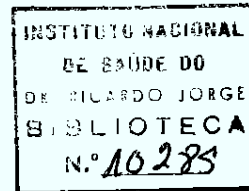


Arquivos
do Instituto Nacional
de Saúde

Volume V

LISBOA 1981

**Arquivos
do Instituto Nacional
de Saúde**



Arquivos do Instituto Nacional de Saúde

Volume V

LISBOA 1981

NOTA INTRODUTÓRIA

F. A. Gonçalves Ferreira

O Volume V dos ARQUIVOS DO INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE é constituído, como os anteriores, por quatro partes, com a designação de secções:

- 1.^a *Secção*, de índole doutrinária e teórica, destinada à apresentação de assuntos em evolução, sujeitos a estudo, ensaio e avaliação de resultados, sobretudo no domínio do planeamento e da organização de serviços de saúde, tendências da política de saúde e factores condicionantes de ordem económica, educacional e de nível de vida, investigação científica e tecnológica em saúde e relações da saúde com o processo de desenvolvimento e as actividades de acção social;
- 2.^a *Secção*, de índole científica e técnica, em que são reunidos trabalhos efectuados no Instituto, ou por este promovidos e incentivados, em todos os ramos das suas actividades, sem prejuízo da publicação independente de trabalhos que se julgue deverem ser tornados conhecidos individualmente;
- 3.^a *Secção*, de actualização e divulgação de conhecimentos e técnicas, pela publicação de artigos e notas originais e transcrição de outras, em particular de fontes internacionais ligadas aos grandes organismos ou instituições supranacionais interessados na resolução dos problemas da saúde;
- 4.^a *Secção*, de índole administrativa ou legislativa, destinada a recolher os relatórios, regulamentos e legislação respeitantes ao INSA.

Simultaneamente com a estrutura indicada, foi mantido o aspecto gráfico do volume. No intervalo da publicação dos volumes IV e V dos ARQUIVOS, que correspondeu ao ano de 1980, não ocorreram ainda no Instituto as mudanças funcionais e de orientação da política de investigação que têm estado a ser estudadas, e foram já definidas.

Os trabalhos publicados neste volume V dos ARQUIVOS — na 1.^a *Secção*, sobre a *Saúde e os Serviços de Saúde, em Portugal*, e na 3.^a *Secção*, sobre *problemas alimentares e de laboratórios, de âmbito nacional* — dão, porém, ideia da contribuição que o Instituto ofereceu ao País, para que se possa promover uma política nacional de saúde coerente e assente em bases esclarecidas, que assegure à população, progressivamente, o apoio que esta precisa na sociedade civilizada em que vivemos.

Durante o ano de 1980, diversos serviços do Instituto fizeram progressos acentuados no caminho da investigação epidemiológica e o Centro de Estudos de Nutrição iniciou, com o apoio do Ministério da Agricultura e Pescas e da Direcção-Geral de Saúde, um Inquérito Alimentar e de Nutrição Nacional.

1.ª SECCÃO

- 1 — Participação do INSA no IV Congresso Nacional de Medicina (1980)
A posição actual da *Saúde* e dos *Serviços de Saúde* em Portugal

- 2 — *Mesa Redonda 28* — «Descrição e análise crítica da situação da Saúde em Portugal»
Moderador: *F. A. Gonçalves Ferreira*
Comunicações
«Índices demográfico-sanitários gerais do País» — *Amélia Leitão*
«Condições actuais de saúde e ambiente» — *Aloísio Coelho*
«Doenças infecciosas e parasitárias» — *Laura Ayres*
«Doenças crónicas e degenerativas» — *José M. Sampaio Faria*
«Acidentes, envenenamentos e violências» — *José M. Soares de Oliveira*

- 3 — *Mesa Redonda 29* — «Problemas de organização dos serviços de saúde portugueses no presente»
Moderador: *Arnaldo Sampaio*
Comunicações
«Padrão de doença em Portugal e suas tendências» — *F. A. Gonçalves Ferreira*
«Estrutura dos actuais serviços de saúde portugueses» — *Luis Magão*
«Planeamento, gestão e avaliação» — *J. Lopes Dias*
«Formação e investigação» — *Aloísio Coelho*

- 4 — *Conferência* — «Evolução da política de saúde em Portugal depois da Guerra de 1939-1945 e suas consequências»
Arnaldo Sampaio

- 5 — *Conferência* — «Análise do plano de organização de um Serviço Nacional de Saúde em Portugal»
F. A. Gonçalves Ferreira

- 6 — Conclusões

1 — PARTICIPAÇÃO DO INSA NO IV CONGRESSO NACIONAL DE MEDICINA (1980)

A posição actual da Saúde e dos Serviços de Saúde em Portugal

O IV Congresso Nacional de Medicina, promovido pela Ordem dos Médicos, decorreu em Lisboa, de 7 a 12 de Setembro de 1980, e a participação do INSA efectuou-se durante o dia 9, sob a forma de **duas mesas - redondas e duas conferências**.

O INSA colaborou nos trabalhos do Congresso com o objectivo de apresentar à classe médica e ao País, para discussão e elaboração de conclusões, uma análise dos diversos problemas de saúde da população portuguesa e da sua tendência evolutiva, bem como da situação em que se encontram os serviços de saúde encarregados de enfrentar estes problemas e de assegurar a sua solução, tanto nos aspectos de apoio à população para promover a melhoria do seu nível de saúde, como da luta contra as doenças e do aperfeiçoamento complementar da recuperação dos indivíduos inferiorizados pela doença.

A nossa situação foi descrita e comentada quanto aos principais grupos de doenças e de causas médicas de morte, reveláveis pela via das estatísticas, à perspectiva de evolução do seu conjunto, ou «padrão de doença», e à capacidade de meios de que se dispõe para a enfrentar, nas condições presentes de au-

sência de uma política de saúde nacional continuada e firmemente aplicada.

Atenção particular foi dedicada ao estudo da evolução que se tem verificado nas últimas dezenas de anos, depois da guerra de 1939-45, na nossa capacidade de criar, fazer funcionar e aperfeiçoar ou adaptar estes meios de protecção e apoio à saúde da população, sob a forma de serviços organizados, em ligação com o sector tradicional da medicina privada.

Nesta sequência, foram finalmente analisadas as implicações que apresenta a hipótese da actual estrutura dos serviços de saúde vir a ser orientada para a implantação de um «serviço nacional de saúde», como a Lei n.º 65/79, de 15 de Setembro, estabelece, ou de se manter uma posição de continuada indefinição.

Uma lista de conclusões foi aprovada no final destes trabalhos, sob a forma de reflexões e recomendações, depois de discussão pública.

Ao serem agora publicados, os trabalhos apresentados ao Congresso sofreram ligeiras alterações no texto, ou acréscimo de quadros, para actualização.

2 — MESA-REDONDA 28 — DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO DA SAÚDE EM PORTUGAL

Amélia Leitão *

2.1 — Índices Demográfico-Sanitários gerais do País

1. A população de Portugal, apesar da intensa emigração verificada nos anos da década de 60 e da primeira metade da década seguinte, tem aumentado à custa do saldo fisiológico, calculando-se que, em 1978, existiam 9.816,6 milhares de habitantes, dos quais 9.283,8 milhares habitavam o Continente. (Quadro 1).

2. A distribuição geográfica dessa população não se faz de uma maneira uniforme, havendo zonas extensas de fraca densidade

populacional, em contraste com outras densamente populosas.

Assim, toda a faixa do interior que vai de Bragança a Beja — correspondendo a 48% da área do Continente — tem uma densidade igual ou inferior a 40 HAB/km²; a faixa litoral, que se estende de Viana do Castelo a Lisboa, com uma densidade igual ou superior a 100 HAB/km² não chega a cobrir a quarta parte da área total do Continente (23%). (Mapa I).

Por outro lado, verificava-se no censo de 1970 que 26% da população era urbana, em

QUADRO 1
ALGUNS INDICADORES GERAIS
1977

Indicadores	Espanha	França	Itália	Suécia	Portugal
Taxa de natalidade ‰/‰	18,2	14,0	13,2	11,6	18,5
Taxa de mortalidade ‰/‰	8,0	10,1	9,6	10,7	9,8
Taxa de cresc. natural ‰/‰	10,2	3,9	3,6	0,9	8,7
Taxa média de cresc. anual 1970-1977 ‰/‰	1,0	0,6	0,7	0,4	0,8

Fonte: Raport sur le développement dans le monde, 1979
Banque Mondiale, Août, 1979
Statistiques Sanitaires Mondiales, OMS, 1979.

* Da Direcção-Geral de Saúde e Escola Nacional de Saúde Pública.

contraste com os valores de 20% em 1950 e 19,3% em 1940. É curioso notar que os centros urbanos de Lisboa e Porto se mantêm, relativamente, na mesma posição em relação ao total, significando que o número de centros urbanos vai aumentando. (Quadro 2).

não atinge os 8% e outros de população bastante envelhecida, em que a mesma percentagem é superior a 12%, sendo Faro o distrito que tem valor mais elevado — 15% (Mapa II).

4. A população activa civil com ocupação correspondia, em 1978, a 38% da população

QUADRO 2
POPULAÇÃO URBANA EM PORTUGAL

	1940	1950	1960	1970
População urbana em % da população total	19,3	19,9	22,7	26,0
População dos centros urbanos de Lisboa e Porto em % da população total	12,5	12,6	12,4	12,2
População dos centros urbanos de Lisboa e Porto em % da população urbana	65,0	63,0	55,0	47,0

Fonte: Anuário Estatístico, INE, 1978.

3. A população de Portugal tem vindo a envelhecer ao longo dos anos, devido a duas causas: aumento dos idosos e diminuição dos jovens. Apesar desta tendência, que se mantém, a população do nosso País é das mais jovens da Europa, apresentando um índice de envelhecimento igual a metade do da Suécia. (Quadro 3).

total, valor este superior aos da Espanha e Itália, e inferior aos da França e Suécia, como se pode verificar no Quadro 4. A distribuição da população por ramos de actividade mostra que, em Portugal, a população que se dedica à agricultura é, relativamente, 3,5 vezes superior à da França e 5 vezes superior à da Suécia. No sector «Serviços», o nosso país apresenta,

QUADRO 3
POPULAÇÃO POR IDADES
(distribuição percentual)

Grupos de Idade	Espanha 1975	França 1976	Itália 1976	Suécia 1977	Portugal 1977
< 15 anos	27,5	22,8	23,8	19,9	27,9
15-64 »	62,4	63,2	63,9	64,0	62,2
65+ »	10,1	14,0	12,3	16,1	9,9

Índice de envelhecimento Pop. 60+ / Pop. < 20	40,1	58,8	56,0	78,1	39,1
--	------	------	------	------	------

Fonte: Statistiques Sanitaires Mondiales, OMS, 1979
Annuaire Démographique, N. U., 1978

Analisando a distribuição etária das populações a nível distrital, verifica-se haver distritos de população jovem, como Braga, Porto e Setúbal, em que a percentagem de idosos

nesta comparação, o valor mais baixo (Quadro 4).

Uma análise distrital mostra que os distritos com maior percentagem (40% ou mais)

da população activa no sector «indústria» são: Braga, Aveiro, Porto e Setúbal. Todos os outros, à excepção de Lisboa, têm 40% ou mais de população activa a trabalhar na agricultura, havendo 8 distritos em que esta percentagem ultrapassa os 50%. (Mapas III e IV).

5. A taxa de analfabetismo em Portugal, com um valor global de 30%, varia bastante com os grupos etários considerados. Assim, sendo muito baixa nos grupos de idade correspondentes aos da escolaridade obrigatória, vai

aumentando sucessivamente com a idade, sobretudo a partir dos 45 anos; no sexo feminino, os valores são sempre mais elevados. (Quadro 5).

6. As mortalidades infantil e os seus diversos componentes, juvenil (1-4 anos) e materna, continuam a ser bons indicadores de saúde, no seu sentido mais amplo, pois traduzem situações de doença, recursos em saúde, meio ambiente, nível socioeconómico e condições culturais de uma população.

QUADRO 4
POPULAÇÃO ACTIVA
1978

População activa	Espanha	França	Itália	Suécia	Portugal
População activa civil em % da população total	33	39	35	50	38
Distribuição percentual desta população por ramos de actividade:					
agricultura	20	9	16	6	31
indústria	37	37	38	33	35
serviços	43	54	46	61	34

Fonte: Labour Force Statistics, 1967-1978, OCDE, Paris, 1980.

QUADRO 5
EDUCAÇÃO

Indicadores	Espanha		França		Itália		Suécia		Portugal	
	1960	1976	1960	1976	1960	1976	1960	1976	1960	1976
N.º de alunos matriculados no ensino primário em % da população em idade de o frequentar	110	114	144	108	111	105	98	96	131	97
N.º de alunos matriculados no ensino secundário em % da população em idade de o frequentar	23	73	46	x	34	71	55	70	20	85
Taxa de alfabetização % > 15 anos, 1975	x		99		98		99		70	

Fonte: Rapport sur le développement dans le monde, 1979, Banque Mondiale, Août, 1979

A mortalidade infantil tem vindo a decrescer sucessivamente, ao longo dos anos, de uma maneira mais importante a partir de 1970. Apesar disso, os seus valores são dos mais elevados da Europa, e, em 1975, ainda morreram 39 crianças por cada mil que nasciam vivas (a). Com base em números provisórios publicados mensalmente pelo INE, para o ano de 1979, estima-se que a mortalidade infantil deste ano deverá ser da ordem dos 25 ‰ ou 26 ‰. Mesmo assim, comparando com outros países, verifica-se que ainda há algo a fazer para nos aproximarmos do nível europeu (Quadro 6, Mapa V).

rior à da França, para não nos referirmos à Suécia.

Sendo este indicador sensível ao desenvolvimento socioeconómico e aos factores do meio ambiente, influenciando a saúde da criança, fácil se torna concluir do seu valor como indicador e do interesse da análise da sua evolução.

7. A análise da mortalidade por grandes grupos de causas situa Portugal entre os países mais desenvolvidos, por um lado, e entre os menos desenvolvidos, por outro. As taxas de mortalidade por tumores, doenças do aparelho circulatório e acidentes de veículo-motor,

QUADRO 6
MORTALIDADE INFANTIL, JUVENIL E MATERNA
1975

Taxas de mortalidade	Espanha	França	Itália	Suécia	Portugal
Infantil ‰/1000	18,9	13,8	20,9	8,6	38,9
Neonatal ‰/1000	12,6	9,1	16,0	6,4	23,1
Perinatal ‰/1000	21,1	18,3	24,2	11,3	31,9
Juvenil (1-4 anos)	78,6	67,4	63,9	39,5	189,9
Materna ‰/1000	2,6	2,0	1,3	0,2	4,3

. por 100.000 HAB.

Fonte: Annuaire de Statistiques Sanitaires Mondiales, OMS, 1979.

O mesmo se pode dizer das outras mortalidades mencionadas, sublinhando-se a diferença enorme que separa os valores da mortalidade de 1-4 anos de Portugal da dos outros países considerados: cerca de 2,5 vezes supe-

acompanham, de certa maneira, os países mais desenvolvidos. As doenças infecciosas e parasitárias juntamente com a pneumonia, ainda constituem, porém, um grande peso nas causas de morte no nosso país (Quadro 7).

QUADRO 7
MORTALIDADE POR GRUPOS DE CAUSAS E CERTAS CAUSAS
1975 100.000 HAB.

Grupos de causas ou causas de mortalidade	Espanha	França	Itália (1974)	Suécia	Portugal
D. infecciosas e parasitárias	16,6	15,2	10,8	8,2	23,2
Tumores	149,7	230,2	195,1	240,4	130,2
D. do aparelho circulatório	372,9	406,5	456,9	574,4	415,2
D. do aparelho respiratório	96,9	68,8	70,5	50,7	95,5
Cirrose do fígado	22,6	33,7	31,9	12,2	34,5
Acidentes de veículo motor	15,0	22,1	21,9	15,1	34,9

Fonte: Annuaire de Statistiques Sanitaires Mondiales, OMS, 1978, 1979.

(a) Por problemas ligados ao Sist. Estatístico Nacional, especialmente relacionados com o INE, não há dados sobre a mortalidade no nosso país, desde 1975.

Neste resumo, salienta-se a «cirrose do fígado», pelo seu significado, pois a taxa de mortalidade por cirrose atingiu já um valor superior aos da Itália e da França.

A esperança de vida à nascença, aos 10 anos e aos 25 anos, é sempre inferior à dos países considerados, o que significa que as altas taxas de mortalidade infantil e juvenil

mencionadas não são suficientes para justificar esta diferença (Quadro 8).

8. A relação HAB/profissionais de saúde tem tido uma evolução favorável nos últimos 10 anos, como se pode verificar pelos quadros 9 e 10. Em 1978, havia 650 HAB/médico, relação esta que está dentro dos limites internacionalmente bastante aceitáveis.

QUADRO 8
ESPERANÇA DE VIDA
1974 ou 1975
HOMENS

Idade	Espanha	França	Itália	Suécia	Portugal
0	70,6	69,5	69,9	71,7	65,1
10	62,1	60,9	62,0	67,7	58,9
25	47,8	47,7	47,7	48,7	45,0

MULHERES

Idade	Espanha	França	Itália	Suécia	Portugal
0	76,2	77,6	76,1	78,3	72,6
10	67,5	68,6	67,9	74,2	65,9
25	52,8	54,1	53,2	54,2	51,3

Fonte: Annuaire de Statistiques Sanitaires Mondiales, OMS, 1979.

QUADRO 9
PORTUGAL
PESSOAL DE SAÚDE

Anos	Médicos	Farmacêuticos e Farm. Anal.	Profissionais de enfermagem	Odontologistas	Protésicos dentários
1969	8019	2571	9551	67	578
1970	8156	2641	10000	67	601
1972	8972	2781	10757	63	606
1975	11101	3043	18178	449	742
1978	15968	4068	X	478	380

Fonte: Anuário Estatístico, INE, 1978 (Ordem e Sindicatos respectivos).

QUADRO 10
HABITANTES POR PESSOAL DE SAÚDE

Indicadores	Espanha 1976	França 1975	Itália 1974	Suécia 1975	Portugal 1975	Portugal 1976
Habitantes / Médico	560	650	490	580	800	650
Habitantes/profissionais de enferm.	900	180	330	140	520	X
Habitantes/farmac.	1.870	1.680	1.450	2.130	2.600	2.414

Fonte: Annuaire de Statistiques Sanitaires Mondiales, O.M.S., Vol. III, 1979.

As assimetrias regionais, porém, são de tal ordem que este valor não corresponde a uma situação real (Quadros 11 e 12).

Os distritos de Lisboa, Coimbra e Porto com uma relação HAB/médico da ordem de poucas centenas, está em franco contraste com a realidade existente nos distritos de Vila Real, Bragança, Guarda, região dos Açores e outros.

9. O número de camas hospitalares existentes aumentou de 6265 entre 1960 e 1970, o que se traduziu por uma evolução favorável da relação HAB/cama hospitalar, neste período

de tempo considerado (Quadro 13). Portugal tem valores inferiores aos de Espanha, mas superiores aos da França, Itália e Suécia.

Mais uma vez as assimetrias distritais se fazem sentir, havendo grandes diferenças entre os distritos. Em Lisboa, Porto e Coimbra, a existência de hospitais centrais, justifica os valores baixos nestes distritos. Noutros locais, serão os hospitais especializados existentes que fazem variar o valor da relação. Noutros, ainda a existência de poucas camas para as necessidades.

**QUADRO 11
DISTRIBUIÇÃO DE MÉDICOS
CIDADES DE LISBOA E PORTO**

Regiões	Médicos		Hab/Médico
	n.º	%	
Cidade de Lisboa	4961	31,6	160
Cidade do Porto	2607	16,6	117
Total	7568	48,2	123

Estatísticas de Saúde INE, 1978
Anuário Estatístico INE, 1978

**QUADRO 12
NÚMERO DE HABITANTES POR MÉDICO
1978**

Vila Real	2.568	Faro	1.635
Bragança	2.309	Madeira	1.608
Guarda	2.219	Braga	1.497
Açores	2.080	Évora	1.431
Viana do Castelo	1.995	Aveiro	1.421
Viseu	1.964	Setúbal	1.308
Castelo Branco	1.900	Portalegre	1.151
Santarém	1.766	Porto	398
Leiria	1.747	Lisboa	292
Beja	1.639	Coimbra	262

Fonte: Estatísticas de Saúde, INE, 1978.

**QUADRO 13
HABITANTES POR CAMA HOSPITALAR**

Anos	Espanha	França	Itália	Suécia	Portugal
1960	250	119	110	72	183
1965	249	112	103	70	171
1970	194	139	94	67	164
1975	190	98	95	66	168

Fonte: Annuaire de Statistiques Sanitaires Mondiales, OMS, Vol. III, 1979.

O distrito de Setúbal é o que apresenta maior valor de HAB/cama hospitalar, sem dúvida por causa da sua proximidade com Lisboa; esta mesma circunstância poderá explicar, em parte, os valores de Aveiro, Santarém, Leiria e Vila Real.

Em 1978, apenas os distritos de Évora, Lisboa, Portalegre, Coimbra e as Regiões Autónomas, têm um valor inferior a 187 (valor global para o país em 1978); todos os outros distritos têm valores superiores (Quadro 14).

10. Segundo um trabalho recentemente apresentado, os gastos públicos com a saúde

em Portugal, durante o período de 1970 a 1978, tiveram um aumento progressivo de 3 305 457 a 30 544 764 contos.

Relacionando os gastos públicos com a saúde, com os gastos públicos totais, verifica-se que o valor máximo é atingido em 1976 — 24,25%, descendo para 22,89% em 1978. Durante o período considerado, comparando os valores dos anos anteriores, verifica-se ter havido uma duplicação de percentagens.

Relacionando os gastos públicos com a saúde, com o PIB a preços de mercado, nota-se uma evolução idêntica (Quadro 15, Quadro 16).

**QUADRO 14
HABITANTES POR CAMA HOSPITALAR
1978**

Setúbal	534	Braga	233
Vila Real	438	Castelo Branco	210
Aveiro	400	Viseu	202
Santarém	355	Porto	201
Viana do Castelo	351	Évora	133
Leiria	304	Açores	133
Faro	295	Lisboa	126
Guarda	290	Portalegre	121
Bragança	276	Madeira	105
Beja	258	Coimbra	82

Fonte: Estatísticas de Saúde, INE, 1978

**QUADRO 15
PORTUGAL**

Anos	Gastos públicos em Saúde (correntes e capital)	Percentagem em relação com gastos públicos totais	Percentagem em relação ao PIB (preços de mercado)
1970	3.305.457		1,86
1972	5.703.958	15,38	2,47
1974	9.952.539	17,78	2,94
1976	19.135.743		4,09
1978	30.544.764		3,91

Fonte: Gastos Públicos com a Saúde, em Portugal (1970-1978)

A. Correia de Campos, M. R. Giraldes, M. M. Theias, M. O. Almeida.

QUADRO 16

	Ano	Espanha	França	Itália	Suécia	Portugal
PNB/HAB (\$US)	1977	3190	7290	3440	9250	1890
Taxa média anual de inflação	1970-77	13,9	9,3	14,0	9,3	13,9
Índice de produção alimentar/HAB (1969-71=100)	1975-77 (média)	119	104	101	106	93

Fonte: Rapport sur le développement dans le monde, 1979
Banque Mondiale, Août, 1979.

2.2 — Condições actuais de saúde e ambiente no País

*Aloísio M. Coelho **

1. É de todos bem conhecida a noção de que o meio ambiente pode exercer influências altamente deletérias sobre a saúde e bem-estar dos indivíduos. Tanto os factores ambientais de ordem física, como os de ordem química, biológica e social, podem, com efeito, constituir factores de risco, por vezes elevado, repercutindo-se, em certos casos, de forma extremamente grave e intensa, na saúde de indivíduos e populações.

Por isso, a higiene e o saneamento do meio ambiente constituem poderosas armas na luta contra a doença e na criação de condições favoráveis à saúde.

Desde há muito se conhece a responsabilidade das más condições de higiene ambiental no aparecimento de numerosas doenças infecciosas e parasitárias — mormente daquelas que são transmitidas por via hídrica, em consequência da carência de sistemas adequados de abastecimento de água ou de remoção de esgotos e lixos.

Ao longo das últimas décadas, porém, a dimensão do problema tem vindo constantemente a alargar-se a outros campos, devido à progressiva degradação do meio ambiente, resul-

tante, por um lado, do desenvolvimento não controlado dos novos procesos tecnológicos, e, por outro, da evolução verificada nos hábitos e padrões de vida das comunidades dos nossos dias.

Quando se lança mão da moderna tecnologia, sem o necessário controlo, acabam as populações por se ver a braços com variadas formas de poluição — física, química, biológica — que podem dar lugar ao aparecimento de padrões de morbilidade complexos e não menos graves ou importantes do que o referente às doenças infecciosas ou parasitárias, de que acima falámos. São os problemas ligados à poluição do ar — que, em alguns casos, têm assumido proporções trágicas; são os problemas ligados à poluição química das águas por efluentes industriais não tratados, com todo o seu cortejo de efeitos indesejáveis; é a poluição dos locais de trabalho (química, sonora, por poeiras, etc.); é a poluição dos alimentos, nas suas múltiplas formas (radiações, antibióticos, pesticidas), etc.; a tudo isto se podendo acrescentar o que podemos apelar de poluição social, resultante dos modernos padrões de comportamento e que, nas suas diversas modalidades (droga, alcoolismo, etc), cobra pesado tributo, em termos de saúde

* Do Instituto Nacional de Saúde e da Escola Nacional de Saúde Pública.

física e mental. É também hoje largamente reconhecido que muitos dos poluentes físicos e químicos são dotados de marcada capacidade cancerígena.

Se alguns países têm conseguido combater com êxito grande parte dos efeitos nocivos dos factores ambientais citados, mediante a aplicação de medidas apropriadas para o efeito — nomeadamente, no que se refere a saneamento básico, higiene da habitação e higiene dos locais de trabalho — a verdade é que a grande maioria — na qual se inclui o nosso próprio País — continua a disfrutar de péssimas condições de saúde ambiental, por falta de definição e execução de uma política adequada na matéria.

domínio da saúde ambiental, por falta de dados relativamente a alguns dos sectores em causa, é, contudo, possível ilustrar tal situação no que se refere ao saneamento básico e, em parte, à higiene da habitação e da alimentação.

2. No que diz respeito ao saneamento — e, em particular, a águas de abastecimento e residuais — existem dados recentes, colhidos pela Direcção-Geral do Saneamento Básico, que permitem uma comparação com os dados colhidos há dez anos num inquérito nacional levado a efeito pelo Ministério das Obras Públicas (Quadro 1).

Por estes dados se verifica que, embora no decurso destes 10 anos tenha havido uma melhoria da situação, esta continua longe de ser satisfatória. Assim, a proporção da popu-

QUADRO 1
ÁGUAS DE ABASTECIMENTO — Continente
(% da população servida)

	1970	1980
Distribuição ao domicílio	40	57,4
Condições boas	25	39,4
» irregulares	10	18,0
» más	5	
Distribuição por fontenário	27	42,6
Sem distribuição	33	

Fonte: D.G.S.B. — 1980
(Dados não publicados).

A magnitude do problema, sobretudo no que se refere às condições de saneamento básico, é de tal ordem, que a Organização das Nações Unidas entendeu recentemente lançar uma campanha à escala mundial, sob a designação de «Decénio Internacional da Água e Saneamento», cujo objectivo é o de que, em 1990, toda a população do globo possa dispor de água potável e de sistemas eficazes de eliminação de águas residuais domésticas.

Embora não seja possível fazer uma descrição completa da situação no nosso País, no

lação que dispõe de água canalizada ao domicílio, em boas condições, continua a ser muito baixa (menos de 40%), embora tenha aumentado de forma sensível neste período. Pelo contrário, a percentagem da população que não dispõe de adução de água ao domicílio continua a ser muito elevada (mais de 40%), embora fosse bastante mais elevada em 1970.

A análise destes dados pode ainda ser um pouco aprofundada, conforme se mostra no Quadro 2.

QUADRO 2
ABASTECIMENTO DOMICILIÁRIO DE ÁGUA

Situação em 1980 — Continente

1. População servida (%)	Satisf. ^º	Não Satisf. ^º
Lugares com menos de 2000 hab. — 15,6	11,5	4,1
» » mais de 2000 hab. — 41,8	27,9	13,9
Total	57,4	
2. População não servida (%)		
Isolados	2,3	
Lugares com menos de 2000 hab.	39,4	
Lugares com mais de 2000 hab.	0,9	
Total	42,6	

Fonte: D.G.S.B. — 1980
(Dados não publicados)

Passando agora a analisar os dados referentes a águas residuais urbanas, verifica-se que a situação, neste caso, se apresenta ainda mais preocupante.

Com efeito, as melhorias verificadas de 1970 para 1977 são extremamente diminutas, conforme se pode ver no Quadro 3.

Creemos que este Quadro fala por si e dispensa mais comentários, embora não possa-

mos deixar de salientar um dos seus dados, que é o de perto de meio milhão de portugueses continuar ainda a não dispor de qualquer sistema higiénico para a evacuação das suas águas residuais domésticas.

Quando se contemplam os números acabados de referir, tanto os referentes a águas de abastecimento, como os referentes a esgotos, não é difícil estabelecer uma correlação directa

QUADRO 3
ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS — Continente

(% da população servida)

	1970	1980
Com rede de esgotos	17	18
condições boas e regulares	12	14
condições más	5	4
Com fossas colectivas	0,3	2
Com fossas individuais e sistemas mistos		
s/ tratamento	82	76
Sem sistema de esgotos	0,6	0,4

Fonte: D.G.S.B. — 1980.
(Dados não publicados)

e muito estreita entre as péssimas condições de higiene do meio ambiente do País e o padrão de doença que nos aflige, sobretudo no que toca a certas doenças infecciosas e parasitárias — febre tifóide e outras salmoneloses, hepatite, geohelmintíases, etc. — que continuam a grassar endemicamente entre nós, embora algumas delas tenham já desaparecido da maior parte dos países europeus.

3. Vejamos agora rapidamente outro capítulo, também da maior importância em saúde ambiental, o da higiene da habitação. Na falta de outros elementos mais pormenorizados ou mais recentes — e deixando de parte o sector da habitação clandestina, cuja importância em saúde pública se torna desnecessário realçar, mas sobre o qual não dispomos de quaisquer dados recentes — socorremo-nos do bem conhecido Inquérito do Ministério das Obras Públicas, realizado em 1970, e de uma publicação do Gabinete de Planeamento do Ministério da Habitação e Obras Públicas editada em 1978 e que, tratando da oferta habitacional recente no País, actualiza em parte os dados daquele inquérito ⁽¹⁾.

Os números referentes ao inquérito do MOP de 1970, constam do Quadro seguinte:

QUADRO 4
HABITAÇÕES — Continente, 1970

	% da população servida
Com cozinha, retrete e casa de banho	20
Com condições deficientes	20
Sem condições aceitáveis	60

Fonte: Inquérito do MOP (1970).

Também aqui os dados falam por si, tornando-se supérfluos quaisquer comentários. Apenas se poderá acrescentar que, de acordo com o censo de 1970, 35% dos fogos não dispunham, naquela data, de energia eléctrica; 67% não dispunham de instalações fixas de

⁽¹⁾ Ministério da Habitação e Obras Públicas, Gabinete de Planeamento e Controlo, Estudos de Base — A oferta habitacional recente; A situação do Mercado de Arrendamento, Dezembro, 1978.

banho ou duche; e apenas 57% possuíam retrete privativa.

Como seria de prever, verificavam-se neste domínio, como em muitos outros, acentuados desequilíbrios regionais, com manifesto desfavor, como sempre, para os distritos do interior.

A situação no País era, neste capítulo, extremamente insatisfatória no plano europeu, mesmo quando comparada com a dos países de mais baixos índices de equipamento habitacional.

Este quadro tem vindo a melhorar, nos últimos anos, verificando-se que, dos fogos construídos em 1975 e 1976, 88% apresentavam água canalizada, 93% luz eléctrica e 93% instalação sanitária completa.

De qualquer forma, o parque habitacional continua a ser bastante antiquado, dado que elevada percentagem dos alojamentos tem idade superior a 60 anos

4. Outro factor do ambiente, essencial para o bom estado de saúde da população, é a alimentação adequada ao longo da vida dos indivíduos.

Os últimos dados oficiais sobre a quantidade de alimentos disponíveis para consumo da população portuguesa, publicados pelo Instituto Nacional de Estatística (Balanças Alimentares, 1977), e sobre as necessidades de consumo da população total, calculadas pelo Centro de Estudos de Nutrição do Instituto Nacional de Saúde, constam do Quadro 5, separados por grupos de alimentos.

A análise comparativa destes valores mostra (Quadro 6) que alguns alimentos são produzidos e consumidos em quantidade insuficiente, sobretudo leite, pão, vegetais verdes, batata, frutos. Outros, como gorduras saturadas e açúcar, têm consumo exagerado, que é já prejudicial à saúde. As bebidas alcoólicas têm também consumo excessivo, com os graves riscos que se conhecem.

O valor total de calorías é alto (3000/habitante/dia) e há risco de consumo exagerado de vários alimentos em alguns grupos da população (sectores abastados), com aumento da patologia correspondente.

Estas considerações para 1977 aplicam-se ao quinquénio de 1973-1977 e aconselham vigilância por parte de médicos e autoridades de saúde.

O consumo real de alimentos, por regiões e famílias, bem como o estado de nutrição dos indivíduos, estão a ser investigados por inqué-

rito alimentar nacional em curso, e serão reconhecidos à medida que os dados colhidos forem analisados, em 1981.

Em conclusão, pode afirmar-se que a situação do País, no que respeita a Saúde Am-

biental, é muito precária, pelo que se torna urgente desenvolver os devidos esforços para a mudança necessária à obtenção de níveis de qualidade de vida mais satisfatórios para os portugueses.

QUADRO 5
ALIMENTOS DISPONÍVEIS PARA CONSUMO
E NECESSIDADES DE CONSUMO DA POPULAÇÃO TOTAL
Situação em 1977 — Continente

ALIMENTOS	PADRÃO MÉDIO	DISPONIBILIDADES
Grupo I		
<i>Leite</i>	300	151,5
<i>Queijo</i>	9	8,6
Grupo II		
<i>Carne</i>	120	116,2
<i>Peixe</i>	90	88,9
<i>Ovos</i>	15	10,2
Grupo III		
<i>Azeite</i>	20	14,2
<i>Óleo</i>	10	26,6
<i>Manteiga</i>	2	2,1
<i>Margarina</i>	7	11,6
<i>Banha e toucinho</i>	14	18,4
Grupo IV		
<i>Cereais</i>	325	311,7
<i>Leguminosas secas</i>	19	14,8
<i>Açúcar e mel</i>	30	72,7
Grupo V		
<i>Folhas e legumes verdes</i>	400	332,9
<i>Batata</i>	300	255,5
<i>Frutos</i>	300	207,1

FONTE: Rev. do Centro de Estudos de Nutrição, 4,1:13 (1980)

QUADRO 6

**CARÊNCIAS E EXCESSOS MAIS IMPORTANTES DE ALIMENTOS,
E ESTADOS PATOLÓGICOS CONSEQUENTES**

Leite	<i>Produção insuficiente Ingestão insuficiente</i>	Raquitismo Osteomalácia Osteoporose Avitaminose B2 Hipoproteinémia
Gordura de origem animal	<i>Produção em excesso Consumo em excesso</i>	Obesidade Doenças cardiovasculares Hipertensão
Pão	<i>Ingestão insuficiente (carência de fibra e de amido)</i>	Alterações do trânsito intestinal Alterações da absorção da água Obstipação Apendicite Diverticulose Hérnia do hiato Câncer do cólon Calculose biliar
Açúcar	<i>Importação em excesso Consumo em excesso</i>	Doenças cardiovasculares Obesidade Diabetes Cárie dentária
Produtos hortícolas Frutos	<i>Produção insuficiente Ingestão insuficiente</i>	Carência de pro-vitamina A Carência de ferro Carência de cálcio Carência de fibra
Bebidas alcoólicas	<i>Produção em excesso Consumo em excesso</i>	Perturbações digestivas Perturbações hepáticas Perturbações cerebrais Acidentes rodoviários Alcoolismo

FONTE: Rev. do Centro de Estudos de Nutrição, 4,2:126 (1980)

DOENÇAS INFECCIOSAS

Laura Ayres *

1. Durante muitos séculos, em todos os países do mundo, as doenças infecciosas foram a causa mais importante de doença e de morte, responsáveis por profundas alterações sociais, tanto em tempo de paz como de guerra. O desenvolvimento da microbiologia e da epidemiologia e, mais tarde, das ciências da imunologia e da bioquímica foram permitindo, por um lado o conhecimento da etiopatogenia das doenças e dos seus mecanismos imunitários e, por outro, o desenvolvimento de métodos de prevenção e de cura que têm levado à erradicação de algumas doenças, ao controle de outras, à modificação do espectro de muitas delas.

Nos nossos dias, assistimos à erradicação da varíola no mundo e ao controle da difteria, do tétano e da poliomielite em alguns países por uma correcta aplicação de medidas preventivas específicas; ao controle, nos países mais desenvolvidos, de doenças transmitidas pela via digestiva pela acção do saneamento do meio ambiente; à diminuição da mortalidade por certas doenças como as pneumonias e as meningites pela aplicação criteriosa de antibióticos e quimioterápicos.

As medidas de prevenção e de cura muitas vezes surgem quando já é bem manifesta a evolução natural das doenças para formas mais benignas ou inaparentes, por adaptação do agente ao seu hospedeiro. No entanto, tendo

em conta a lentidão do processo natural de adaptação biológica, as medidas preventivas e curativas são, indiscutivelmente, uma vitória da ciências médica.

2. Apesar dos progressos apontados, as doenças infecciosas continuam a constituir problemas importantes de Saúde Pública. São muitas as doenças e poucas as vacinas de que dispomos; as doenças do foro respiratório continuam a ser causa importante de morbidade tanto em países não desenvolvidos como nos desenvolvidos; continuam a surgir novas doenças de que são exemplo a febre de Lassa e a Doença dos Legionários causadas por agentes desconhecidos até então; sabe-se pouco sobre infecções latentes, nomeadamente sobre os mecanismos da reactivação das infecções por vírus; há uma contínua evolução dos microrganismos, muitas vezes causada ou acelerada pelas medidas terapêuticas; são desconhecidos muitos dos mecanismos imunitários que interferem na evolução da doença e no fenómeno da cura. Por outro lado, muitas doenças estão ligadas a novos factores epidemiológicos como a introdução na prática clínica corrente de métodos sofisticados de diagnóstico e de terapêutica, o uso de cateteres e as transplantações, entre outros, e as profundas alterações do comportamento social nos nossos dias, em especial no que se refere à droga e à prostituição.

Assim, as doenças infecciosas continuam a ser preocupação dos Serviços de Saúde quer em países desenvolvidos quer nos em vias de

* Do Instituto Nacional de Saúde e da Escola Nacional de Saúde Pública.

desenvolvimento, desafiando a capacidade de investigação dos homens de hoje, como dos de ontem, quando tudo eram incógnitas, assim como a sua capacidade de planeamento e de gestão dos Serviços de Saúde para responderem às necessidades das comunidades, neste campo. Há, no entanto, uma grande diferença entre os países em termos do espectro das doenças que os afligem — enquanto nos países em desenvolvimento as doenças ditas comuns continuam a grassar e a ocupar um lugar de destaque nas suas estatísticas de morbilidade e mortalidade, nos países desenvolvidos, eliminadas aquelas, predominam as do foro respiratório para as quais não se dispõe de vacinas, e as doenças ligadas aos novos factores epidemiológicos, já mencionados.

3. Portugal, como em muitos outros aspectos da saúde, ocupa uma posição intermédia no que diz respeito a doenças infecciosas — ainda nos afligem as doenças ditas comuns, pesam na morbilidade as infecções de grande transmissibilidade e se não registamos mais os problemas ligados a técnicas de diagnóstico e a medidas terapêuticas é porque, na política

de avestruz que nos é própria, enterramos a cabeça no chão para não os detectarmos.

Em relação às doenças de notificação obrigatória, reportamo-nos às estatísticas de morbilidade e de mortalidade até ao ano de 1975, últimas de que dispomos no que diz respeito a mortalidade.

Em 1975, as doenças infecciosas e parasitárias representavam apenas 2,2% do total dos óbitos, valor muito inferior ao observado para as 10 primeiras causas de morte incluídas nas rubricas doenças do aparelho circulatório, doenças do aparelho respiratório, tumores, acidentes e sintomas e estados mórbidos mal definidos.

Desde 1960 que se verifica um decréscimo, mais marcado no período 1960-1970 (41,1%); desde então, não tem havido grandes diferenças como se verifica no quadro 1 (2,5% do total de óbitos em 1970 e 2,2% em 1975).

Apesar desta melhoria, a comparação com outros países europeus não nos é favorável. Em 1973, as taxas de mortalidade por 100 000 habitantes foram em Espanha, França e Suécia, respectivamente, de 19,1, 15,6 e 8,2. A taxa de mortalidade em 1975, foi de 23,2 (quadro 2).

QUADRO 1

DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS PERCENTAGEM DE ÓBITOS 1960-65-70-75				
	1960	1965	1970	1975
ÓBITOS TOTAL	95 007	95 187	93 093	97 936
ÓBITOS DIP	5 757	4 134	2 401	2 188
PERCENTAGEM ÓBITOS	6%	4,3%	2,5%	2,2%

Fonte: Estatísticas de Saúde

QUADRO 2

TAXAS DE MORTALIDADE ESPECÍFICA POR DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS PARA ALGUNS PAÍSES DA EUROPA (100 000 hab.)				
Ano	Espanha	França	Suécia	Portugal
1965	—	24,8	14,3	97,7
1970	20,4	14,5	7,6	60,6
1973	19,1	15,6	8,2	
1975				23,2

Fonte: Relatório GEP, 1977

Fazemos notar que as estatísticas de mortalidade não traduzem a importância das doenças infecciosas e parasitárias. A maioria destas doenças não são letais e a letalidade de algumas delas tem diminuído pela aplicação de medidas terapêuticas específicas. A sua importância mede-se em termos humanos pelo sofrimento e as sequelas de que são responsáveis e em termos económicos pela perda de horas de trabalho e as despesas com médicos e tratamentos que acarretam.

No que diz respeito a morbilidade, apresentamos no quadro 3 os valores observados nos anos de 1960, 1970 e 1975 para algumas doenças consideradas mais importantes do ponto de vista de Saúde Pública.

A taxa de morbilidade por brucelose, problema importante em Saúde Pública, tem sofrido variações. Elevou-se de 1965 a 1970 (2,48 a 4,45) baixando de 1970 a 1975 mas mantendo-se ainda com valor superior ao observado em 1965 (2,48 em 1965, 4,45 em 1970 e 2,96 em 1975). Esta subida deveu-se a um afrouxamento da Campanha antibrucelose pelo que os Serviços Veterinários terão que intensificar a sua acção na luta contra esta doença.

A tuberculose, que não foi incluída nos quadros apresentados, mostrou, em 1975, uma taxa de morbilidade de 74,3 por 100 000 habitantes, o que traduz uma incidência ainda muito elevada. A mortalidade por tuberculose tem vindo a decrescer sendo, em 1975, de 10,6

QUADRO 3

MORBILIDADE POR DIP E SUA EVOLUÇÃO NOS ANOS 1965-70-75 (100 000 hab.)			
DOENÇA	1965	1970	1975 (a)
Hepatite epidémica	7,36	6,48	6,70
FT e outras salmoneloses	11,36	14,71	6,50 (a)
Brucelose	2,48	4,45	2,96
Meningite	7,83	6,10	2,74
Difteria	16,69	3,27	2,33
Tétano	4,09	2,82	1,46
Tosse convulsa	9,41	2,14	1,21
Sífilis	2,18	2,83	0,81
Poliomielite	3,24	0,17	0,04

(a) — Dados provisórios
Fonte: Relatório GEP, 1977.

Verifica-se que houve uma acentuada redução das taxas de morbilidade referentes a algumas doenças como a difteria, a tosse convulsa, o tétano e a poliomielite para as quais, em 1965, foi introduzido um Plano de Vacinação adaptado às suas características epidemiológicas em Portugal. A morbilidade pelo sarampo, que não é apresentada no quadro, está também a diminuir graças à vacinação introduzida em 1973 no Plano Nacional de Vacinação (PNV).

No que diz respeito a doenças ligadas a más condições do meio ambiente, houve descida da taxa por febre tifóide e outras salmoneloses que, no entanto, ainda se mantém num valor acima de 5 por 100 000 habitantes e subida da taxa de hepatite epidémica (6,48 em 1970 e 6,70 em 1975) também com valor acima de 5 por 100 000 habitantes.

por 100 000 habitantes o que corresponde a uma redução de 37,3% em relação a 1970. Em 1973 as taxas observadas em Espanha, França e Suécia foram, respectivamente, de 7,5, 5,3 e 2,6%.

No quadro 4 comparamos o que se observou em Portugal em 1975 com o observado em 1974 em Espanha, França e Suécia, para três grupos de situações — febres tifóide e paratifóide e hepatite cuja transmissibilidade está ligada a deficientes condições de saneamento do meio ambiente, meningite para a qual há medidas de controle dos doentes e portadores pelo uso de antibióticos e quimioterápicos, tétano, difteria, tosse convulsa e poliomielite para as quais existem vacinas eficazes. A comparação, salvo algumas excepções, não nos é favorável.

QUADRO 4

MORBILIDADE POR DIP EM ALGUNS PAÍSES DA EUROPA (100 000 Hab.) (1974)				
Doença	Espanha	França	Suécia	Portugal (1975)
FT e FPT	6,86	1,97	0,33	6,50
Hepatite	—	—	—	—
Epidémica	—	9,42	6,97	6,70
Meningite	5,93	2,04	1,96	2,74
Tétano	—	—	—	1,46
Tosse Convulsa	—	0,62	39,17	1,21
Poliomielite	0,53	0,04	0,01	0,04
Difteria (1972)	0,96	0,08	0,01	2,33

Fonte: Relatório GEP, 1977

4. Desde há muito que nos países desenvolvidos a ênfase na luta contra as doenças infecciosas é posta em programas de vigilância da doença que engloba e ultrapassa o conceito de vigilância do doente. A vigilância da doença implica três processos essenciais para a sua implementação — a colheita sistemática de dados, a sua ordenação, análise e interpretação e a distribuição oportuna da informação obtida. O mesmo é dizer que a vigilância implica a organização de sistemas de notificação e de serviços laboratoriais para confirmação do diagnóstico e a formação epidemiológica quer dos clínicos gerais quer de especialistas. Podíamos dizer que tudo existe em Portugal e que nada disto existe em Portugal.

Temos uma lista de doenças de notificação obrigatória mas as doenças não são notificadas. De uma maneira geral, salvo raras excepções, os médicos não notificam as doenças infecciosas, nem mesmo as obrigatórias. Por outro lado, não se organizam sistemas de colheita de dados por métodos directos ou indirectos, que permitam corrigir a deficiente informação dada pelos clínicos. Não analisaremos a fundo as razões que levam os clínicos a não notificar as doenças. Pensamos que as mais importantes são uma deficiente formação quanto às vantagens de o fazer, o seu sistema de trabalho e o sentimento generalizado de que não vale a pena porque os Serviços de Saúde não fazem uso das suas informações. Por outro lado, os clínicos registam mal ou insuficientemente, nas fichas dos doentes que observam, os dados das suas observações, tanto em regime de internamento como no ambulatório.

Temos uma rede de laboratórios de Saúde Pública e hospitalares mas os diagnósticos clínicos não são complementados por estudos laboratoriais. Há poucos laboratórios, tanto nos serviços de cuidados primários como nos serviços de cuidados diferenciados, suficientemente dotados de pessoal especializado e com capacidade para as tarefas de diagnóstico necessárias.

Temos uma Direcção-Geral de Saúde e um Instituto Nacional de Estatística que recebem notificações mas o seu tratamento é feito tardiamente. Um exemplo chega. Os dados apresentados neste trabalho são de 1975.

Temos órgãos centrais no Ministério dos Assuntos Sociais — as Direcções-Gerais de Saúde e dos Hospitais e o Instituto Nacional de Saúde mas a informação não é transmitida oportunamente a quem dela necessitaria. A Direcção-Geral de Saúde publica regularmente, mas tardiamente, uma enumeração dos casos clínicos de que vai tendo conhecimento mas sem mais estudos ou indicações complementares. Os Serviços Hospitalares que tratam as doenças infecciosas apresentam, de quando em vez, em reuniões científicas, os resultados das suas observações que, no entanto, se não se tratar de doenças de notificação obrigatória, não comunicam aos Serviços de Saúde.

Temos cinco Faculdades de Medicina no País e uma Escola de Saúde Pública. Os epidemiologistas de que dispomos são escassos e a formação em epidemiologia dos clínicos gerais é praticamente inexistente.

O controle das doenças infectocontagiosas é mais um exemplo da insuficiência dos servi-

ços existentes. Com efeito, com o conhecimento que possuímos da sua etiopatogenia e epidemiologia e com os meios de que dispomos para a sua luta os resultados conseguidos até agora são inferiores às nossas reais possibilidades pelo que é necessário reformular a estratégia do combate.

Urge organizar os Serviços, formar os médicos, criar condições de trabalho, reunir dados,

corrigir erros de pessoas e instituições, criar sistemas de vigilância que contribuam real e eficazmente para o conhecimento das situações e monitorização destas importantes doenças. cremos que, sem modificação das mentalidades e das condições de exercício profissional, sem controle eficaz de pessoas e instituições não conseguiremos avançar neste como noutros campos da saúde.

2.4 — AS DOENÇAS CRÓNICO-DEGENERATIVAS EM PORTUGAL

Por *J. G. Sampaio-Faria* *

Introdução

A lenta melhoria das condições sociais e económicas da população portuguesa, associada à eficácia das medidas preventivas desencadeadas entre nós na última década e a generalização progressiva do acesso aos serviços de saúde, têm reforçado a tendência para o aumento da esperança média de vida dos portugueses e conseqüentemente para o envelhecimento da população.

Por outro lado, numa época de profundas e rápidas mudanças económicas, a alteração dos padrões de vida mais tradicionais não tem sido acompanhada por mudanças significativas nos hábitos e atitudes da população, mormente no que respeita à alimentação, actividade física e ocupação dos tempos livres, nem tem permitido que a necessária adaptação psico-social às novas condições de vida se processe harmoniosamente de modo a obstar ao desenvolvimento de formas menos adequadas de comportamento mental e social.

Estes factores, associados a outros de menor importância, têm sido responsabilizados não só entre nós, como em países de maior desenvolvimento, pelo aumento das doenças crónico-degenerativas nos últimos anos, problema que virá a ocupar sem dúvida e num futuro breve, lugar cimeiro nas preocupações

de todos aqueles que têm a seu cargo planejar, administrar e prestar cuidados de saúde às populações.

Neste trabalho emprega-se um conceito comum para as doenças de tipo crónico e degenerativo, englobando-as num mesmo grupo de afecções caracterizadas pela necessidade que têm de cuidados médicos a longo prazo e para as quais, tanto a etiologia como os factores que controlam a sua evolução e prognóstico (incluindo a terapêutica) são usualmente mal conhecidos.

Tendo embora presente o tempo limitado de que dispomos e a falta de informação estatística sobre este tipo de afecções a nível nacional e local, procuraremos mostrar qual o actual impacto das doenças crónico-degenerativas na mortalidade, na utilização dos serviços de saúde e na incapacidade para o trabalho, em Portugal.

Mortalidade

O Quadro 1 mostra que no ano de 1975, foram as doenças cérebro-vasculares, o grupo das afecções isquémicas, hipertensivas e outras doenças do coração, e os tumores malignos, que constituíram as 3 principais causas de mortalidade entre nós. Estas três entidades nosológicas foram, com efeito, responsáveis por 52,6% do total da mortalidade (62,3% se excluirmos a mortalidade devida a sintomas e estados mórbidos mal definidos).

* Da Escola Nacional de Saúde Pública.

QUADRO 1

PRINCIPAIS CAUSAS DE MORTALIDADE
E RESPECTIVAS TAXAS POR 100 000 HABITANTES
PORTUGAL, 1975

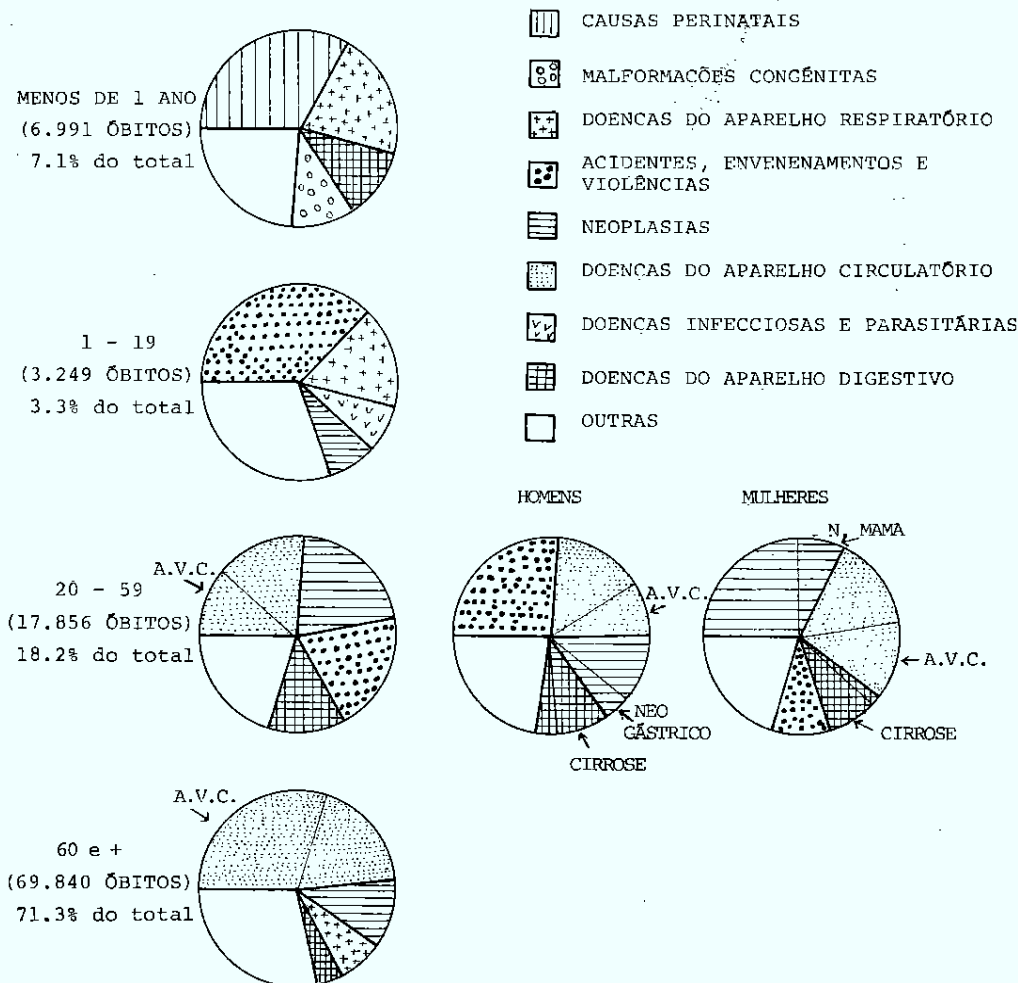
CAUSAS DE MORTE	TAXAS/ 100 000
DOENÇAS CÉREBRO-VASCULARES	228.9
D. ISQUÉMICAS, HIPERTENSIVAS E OUTRAS DOENÇAS DO CORAÇÃO	150.0
TUMORES MALIGNOS	130.2
DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO	95.5
ACIDENTES DE VEÍCULO DE MOTOR	34.9
CIRROSE	34.5
TODOS OS OUTROS ACIDENTES	28.4
DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS COM EXCEÇÃO DA T. P. E ENTERITES	9.9
TUBERCULOSE DO APARELHO RESPIRATÓRIO	8.6
MALFORMAÇÕES CONGÉNITAS	8.5
ENTERITES	4.7

De acordo com a Figura 1, verifica-se que 71,3% do total de óbitos ocorreram no grupo dos 60 e mais anos. No 1.º ano de vida, as principais causas são a mortalidade perinatal, as doenças do aparelho respiratório, digestivo (enterites) e as malformações congénitas, tendo o grupo 1-19, que apresenta um número de óbitos relativamente baixo, como causas predominantes os acidentes, as doenças do aparelho respiratório, as doenças infecciosas e parasitárias e as neoplasias. Nas idades produtivas (20-59), a situação varia bastante com o sexo. Nos homens são os acidentes, as doenças do aparelho circulatório (com predomínio do grupo das doenças isquémicas do coração e hipertensivas), as neoplasias (tumor do estô-

mago em evidência) e as doenças do aparelho digestivo (cirrose), as principais causas de morte. Nas mulheres, as neoplasias, com destaque para o carcinoma da mama, as doenças do aparelho circulatório — com os acidentes vasculares à cabeça —, a cirrose e os acidentes, apresentam-se como as principais causas, por ordem decrescente de importância. Finalmente, são as doenças do aparelho circulatório — responsáveis por quase 50% da mortalidade total do grupo dos 60 e mais anos e com especial ênfase para os A.V.C. —, as neoplasias e as doenças do aparelho respiratório e digestivo, as causas de mortalidade mais significativas deste último grupo.

FIGURA 1

PRINCIPAIS CAUSAS DE MORTE POR GRUPOS ETÁRIOS EM 1975 PORTUGAL



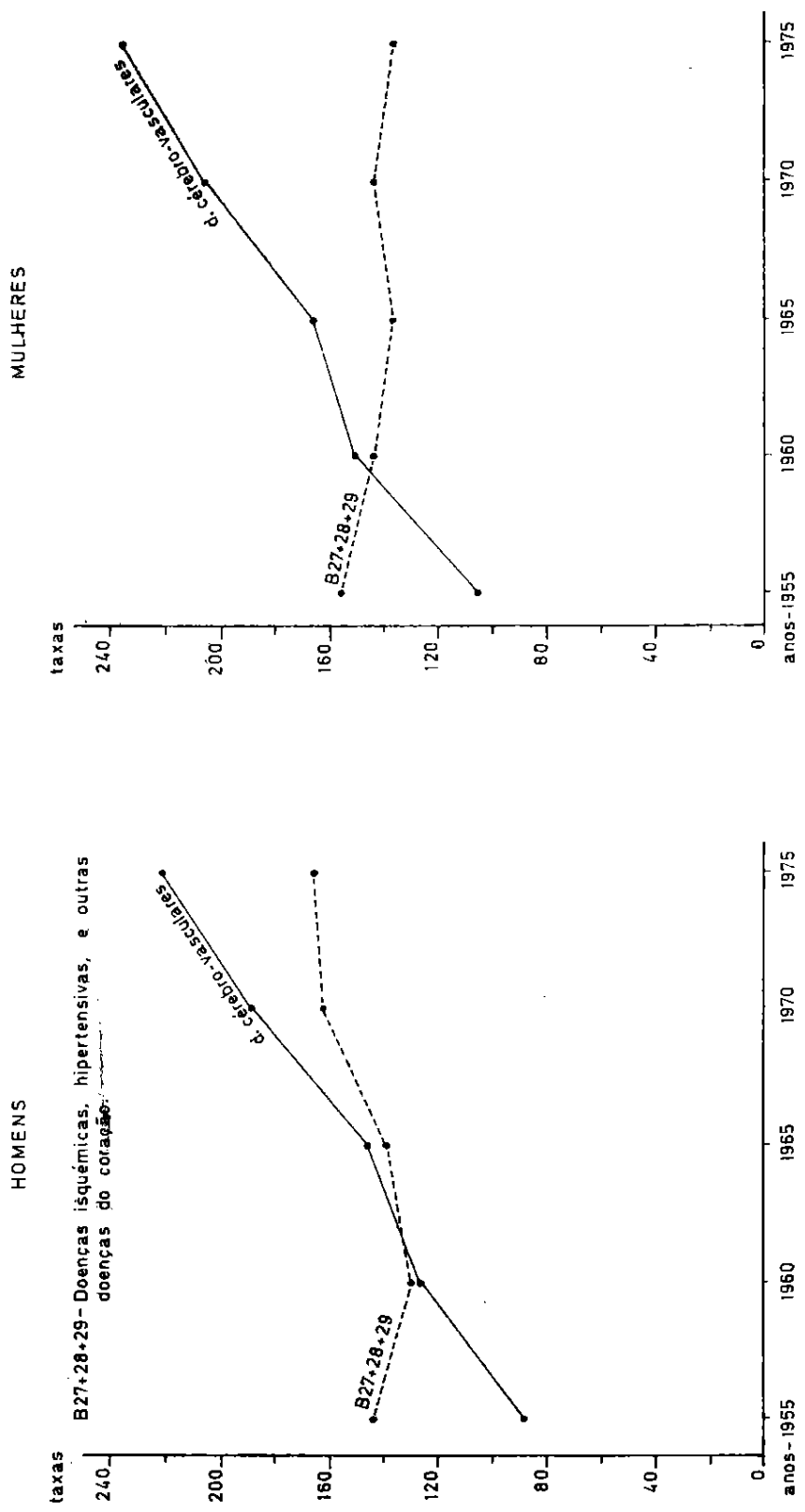
Para além de afectarem gravemente a mortalidade, principalmente nos grupos etários mais idosos e nos mais produtivos como vimos, o interesse das doenças crónico-degenerativas acentua-se, na medida em que se tem vindo a verificar um marcado aumento da sua frequência, como pode constatar-se nas Figuras 2, 3 e 4, em que a título exemplificativo se mostram as tendências recentes para o caso das doenças cérebro-vasculares, isquémicas e hipertensivas, tumores malignos e cirrose, respectivamente. Na figura 2 pode ver-se que, tanto para os homens como para as mulheres, as doenças cérebro-vasculares têm vindo a aumentar significativamente nos últimos anos. O grupo das doenças isquémicas, hipertensivas e outras doenças do coração, parece afectar

preponderantemente os homens, ao contrário do que se verifica nas mulheres, em que se nota uma tendência para a estabilização das respectivas taxas.

A Figura 3 mostra a crescente importância dos tumores que mais afectam o sexo masculino e feminino. Nas mulheres parece verificar-se uma subida nas taxas de mortalidade por tumores da mama e do pulmão. Note-se que o tumor da mama é já o tipo de neoplasia que mata mais mulheres do grupo etário 20-59.

A cirrose hepática, é outra das doenças crónicas em que se assinala um crescimento das respectivas taxas de mortalidade. Essa subida afecta primordialmente os homens do grupo etário 20-59 anos (Fig. 4).

FIGURA 2
PORTUGAL
 TAXAS DE MORTALIDADE ESPECÍFICA POR 100.000 HABITANTES

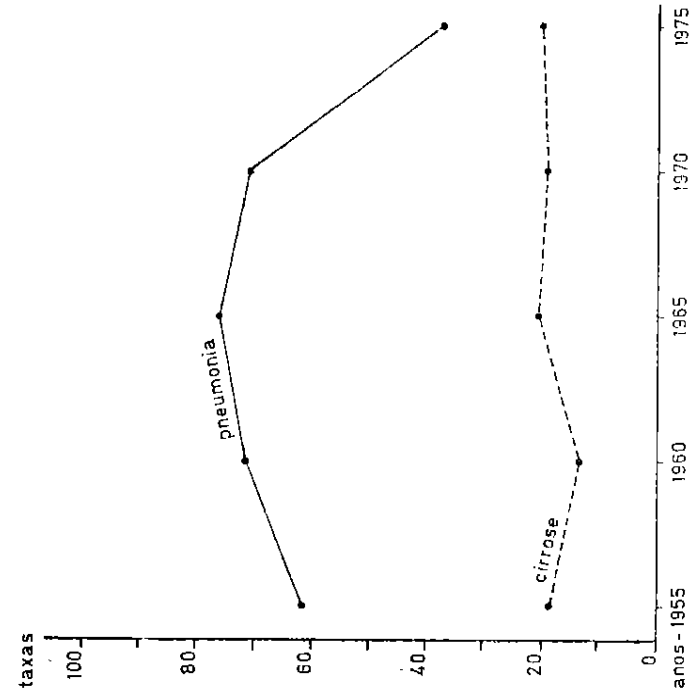


Escala métrica

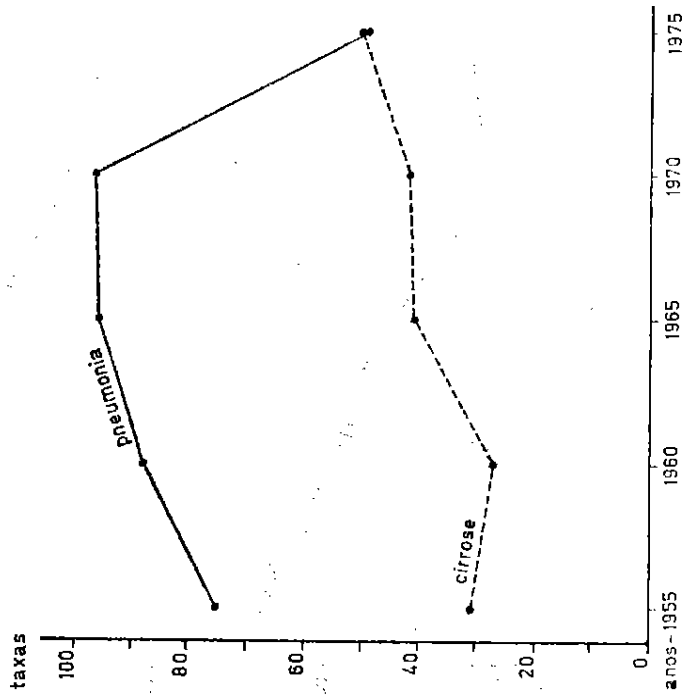
Dir.-Ger. Saúde — Serv. Estatística

FIGURA 4
PORTUGAL
 TAXAS DE MORTALIDADE ESPECIFICA POR 100 000 HABITANTES

MULHERES

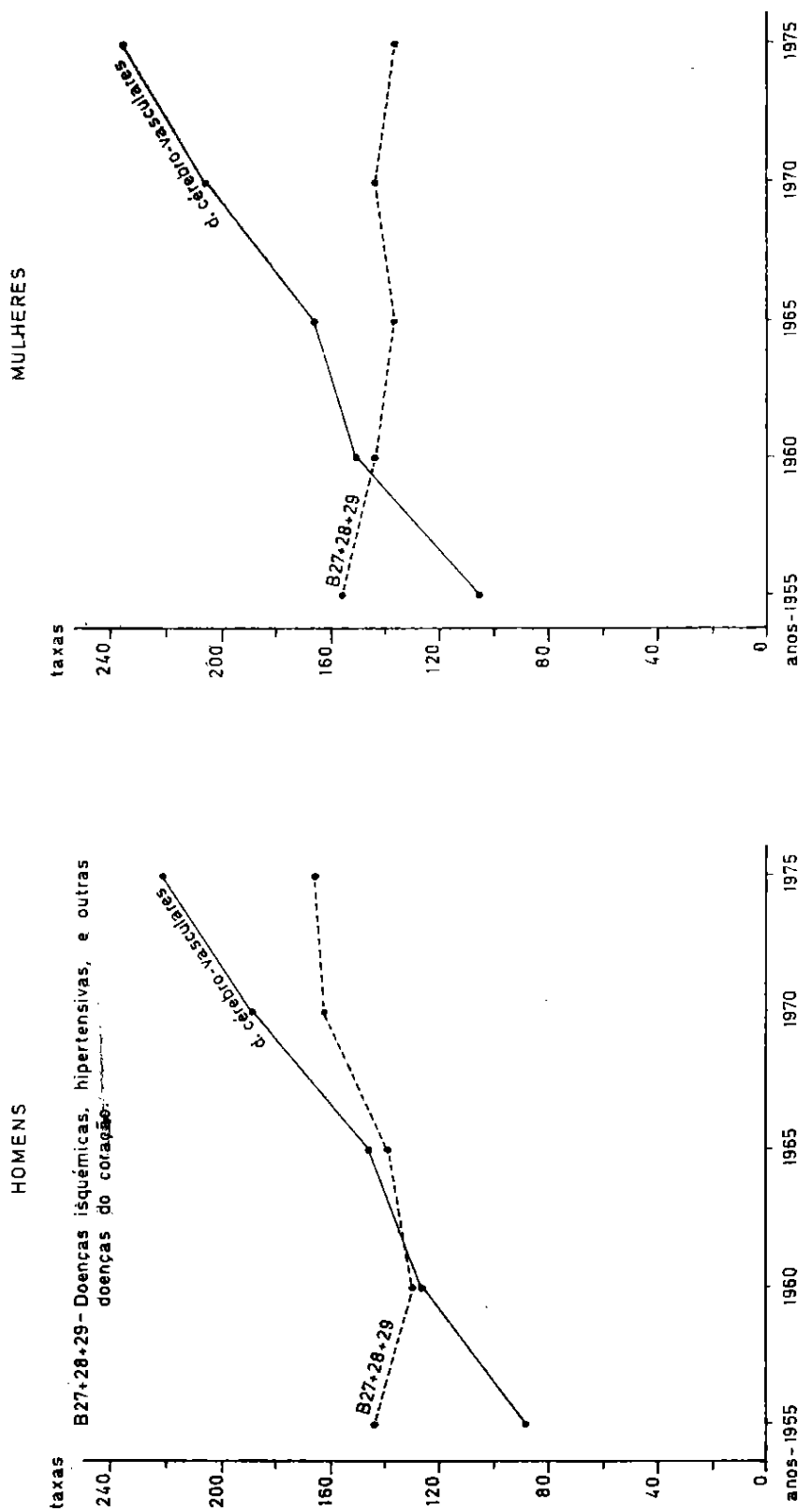


HOMENS



Escala métrica

FIGURA 2
PORTUGAL
 TAXAS DE MORTALIDADE ESPECÍFICA POR 100.000 HABITANTES



Escala métrica

Dir.-Ger. Saúde — Serv. Estatística

FIGURA 3
PORTUGAL
 TAXAS DE MORTALIDADE ESPECÍFICA POR 100 000 HABITANTES

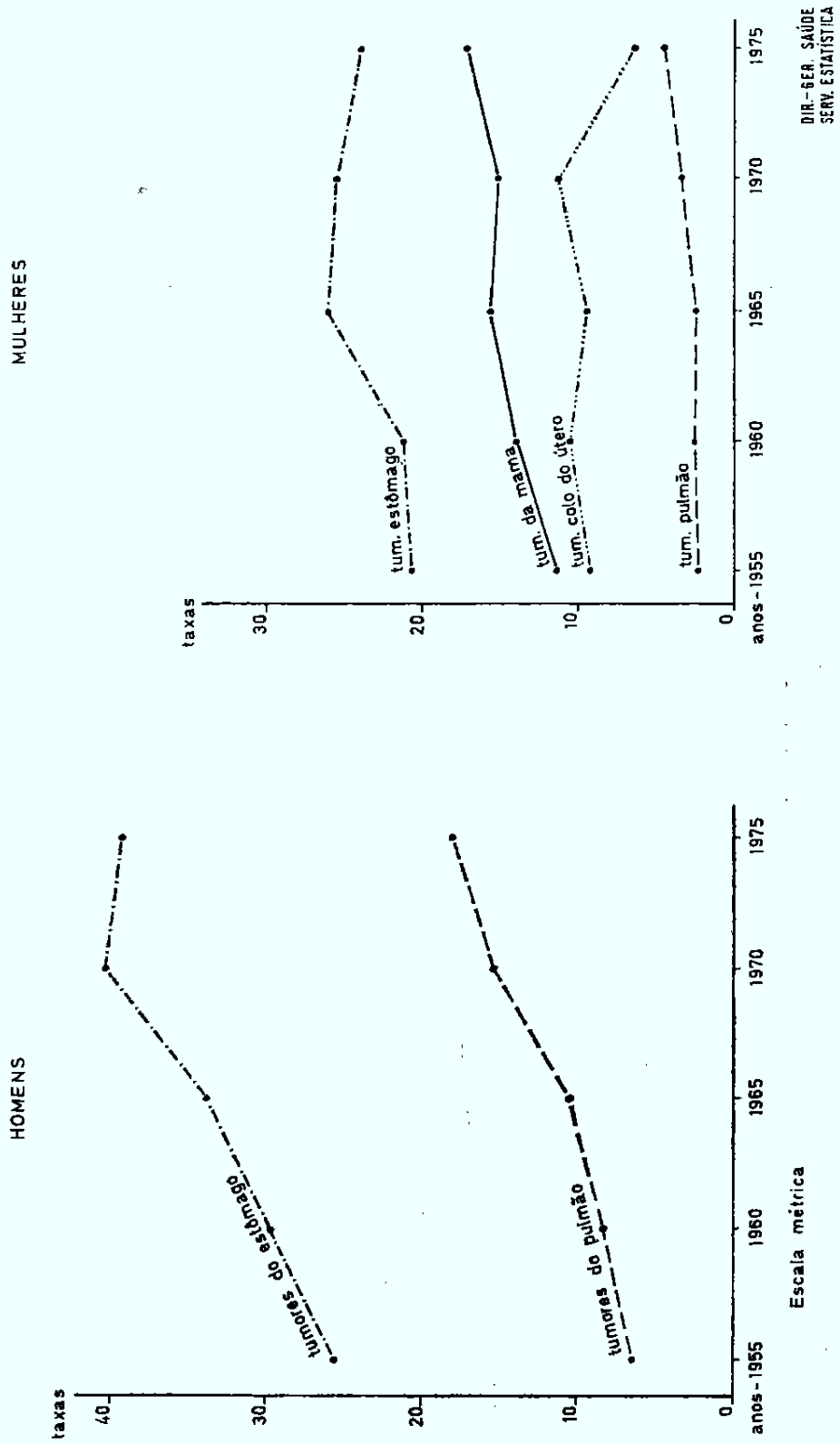
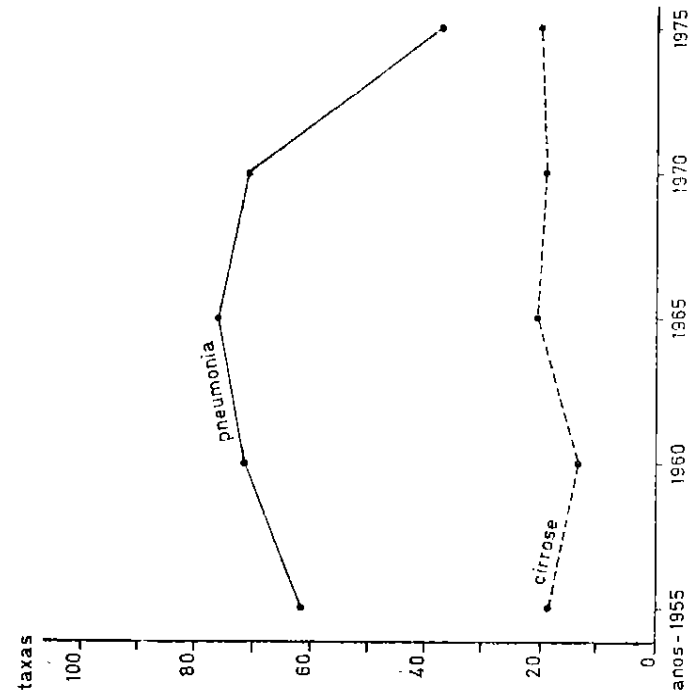
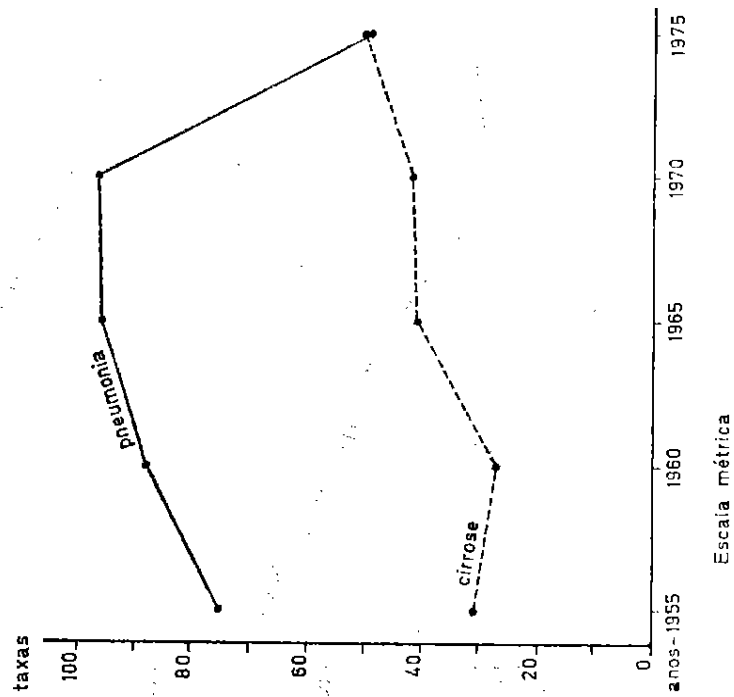


FIGURA 4
PORTUGAL
TAXAS DE MORTALIDADE ESPECIFICA POR 100 000 HABITANTES

MULHERES



HOMENS



Escala métrica

2. UTILIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

Vejamos agora qual o impacto que as doenças crónicas têm na utilização dos Serviços de Saúde, quer de internamento, quer ambulatório.

2.1. Internamento

Lamentavelmente e apenas em casos excepcionais, se pode dizer que existem entre nós dados agregados a partir dos quais seja possível obter uma perspectiva nacional quanto à utilização dos serviços levada a cabo por doentes que sofrem de afecções crónico-degenerativas, tanto a nível central como regional/local.

Apresentam-se por isso e a título ilustrativo apenas, alguns dados de utilização recolhidos num estudo recentemente realizado no Distrito de Viana do Castelo, e que incidiu sobre todas as suas unidades de internamento (Hospital Distrital e Hospitais Concelhios). Neste estudo, classificou-se como crónico todo o internamento de mais de 30 dias, critério que tem vindo a ser utilizado pela O. M. S. neste tipo de trabalhos. Se bem que nem sempre este critério seja suficientemente sensível para detectar os casos de internamento por afecções crónicas, permite sem dúvida obter uma visão panorâmico respeitante ao volume de cuidados hospitalares prolongados prestados a nível distrital/local.

O Quadro 2 mostra que unicamente 78 das 608 camas disponíveis no Distrito (ou seja

QUADRO 2

CAMAS PARA DOENTES AGUDOS E CRÓNICOS, ADMISSÕES E DIAS DE INTERNAMENTO NO DISTRITO DE VIANA DO CASTELO, 1977

Nome da instituição	AGUDOS				CRÓNICOS			
	Camas	Admissões	Altas	Dias internamento	Camas utilizadas	Admissões	Altas	Dias internamento
Hospital Distrital de Viana	190	6,394	6,350	61,912	—	—	—	—
Hospitais Concelhios								
Arcos de Valdevez	52	428	441	3,556	7	64	8	4,582
Caminha	25	83	81	1,043	6	28	24	2,039
Melgaço	15	239	239	1,258	2	15	15	622
Monção	27	395	398	2,333	3	19	16	954
Paredes de Coura	20	210	200	2,067	8	27	20	3,545
Ponte de Barca	44	611	606	3,847	6	33	32	2,015
Ponte de Lima	92	499	434	4,245	16	96	91	5,774
Valença	29	338	329	3,115	6	30	25	2,116
Vila Nova de Cerveira *	36	99	95	953	24	47	29	8,579
TOTAL	530	9,296	9,173	84,329	78	359	280	30,226

* Dados de 1978.

QUADRO 3

PERFORMANCE POR HOSPITAL,
NO DISTRITO DE VIANA DO CASTELO, 1977

Hospital	Demora média	Doentes tratados por cama/anos	Ocupação	% de doentes crónicos
ARCOS	8.3	8.2	18.7	12.1
CAMINHA	10.9	3.8	11.4	24.0
MELGAÇO	15.9	15.9	35.1	3.2
MONÇÃO	5.9	14.6	21.9	7.4
P. DE COURA	9.8	10.5	28.3	20.0
P. DA BARCA	6.3	13.9	24.0	6.9
P. DE LIMA	8.5	5.4	12.6	12.4
VALENÇA	9.2	11.6	29.4	15.1
V. N. CERVEIRA	9.6	2.8	7.3	32.9
HOSPITAL DISTRITAL (*)	9.5	33.7	87.2	2.0

* 1978

(*) Admissões.

13%) foram utilizadas por doentes de longa permanência. Note-se ainda que, apesar de a percentagem deste tipo de internamentos ser de 3,9% do total de admissões, a eles se ficaram a dever 30 226 dias de internamento, ou seja, 36% do total dos dias gastos por todos os admitidos durante o ano.

O Quadro 3, que compara alguns indicadores de actividade entre os vários hospitais do distrito mostra que, a par da fraca utilização geral das camas existentes nos hospitais concelhios, foi pouco significativa a percentagem de doentes de longa permanência admitidos nas unidades de internamento durante o ano de 1977.

Sendo as doenças crónicas aquelas que mais importância têm para a mortalidade da população parece serem contudo aquelas que menos utilizam os recursos de internamento disponíveis. Veja-se, a título de exemplo nas figuras 5 e 6, que tanto para os serviços de medicina como cirurgia, foram os grupos etários médios de ambos os sexos quem mais utilizou os serviços do Hospital Distrital.

Este aspecto estrutural reflecte-se clara-

mente ao analisar as 20 principais causas de internamento do Hospital Distrital, como se pode observar no Quadro 4. Nestas causas, que representam cerca de 60% do total de internamentos feitos no ano de 1977, do grupo das doenças crónico-degenerativas, apenas figuram os A. V. C. e em lugar de menor importância (16.º lugar).

Ainda nos Quadros 5 e 6 se pode apreciar quais as 20 principais causas de admissão em Medicina e Cirurgia respectivamente. Vê-se que em Medicina (Quadro 5) os A. V. C. foram a segunda causa, ocupando a diabetes e a bronquite crónica lugar de destaque. A hipertensão, o enfarte do miocárdio e a cirrose, apresentaram-se apenas em modesta posição.

O presente impacto das doenças crónicas e degenerativas na utilização dos serviços de internamento parece ainda em fase relativamente incipiente entre nós, especialmente quando se tem em mente o peso exercido pelos doentes agudos sobre este tipo de serviços. Mas é bem possível que o progressivo envelhecimento da população portuguesa, associado aos futuros desenvolvimentos técnico-terapêu-

FIGURA 5

HOSPITAL DISTRITAL DE VIANA, DOENTES ADMITIDOS EM MEDICINA, POR IDADE E SEXO, 1977.

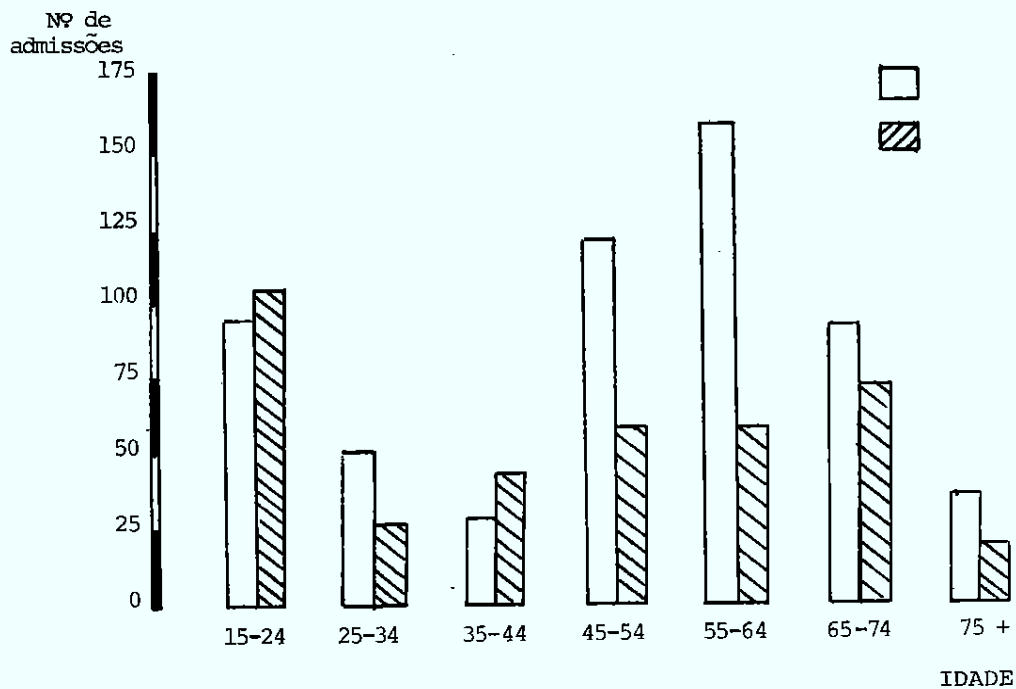
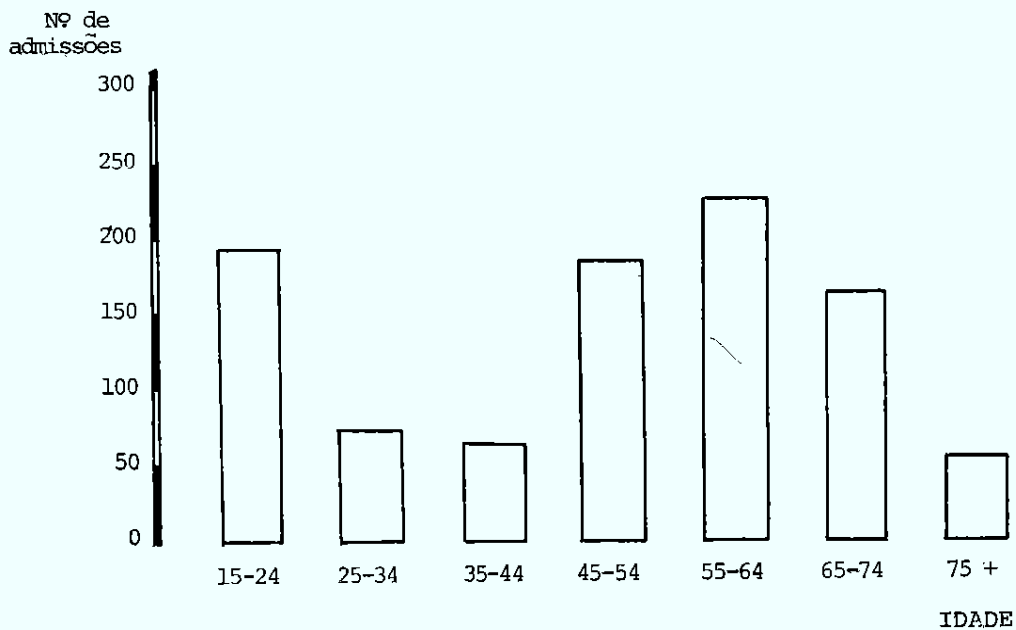
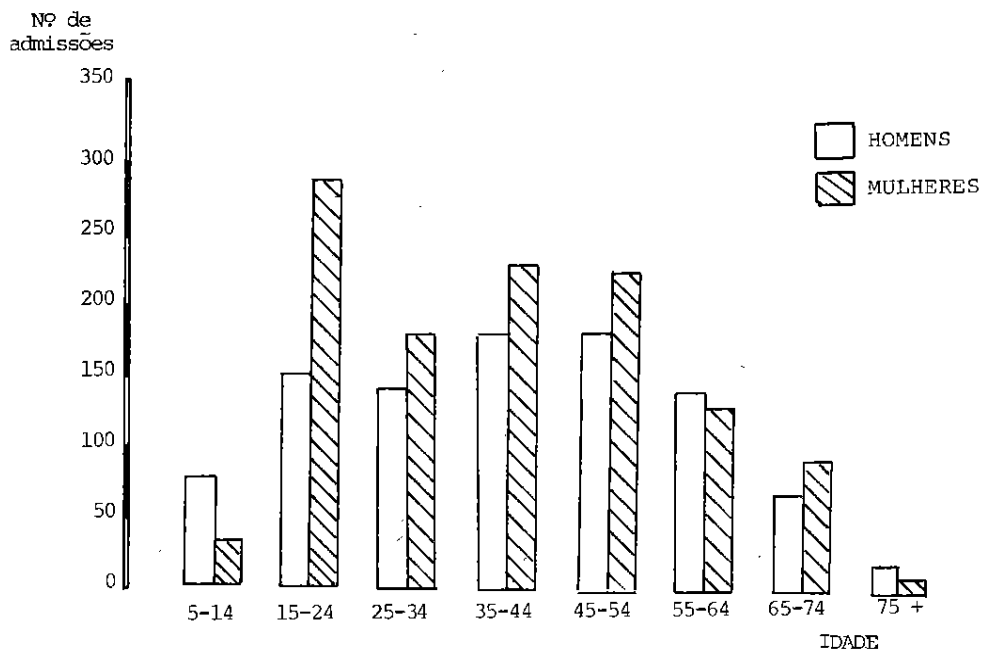
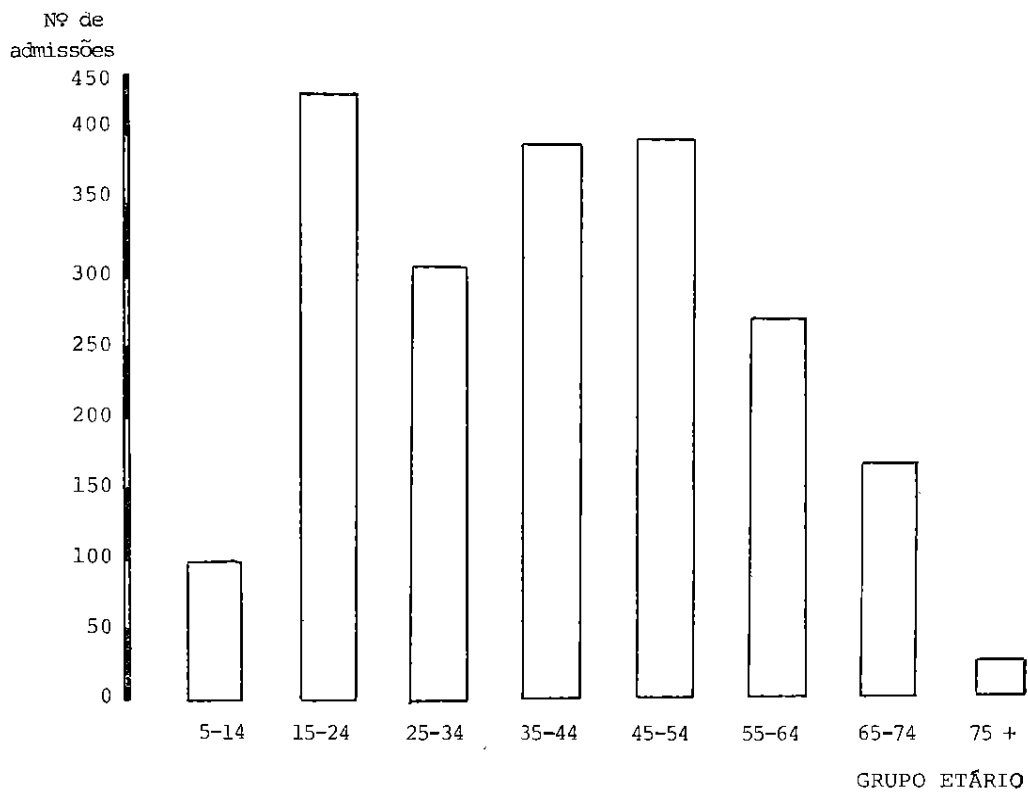


FIGURA 6
HOSPITAL DISTRITAL DE VIANA, DOENTES
ADMITIDOS EM CIRURGIA POR IDADE E SEXO, 1977.



QUADRO 4

HOSPITAL DISTRITAL DE VIANA DO CASTELO: 20 CAUSAS
DE INTERNAMENTO MAIS FREQUENTES EM 1977

8.ª C. I. D.	Diagnóstico	Internamentos
650.0	PARTO EUTÓCICO	1456
542	APENDICITE CRÓNICA	266
626	METRRORRAGIA	236
550	HÉRNIA INGUINAL	179
009	DIARREIA	175
232	TUMORES CUTÂNEOS NÃO ESPECIFICADOS	165
644	ABORTO	123
650.6	CESARIANA	112
541	APENDICITE AGUDA	110
533.9	ÚLCERA GASTRO-DUODENAL	109
706.2	QUISTO SEBÁCEO	82
214	LIPOMA	82
N 958	FERIDA INCISA NO COURO CABELUDO	73
723.9	QUISTO COCCÍGEO	73
657	PARTO PROLONGADO	72
565.1	FÍSTULA ANAL	71
436	A. V. C.	68
788.0	DESIDRATAÇÃO	67
785.5	CÓLICA ABDOMINAL	64
N 907	FERIDA LÁCERO-CONTUSA	63
N 813	FRACTURA DO RÁDIO	61

QUADRO 5

HOSPITAL DISTRITAL DE VIANA DO CASTELO: 20 PRINCIPAIS
CAUSAS DE INTERNAMENTO EM MEDICINA, 1977

8.ª C. I. D.	Diagnóstico	Internamentos 755 (77.5%)
N 958	TRAUMATISMO CRANIANO	73
436	A. V. C.	68
785.5	CÓLICA ABDOMINAL	64
N 929	CONTUSÃO	59
250	DIABETES	55
491	BRONQUITE CRÓNICA	53
575	COLECISTITE	47
428	INSUFICIÊNCIA CARDÍACA	40
285.9	ANEMIA	34
542	CÓLICA APENDICULAR	34
490	BRONQUITE ASMÁTICA	33
N 949	QUEIMADURAS	33
400.0	HIPERTENSÃO	32
410	ENFARTE DO MIOCÁRDIO	24
571.9	CIRROSE	21
784.5	HEMATEMESES	18
433	TROMBOSE CEREBRAL	17
009.1	DIARREIA	17
429	CARDIOPATIA	17
451.9	TROMBOFLEBITE	16

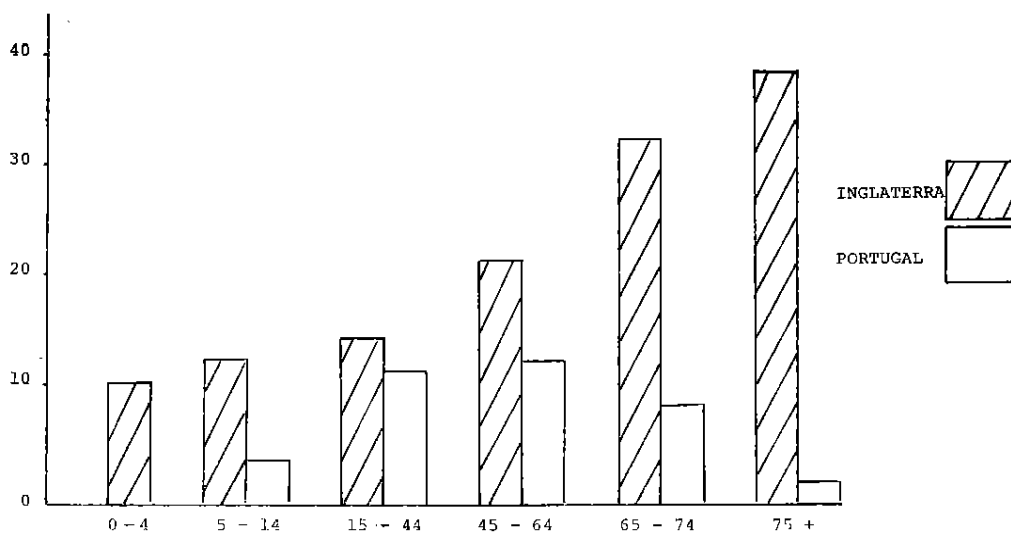
QUADRO 6
HOSPITAL DISTRITAL DE VIANA: 20 CAUSAS PRINCIPAIS
DE INTERNAMENTO EM CIRURGIA, 1977

8.ª C. I. D.	Diagnóstico	Internamentos 1.679 (80.1%)
542	APENDICITE CRÓNICA	266
550	HÉRNIA INGUINAL	179
232	TUMORES CUTÂNEOS NÃ OESPECIFICADOS	165
541	APENDICITE AGUDA	110
533.9	ÚLCERA GASTRO-DUODENAL	109
626.6	METRRORRAGIA	87
706.2	QUISTO SEBÁCEO	82
214	LIPOMA	82
723.9	QUISTO COCCÍGEO	82
565.1	FÍSTULA ANAL	71
N 907	FERIDA INCISA	63
N 988.2	FERIDA LÁCERO-CONTUSA	58
454.9	VARIZES	57
605	FIMOSE	49
218	FIBROMA UTERINO	46
455	HEMORRÓIDES	43
233	CANCRO DA MAMA	40
682.9	FLEIMÃO	35
199.0	METÁSTASE (NEO)	34
219.0	POLIPO CERVICAL	30

ticos e organizativos dos serviços de internamento, venham a condicionar um aumento da procura de cuidados deste tipo por parte dos grupos etários mais idosos. Veja-se o exemplo elucidativo da Figura 7, que compara a utilização do Hospital Distrital de Viana com a dos

Hosiptais Gerais Ingleses, no que respeita à especialidade de cirurgia. Ao contrário do que se observa no Hospital de Viana, são precisamente os utentes mais idosos que, em Inglaterra, utilizam os serviços de cirurgia dos Hospitais Gerais.

FIGURA 7
TAXAS DE ADMISSÃO (POR MIL HAB.) EM CIRURGIA, POR SEXO,
EM PORTUGAL E INGLATERRA



FONTE: Viana do Castelo, 1977
 Inglaterra, Hipe, 1975

Quer pelo número de camas que utilizam (cerca de 19% do total existente no País), quer pela alargadíssima demora média de internamento que exibem, as doenças mentais merecem uma referência especial no que respeita à utilização dos recursos de internamento.

Com efeito, e como se pode ver no Qua-

2.2. Ambulatório

Dada a total impossibilidade de no presente momento, e em face do subdesenvolvimento em que o nosso Sistema de Informação para a Saúde ainda se encontra, se obterem dados estatísticos satisfatórios nesta área de

QUADRO 7

1.º, 2.º, 3.º E MAIS ADMISSÕES NOS ESTABELECIMENTOS DE PSIQUIATRIA COM INTERNAMENTO NO PERÍODO 1969/78

	1.º	2.º	3.º e +	TOTAL
1969	6 026	1 323	1 287	8 636
1970	6 475	1 662	1 576	9 713
1971	6 905	1 728	1 816	10 449
1972	7 205	1 885	1 950	11 040
1973	7 770 (28,9)	1 807 (36,6)	1 837 (42,7)	11 414 (32,2)
1974	8 045	2 128	2 292	12 465
1975	8 763	2 293	2 721	13 777
1976	8 465	2 432	2 899	13 796
1977	7 821	2 352	2 715	12 888
1978	7 543 (25,4)	2 227 (68,3)	3 175 (146,7)	12 945 (49,9)

dro 7, o número de admissões nos estabelecimentos de psiquiatria com internamento sofreu um aumento global de 49,9% no período 1969-78, sendo este crescimento fundamentalmente devido ao aumento verificado nas 2.º, 3.º e mais admissões.

A subida verificada é real, como se constata no Quadro 8, através do aumento de 15,5% nas taxas de 1.º admissões.

A Figura 8 mostra que, por ordem decrescente de importância, o alcoolismo, as outras psicoses sintomáticas (habituação à droga sobretudo), as psicoses simples (esquizofrenia), as psicoses maníaco-depressivas, e as psiconeuroses, foram as doenças mentais que registaram aumentos quantitativos na utilização dos serviços de internamento. É possível que o desenvolvimento dos Centros de Saúde Mental venha a determinar uma baixa no número de internamentos deste tipo de afecções, tendência essa que aliás parece já vir a verificar-se desde 1975.

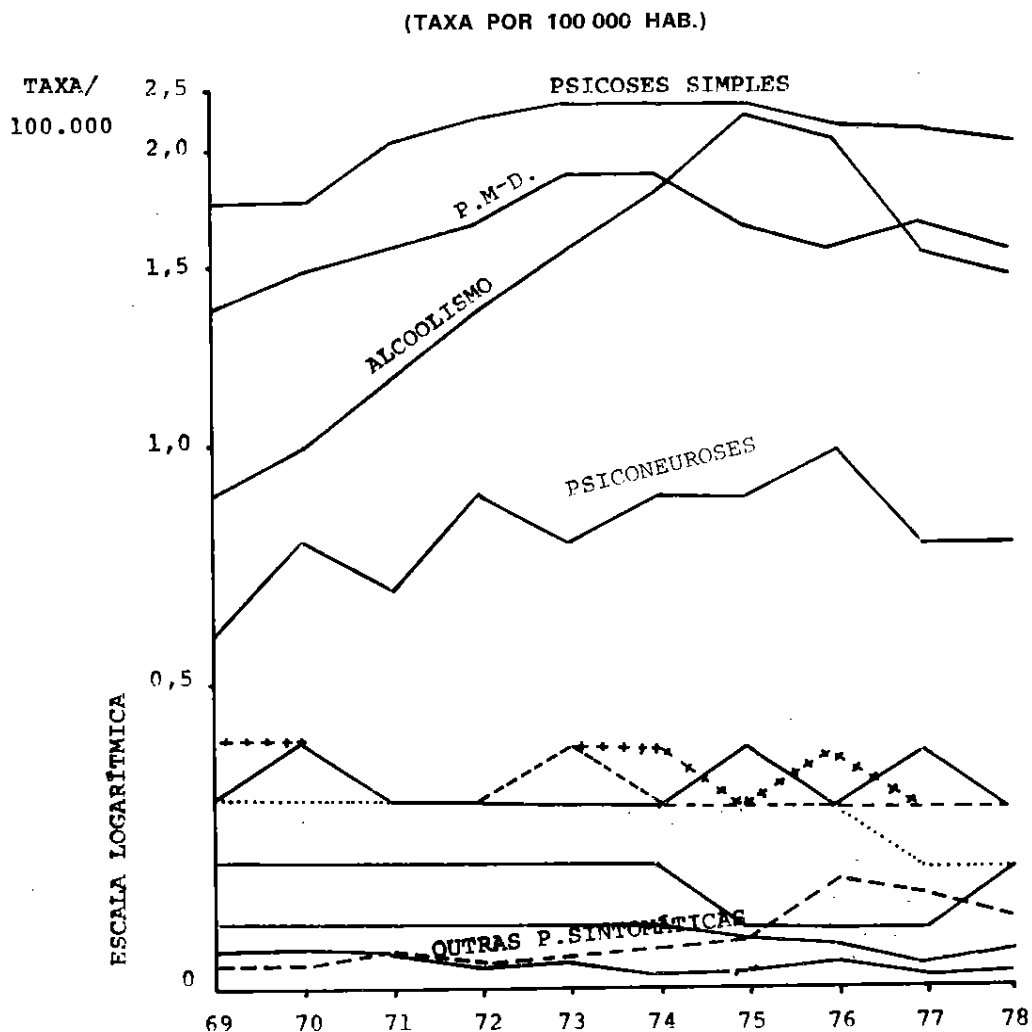
QUADRO 8

NÚMERO E TAXAS DE 1.º ADMISSÕES, NOS ESTABELECIMENTOS DE PSIQUIATRIA COM INTERNAMENTO NO PERÍODO 1969/78

ANO	Número	Taxa (100 000)
1969	6026	66,4
1970	6475	71,8
1971	6905	77,0
1972	7205	80,3
1973	7770	86,5
1974	8045	87,3
1975	8763	91,0
1976	8465	87,3
1977	7821	80,0
1978	7543	76,7

FIGURA 8

TAXA DE INCIDÊNCIA DAS DOENÇAS MENTAIS QUE
NECESSITARAM DE INTERNAMENTO NO PERÍODO
1969/78



cuidados, limitar-nos-emos a apresentar os resultados obtidos num estudo das consultas feito no mês de Janeiro de 1974 pelos Serviços Médico-Sociais em todas as suas unidades do Continente e Ilhas (Fig. 9).

Vê-se que as doenças da pele e sistema osteo-muscular (reumatismos) foram as que mais afectaram os grupos etários de mais de 25 anos, verificando-se que as doenças do aparelho circulatório ocupam a 2.ª e 1.ª posição respectivamente nos grupos de 50-64 e 65 e

mais. Note-se que nestes últimos parece serem as mulheres, o grupo mais atingido.

No que respeita às doenças mentais, os cuidados ambulatoriais têm vindo a aumentar em termos quantitativos desde 1975 (apenas existem dados globais desde esse ano), como se pode observar no Quadro 9, em que se mostra o crescimento verificado no número de consultas e respectivas taxas por 100 000 hab., conseguidas nos dispensários e equipas móveis de saúde mental, no período 1975-78.

QUADRO 9
**CONSULTAS E RESPECTIVAS TAXAS/100 000
 HABITANTES REALIZADAS PELAS BRIGADAS
 MÓVEIS E DISPENSÁRIOS DE SAÚDE MENTAL
 ENTRE 1975/1978**

	NÚMERO	TAXAS (100 000)
1975	102 002	1058,8
1976	106 187	1103,1
1977	112 397	1149,5
1978	123 691 (21,3%)	1257,9 (18,8%)

NOTA: percentagens de aumento entre parêntese.

3. INCAPACIDADE PARA O TRABALHO

3.1. Incapacidade temporária

Segundo dados não publicados e obtidos pelos Serviços de Estatística dos Serviços Médico-Sociais, a distribuição relativa dos dias de incapacidade por grandes grupos nosológicos (Fig. 10) mostra que as doenças do sistema osteo-muscular (reumatismos), do aparelho circulatório e as doenças mentais contribuem em 30% para o total dos dias de incapacidade, contrariamente aos tumores, cujo peso quase não tem significado.

FIGURA 9
**CASOS (%) DE DOENÇA, POR GRUPO ETÁRIO, SEXO E DIAGNÓSTICO
 NAS CONSULTAS DAS CAIXAS DE PREVIDÊNCIA, NO MÊS DE JANEIRO DE 1974**

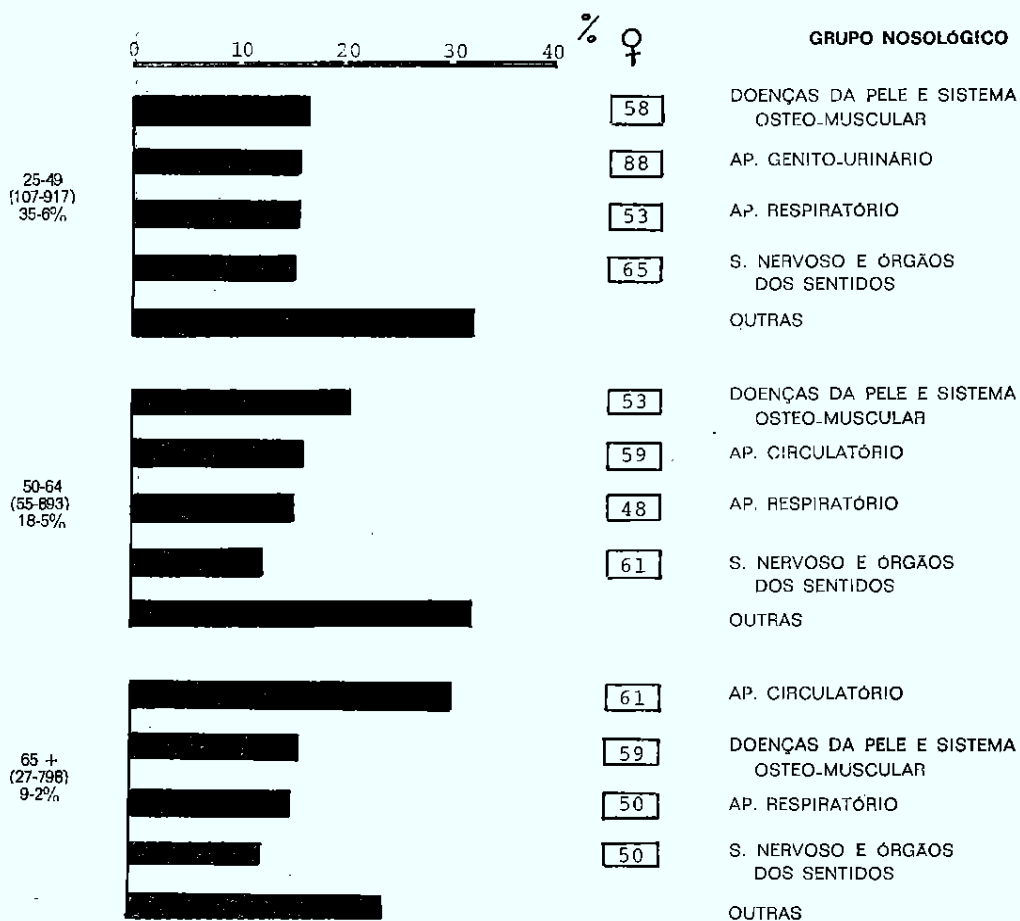
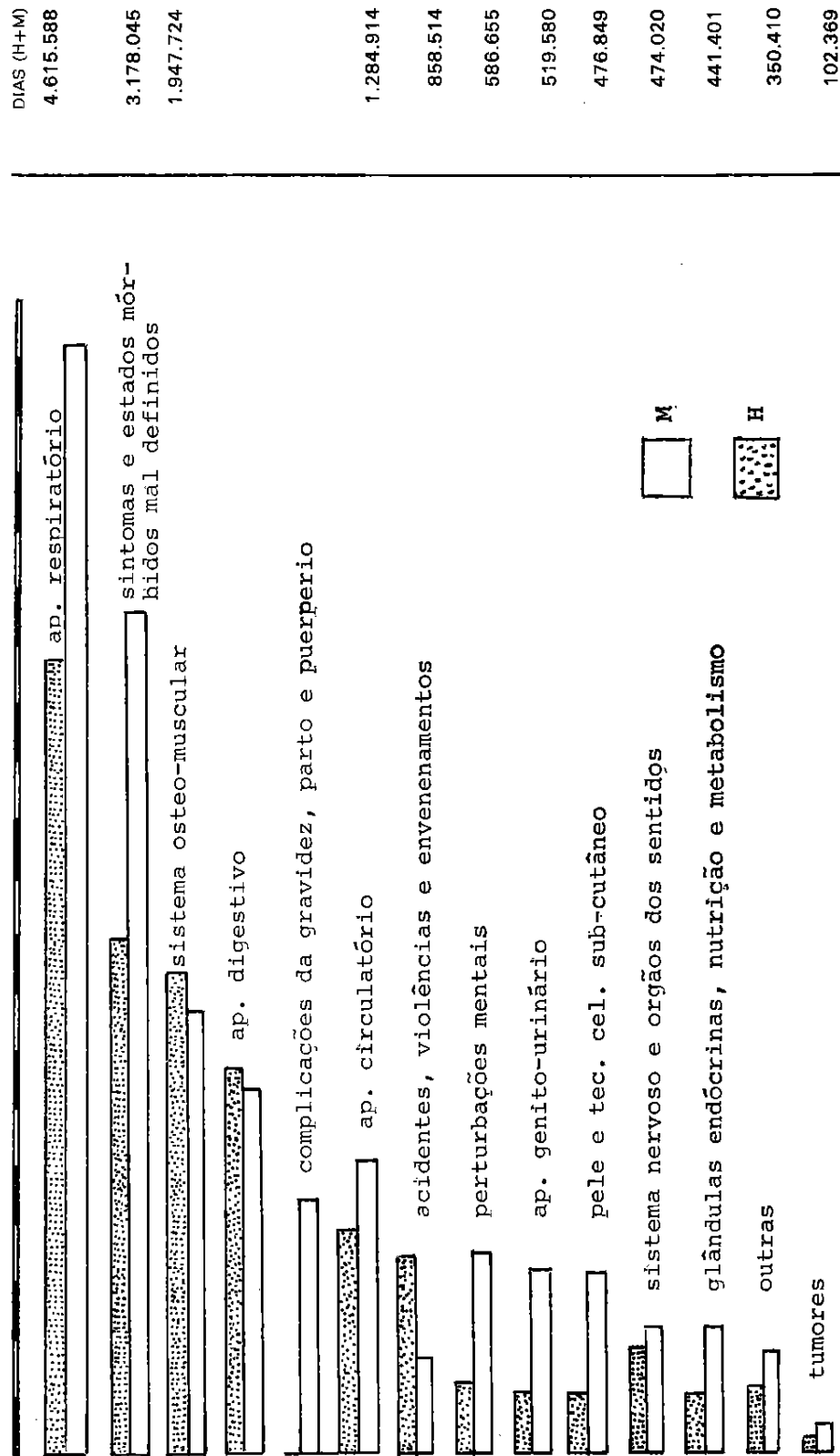


FIGURA 10
DIAS DE INCAPACIDADE PARA O TRABALHO, POR GRANDES GRUPOS NOSOLÓGICOS
(EXCEPTUANDO TUBERCULOSE) E SEXO, S. M. S. 1976

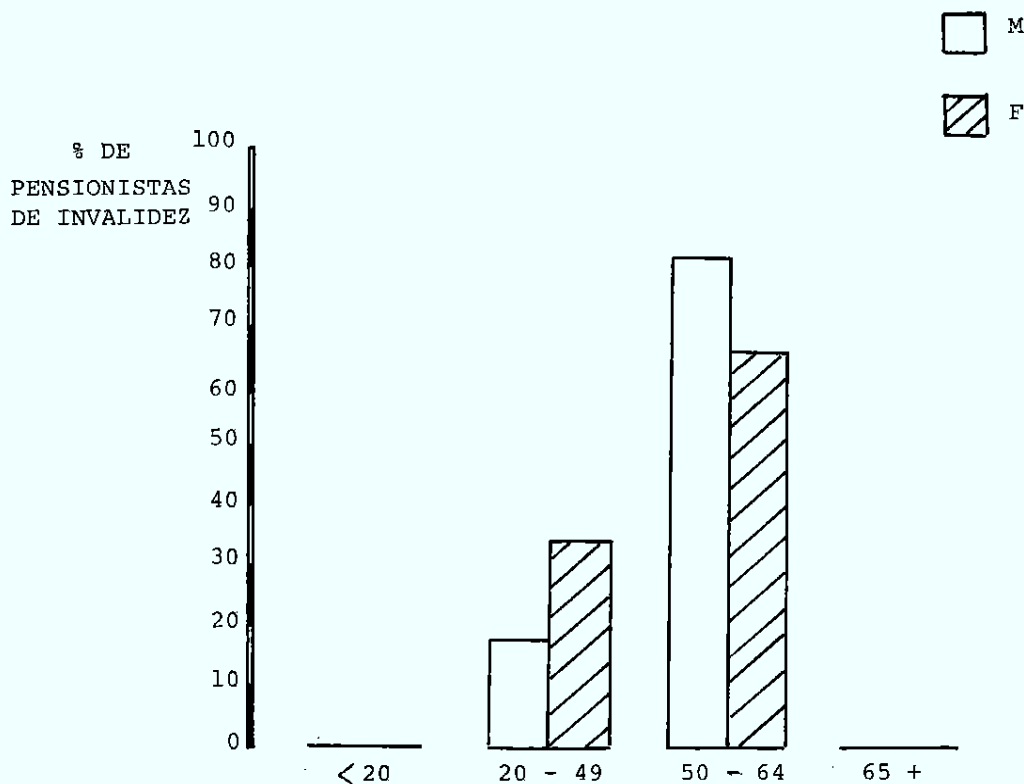


3.2. Incapacidade definitiva (invalidez)

Por impensável que pareça e apesar de qualquer reforma por doença requerer exame médico apropriado (junta médica), não existem dados estatísticos que nos informem qual o papel das várias entidades nosológicas no determinismo da invalidez definitiva. Limitar-nos-emos pois a apresentar através da Figura 11, qual a contribuição relativa dos vários grupos etários para o total das incapacidades definitivas decididas pela Previdência em 1978. Se bem que envelhecimento não seja sinónimo de doença, o certo é que as afecções de tipo crónico-degenerativo afectam preponderantemente os grupos etários mais avançados, levando a um afastamento precoce do trabalho activo. Esse afastamento parece afectar mais as mulheres no grupo 20-49 e os homens no de 50-64.

Os elementos quantitativos apresentados, sugerem de modo decisivo qual a importância presente e futura das doenças de tipo crónico-degenerativo em Portugal, assunto que merece pois a melhor das atenções por parte de todos aqueles que têm responsabilidades de planeamento, administração e execução na área dos Serviços de Saúde. Deseja-se que, o mesmo interesse, denôdo e empenho, entre nós posto ao serviço dos grupos etários mais jovens nos últimos 15 anos, se alargue urgentemente aos mais idosos, permitindo assim que os benefícios (infelizmente ainda limitados para muitas das doenças deste tipo), de uma eficaz e eficiente prestação de cuidados de saúde possam num futuro próximo aproveitar aos doentes crónicos deste País.

FIGURA 11
PENSIONISTAS DE INVALIDEZ (%) DAS CAIXAS
DE PREVIDÊNCIA, POR GRUPO ETÁRIO E SEXO



Agradecimentos

Ao Sr. Lemos, responsável pela colheita de dados estatísticos do Hospital Distrital de Viana e a quem se deve a meticulosa recolha dos elementos referentes aos internamentos, bem como à D. Arminda Tavares, do secretariado da E. N. S. P., que dactilografou e paginou o texto, aqui deixo os meus agradecimentos pela inestimável colaboração prestada.

Bibliografia

- D. H. S. S., Prevention and Health: everybody's business. H. M. S. O., chapter III and V, London, 1976.
- F. C. P. e A. F., Estatísticas da Previdência, 1974, 1976.
- I. N. E., Anuário Estatístico, 1977.
- J. N. E., Estatísticas de Saúde, 1969-78.
- M. A. S., Relatório da Previdência, 1978.
- SAMPAIO-FARIA, J. G., More effective use of health resources. MSc. Soc. Med. Thesis, L. S. H. & T. M., London, 1979.

2.5 — ACIDENTES, ENVENENAMENTOS E VIOLÊNCIAS (AVEC)

J. M. Soares de Oliveira *

Os problemas que a prestação de *Serviços de Saúde* enfrenta no presente repartem-se por três conjuntos bem definidos.

- as doenças infecciosas e parasitárias.
- as doenças crónico/degenerativas.
- os acidentes, envenenamentos e violências.

Não existe efectivamente distinção científica básica entre *doença* e lesões resultantes de AEV.

O termo não científico *acidente*, com as suas conotações de *sorte*, *fado* e *imprevisibilidade*, vai sendo gradualmente substituído pela descrição das lesões traumáticas produzidas e pela identificação dos agentes físicos e químicos que as causam.

A abordagem lógica, há muito utilizada com êxito nas doenças infecciosas e parasitárias e nas crónico/degenerativas cujas etiologias ou são bem conhecidas ou persistente e racionalmente procuradas, começa por fim a ser usada nos AEV.

A multifactoriedade ganhou em todos direitos de cidadania, avançando possibilidades de controlo antes mesmo do seu total esclarecimento.

O agrupamento ou distribuição tem vantagens justificadas por razões diversificadas.

Primariamente pela necessidade de preparar mecanismos eficazes, semelhantes mas bem identificados, para o respectivo e conveniente tratamento.

Quando a procura de *cuidados de saúde* cresce vertiginosamente só uma organização qualificada com capacidade de produção industrial lhes consegue dar satisfação.

O respectivo planeamento parte da informação.

A recolha de dados, o seu registo, tratamento e oportuna apresentação dimensionam cada um dos problemas e a sua tendência evolutiva, facilitando a sua verdadeira *projectão*.

O seu *valor relativo*, corrigido por *coeficientes de ponderação* que ajustem o respectivo *peso* psicológico e sócioeconómico, permite a apresentação dos três conjuntos em *formato* adequado a orientar os recursos materiais e humanos a consignar, a determinar a natureza e dimensão dos serviços destinados a cada um dos conjuntos e para o seu mais conveniente tratamento.

Sublinha-se a sua possível e verificada variação temporal em conformidade com a tendência evolutiva da soma algébrica do peso actual de cada um dos múltiplos problemas que constituem cada conjunto.

O que hoje se constrói certo, amanhã poderá ter de ser modificado e adaptado.

A saúde tem de acompanhar a dinâmica das possibilidades criadas pela constante aquisição de novos conhecimentos e abandonar a cómoda morosidade do processo de decisões fundamentado em ancestrais perspectivas de uma estabilidade que os factos não confirmam.

Analizados pelos meus colegas Dr.^o Laura Aires e Dr. Sampaio Faria os problemas das doenças infecciosas/parasitárias e crónico/degenerativas, cumpre-nos a tarefa analítico-descritiva dos problemas dos AEV no quadro demográfico que a Dr. Amélia Leitão precisou.

A ocorrência/distribuição de lesões traumáticas acidentais no mundo presente tem atingido nos últimos tempos nova e preocupante dimensão.

* Do Instituto Nacional de Saúde e da Escola Nacional de Saúde Pública.

O facto relaciona-se logicamente com:

- o rápido crescimento dos aglomerados urbanos.
- o alargamento progressivo da rede transportes.
- o desenvolvimento industrial.
- as novas características da habitação.
- a multiplicação de práticas desportivas, de lazer ou de competição, cada dia com maior número de praticantes.
- a mecanização progressiva de actos humanos elementares.
- etc.

A «Energia» que disputamos pelos benefícios que nos facilita, cuja produção nos obcessiona, atingiu níveis que ultrapassam largamente a resistência das estruturas orgânicas humanas e tornou-se paralelamente um factor agente causal de primeira linha na patologia da actualidade.

Nas suas últimas consequências, registadas nas estatísticas de mortalidade provocada pelos AEV, estes ocuparam em Portugal em 1970-75 a quinta posição entre as mais importantes causas de morte.

No período a *tendência para aumento* foi relativamente maior nos AEV do que nas doenças cardiovasculares, nas doenças do aparelho respiratório e nos tumores, situações que a ultrapassam na referida ordenação.

A estratificação da população do país em grandes grupos etários (fig. 1) revela-nos que no agrupamento 15-49 anos de idade, o mais produtivo o que mais contribui para a riqueza na nação e para o respectivo dispositivo ou sistema de serviços de saúde, os AEV (fig. 2) ocupam a primeira posição e determinam o maior prejuízo.

Nos quadros seguintes tabulamos em números absolutos a mortalidade verificada por grupos etários e por causa externa de lesão, conforme a C. I. D. (8.^a Revisão) nos anos de 1974 e 1975.

Sector de ponta, demonstrativo, e que universalmente tem merecido distinção é o dos acidentes de viação.

Quando em 1896 e 1899 se registaram 2 acidentes mortais em Inglaterra e um nos E. U. A. por acidentes com veículos a motor quem imaginaria que decorridos pouco mais de 80 anos se verificariam no mundo e por ano 10 milhões de acidentes do mesmo gé-

nero, com 250 000 mortes, 2,5 a 3,75 milhões de feridos graves e 7,5-10 milhões de feridos ligeiros?!!

Em Portugal tabulamos no quadro seguinte os números de acidentes de viação (AEV) e de mortos e feridos neles verificados nos anos de 1972 a 1978.

Nos Quadros IV e V, reunimos e processamos, seguindo normas metodológicas estatísticas, a informação referente às mais importantes causas de morte no território nacional em 1974 e 1975.

A representação gráfica do conteúdo dos Quadros IV e V, produz uma evidência de mais fácil apreciação do respectivo conteúdo:

Por eles reconhecemos que, tal como nos outros países do mundo, os AEV atingem particularmente os jovens dos 15-24 anos de idade, o que para além de outras e não menos graves consequências subjectivas, representa para a comunidade mais importantes e consideráveis prejuízos económicos e sociais do que os causados por qualquer dos outros problemas.

De resto, se admitirmos que em cada 10 feridos graves em AT dois sofrem lesões que os incapacitam total e definitivamente para o resto da vida, o que é uma estimativa muito cautelosa, concluímos (Quadro VI) que o número de anos de vida activa perdidos pela comunidade é maior pelos AT do que o inutilizado por qualquer outro dos problemas referidos.

Prosseguindo na exploração das fontes de informação existentes e disponíveis sobre o assunto que nos interessa, apresentamos o Q. VII e respectiva tradução gráfica (fig. 5) que nos permite a análise discriminativa entre acidentes urbanos e em estrada e nos confirma no país os padrões universalmente aceites para os restantes parâmetros. No gráfico que ocupa a posição superior projectamos a tracejado o resultado previsional obtido pela computerização de uma *análise de regressão* baseada nos números registados. Os resultados obtidos têm sido confirmados pelos números colhidos nos anos já decorridos.

A comparação entre a evolução das taxas de mortalidade por 100 000 habitantes entre alguns países do mundo e Portugal evidenciam infelizmente uma distinção que nos preocupa e sublinha a urgência com que devemos procurar modificar este gravíssimo problema epidemiológico nacional.

A informação sobre morbilidade nos AEV tal como sobre as doenças infecciosas/parasi-

POPULAÇÃO DE PORTUGAL:

1970: 8.611.126

1975: 9.633.100

s/ distribuição por grandes grupos etários

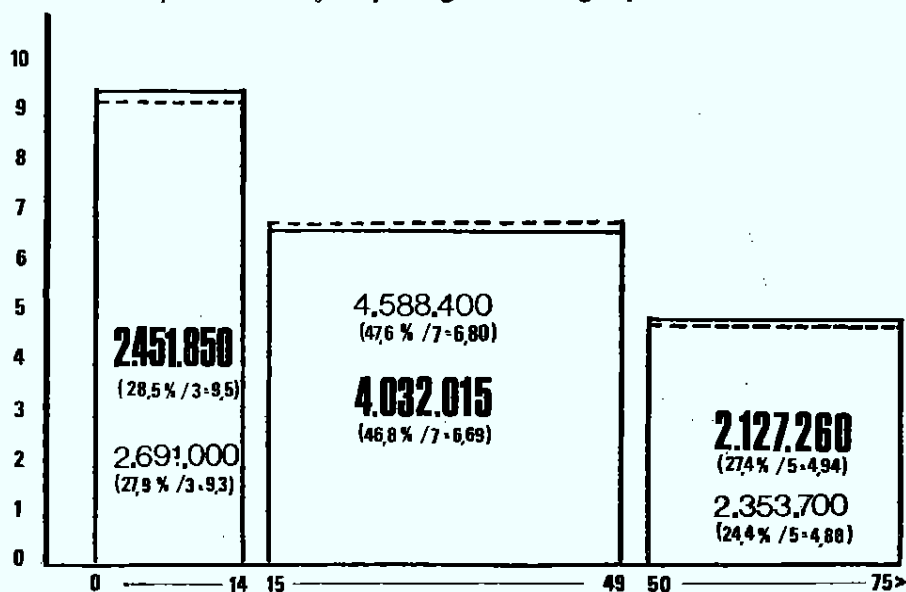




FIG. 1

PORTUGAL

Mortalidade (categorias I-XVII, C. I. D.) I. N. E.

1970 — 

1975 — 

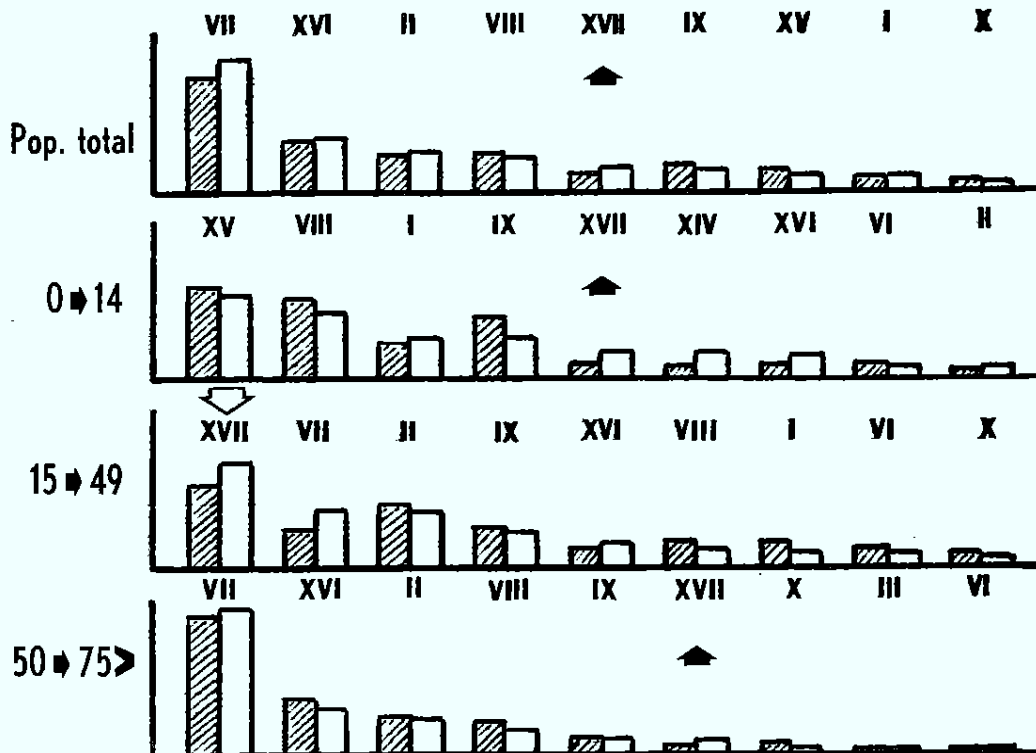


FIG. 2

Taxas de mortalidade por 1000 h. 1973 (sexo masculino)

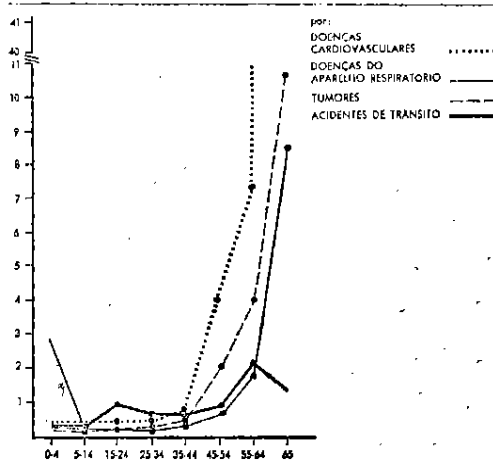


FIG. 3

Epidemiologia dos A.T. em Portugal
Proporções de mortalidade em 1975 por:

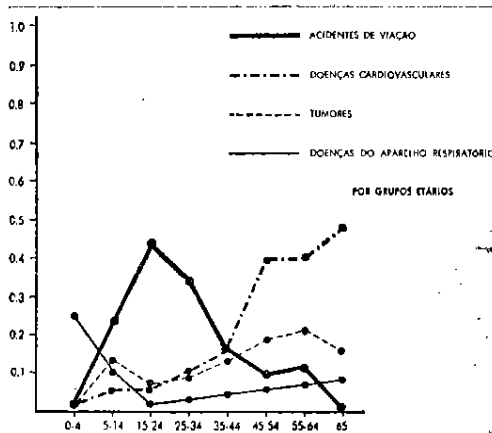


FIG. 4

tárias e crónico/degenerativas é muito deficiente.

Ela permitiria a projecção correcta, e indiscutível da carga de prestações cotidianamente dispensadas a cada um dos três agrupamentos de problemas.

Confiamos no Serviço de Informática da Saúde, em fase adiantada de realização sob a orientação da Secretaria de Estado da Saúde e a cuja Comissão Instaladora presidimos, para, em colaboração com os Serviços e todos os profissionais de Saúde, resolvermos por fim tão grave carência informativa.

Como a informação existente e disponível não permite por inferência estatística que se precise ao peso actual e relativo dos três problemas, o planeamento tem de fundamentar-se na estimativa e no consenso dos que na área exercem a sua actividade.

— As feridas, queimaduras, quedas, fracturas, intoxicações acidentais e violências nas crianças ou escolares diariamente tratados nos Serviços de Saúde.

— As lesões traumáticas acidentais ali atendidas e originadas na circulação rodoviária, nos mecanismos de trabalho ou nas actividades desportivas;

— Os envenenamentos, intencionais ou acidentais, as lesões produzidas por agressões mais ou menos graves ou as tentativas frustradas de homicídio, que neles procuram quotidianamente tratamento;

— As fracturas, queimaduras, traumatismos, etc., verificadas na terceira idade, nos domicílios ou na via pública, sempre ali atendidos:

São no progresso material do mundo moderno das situações mais comuns e que mais

QUADRO III

A. T.

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Acidentes	35 715	39 521	38 942	45 985	42 456	41 753	45 330
Mortos	1 695	2 086	1 961	2 676	2 594	2 153	2 173
Feridos	34 355	32 357	30 557	40 576	36 264	35 047	35 957

Acidentes de viação em Portugal

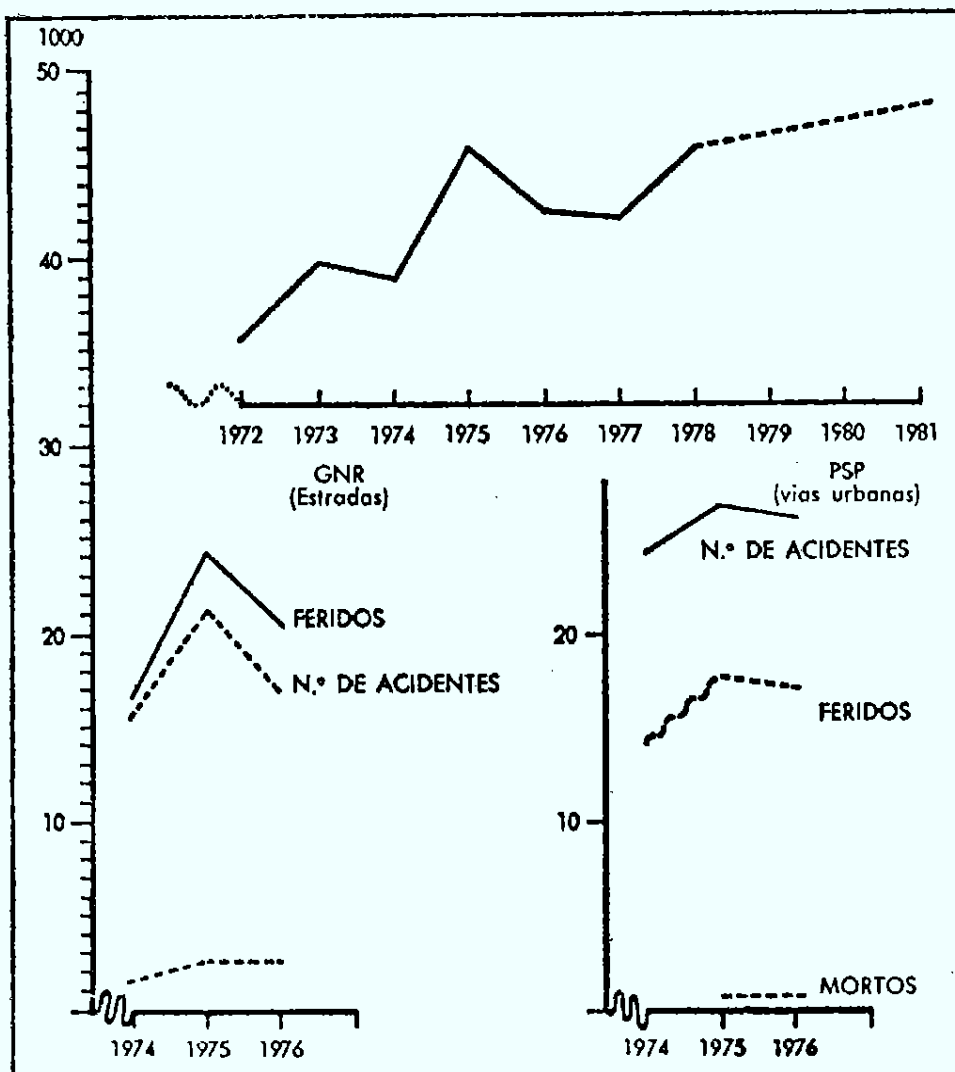


FIG. 5

ocupam o atendimento de médicos, enfermeiros, e restante pessoal para-médico.

Considerando:

- os custos em recursos humanos, de equipamento e de tempo dispendido nas «unidades de cuidados intensivos»;
- a laboriosidade de procedimentos neurocirúrgicos, ortopédicos, de cirurgia plástica e outras complicadas técnicas biomédicas possíveis e indispensáveis para a preservação de vidas, reparação de estruturas, etc.;

— o tempo e a técnica consumidos em muitas recuperações funcionais:

Impõe-se que a epidemiologia dos Acidentes, Envenenamentos e Violências tenha posição preponderante no contexto dos problemas de Saúde da actualidade.

É para eles que com mais veemência e ansiedade a comunidade espera resposta.

Têm de ser considerados pelos profissionais de saúde com profunda reflexão e qualificada e responsável atenção.

A organização do Sistema de Serviços de Saúde tem de contar com eles e com o seu peso na sua equilibrada preparação.

QUADRO IV

Taxas de Mortalidade por 1.000 h. por grupo etário

— 1974 —

	0 — 4		5 — 14		15 — 24		25 — 34		35 — 44		45 — 54		55 — 64		≥ 65	
	HM	H	HM	H	HM	H	HM	H	HM	H	HM	H	HM	H	HM	H
Total	9,98	11,15	0,64	0,76	1,20	1,83	1,49	2,03	2,84	3,92	6,53	8,86	14,17	19,15	76,19	86,10
Doenças infecciosas e parasitárias	1,43	1,54	0,05	0,04	0,03	0,03	0,08	0,07	0,16	0,24	0,27	0,42	0,38	0,64	0,57	0,88
Tumores	0,13	0,13	0,07	0,08	0,10	0,11	0,20	0,19	0,58	0,46	1,53	1,59	3,21	3,92	7,83	10,39
Doenças Cardiovasculares	0,12	0,13	0,04	0,03	0,09	0,08	0,19	0,21	0,52	0,70	1,90	2,48	5,89	7,52	37,97	41,55
Doenças do aparelho respiratório	2,51	2,53	0,08	0,07	0,08	0,03	0,09	0,10	0,20	0,28	0,49	0,72	1,25	1,91	7,30	9,65
Acidentes de viação	0,14	0,14	0,14	0,18	0,36	0,67	0,34	0,63	0,32	0,61	0,39	0,64	0,39	0,67	0,51	0,92

QUADRO V

Taxas de Mortalidade por 1.000 h. por grupo etário

— 1975 —

	0 — 4		5 — 14		15 — 24		25 — 34		35 — 44		45 — 54		55 — 64		≥ 65	
	HM	H	HM	H	HM	H	HM	H	HM	H	HM	H	HM	H	HM	H
Total	10,52	11,70	0,64	0,78	1,44	2,28	1,64	2,41	3,02	4,28	7,21	10,08		20,74	74,54	85,12
Doenças infecciosas e parasitárias	1,10	1,17	0,05	0,05	0,04	0,04	0,07	0,09	0,13	0,18	0,26	0,42	0,34	0,55	0,52	0,82
Tumores	0,11	0,10	0,08	0,09	0,12	0,13	0,19	0,18	0,58	0,56	1,69	1,85	3,23	8,07	10,61	
Doenças Cardiovasculares	0,13	0,12	0,04	0,03	0,09	0,10	0,39	0,22	0,55	0,71	2,65	4,01	6,10	8,22	37,25	41,20
Doenças do aparelho respiratório	2,54	2,88	0,07	0,07	0,05	0,05	0,09	0,12	0,18	0,27	0,46	0,71	1,21	1,85	6,22	8,48
Acidentes de viação	0,17	0,18	0,14	0,17	0,53	1,00	0,44	0,81	0,40	0,73	0,51	0,92	1,09	2,17	0,71	1,09

QUADRO VI

AT em Portugal 1975 — Mortalidade

Anos perdidos de «Vida Provável de Trabalho» (reforma aos 70/65 anos)

5 14	H		2 520	4 440	1 560	3 840	9 240	13 560
	HM	60					7 500	22 150
15 24	H	50	1 250	3 900	2 900	3 150	5 150	24 600
	HM		2 200	6 650	4 200	2 120	3 560	14 400
25 34	H	40	1 440	3 760	11 100	4 530	6 570	10 620
	HM		3 810	1 380	22 440	17 400	9 440	5 860
35 44	H	30	3 800	14 460	29 380	7 480	10 580	3 340
	HM		5 250	19 140	50 020	27 700	61 880	73 990
45 54	H	20	3 800	14 460	29 380	7 480	10 580	3 340
	HM		5 080	15 320	50 020	27 700	61 880	73 990
55 64	H	10	2 530	15 320	29 380	7 480	10 580	3 340
	HM		3 250	27 260	50 020	27 700	61 880	73 990
	total	—	15 350	49 260	71 580	121 430	42 800	61 880
65 70	H	5	1 465	17 280	69 100	16 060	1 540	2 115
	HM		2 355	32 600	158 120	30 495	63 420	76 055
	total		16 815	66 540	140 680	43 760	73 195	76 055

Feridos graves: 3 INCAPACITADOS / 1 MORTO

304 220

QUADRO VII

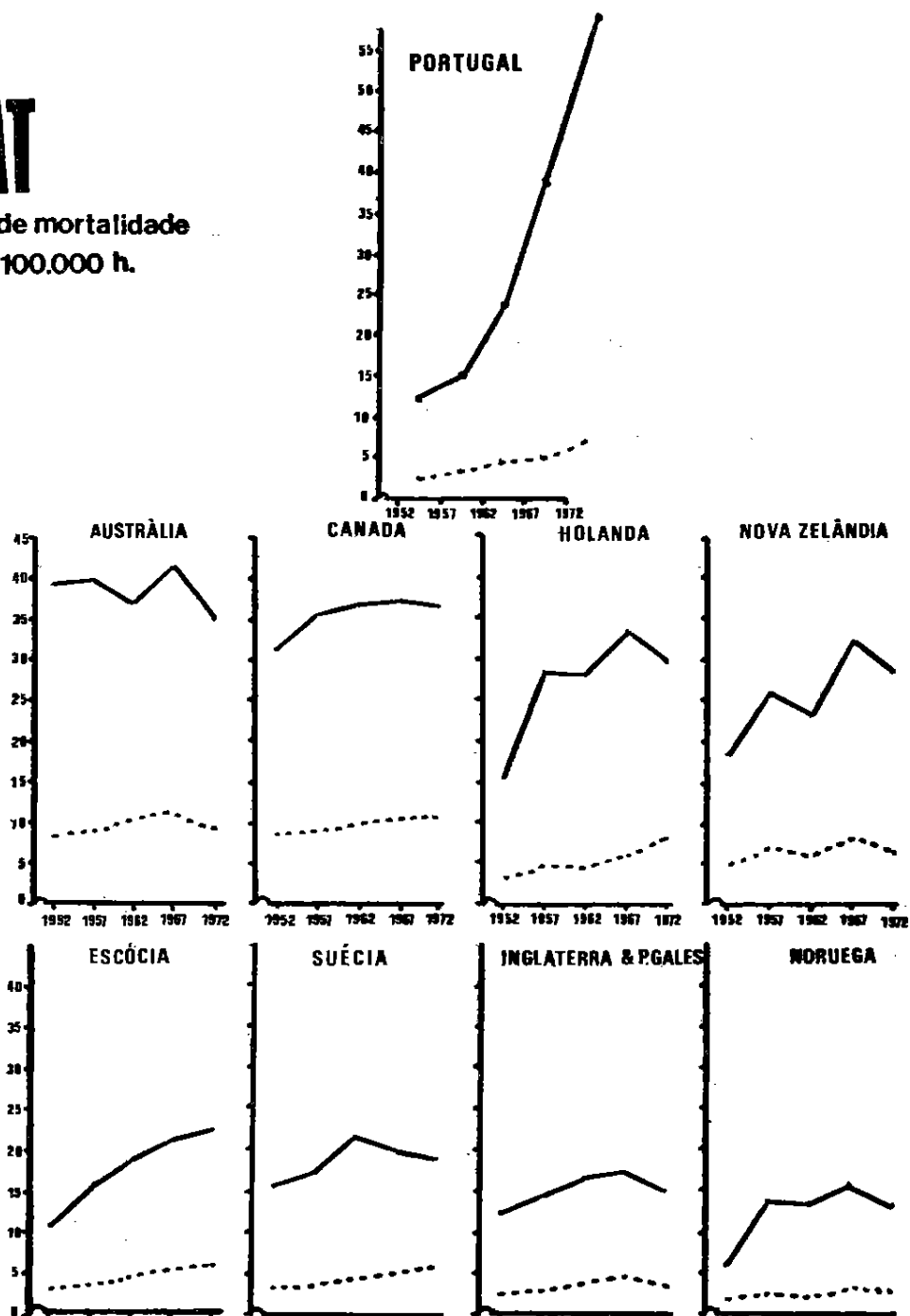
ACIDENTES DE VIAÇÃO E SUAS CONSEQUÊNCIAS

	1974			1975			1976			
	G. N. R.	P. S. P.	Total	G. N. R.	P. S. P.	Total	G. N. R.	P. S. P.	Total	
	Acidentes	16.032	24.497	40.529	20.986 (+31)	27.088 (+11)	48.074 (+18)	17.855 (-15)	26.957 (-0,5)	44.812 (-6,8)	74/75 ↑ (GNR+) 75/76 ↘
Mortos	1.628	—	—	2.289 (+40)	439 —	2.728 —	2.216 (-3,2)	419 (-4,5)	2.635 (-3,3)	74/75 GNR ↑ 75/76 ↘
Feridos	16.338	—	—	23.831 (+46)	17.776 —	41.607 —	20.487 (-14)	17.443 (-1,8)	37.930 (-8,8)	74/75 ↑ 75/76 ↘ (GNR+)
Vítimas (mortos + feridos)	17.966	15.100	33.066	26.120 (+46)	18.216 (+20)	44.336 (+34)	22.703 (-13)	17.862 (-1,9)	40.565 (-8,5)	74/75 ↑ (GNR+) 75/76 ↘ (GNR+)
Mortos/acidente %	10	—	—	11 (+10)	1,5 (—)	5,5 —	12 (-14)	1,5 (-4,5)	6 (+35)	74/75 GNR ↑ 75/76 GNR ↘ 75/76 PSP ↘ «GNR» — 8. «PSP»
Feridos/acidente %	102	—	—	113 (+11)	66 —	87 —	115 (+1,1)	65 (-1,8)	85 (-2,5)	74/75 GNR ↑ 75/76 GNR ↗ 75/76 PSP ↘
Vítimas/acidente %	112	62	82	124 (+11)	67,5 (+8,1)	92,5 (+13)	127 (+2,5)	66,5 (-1,9)	91 (-1,6)	74/75 ↑ 75/76 GNR ↗ 75/76 PSP ↘
Feridos/morto %	10,0	—	—	10,4 (+4,0)	40,5 —	16,4 —	9,9 (-4,8)	41,5 (+2,5)	14,4 (-12)	74/75 GNR ↗ 75/76 GNR ↘ 75/76 PSP ↗

QUADRO VIII

AT

Taxa de mortalidade
por 100.000 h.



3 — MESA-REDONDA 29 — PROBLEMAS DE ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SAÚDE PORTUGUESES NO PRESENTE

3.1 — Padrão de doença em Portugal e suas tendências

*F. A. Gonçalves Ferreira **

1 — A designação de «padrão de doença» numa população aplica-se ao conjunto de doenças dominantes que caracterizam o estado de falta de saúde dessa população em determinado período de tempo ou momento.

O «padrão de doença» é utilizado como indicativo do nível de saúde e, particularmente, como elemento de comparação entre populações diferentes, ou entre fases de evolução numa mesma população, com a finalidade de evidenciar as tendências de mudança na incidência e prevalência das doenças mais frequentemente registadas nas estatísticas e mais expressivas, sobretudo nas de maior duração e gravidade, pelos riscos de morte, incapacidade ou perturbações sociais causadas.

Nos grupos evoluídos de qualquer população ou nas populações em conjunto dos países de nível de desenvolvimento mais acentuado, as doenças dominantes têm mudado de forma nítida nos anos recentes e novas mudanças estão em curso.

Isto é consequência, reconhecida universalmente:

— pelo lado favorável, da melhoria progressiva generalizada do nível higiénico e de bem-estar, do aumento dos conhecimentos científicos e tecnológicos e

sua aplicação e do aperfeiçoamento rápido da política de vigilância da saúde; — pelo lado desfavorável, das faltas e erros que estão a ser provocados pela industrialização mal condicionada, pela poluição, pela alimentação desequilibrada e por factores do urbanismo incorrecto e mal adaptado;

os quais constituem agentes de agressão directa das pessoas, tanto nos aspectos fisio-patológicos como psicológicos, e provocam o desajustamento do ambiente às necessidades e condições regulares de vida das populações atingidas.

Estas mudanças começaram por se tornar características com a diminuição das doenças infecciosas e parasitárias, das doenças do trabalho, das carências alimentares e com a melhoria da nutrição, que levou ao aumento da resistência orgânica dos indivíduos aos agentes mais agressivos do meio ambiente. Mas, em contrapartida, tem-se verificado paralelamente aos fenómenos da industrialização moderna, das mudanças dos hábitos alimentares e, particularmente, do modo de vida urbana, o aumento de outras doenças, anteriormente raras ou mesmo desconhecidas, do tipo crónico e degenerativo, como o cancro, as doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, algumas afecções respiratórias, digestivas, osteoarticulares e do foro mental e os acidentes, sobretudo traumáticos.

* Do Instituto Nacional de Saúde e da Escola Nacional de Saúde Pública.

Sendo todos estes processos multifactoriais e ainda mal conhecidos na etiologia e epidemiologia, a sua vigilância e controlo tornam-se difíceis.

De resto, os processos de luta de que se dispõe contra as doenças infecciosas principais estão mais aperfeiçoados e são mais eficazes do que os de luta contra as doenças de tipo crónico e degenerativo, até agora possíveis de aplicar.

2 — É preciso acentuar, no entanto, que a **doença**, no sentido do conjunto de estados mórbidos que perturbam a saúde dos indivíduos, não tem apresentado tendência para diminuir, embora as doenças outrora responsáveis pelo maior número de mortes, em especial na idade jovem da vida, estejam vencidas ou em via de serem dominadas. Hoje morre-se muito menos na idade que precede a velhice, do que ainda há relativamente poucos anos.

Mas os dados estatísticos mostram em toda a parte que se a **doença** vai mudando com o desenvolvimento, morrendo-se menos cedo e alongando-se, conseqüentemente, a vida dos indivíduos em anos, não passou a haver menos doentes. Verifica-se mesmo um recurso crescente das pessoas à medicina, por queixas de saúde, embora em grande parte por queixas pequenas e maior desejo de acompanhamento médico.

As mudanças a que corresponde cada nova fase, ou escalão evolutivo, vão-se traduzindo objectivamente por esquemas estatísticos de variação da morbidade e da mortalidade dominantes, e são acompanhadas por mudanças psicológicas que levam as pessoas a interessarem-se cada dia mais pela sua saúde e a exigirem novas facilidades de cuidados médicos.

Tudo isto contribui para o aparecimento de novos «padrões de doença», que precisam de ser definidos à medida que as mudanças adquirem peso e força de pressão.

3 — Infelizmente, as estatísticas portuguesas de saúde continuam a ser muito deficientes, sobretudo no que se refere ao registo da morbidade, pelo que é muito difícil obter «padrões de doença» seguros para a nossa população.

Não havendo registo com um mínimo de indicações de diagnósticos e da evolução dos casos clínicos, com possibilidade do seu estudo regular, tanto ao nível da clínica privada como dos serviços de saúde oficiais, sobretudo de atendimento ambulatório, a que ocorrem mais de 95% dos casos de consulta, o «padrão de

doença» baseado na morbidade será impossível de obter ou muito deficiente em valor.

São mais rigorosos, mas de significado limitado, os dados da mortalidade, pelo que o nosso «padrão de doença» terá de ser visto mais em função da mortalidade do que da morbidade, enquanto não se fizer um esforço decisivo para que a morbidade seja registada e estudada com toda a objectividade.

À parte as doenças infecciosas de «notificação obrigatória», de que para muitas o registo é extremamente deficiente, e talvez o cancro, em que existem dados orientadores da tendência evolutiva, só a mortalidade pelo registo seguro dos óbitos e com uma certa aproximação das causas de morte respectivas permite acompanhar as mudanças que estão a ocorrer nas perturbações da saúde da população portuguesa, consideradas mais graves.

3 — No quadro em anexo, reunimos os dois tipos de dados que traduzem aspectos importantes da situação de saúde da nossa população e oferecem credibilidade:

- os dados que dizem respeito à morbidade, mas sob a forma de consultas registadas pelos Serviços Médico-Sociais (antiga Previdência), que cobrem cerca de 95% da população, ficando de fora os funcionários públicos, os militares e pequenos sectores do pessoal de empresas públicas com serviços próprios. Correspondem a uma média de ligeiramente mais de duas consultas anuais por pessoa. Faz-se também referência, sem as incluir, às consultas dos serviços de saúde estatais (centros de saúde e outros serviços de ambulatório);
- os dados da mortalidade para os 7 grandes grupos de causa de morte, individualizados segundo o critério da OMS.

a) O «padrão de doença» de morbidade

O «padrão» de morbidade, avaliada esta pelo tipo de consultas a que as pessoas recorrem, fica limitado aos dados divulgados pelos Serviços Médico-Sociais. São separados por **consultas por doença** e **consultas materno-infantis**, e as consultas por doença, divididas em **ambulatórias** e **domiciliárias**.

No quadro não foram incluídas as consultas avaliadas, em 1978, em 1 872 600, referentes aos centros de saúde (1 362 252), Serviços de

Luta Antituberculosa (333 603); luta antivenérea (9047), luta anti-sazonática (46 196) e saúde mental (121 592); e as hospitalares, avaliadas em 1 942 458. Total: 3 815 028.

Como se vê no quadro, em 1978, para um total de 21 807 131 de consultas, 90,1% foram por doença e 9,9%, por cuidados materno-infantis.

Das consultas por doença, 94,2% foram ambulatoriais e 5,8%, domiciliárias. Das consultas por doença ambulatoriais, 76,8% foram de clínica médica e 23,2%, de especialidades.

Das consultas por especialidades, três tiveram valores superiores a 10%: estomatologia (23,1%), ginecologia (16,7%) e cirurgia (10,6%).

Das consultas materno-infantis, representando 9,9% de todas as consultas, couberam à obstetrícia 7,9% e à pediatria, 92,1%.

Se compararmos este «padrão» indicativo do que se passou com a nossa população vinculada aos Serviços Médico-Sociais, em 1978, com os dados do que se pode considerar um «padrão pouco evoluído», isto é, duma população em fase pouco adiantada de desenvolvimento, e com os dados de um «padrão moderno», correspondente a uma população evoluída do presente, conclui-se que:

- o número de consultas por doença, em relação ao total de consultas, correspondente a 90,1%, é muito mais próximo do «padrão pouco evoluído» (95,0%), do que do «padrão moderno» (76,0%), o que significa que o número de consultas para vigilância da saúde é ainda baixo;
- as consultas de especialidade são muito mais elevadas do que as do «padrão moderno» (19,5 e 15,0%, respectivamente), o que significa um recurso exagerado aos especialistas, provavelmente por não terem as consultas de clínica médica resolvido problemas que estavam no âmbito da sua competência, ou porque o sistema de triagem e encaminhamento dos doentes é deficiente;
- as consultas para vigilância, identificadas com as materno-infantis, o que não corresponderá inteiramente à verdade e peca por defeito, são já sensivelmente mais elevadas do que as do «padrão pouco evoluído» (9,9 e 5,0%), mas ainda muito longe das do «padrão moderno» (9,9 e 24,0%).

b) O «padrão de doença» de mortalidade

O «padrão de doença» baseado na mortalidade foi calculado para os anos de 1960, 1970 e 1975, último para que há dados nas publicações do Instituto Nacional de Estatística.

Nele se verificam mudanças muito acentuadas no que diz respeito às doenças infecciosas, com baixa da mortalidade para cerca de 1/3, e menor para as doenças do aparelho digestivo e ainda do aparelho respiratório. A tendência nos 15 anos foi para baixa continuada da mortalidade neste grupos de doenças. O estudo da evolução das doenças infecciosas foi feito mais pormenorizadamente em comunicação anterior da Prof.^a Laura Ayres.

Pelo contrário, houve aumento da mortalidade neste período considerado para os tumores e ainda mais acentuado para as doenças do aparelho circulatório e igualmente para os acidentes.

O estudo da evolução dos acidentes foi feito pormenorizadamente em comunicação anterior do Prof. Soares de Oliveira.

Também para as doenças crónicas e degenerativas foi feito um estudo pormenorizado, em comunicação anterior do Prof. Sampaio Faria,

Refira-se que para as doenças do quadro rotuladas de mal definidas os valores mantiveram-se constantes ao longo dos anos considerados, o que, representando estas doenças 1/6 de todas as causas de morte, indica que não foram feitos progressos no melhor diagnóstico e identificação etiológica de um número considerável de doenças da nossa população, o que tem significado importante.

4 — A experiência tem mostrado que em consequência das mudanças que originam novos «padrões de doença» os problemas da saúde tornam-se cada dia mais complexos na forma como as pessoas, as comunidades e os Estados têm de os considerar, quer pela falta de conhecimentos seguros na luta contra as doenças que têm estado a adquirir maior gravidade (cancro, doenças degenerativas), quer pela descoordenação entre o aumento de conhecimentos utilizáveis e a dificuldade de os aplicar rapidamente na vigilância generalizada da saúde da população.

As novas exigências, em face das mudanças do «padrão de doença», estão a traduzir-se por quatro características verificadas universal-

mente e que são já extremamente acentuadas entre nós:

- a) O aumento rápido do recurso aos cuidados médicos por toda a população, tanto para situação de doença manifesta como para queixas de saúde ligeiras e provas de vigilância da saúde;
- b) o aumento das solicitações de diagnóstico, terapêutica e acompanhamento para as doenças graves do tipo crónico e degenerativo, cuja complexidade técnica e administrativa exige o aperfeiçoamento constante dos serviços e a sua expansão continuada;
- c) a necessidade da aplicação complementar de meios de recuperação que andam ligados às sequelas da terapêutica dessas doenças;
- d) os grandes dispêndios financeiros, sob a forma de investimentos em estruturas, equipamentos, formação profissional muito diversificada e funcionamento técnico-administrativo, que resultam do aperfeiçoamento dos serviços postos à disposição das populações e da expansão crescente das suas actividades.

5 — Os dados de que dispomos, embora muito incompletos e sobretudo pouco precisos em termos estatísticos, mostram sem sombra de dúvida que a população portuguesa está a sofrer mudanças nítidas no seu «padrão de doença», com a acentuação da tendência bem conhecida doutros países mais evoluídos para a diminuição das doenças evitáveis por medidas de profilaxia directa e de higienização do meio ambiente.

Ao mesmo tempo, estão em aumento as doenças de causas ainda mal conhecidas, mas multifactoriais, em grande parte ligadas aos desequilíbrios metabólicos provocados pelos novos hábitos alimentares, à poluição e qualidade de vida. É indispensável que os responsáveis pela saúde da população tomem as medidas necessárias para corrigir os erros e faltas ainda existentes, tal como os actuais conhecimentos e experiência já permitem, e, está, portanto, ao nosso alcance fazer, tendo em conta que as necessidades de cuidados médicos aumentam. O «padrão de doença» e a organização de serviços de saúde eficientes não podem deixar de ser considerados elementos determinantes na reelaboração de cada nova fase de aperfeiçoamento da política de saúde nacional, a aplicar na prática.

Padrão de Morbilidade
SERVIÇOS MÉDICO-SOCIAIS (Consultas)

	1978	
Total	21 807 131	
I — Por doença	19 655 751	90,1 %
1 — Ambulatórias	18 522 733	94,2
a) Clínica médica	14 220 054	76,8
b) Especialidades	4 302 679	23,2
Cirurgia	455 476	10,6
Dermatovenereologia	241 267	5,6
Estomatologia	955 062	23,1
Fisioterapia +	121 013	2,8
Ginecologia	716 632	16,7
Neurologia +	119 891	2,8
Oftalmologia	238 151	5,5
Otorrinolaringologia	396 278	9,2
Psiquiatria +	257 774	6,0
Urologia	129 174	3,0
Outras especialidades	627 961	14,6
2 — Domiciliárias	1 133 018	5,8
II — Materno-infantis	2 151 380	9,9
a) Obstetrícia	169 263	7,9
b) Pediatria	1 982 117	92,1

Padrão Comparativo

	S. M. S. (1978)	Padrão pouco evoluído	Padrão moderno
Consultas por doença	90,1 %	95,0 %	76,0 %
Clínica médica	70,6	90,0	61,0
Especialidades	14,2	5,0	15,0
Domiciliárias	5,3	—	—
Consultas para vigilância	9,9	5,0	24,0

Padrão de Mortalidade

	1975		1970		1960	
I — Doenças infecciosas	2 188	2,2 %	2 401	2,6 %	5 757	6,1 %
II — Tumores	12 298	12,6	10 935	11,7	8 796	9,3
VII — Doenças do aparelho circulatório	39 235	40,1	33 075	35,5	28 003	29,5
VIII — Doenças do aparelho respiratório	9 024	9,2	11 201	12,0	10 122	10,7
IX — Doenças do aparelho digestivo	5 812	5,9	6 985	7,5	10 058	10,7
XVI — Doenças mal definidas	15 164	15,5	14 266	15,3	14 783	15,6
XVII — Acidentes, envenenamentos, violências	7 003	7,2	5 100	5,5	4 224	4,4

3.2 — A estrutura dos Serviços de Saúde Portugueses

*Luís Magão **

A necessidade cada vez maior para responder e encontrar soluções viáveis aos problemas relacionados com o progresso económico e social do País proporcionou a criação e expansão de organismos tanto no sector público como privado que procuraram dedicar-se a tais fins.

Todavia a proliferação de instituições provocou problemas de coordenação e de controlo relacionados com a competência, duplicação de funções e a correspondente elevação de custos, desperdício de recursos e diminuição da produtividade.

Por estas e outras razões em 1971 foram adoptados métodos de organização mais dinâmicos e flexíveis entre os quais resultou promissor o conceito de sistema.

O sistema então concebido contemplou o planeamento coordenado de Serviços a nível central, a coordenação administrativa e orçamental a nível regional bem como a prestação de serviços integrados de saúde a nível local.

A nossa organização dos Serviços de Saúde era muito complexa e constituída por vários subsistemas. Era impossível planear a utilização racional dos recursos existentes já que não se encontravam integrados num só sistema; cada subsistema estava sujeito à sua particular dinâmica sóciopolítica e económica às vezes distante das necessidades reais das populações.

Por outro lado um sistema de Saúde não pode funcionar bem se não tem capacidade para distribuir e organizar os recursos existen-

tes segundo um plano que hierarquize prioridades de acordo com a importância social de cada problema.

A reforma de saúde de 1971 iniciada em 1970 e praticamente suspensa em 1972 teve nas suas linhas gerais por base os seguintes princípios:

- Uma política unitária de saúde.
- O reconhecimento do direito à saúde a todos os cidadãos.
- A integração das actividades de saúde existentes, designadamente nos planos local e regional.
- O planeamento geral dessas actividades.

Os objectivos prioritários com os quais se pretendia afastar as concepções dominantes de então compreendiam:

- A definição de uma política de saúde.
- A organização de um escalão superior de órgãos e serviços com capacidade para conceber, planear, programar e avaliar as actividades de saúde bem como a orgânica de serviços mais conveniente.
- A criação imediata de uma estrutura de serviços capazes de executar as actividades de saúde sob a forma de programas locais e de resolver os problemas do seu nível de actuação.

* Do Gabinete de Estudos e Planeamento da Saúde.

Estes serviços distribuíram-se por 2 níveis coordenados de intervenção:

- O nível de cuidados primários.
- O nível de cuidados diferenciados ou hospitalar.

A nova orgânica de Saúde compreendia assim um conjunto de estruturas funcionais apoiadas em normas administrativas e meios de trabalho que se pretendiam eficazes e eficientes.

Os principais órgãos e funções actuavam a nível Central, Regional e Local de acordo com os princípios da regionalização e obviamente da descentralização. Ao estabelecer-se portanto a linha organizacional assentou-se em um certo número de características administrativas:

- A centralização normativa, visando a uniformidade de orientação e a eficácia e eficiência dos meios através da unidade de planeamento das actividades.
- A descentralização da execução pelo estabelecimento de órgãos e serviços adequados dotados de autonomia técnica e administrativa.
- A integração das actividades dos serviços de execução. São de considerar nas estruturas desta orgânica que chegou aos nossos dias:
 - os órgãos de concepção, estudo, planeamento e programação geral.
 - os órgãos intermédios de orientação, direcção e avaliação.
 - os serviços de execução, com acção directa local: os *Centros de Saúde* e *Postos subsidiários* que constituem o primeiro escalão dos Serviços locais de Saúde; a *Rede Hospitalar* que constitui o segundo escalão de cobertura.

A política do sector teve em conta a estratégia da regionalização com vista a uma completa, funcional e adequada cobertura de cuidados de saúde do País.

Entretanto as estruturas dos serviços têm continuado a mostrar acentuada dificuldade em adaptar-se a conceitos modernos e a evoluírem para uma coordenação ou integração de actividades com vista a uma maior capacidade de gestão, técnica ou científica de actuação.

Apesar dos esforços desenvolvidos continuamos ainda hoje com uma estrutura de serviços que actua com certa independência de orientação e objectivos e capacidade limitada de acção.

Por outro lado não foi possível pela via administrativa e técnica da coordenação e ou da integração, disciplinar os Serviços de Saúde a nível local, com vista a minimizar as acções paralelas.

Entretanto nas Bases do Serviço Nacional de Saúde aprovadas pela Assembleia da República em 1979 o órgão Central de direcção é a Administração Central de Saúde constituída por diversos departamentos.

A nível regional é a Administração Distrital de Saúde que orienta a acção do S. N. S. A nível local são os Centros de Saúde e os Hospitais os Serviços prestadores de cuidados de saúde.

Por outro lado são órgãos de apoio o Conselho Nacional de Saúde, o Departamento de Ensino e Investigação, o Departamento de Estudos e Planeamento e a Inspecção dos Serviços de Saúde.

Apesar de tudo e dos esforços dispendidos não foi possível até à data atingir um objectivo que pareceria fundamental e que seria, numa fase inicial, a utilização das estruturas existentes convertendo-as, articulando-as e tirando delas desde já a máxima rentabilidade.

Porém, o prof. Arnaldo Sampaio, já tratou deste tema.

O segundo obstáculo, é o pluralismo e multiplicidade de instituições de saúde, constituindo um conjunto de sub-sistemas independentes e desarticulados, com vários estatutos de pessoal, o que não favorece o trabalho em equipe, custando ao país verbas apreciáveis, que no ano transacto atingiram os 36 milhões de contos.

Parte da população tem acesso aos vários sub-sistemas utilizando as consultas, meios auxiliares de diagnóstico e de terapêutica, muitas vezes em duplicado e triplicado, para a mesma situação clínica. Também os profissionais de saúde podem com relativa facilidade acumular funções nos vários sub-sistemas.

Esta situação não permite a disciplina e responsabilização do pessoal, dificulta a organização dos serviços, acarreta custos elevados e, principalmente, não satisfaz os utentes, nem os próprios profissionais de saúde.

Cada sub-sistema defende os seus serviços, atribuindo-lhes sempre a máxima prioridade, chegando mesmo a criar falsos problemas e a fomentar na população a procura de cuidados de saúde que não correspondem às verdadeiras necessidades.

É evidente que este tipo de actuação dificulta o planeamento global de saúde, até porque a sua metodologia iria pôr em causa a rentabilidade dos investimentos feitos por alguns serviços, em termos de melhoria dos níveis de saúde das populações que servem.

Outro obstáculo importante, está relacionado com a dependência do nível de saúde da

população com problemas de outros sectores da actividade nacional, como a economia, a habitação, a educação, o emprego, o saneamento básico, etc., com os quais nem sempre é fácil coordenar planos e programas de actuação.

Muitos outros obstáculos poderíamos enumerar em parte consequência dos factores já referidos, como a concentração dos recursos estruturais e humanos nas áreas metropolitanas, dificuldades na fixação de pessoal na periferia, falta de incentivos nas carreiras profissionais de saúde, sistema de informação insuficiente, o que, insisto, dificulta a avaliação dos resultados, regras burocráticas demasiado pesadas, aprovação tardia dos orçamentos, divórcio entre o orçamento ordinário e o extraordinário, etc., etc.

Quais são as medidas indispensáveis para a melhoria da situação?

É evidente que uma definição clara da política de saúde a nível nacional, regional e local com um mínimo de estabilidade, igual prioridade para a prevenção e a cura, unificação dos serviços prestadores de cuidados primários de saúde e melhor coordenação com os cuidados diferenciados, progressiva descentralização das actividades executivas, incentivos para as carreiras profissionais e fixação de pessoal na periferia, melhoria do sistema de informação e finalmente integração do plano de saúde no plano de desenvolvimento sócio-económico do país, são as medidas que nos parecem óbvias.

Mas não basta promulgar diplomas legislativos, é indispensável que haja vontade de os pôr em prática.

3.3 — Planeamento, gestão e avaliação

*José Lopes Dias **

O direito à saúde é um direito fundamental do homem, consagrado universalmente, mas a verdade é que o seu usufruto tem limitações de vária natureza, nomeadamente por insuficiência de recursos humanos e materiais.

A ciência e a técnica médicas são cada vez mais eficazes, mas a sua prática tem custos cada vez mais elevados.

As populações vão-se consciencializando daquele direito e apercebendo-se de que os encargos daí resultantes ultrapassam as suas capacidades individuais e têm tendência a ser suportadas em maior grau pela própria colectividade.

Os profissionais de saúde, tal como quaisquer outros trabalhadores, aspiram naturalmente a maiores regalias económicas e sócio-culturais.

Dáí que, todos os países, dos menos aos mais favorecidos cultural e financeiramente, tenham a preocupação de utilizar as técnicas de planeamento, gestão e avaliação nos seus sistemas de saúde, com a finalidade de obter a máxima rentabilidade dos recursos existentes, que nunca são suficientes para satisfazer todas as procuras e necessidades das populações.

O planeamento sanitário em grande escala, planeamento global da saúde é, infelizmente ainda pouco usado na maioria dos países, embora nos últimos anos se tenha progredido. Torna-se necessário instituir esta metodologia em todos os níveis da organização dos serviços de saúde, no quadro do planeamento sócio-económico do respectivo país.

O planeamento é a função da tomada de decisões segundo um processo lógico e sequencial em que há uma fase inicial preparatória de recolha de dados, seguida da análise destes dados para se fazer o diagnóstico da situação, escolha dos problemas prioritários, demarcação dos objectivos a atingir, definição dos meios necessários, execução e avaliação dos resultados.

O planeamento promove o melhor estudo dos problemas e preconiza soluções globais e a mais longo prazo, procurando equilibrar as necessidades reais da população em saúde, com os recursos possíveis.

A gestão dos recursos afectos aos serviços encarregados da execução dos programas e da avaliação dos resultados, são corolários da metodologia do planeamento sanitário.

Perante um sistema de saúde como é o nosso, já descrito nos seus múltiplos aspectos, torna-se difícil utilizar as novas técnicas de planeamento, gestão e avaliação dos resultados de uma forma global e minimamente correcta.

Mas resumiremos rapidamente os principais obstáculos.

O primeiro é sem dúvida a frequente ausência da definição de uma política de saúde estável nacional, regional e local. Quando em 1971, esta definição foi feita em moldes tecnicamente correctos, não houve vontade política de a executar.

* Da Direcção-Geral de Saúde e da Escola Nacional de Saúde Pública.

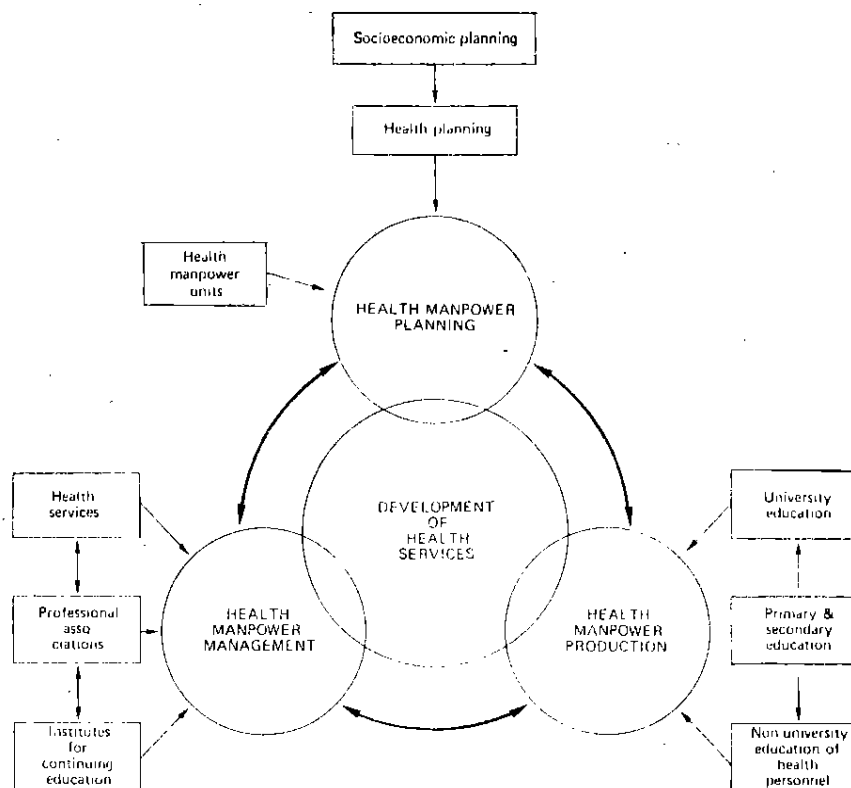
Conforme se mostra no diagrama, estas três fases devem funcionar segundo um esquema cibernético integrado, interinfluenciando-se mutuamente, quer pela via da informação directa, quer pela via da informação de retorno.

3.2 Outro princípio fundamental — embora muitas vezes esquecido — é o de que a formação deve ser pertinente, isto é, ajustada às funções que o profissional irá ter de realizar na sua prática quotidiana. O que pressupõe a definição, tanto quanto possível completa e precisa, dos tipos de profissionais a formar, assente na análise prévia das respectivas funções e tarefas. Do princípio da pertinência, decorre, directamente, um outro, que é o da necessidade da existência de uma estreita ligação e coordenação entre o sistema formador (o

aparelho educativo) e o sistema utilizador (os serviços de saúde), de forma a que as necessidades do último, no domínio da formação profissional, possam ser eficazmente auscultados e introduzidos no ciclo da formação a que atrás se aludiu.

3.3 Deverá, talvez, ainda acrescentar-se que, com base nos princípios enunciados, a Organização Mundial de Saúde defende, desde há alguns anos, o conceito do desenvolvimento integrado dos recursos humanos e dos serviços de saúde. Este conceito oferece solução para os problemas resultantes da fragmentação que em muitos países se verifica existir, por um lado, entre as três fases do processo formativo, e, por outro, entre este processo e o processo de desenvolvimento dos serviços (Figura 1).

Fig. 1. Inter-relações institucionais entre os Serviços de Saúde e o Desenvolvimento dos Recursos Humanos.



National bodies involved: Ministry of Health (or equivalent); Ministry of Social Welfare (or equivalent); Ministry of Education (or equivalent); Ministry of Socioeconomic Development (or equivalent); Ministry of Planning (or equivalent); Ministry of Labour (or equivalent); Research Institutes, etc.

Tirado de: FULOP, T — W. H. O. Chronicle 30:433-471 (1976)

3.4 — Formação e investigação

Aloísio M. Coelho *

1. A formação profissional e a investigação constituem dois pré-requisitos indispensáveis ao bom funcionamento de qualquer serviço de saúde. Como é evidente, sem profissionais convenientemente treinados, não podem os serviços prestar cuidados de boa qualidade; e, sem uma análise continuada da sua estrutura e funcionamento, não podem os mesmos serviços progredir e aperfeiçoar-se, rumo à meta, nunca alcançada, de dar satisfação adequada às reais necessidades das populações nesta matéria.
2. A situação do País, relativamente a estes dois domínios, não é satisfatória, conforme iremos procurar demonstrar. Antes, porém, de proceder à análise crítica da referida situação, convirá fazer algumas breves considerações preliminares, que nos servirão como matriz de referência para a objectivação das principais falhas existentes.
3. Começando pela *formação*, deve acentuar-se, logo de início, que, para que um processo de formação de pessoal possa dar satisfação às necessidades dos serviços e do País, ele terá que assentar numa política adequada de desenvolvimento dos recursos humanos. Tal política deverá ser de âmbito nacional e afirmar um certo número de princípios básicos, aos quais deverá obedecer todo e qualquer processo de formação a realizar.

- 3.1 Um desses princípios é o de que a formação do pessoal (que, modernamente, há tendência a designar por desenvolvimento dos recursos humanos) deve corresponder a um processo integrado, constituído por três fases distintas, mas estreitamente ligadas e interdependentes (Fig. 1):

- a fase do planeamento
- a fase da produção dos técnicos
- a fase da gestão do exercício profissional

À fase do planeamento corresponde a inventariação das necessidades do País, em termos qualitativos e quantitativos (isto é, quais tipos de técnicos e quantos de cada), e o estabelecimento das prioridades de formação, à escala nacional.

Com base na informação elaborada nesta fase, é que o aparelho educativo haverá de proceder à definição dos objectivos de ensino-aprendizagem e à preparação dos programas de formação propriamente ditos, a utilizar na fase da produção.

A fase da gestão implica, entre outras coisas, a avaliação da medida em que a formação conferida aos profissionais é ou não apropriada para a execução das tarefas que lhes compete, realizar.

* Do Instituto Nacional de Saúde e da Escola Nacional da Saúde Pública.

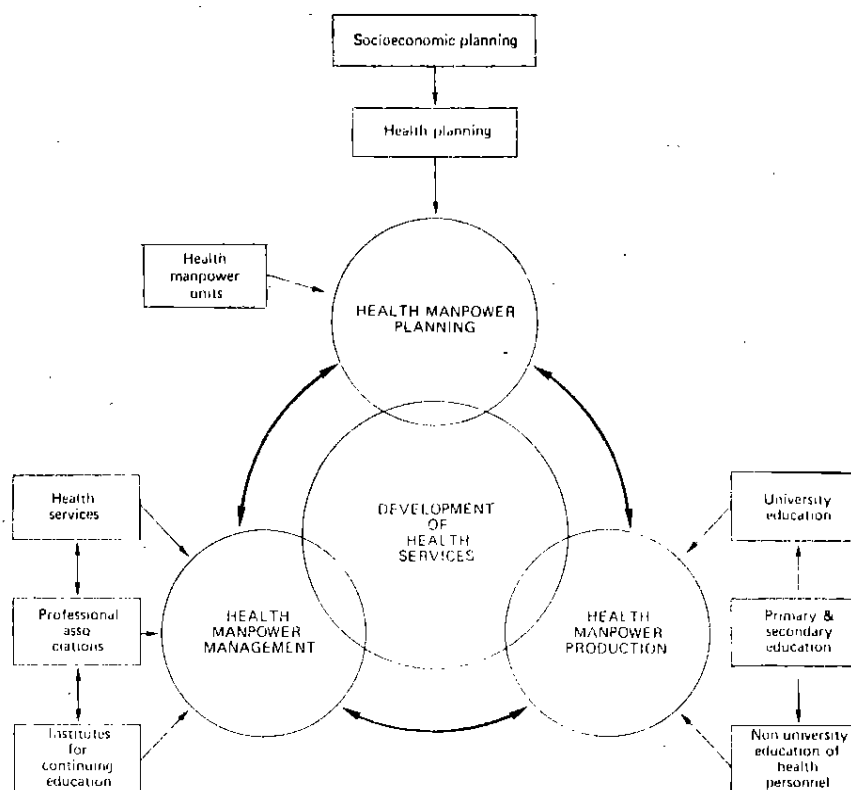
Conforme se mostra no diagrama, estas três fases devem funcionar segundo um esquema cibernético integrado, interinfluenciando-se mutuamente, quer pela via da informação directa, quer pela via da informação de retorno.

3.2 Outro princípio fundamental — embora muitas vezes esquecido — é o de que a formação deve ser pertinente, isto é, ajustada às funções que o profissional irá ter de realizar na sua prática quotidiana. O que pressupõe a definição, tanto quanto possível completa e precisa, dos tipos de profissionais a formar, assente na análise prévia das respectivas funções e tarefas. Do princípio da pertinência, decorre, directamente, um outro, que é o da necessidade da existência de uma estreita ligação e coordenação entre o sistema formador (o

aparelho educativo) e o sistema utilizador (os serviços de saúde), de forma a que as necessidades do último, no domínio da formação profissional, possam ser eficazmente auscultados e introduzidos no ciclo da formação a que atrás se aludiu.

3.3 Deverá, talvez, ainda acrescentar-se que, com base nos princípios enunciados, a Organização Mundial de Saúde defende, desde há alguns anos, o conceito do desenvolvimento integrado dos recursos humanos e dos serviços de saúde. Este conceito oferece solução para os problemas resultantes da fragmentação que em muitos países se verifica existir, por um lado, entre as três fases do processo formativo, e, por outro, entre este processo e o processo de desenvolvimento dos serviços (Figura 1).

Fig. 1. Inter-relações institucionais entre os Serviços de Saúde e o Desenvolvimento dos Recursos Humanos.



National bodies involved: Ministry of Health (or equivalent); Ministry of Social Welfare (or equivalent); Ministry of Education (or equivalent); Ministry of Socioeconomic Development (or equivalent); Ministry of Planning (or equivalent); Ministry of Labour (or equivalent); Research Institutes, etc.

Tirado de: FULOP, T — W. H. O. Chronicle 30:433-471 (1976)

4. Tomando como referência a perspectiva sumariamente enunciada, cabe agora perguntar como se passam as coisas no nosso País, neste campo.

4.1 Em primeiro lugar, há que referir que não existe uma política nacional bem definida e continuada para a formação do pessoal de saúde, o que inquina todo o processo desde a base, dando origem a que o País padeça de muitos dos males clássicos do sistema dos recursos humanos: má distribuição de pessoal qualificado (sobretudo médicos e enfermeiros); carências, em alguns casos hiperagudas, de certos tipos de profissionais (p. ex., técnicos sanitários); utilização não económica de algumas categorias profissionais — não apenas por carência numérica ou de definição dos respectivos perfis, mas também devido ao que poderá designar-se por «preconceito profissional» (caso, por exemplo, da saúde dentária e da saúde oftálmica, em que os médicos têm relutância extrema em delegar certas tarefas que poderiam perfeitamente ser executadas por profissionais de menor qualificação; caso, ainda, da enfermagem, em que se verifica idêntica relutância quanto à execução de tarefas que não sejam estritamente consideradas próprias da profissão); sentimento exacerbado do chamado «espírito de corpo», por parte das diferentes classes profissionais — o que, além de fonte de problemas laborais, constitui obstáculo marcado à prática do trabalho de equipa e ao desenvolvimento harmonioso dos serviços; etc; etc.

4.2 Por outro lado, tem-se verificado, até ao presente, uma quase total fragmentação e descoordenação do processo formativo, tal como atrás o descrevemos.

No que se refere ao planeamento da formação do pessoal, a sua responsabilidade foi, desde a Reforma de 1971 (D. L. 413/71), atribuída ao Gabinete de Estudos e Planeamento da Saúde (GEPS), com a colaboração da Secretaria Geral, do Instituto Nacional de Saúde e das duas Direcções-Gerais (de Saúde e dos Hospitais). A criação, pela mesma Reforma, de um sistema de carreiras profissionais veio também contribuir para esta finalidade, assegurando o estabelecimento das bases para a efectivação de um tal planeamento.

Porém, a despeito da existência deste substrato legal, há que confessar que, devido a condicionalismos diversos, o GEPS nunca pôde assumir em pleno as suas responsabilidades na matéria, e que, na melhor das hipóteses (isto é, quando existe), o planeamento do pessoal dos nossos serviços de Saúde tem tendido a ser sectorial (cada sector ou instituição planeando apenas para si, sem curar de saber dos restantes) e empírico, isto é, não sistemático, nem científico.

Tem-se assistido igualmente a uma progressiva — senão total — falta de coordenação entre o planeamento e a produção dos técnicos, sendo por completo ignorada a informação de *feed-back* que poderia ser introduzida no processo pela fase da gestão do exercício profissional, da competência dos Serviços dependentes das Direcções-Gerais.

Como bem se compreende, esta fragmentação e descoordenação do processo formativo têm como consequência lógica o facto de, muitas vezes, a formação não ser, como deveria, pertinente, já que as verdadeiras necessidades dos serviços utilizadores só raras vezes são auscultadas pelos serviços de formação.

5. A situação descrita deriva, em grande parte, da circunstância de, no nosso País, a formação do pessoal de saúde depender de dois departamentos ministeriais distintos — Saúde e Educação —, que praticamente se têm ignorado um ao outro, no que respeita às respectivas acções de formação profissional, comprometendo, portanto, o indispensável diálogo entre formadores e utilizadores.

Tradicionalmente, e com muito poucas excepções, o Ministério de Educação ocupa-se da formação pré-graduada das profissões universitárias (medicina, farmácia), encarregando-se o Ministério dos Assuntos Sociais (MAS), no qual se insere o sector da Saúde, da formação dos técnicos não licenciados (enfermeiros, técnicos sanitários, técnicos paramédicos) e ainda da formação pós-graduada de médicos e outros tipos de licenciados — quer nos hospitais, pelo que se refere aos internos médicos, quer na Escola Nacional de Saúde Pública, pelo que respeita aos cursos da Saúde Pública, Medicina do Trabalho e Administração Hospitalar.

Esta situação, de dupla dependência sem coordenação, dá origem a sobreposições — ou, pelo contrário, à existência de importantes lacunas — entre as esferas de competência dos dois Ministérios, o que acarreta inconvenientes fáceis de imaginar. A este quadro, há ainda a acrescentar a progressiva intervenção normativa que a Ordem dos Médicos tem vindo a assumir na formação pós-graduada — nem sempre, aliás, pelo menos em alguns aspectos, com aceitação geral.

6. O caso da formação médica — aquele que aqui mais nos interessa — é bem demonstrativo das deficiências apontadas.

6.1 Não tem existido, neste caso, qualquer planeamento de âmbito nacional, continuando a formação dos médicos a ser feita pelo MEC na ignorância das necessidades quantitativas e qualitativas do País. A ausência de um «*numerus clausus*» para admissão às Faculdades, que só foi introduzido nos últimos anos, levou à sobreprodução neste sector, com toda a série de inconvenientes bem conhecidos para o Ensino e para os Serviços, mas sem beneficiar a cobertura médica do País, que cada vez se revela mais deficiente, tanto na área dos cuidados primários, como na área dos cuidados especializados. Para um bom processo formativo, falta, portanto, o planeamento e falta a ligação e o diálogo entre os utilizadores e o aparelho formador.

6.2 Por outro lado, se ninguém contesta a necessidade imperiosa do médico de cuidados primários ou clínico geral, o facto é que, embora existam duas Escolas (a Faculdade de Ciências Médicas, de Lisboa, e o Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, do Porto) que se esforçam por desenvolver *curricula* mais adequados às necessidades dos nossos dias, com vista à formação daquele tipo de médico, o restante ensino médico continua, de forma geral — e salvo algumas meritórias iniciativas de carácter individual, que não institucional — a fazer-se segundo os padrões tradicionais, isto é, a ser predominantemente clínico o orientado para a Medicina curativa individual, com pequeno relevo para a Saúde Comunitária e, em particular, para os cuidados primários de saúde. O grosso do ensino continua a

ser feito nos hospitais e dirigido à especialização, sendo extremamente reduzida a utilização, para o efeito, das estruturas de saúde extra-hospitalares.

Isto significa que o ensino médico é, em grande medida, não pertinente, pois continua a produzir-se um profissional que, de antemão, se sabe não corresponder à parte principal das verdadeiras necessidades do momento.

6.3 No que diz respeito à formação pós-licenciatura, o panorama não é, infelizmente, mais satisfatório, pois não existem esquemas organizados para a formação pós-graduada, o mesmo acontecendo em relação à formação permanente. Também nesta perspectiva o caso do médico de clínica geral constitui exemplo flagrante, porque, se, como dissemos, ninguém contesta a necessidade deste médico, a verdade é que a sua formação é motivo das maiores preocupações, dado não terem ainda sido encontrados, nem as estruturas, nem os esquemas organizativos para a efectuar de forma apropriada.

6.4 Também a carreira médica de saúde pública levanta grandes dificuldades, embora de outra ordem, no plano da formação — não propriamente pela carência de estruturas de ensino (neste caso, representadas pela Escola Nacional de Saúde Pública), mas por falta de uma definição inequívoca — em desacordo, aliás, com as disposições legais — do lugar e do papel do médico de saúde pública na orgânica dos serviços de saúde do País — o que, como se compreende, torna difícil assegurar a pertinência do ensino neste campo. Ensino que, por este facto, obedece, por vezes, a esquemas docentes demasiado teóricos.

7. A situação no País, no que se refere à formação médica, é pois de indefinições, carências, descoordenações, podendo afirmar-se que aquilo que se passa com a formação dos médicos, se passa igualmente, «*mutatis mutandis*», com a formação dos outros profissionais de saúde. O que, forçosamente, nos leva a concluir que a actual situação necessita de uma revisão profunda e urgente, no que diz respeito à orientação governativa, ou, por delegação, dos serviços centrais responsáveis.

8. A criação recente, na Secretaria de Estado da Saúde, do Departamento de Recursos Humanos permite encarar o futuro próximo com algum optimismo, já que a este Departamento compete, em grande medida, encontrar a solução para muitos dos problemas apontados. Tal solução, no entanto, só poderá vir a ser mais extensa, quando for institucionalizado outro Departamento, cuja acção é complementar da daquele e que se encontra igualmente previsto na lei do Serviço Nacional de Saúde — o Departamento de Ensino e Investigação — e ainda, bem entendido, quando forem estabelecidos mecanismos de cooperação interministerial que assegurem um diálogo produtivo entre Saúde e Educação. Só deste modo será possível definir uma política nacional de formação de pessoal que sirva de base a todo o processo do desenvolvimento dos recursos humanos na área da saúde.

9. Para terminar, faremos algumas breves considerações sobre a *investigação*, no contexto da organização dos serviços de saúde.

9.1 Como é sabido, a investigação, nas suas diversas formas e campos de acção, constitui um dos mais importantes factores impulsionadores do desenvolvimento. O sector da Saúde não faz excepção a esta regra e, tanto a simples lógica do raciocínio, como a experiência de alguns países mais desenvolvidos que o nosso, indicam que a investigação em Saúde é condição essencial para o progresso e melhoria da qualidade de vida das populações, na medida em que estas dependem da saúde de indivíduos e comunidades.

9.2 Deixaremos de lado, neste momento, a investigação biomédica de base, indispensável ao progresso das ciências médicas, para nos ocuparmos, apenas, da investigação aplicada aos problemas concretos de Saúde do País, que é o que mais interessa focar, em relação á matéria em discussão.

Sob a forma de *investigação epidemiológica* ou de *investigação dos serviços de saúde* (também conhecida por *investigação de cuidados de saúde*), a investigação em saúde representa um meio imprescindível para:

a) o conhecimento da situação de saúde das colectividades e das condições e factores que constantemente a influenciam — conhecimento esse do qual decorre, como corolário imediato, a identificação das necessidades de saúde das respectivas populações;

b) a identificação de esquemas organizativos adequados à satisfação das necessidades detectadas, como base de estruturação e organização de serviços apropriados para o efeito.

9.3 Estes dois tipos de investigação constituem, deste modo, poderoso instrumento para substanciar a tomada de decisões e a definição de políticas de saúde.

Com efeito, identificando problemas e necessidades, a investigação epidemiológica possibilita o estabelecimento de prioridades, em termos objectivos e correctos; por seu turno, a investigação de serviços de saúde, na modalidade de investigação operacional ou outra, mediante a análise continuada da estrutura e funcionamento dos serviços e o estudo de todos os aspectos relativos aos cuidados de saúde — incluindo a avaliação de hipóteses operacionais alternativas para a prestação dos mesmos, com particular atenção à tráfada «necessidades-oferta-procura» — possibilita a utilização racional dos recursos disponíveis, no sentido da obtenção de cuidados satisfatórios, ao mais baixo custo.

A fim de ser verdadeiramente pertinente e útil ao desenvolvimento do País, esta investigação deverá ser de base multidisciplinar e, em muitos casos, interministerial. É o que acontece, por exemplo, com os estudos sobre alimentação e nutrição à escala nacional, em que, além da Saúde propriamente dita, outros sectores — como a Agricultura, o Comércio e a Indústria — têm de participar.

9.4 Em Portugal, a realização dos dois tipos de investigação citados tem sido muito difícil, porque o seu interesse e importância não são ainda geralmente compreendidos ou apreciados — nem pelos profissionais, nem pelas autoridades governativas, nem pelas entidades financiadoras da investigação.

Este facto tem como consequência, além de outros, os dois graves inconvenientes seguintes: por um lado, a avareza dos poderes públicos e das entidades não governamentais, relativamente à atribuição de verbas para esta finalidade; por outro lado, o não aproveitamento, pelas entidades competentes, dos resultados produzidos pela pouca investigação de Saúde que se vai efectuando no País.

- 9.5 O Instituto Nacional de Saúde — a quem, entre nós, no âmbito do Ministério dos Assuntos Sociais, primordialmente compete a responsabilidade pela investigação de Saúde —, bem como a Escola Nacional de Saúde Pública — que, igualmente se dedica a estudos neste campo —, lutam com grandes dificuldades financeiras para darem realização aos seus projectos. Isto faz com que, embora em alguns domínios se tenham efectuado trabalhos importantes e esclarecedores — caso da Alimentação e Nutrição, das Doenças Transmissíveis, da Higiene do Meio Ambiente e da Administração de Saúde — a verdade é que, exceptuando o caso da Alimentação e Nutrição — em que os estudos ultimamente efectuados têm sido dimensionados à escala nacional — a generalidade dos trabalhos que, com grandes dificuldades, vão sendo levados a cabo, está muito longe de corresponder ao que seria necessário, em termos de conhecimento alargado da situação de saúde do País.

- 9.6 Também aqui se denotam as graves consequências da falta de uma política nacional — neste caso, de investigação em saúde —, que, mediante um planeamento adequado, permita orientar, de acordo com o interesse geral, a aplicação dos poucos recursos existentes para o efeito. Na falta de um planeamento à escala nacional, a investigação que vai sendo produzida é fruto de iniciativas individuais ou institucionais desconexas e não integradas, nem coordenadas — o que, como é evidente, diminui o alcance dos resultados obtidos. Torna-se, assim, flagrante a necessidade da existência de uma política nacional orientadora nesta matéria — tanto mais necessária, quanto é certo que os recursos de que o País dispõe para a realizar são extremamente diminutos.

Creemos que, tal como em relação à formação profissional, a resposta à situação existente só poderá ser encontrada mediante a entrada em funcionamento do Conselho Nacional de Saúde e do já mencionado Departamento de Ensino e Investigação, também previstos na Lei do Serviço Nacional de Saúde e aos quais compete a solução institucionalizada deste tipo de problemas.

BIBLIOGRAFIA

- FÜLÖP, T.: A new approach to a permanent problem: The integrated development of health services and health manpower — WHO Chronicle, 30:433-471 (1976).

4 — CONFERÊNCIA

Evolução da política de Saúde em Portugal depois da guerra de 1939-45 e suas consequências

*Arnaldo Sampaio **

1. A Constituição da Organização Mundial de Saúde, que Portugal ratificou, definiu SAÚDE — como um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não-somente a ausência de doença ou enfermidade.

Esta definição idealista, com objectivos tão amplos, tem merecido várias críticas, destacando-se nessas críticas, entre nós, o Prof. Miller Guerra, que, sobre o assunto publicou um livro de interessante e agradável leitura. Porém, os técnicos que elaboraram a Constituição da O. M. S., acordaram numa definição que tem grandes implicações, na medida em que coloca a saúde como a primeira prioridade dos direitos do homem, aceitando-se hoje que embora a saúde não seja tudo, sem ela o resto pouco ou nada vale, sendo actualmente pacífico que o investimento em saúde é considerado como um dos principais motores de desenvolvimento.

A saúde do indivíduo está dependente da sua carga genética e do meio (*latus sensus*) em que vive, pelo que a promoção da saúde, a prevenção da doença, a cura e a reabilitação dos diminuídos de uma Nação, obriga à organização de serviços de vária ordem e natureza complexa, alguns deles fora da responsabilidade

do Ministério da Saúde, mas cujas actividades devem ser orientadas pela mesma filosofia, para que possam trabalhar harmonicamente, de modo a que os resultados correspondam ao esforço financeiro empreendido.

Quatro factores fundamentais têm de ser considerados na definição de uma política de saúde:

- a) Factores técnicos
- b) Factores económicos
- c) Factores socioculturais
- d) Factores políticos

a) FACTORES TÉCNICOS

Um serviço de saúde, embora tenha repercussões sociais de primeira grandeza, é essencialmente um serviço técnico, que não pode ignorar as conquistas da ciência e a conseqüente tecnologia, o que implica a preparação de pessoal adequado às diferentes tarefas e instalações e equipamento apropriados.

b) FACTORES ECONÓMICOS

Asituação económica de um País é um factor de importância fundamental, que não pode ser ignorado, ao planear os

* Do Instituto Nacional de Saúde, da Direcção-Geral de Saúde e da Escola Nacional de Saúde Pública (apresentado).

serviços de saúde. Falências de programas sedutores têm sido observadas porque não entraram em linha de conta com a força económica da Nação. Daqui se pode concluir que um País de economia débil não pode instalar um serviço de saúde com as mesmas características de um País rico, a não ser que só tenha em consideração uma parte restrita da população e ignore ou despreze a maioria. O Quadro n.º 1 mostra a posição desfavorável em que Portugal se encontra em relação a outros países Europeus, situação que não pode deixar de se repercutir no seu sistema de saúde.

A saúde é um factor importante no desenvolvimento económico, como a economia o é no desenvolvimento da saúde.

QUADRO 1

PRODUTO NACIONAL BRUTO PER CAPITA DE ALGUNS PAÍSES EUROPEUS EM 1976 (dólares americanos ⁽¹⁾)

Dinamarca	5.612
Finlândia	6.100
Grã-Bretanha	4.020
Grécia	2.590
Itália	3.050
Portugal	1.690
Espanha	2.920
Jugoslávia	5.330
França	6.550
Alemanha Federal	7.380
Holanda	6.200
Suíça	8.880
Suécia	8.670
Turquia	990

c) FACTORES SOCIOCULTURAIS

Para que um serviço de saúde possa ser bem aceite pela população, os factores socioculturais não podem deixar de ser considerados, pelo que se torna de fundamental importância a participação da população no planeamento dos serviços de saúde, bem como na fiscalização do seu funcionamento.

(¹) Sexto Relatório de Saúde do Mundo — O. M. S.

d) FACTORES POLÍTICOS

A decisão política não pode deixar de ser influenciada pelos outros factores (técnicos, económicos e socioculturais), mas se ela não for motivada por um espírito de solidariedade e ânsia de justiça, e por vontade e determinação de a fazer cumprir, os resultados ficarão muito aquém dos seus objectivos.

2. Pareceu-nos que esta sucinta introdução era necessária, para podermos apreciar a política de saúde portuguesa depois da II Guerra Mundial.

A II Grande Guerra, que pôs o mundo em luta, com as consequentes destruições e tragédias, acabou, em 1945, com a vitória das forças que defendiam os princípios de solidariedade humana e da liberdade de todos os povos do mundo e com a derrota das forças que representavam a opressão e a discriminação. Criou-se um clima de esperança que, embora toldado por várias vicissitudes, originou um mundo diferente em que teremos de viver no futuro, onde as populações mais conscientes não se deixarão tão facilmente escravizar ou explorar. Felizes dos povos que compreenderam essa mudança, porque os motivará a tomar medidas adequadas que evitem as grandes convulsões, com o seu cortejo de sofrimento e arbitrariedades.

Em Portugal, que foi poupado à grande hecatombe causada pela guerra de 1939-45, qual era a situação sanitária da população e a vontade política de a mudar?

A situação sanitária pode ser definida pelo Quadro n.º 2, que nos mostra alguns índices de saúde mais significativos. Quando meditamos acerca destes números numa perspectiva histórica, concluiremos que muita coisa temos de mudar para que Portugal possa dar aos seus filhos regalias semelhantes às dos restantes países da Europa onde está integrado, e que a política da saúde não tem tido a atenção dos governantes que merecia, apesar de ser assunto de tão transcendente importância para o bem-estar dos portugueses.

A política da saúde portuguesa depois de 1945 pode ser dividida em três períodos:

- de 1945 a 1970
- de 1971 a 1974
- de 1974 até hoje

QUADRO II
ALGUNS ÍNDICES DE SAÚDE SIGNIFICATIVOS

	1945		1970		1975	
	N.º	Taxas 100 000 hab.	N.º	Taxas 100 000 hab.	N.º	Taxas 100 000 hab.
Partos sem assistência (%)	65,2		29,8		14,9	
Partos hospitalares (%)	6,8		37,5		61,8	
Mortalidade infantil (1000 NV)	114,9		58,0		38,9	
Mortalidade juvenil (1-4 anos) (1000 000 hab.)	2173,6		328,2		189,9	
Esperança de vida à nascença	50,9 (1940) 59,2 (1950)		66,6		68,9	
Mortalidade por tuberculose	12 336	151,7	1 463	16,2	910	9,4
Mortalidade por enterite	15 099	185,6	2 814	31,2	439	4,6
Mortalidade por outras doenças infec- ciosas e parasitárias	6 676	82,1	938	10,3	839	8,7
TOTAL	34 111	419,4	5 215	57,7	2 187	22,7

Antes de 1945, os serviços de saúde portuguesa, com excepção dos serviços de sanidade geral, dos Hospitais Cívicos de Lisboa, Hospital Joaquim Urbano, no Porto, e os Hospitais Escolares de Lisboa e de Coimbra, eram da responsabilidade da iniciativa particular.

3. Período de 1945-1970

Quando na maioria dos países da Europa o Estado assumia a responsabilidade pelos cuidados de saúde, em Portugal, a Lei n.º 1998 de 15 de Maio de 1944 (Estatuto da Assistência Social), marca a continuação da mesma política, isto é, os serviços mais desejados pela população, continuavam a ser da responsabilidade da iniciativa particular e o Estado interviria somente a título supletivo. Conhecendo-se o poder dinâmico e progressivo da iniciativa particular portuguesa neste campo, não admira que os índices sanitários fossem os piores da Europa.

Acabada a guerra, apareceu um movimento de protesto contra a situação política vigente, onde o estado deplorável da situação da saúde dos portugueses foi posto em foco, e se reclamavam por medidas urgentes. Com efeito, a mortalidade infantil, as doenças infectocontagiosas, as faltas de assistência médica, etc., atingiram cifras comparáveis às observadas noutros países da Europa no fim do século passado. Os cuidados médicos, à excepção dos prestados aos indigentes, aliás precários, eram da responsabilidade do indivíduo e da família. Nessa época, se não fosse o espírito de abnegação e de solidariedade humana dos médicos, a situação ainda seria mais grave. Pode afirmar-se, sem receio de desmentido, a classe médica nessa altura, prestou relevantes serviços à população, tratando a maior parte dos doentes no seu consultório sem qualquer remuneração.

Apesar desta atitude de solidariedade dos médicos, a classe era mal vista pelo Governo, que a considerou impregnada de ideias subversivas, quando ao fim e ao cabo não passava de uma reacção à situação de pobreza e de carências de toda a ordem que observava na sua prática diária. Não admira que a classe médica de hoje tome uma atitude reivindicativa exagerada, dado o estado de abandono e incompreensão a que foi votada por muitos anos.

Neste período de 1945 a 1971, foram promulgados vários diplomas legislativos que procuravam acalmar o mal-estar geral sentido

pela população e pelos profissionais de saúde, pelo que enumerarei os mais importantes.

O Decreto-Lei n.º 35 108 de 7 de Novembro de 1945, que reorganizou os serviços de assistência, embora inspirado pela mesma filosofia da Lei n.º 1998, que aliás pretendia regulamentar, reconhecia o estado lamentoso da situação sanitária dos portugueses, sobretudo no que respeita a doenças evitáveis em relação às quais se tornava necessário tomar medidas urgentes que melhorassem a situação. De facto, este decreto-lei marca um progresso nos serviços de saúde e pode dizer-se o principal diploma desta época e o propulsor da legislação promulgada neste período, mas desfasado no tempo em relação a outros países da Europa. Nessa altura já os povos das Repúblicas Socialistas tinham instituído serviços de saúde para toda a população e a grande maioria dos países ocidentais, embora com sistemas diferentes, tinham serviços que cobriam também toda a população.

Foi este decreto que deu origem à institucionalização autónoma de um grande número de Institutos de Saúde e Assistência visando combater sectorialmente alguns problemas de saúde e assistência.

Estes Institutos — Instituto Nacional de Assistência aos Tuberculosos, Instituto Maternal, Instituto de Lepra, Instituto de Assistência Psiquiátrica, Serviço Anti-Sezonáticos e de Higiene Rural, para não falar dos Institutos de Assistência — Instituto de Assistência aos Inválidos, Instituto de Assistência aos Menores, Instituto de Assistência à Família — foram dotados de autonomia administrativa, despachando, muitos deles, directamente com o responsável governamental. Originaram uma situação que não facilitaria a coordenação de esforços e impossibilitaria na prática a interajuda e a avaliação dos resultados.

Em 1945 foi promulgada a Lei n.º 2006 que estabeleceu as bases reguladoras da assistência psiquiátrica e o Decreto-Lei n.º 34 502 que estabeleceu a organização desta assistência especializada.

Este diploma, embora representasse um progresso nos cuidados de saúde dos doentes mentais, aos instituir o regime aberto, ainda concentrava os serviços nos Hospitais psiquiátricos, quando já se defendia que o fulcro dos serviços de saúde mental deveriam actuar junto das comunidades.

Pior ainda aconteceu com os serviços Anti-leproso, como o provou o início do funciona-

mento da magnífica Colónia Rovisco Pais, inaugurada em 1948, quando a luta antileprosa nessa época, devido às descobertas de medicamentos específicos já aconselhava outros métodos de luta, isto é, a Colónia foi inaugurada com 50 anos de atraso.

Em 1946, foi promulgada a Lei n.º 2011, que estabeleceu as bases para a organização hospitalar.

Esta lei tem o mérito de chamar a atenção para o grande problema hospitalar, procurando a sua regionalização, e deu lugar a programas de construções hospitalares, tanto regionais como sub-regionais, construídas com o dinheiro do Estado, mas entregues, depois de concluídas, às Misericórdias, isto é, o Estado não queria tomar a responsabilidade de um serviço essencial à recuperação da saúde dos seus cidadãos atacados pela doença.

Nesse mesmo ano, é publicado o Decreto-Lei n.º 35 311, de 25 de Abril de 1946, que constitui a Federação das Caixas de Previdência, que originou um serviço de cuidados médicos de nível nacional até aí disperso pelos vários sindicatos, com diferente organização e desiguais regalias aos seus beneficiários. O serviço de cuidados médicos das Caixas, devido às suas possibilidades financeiras, foi crescendo a ritmo rápido, ignorando completamente os serviços de saúde do Estado e dando regalias aos seus beneficiários que aumentavam de uma maneira chocante as desigualdades sociais.

No fim da década dos anos quarenta e na década de cinquenta, uma grande profusão de legislação respeitante à saúde, mas toda eivada dos mesmos vícios, isto é, o problema da saúde dos portugueses não era encarado globalmente, mas sempre parcialmente, o que tinha como resultado agravar as injustiças sociais de que sofria a população portuguesa.

Este estado de coisas, aquando dos períodos de liberdade condicionada na altura das eleições, dava origem a acesas críticas, pelo que o Governo resolveu criar o Ministério da Saúde (1958).

Porém, a criação do Ministério da Saúde, não foi mais do que a transformação do Secretariado da Assistência Social em Ministério, porque as competências e os meios disponíveis não foram significativamente modificados.

A única vantagem que disso podia resultar era de que o membro do Governo responsável pela saúde, tinha assento no Conselho de Ministros. Porém, talvez devido às características do Chefe do Governo, essa vantagem não teve

repercussão na organização dos serviços de saúde, pelo que estes continuaram dispersos pelos diferentes Ministérios, inspirados por filosofias diferentes.

Foi nessa época que apareceu o célebre relatório das Carreiras Médicas, que o Governo não quis ou não soube aproveitar essa oportunidade para profundas reformas no sistema de saúde. Sabe-se que a classe médica, em todo o mundo, devido à sua tradição de independência e de individualismo, levanta sempre obstáculos à organização do que ela pensa lhe tire essa independência. Na Inglaterra, Bevan, para instituir o Serviço Nacional de Saúde, teve que a dividir para ultrapassar os obstáculos que a classe médica opunha à respectiva implementação. Nos Estados Unidos da América do Norte, Truman falhou na sua tentativa de reorganizar os serviços de saúde por oposição frontal da Associação dos Médicos Americanos, a qual gastou milhões de dólares na campanha contra o projecto.

O Governo mais uma vez perdeu a oportunidade que os médicos lhe ofereciam de legislar com a sua franca colaboração.

Neste período, não podemos deixar de destacar a criação da Direcção-Geral dos Hospitais, em 1961, que deu origem ao **Decreto-Lei n.º 48 357, de 27 de Abril de 1968,** diploma conhecido por Estatuto Hospitalar, que aparece como colorário da Lei n.º 20 001, de 2 de Abril de 1946.

O Estatuto Hospitalar é um diploma bem elaborado que procura organizar os hospitais, criando um regime de trabalho responsável, com uma administração eficiente, que pudesse movimentar racionalmente as verbas disponíveis e estabelecer as carreiras profissionais que dessem garantias e estabilidade aos trabalhadores hospitalares.

Porém, este importante diploma pecava por ter um âmbito sectorial e não estabelecer as relações obrigatórias com os outros sectores. O seu financiamento dependia, em grande parte, dos acordos com a Previdência, o que originava discussões intermináveis onde os intervenientes pareciam mais representantes de países estrangeiros do que cidadãos do mesmo país, com o objectivo comum de servir os seus concidadãos. O resultado foi que, embora a Previdência aos olhos dos beneficiários suportasse as despesas de internamento, o montante adjudicado estava longe de cobrir as despesas. Esta situação originou problemas de vária ordem, que, por decoro, não vou enumerar.

Não há dúvida de que este diploma criou uma certa disciplina nos serviços hospitalares que rapidamente se perdeu porque o responsável governamental que se seguiu no Ministério, informou que o Estatuto ia ser modificado.

Durante este período de 1945 a 1971, o Estado, não querendo assumir a responsabilidade dos cuidados de saúde dos portugueses permitiu a criação de um sistema de saúde constituído por um grande número de subsistemas independentes, difíceis de coordenar e originando duplicações e guerras de competência e rivalidade, que impediam ou dificultavam a formação de equipas multidisciplinares indispensáveis à resolução dos problemas de saúde.

Como resultado, os portugueses não tinham um serviço de saúde, mas vários serviços de saúde de tipo vertical, mal dotados e mal equipados, com os trabalhadores de saúde com salários baixos, obrigando-os à solução do pluriemprego, com as respectivas consequências nefastas que todos conhecemos, e como consequência, a dificuldade de, no futuro, criar um Serviço de Saúde eficiente de harmonia com a força económica da Nação. Serviços importantes, como a protecção à mãe e à criança foram em grande parte atribuídos às Misericórdias que, na sua grande maioria não tinham rendimentos próprios e tinham de ser subsidiados pelo Estado ou por cortejos de oferendas, que, além do interesse folclórico, pouco contribuíam para os objectivos em vista.

A política seguida facilitou o desenvolvimento dos serviços das Caixas, que, embora tenha de se reconhecer que prestaram serviços de cuidados médicos importantes, dificultaram e sempre dificultarão a integração dos diferentes sectores num sistema jurídico inspirado pela mesma filosofia e onde não haja remuneração diferente para os trabalhadores da mesma categoria técnica, condição sem a qual não é possível fazer uma planificação racional e uma avaliação correcta da sua eficácia.

O quadro n.º 2 através de alguns índices significativos, mostra-nos o estado da situação sanitária no fim deste período. Embora se verifique uma melhoria em relação ao que se observava em 1945 continuamos na cauda da Europa ou acompanhados daqueles que sofreram a influência do Império Otomano.*

* Não se indica neste quadro os índices sanitários de outros países porque esses índices estão descritos no trabalho da Dr.ª Amélia Leitão que faz parte deste conjunto.

4. Período de 1971 até à revolução de Abril de 1974.

Em 27 de Setembro de 1971 foram promulgados dois Decretos-Lei — 413/71 e 414/71 — que representam, na evolução da política de saúde nacional um marco histórico.

O Decreto-Lei n.º 413/71 pela doutrina que defende e pela estrutura de serviços que preconiza representou a pedra no charco pantanoso em que nos encontrávamos. Este decreto, conhecido por Lei Orgânica do Ministério da Saúde teve por base os seguintes princípios.

- a) Reconhecimento do direito à saúde de todos os portugueses, e cabendo ao Estado a responsabilidade de lhe assegurar, tendo só como limites que, em cada instante, lhe são impostos pelos recursos financeiros, humanos e técnicos das comunidades beneficiárias.
- b) Política unitária de saúde, da responsabilidade do Ministério da Saúde.
- c) Integração de todas as actividades de saúde e assistência, a nível local e regional, a poder tirar-se o melhor rendimento dos recursos humanos e financeiros.
- d) Planeamento central e descentralização na execução, de modo a permitir a escolha de prioridades que mais impacto podiam ter na saúde das populações e a dinamização local dos serviços.

Este Decreto-Lei teve também como novidade ser redigido de forma programática onde as prioridades estão indicadas e constitui um modelo de como se deve proceder para a implementação dos cuidados primários de saúde.

No que se refere aos cuidados primários defende, os mesmos princípios e estratégias proclamados oito anos mais tarde na famosa Conferência de Alma-Ata, em 1978.

A nível central, são mantidas as três Direcções-Gerais existentes (Saúde, Hospitais e Assistência Social) e são criados três órgãos de grande importância:

- a) O Instituto Nacional de Saúde, sucessor do Instituto de Higiene Dr. Ricardo Jorge, destinado a funções científicas e técnicas no campo da saúde. Com grandes

responsabilidades no campo de investigação nas ciências da saúde e, nomeadamente, no campo laboratorial, foi mais tarde acoplada a Escola Nacional de Saúde Pública, resultante da desintegração da Escola de Saúde e Medicina Tropical criada em 1969 — D. L. 41 102 de 16 de Junho.

- b) O Gabinete de Estudos e Planeamento, responsável pelas acções de planeamento e permanente actualização dos programas e estruturas da saúde pública e assistência e pela promoção da disciplina do planeamento e avaliação, a nível de serviços e global.
- c) A Secretaria-Geral, dotada de funções de orientação, coordenação e apoio técnico-administrativo, com vista a tornar-se o instrumento propulsor da reforma administrativa no Ministério e o principal ponto de apoio do Gabinete Ministerial.

A Direcção-Geral de Saúde assumiu posição de grande relevo nas actuações periféricas. Passaria a agir-se neste nível de forma unificada, graças às Inspeções Coordenadoras da Região, Concelhos Distritais de coordenação e centros de saúde concelhios. Em qualquer destes órgãos a posição da autoridade sanitária, passaria a ser dominante, para que os Serviços preventivos, não só não fossem esquecidos, mas tivessem papel de relevo.

A nível regional são criadas as Inspeções Regionais de Saúde com representantes das três Direcções do Ministério — Saúde, Hospitais e Assistência — com a função de planear e programar em conjunto as actividades e as interligações dos diferentes serviços, de maneira a obter os melhores resultados e a escolher criteriosamente as prioridades.

Os Centros de Saúde Distritais coordenariam as actividades de saúde do distrito e os Centros de Saúde Concelhios seriam responsáveis pela coordenação e programação das actividades dos outros sectores públicos ou particulares e executariam as tarefas necessárias de modo a garantir às comunidades da área os cuidados fundamentais de saúde.

Na Direcção-Geral de Assistência Social, foi reunido num só Instituto — Instituto da Família e Acção Social — todo o conjunto de Institutos que trabalhavam independentemente — Instituto de Assistência aos Inválidos,

Instituto de Assistência a Menores e Instituto de Assistência à Família. Previam-se também que o seu núcleo de acções viesse a constituir, com a previdência social, um conjunto de serviços definido e diferenciado.

A Direcção-Geral dos Hospitais não sofreu importantes modificações, a não ser ter ficado desembaraçada dos Hospitais Concelhios (porque se pretendia que fosse o local onde se iriam instalar os Centros de Saúde) e dos Serviços de Saúde Mental, cuja actividade fundamental se devia focar junto da comunidade e não nos hospitais psiquiátricos. A libertação destes serviços iria permitir à Direcção-Geral dos Hospitais concentrar-se na remodelação dos Hospitais Centrais e Distritais, de modo a organizá-los, a fim de poderem desempenhar as funções de tratamento médico diferenciado e de centro de apoio aos outros serviços, e de cultura e aperfeiçoamento profissional dos trabalhadores de saúde.

Este diploma legal, que obedecia aos princípios mais modernos, encontrou as maiores dificuldades na sua concretização, não só porque iniciava novos caminhos, o que provoca sempre reacções, mas porque faltou a vontade política de o executar e de promulgar legislação já preparada, que facilitasse a integração preconizada.

Apesar das dificuldades encontradas, os seus efeitos foram benéficos. Com efeito, significativos índices sanitários, como mortalidade infantil, morte por doenças evitáveis, partos sem assistência técnica, etc., nunca desceram tão rapidamente como no período de 1970 a 1974, não só pela actividade dos Centros de Saúde, mas devido à chamada de atenção dos serviços para problemas graves que a reforma provocou. (Quadro 3).

QUADRO N.º 3

MORTALIDADE INFANTIL
EM TRÊS PERÍODOS DIFERENTES

Anos	Taxas		
1945	114,4		
1970	58,0		
1975	38,9		
	Diferença	Descida média	
		anual	
1945-1970	56,9%	2,3%	
1970-1975	19,5%	4,0%	

Na mesma data que o Decreto-Lei n.º 413/71, foi promulgado outro diploma — o Decreto-Lei n.º 414/71 — que estabelecia as carreiras profissionais do pessoal de saúde.

O Decreto-Lei n.º 414/71 é da maior transcendência e é a primeira vez que procura estruturar em carreiras, não só a carreira médica, mas todas as principais carreiras de saúde, ao mesmo tempo que estabelece os princípios a quem devem obedecer novas carreiras.

Parece-me de interesse transcrever algumas passagens da introdução que justificam a importância do diploma:

«1. O presente diploma estabelece o regime legal que vai permitir a estruturação progressiva e o funcionamento regular de carreiras profissionais para os diversos grupos diferenciados de funcionários que prestam serviço no Ministério da Saúde e Assistência, de acordo com o estabelecido no n.º 2 do artigo 63.º do seu diploma orgânico.

Embora corresponda, no essencial, a um princípio de organização do trabalho, a medida não pretende esgotar as iniciativas que, por outras vias, ajudem a encaminhar os serviços para actuação plena e eficaz. Insere-se, antes, num conjunto de providências interdependentes, por meio das quais o Governo deseja efectivar uma política de saúde e assistência social que, obedecendo aos modernos princípios de administração de saúde pública, comporte a possibilidade de franca adaptação evolutiva e tenha em conta as condições existentes.

A experiência mostra que, quando se quer concretizar aquela política e passar da fase de planos ou de programas à fase de execução, não se podem ignorar as limitações impostas pelos condicionalismos humanos e materiais, nem a dificuldade de remover aquelas ou adequar estes em curto prazo de tempo.

2. Aceitou-se o princípio da organização de carreiras profissionais por corresponder ao método que se afigura mais apto para proporcionar, simultaneamente, estímulo e compensação dos esforços exigidos aos funcionários, a desejável

justiça nos respectivos acessos e o criterioso rigor no recrutamento.

Frente ao desenvolvimento da ciência e ao progresso das técnicas, as actividades a promover no campo da saúde e da assistência social não se compadecem já com improvisações, nem, por isso mesmo, com o preenchimento incondicional dos cargos. Reclamam-se habilitações apropriadas à diferenciação de tarefas e uma actualização permanente, aliás segundo ritmos cada vez mais acelerados. Entretanto, as oportunidades oferecidas pela multiplicidade de opções patentes numa sociedade em crescimento conduzem, quase como regra, a privar o serviço público dos seus elementos mais qualificados ou, quando menos, a afectarem-no por um factor de inércia que importa, a todo o custo, evitar.

Dáí pensar-se que a instituição de carreiras profissionais devidamente estruturadas e hierarquizadas, mercê do factor de segurança que o próprio método confere, permitindo a satisfação das legítimas expectativas até pela certeza antecipada da meticulosidade das escolhas a que dá lugar, designadamente pela imposição da observância de normas certas e conhecidas no recrutamento e promoção de funcionários, constitua meio importante para o aliciamento dos necessários valores e dinamização dos existentes, bem como para a reordenação e funcionalização das actuais estruturas e correcção dos seus vícios mais importantes.»

Passado este tempo, verifica-se que os importantes diplomas n.ºs 413/71 e 414/71 não foram oportunos, porque não havia a vontade política de implementar todas as suas potencialidades.

O Director-Geral de Saúde, numa entrevista concedida ao «Diário de Lisboa» em 10 de Março de 1974, ao comentar o Decreto-Lei n.º 413/71, disse que, dada a filosofia política que orientava o Governo, se admirava da promulgação deste diploma.

No sentido profiláctico este diploma devia ter sido promulgado em 1945 porque evitaria a criação de estruturas erradas e interesses que hoje são difíceis de corrigir e eliminar.

A oportunidade que seria possível logo após o 25 de Abril, e que dependeria apenas de algumas correcções legislativas, também não foi aproveitada, por falta de conhecimento e de coragem dos responsáveis pelo sector.

Triste sina a dos portugueses!

E com os serviços de saúde em guerrilha permanente, chegou-se ao 25 de Abril de 1974.

5. Período de 25 de Abril até à actualidade.

A revolução de 25 de Abril saiu triunfante e foi recebida com grande entusiasmo pela maioria da população, como o podem testemunhar as multidões que assistiram à festa do 1.º de Maio seguinte.

O programa do Movimento das Forças Armadas preconizava que se estabelecesse as Bases de um Serviço Nacional de Saúde, o que, por definição, implica a instituição de serviços a toda a população, sem qualquer discriminação e financiados pelo Estado.

O primeiro Governo provisório incluiu no seu programa essa importante medida, que, mais tarde, foi consagrada na Constituição da República.

Estavam criadas as condições políticas para que pudessem estabelecer-se as bases de um Serviço Nacional de Saúde e iniciar rapidamente a sua implementação.

Infelizmente não foi isso que se observou e os serviços de saúde encontram-se num estado deplorável, não só pela indisciplina natural que ocorre depois de uma revolução, mas por falta de medidas políticas esclarecidas dos governantes. O Dr. Luís Magão descreverá essa situação.

Com efeito, na véspera da revolução iniciou-se uma epidemia de cólera no Algarve, que se estendeu a todo o país por falta de medidas adequadas que a limitassem ao seu ponto de origem.

Segundo um estudo feito por um economista do G. E. P., o prejuízo, causado ao País por esta epidemia foi calculado em cerca de oitocentos mil contos. Além disso, disseminou o agente por todo o País, o que deu origem à repetição da epidemia de cólera no ano seguinte.

Apesar do estado lamentável em que se encontravam os Hospitais Cívicos de Lisboa, foi

mandada suspender a construção de um Hospital Central na Zona Ocidental de Lisboa, que já tinha o financiamento assegurado. As medidas referidas eram de mau agouro.

No entanto, algumas medidas legislativas importantes foram promulgadas, das quais enunciei as que me parecem fundamentais, mas que infelizmente não foram convenientemente concretizadas.

Em 1974 — criação do Ministério dos Assuntos Sociais, que incorpora as Secretarias de Estado da Saúde e da Segurança Social, o que permite coordenar os serviços de saúde e outros serviços sociais com impacto na saúde da população.

O Decreto-Lei n.º 589/74, de 6 de Novembro, que transfere para a Secretaria de Estado da Saúde a partir de 1.1.75, os Serviços Médico-Sociais das instituições da previdência de inscrição obrigatória. Este decreto, de transcendente importância, não se veio a concretizar por falta de coragem dos governantes. Só se veio a concretizar pelo Decreto-Lei n.º 17/77, isto é, mais de 2 anos depois, o que veio agravar a sua integração futura com outros serviços com funções e objectivos semelhantes.

O Despacho de 19.3.75, que cria o Serviço Médico à Periferia.

Este despacho foi originado por outro de responsabilidade do 3.º Governo provisório, elaborado nos últimos tempos do seu mandato. Dada a concentração de médicos nas cidades universitárias, a prestação de serviço obrigatório na periferia, para poderem progredir nas carreiras profissionais, foi uma medida de alcance e foi bem recebida pela população, que estava desprovida de assistência médica.

A deslocação de jovens médicos para a periferia visava também pô-los em contacto com a realidade portuguesa, de modo a mentalizá-los a colaborar nas iniciativas de carácter social e de desenvolvimento.

Esta medida foi prejudicada pela promulgação do Decreto-Lei n.º 474/75, que visava estruturar os hospitais centrais para o ensino pré-graduado, estabelecendo quadros e categorias, o que atrasou, até agora, o preenchimento dos quadros dos Hospitais Distritais que iriam servir de suporte aos jovens médicos a trabalhar na periferia. Este decreto-lei, por outro lado, originou um empolamento dos mapas do pessoal hospitalar em virtude, de quando da sua promulgação, todos os serviços estarem em regime de instalação, o que provocou pressões de toda a ordem para o alargamento de lugares

nos mapas, pressões às quais as comissões instaladoras dificilmente podiam resistir. Por outro lado, permitiu a entrada para os lugares do quadro permanente de profissionais sem a preparação conveniente, o que originou um abaixamento do nível técnico. Este decreto-lei não obteve o seu objectivo principal, que era tornar os Hospitais Centrais como centros de ensino para os pré-graduados em Medicina, e deu origem a uma situação que levou ao abaixamento técnico e ao empolamento dos quadros de pessoal e originou conflitos com o Ministério da Educação, que tem dificultado a indispensável colaboração dos dois ministérios.

O Decreto-Lei n.º 488/75, de 4 de Fevereiro, cria as Administrações Distritais dos Serviços de Saúde, medida que tem como objectivo a descentralização dos centros de decisão e a coordenação e avaliação de todos os serviços de saúde da sua área de jurisdição.

Este decreto-lei tem sofrido várias correcções, mas até hoje este órgão ainda não deu os resultados esperados, por falta de meios técnicos para o desempenho das suas funções.

Os Decretos-Leis n.ºs 704/74 e 618/75 tiveram como objectivo oficializar os hospitais pertencentes às Misericórdias, de modo que a sua gestão passasse a ser da responsabilidade do Estado. Esperemos que o Decreto-Lei n.º 404/80 (indenizações às Misericórdias) não venham prejudicar os objectivos dos Decretos-Leis n.ºs 704/74 e 618/75, dando às Misericórdias possibilidade de instalar serviços de saúde, que segundo consta, ser o desejo de alguns provedores.

Esta legislação foi coroada pela Lei n.º 56/79, de 15 de Setembro, que estabelece as bases em que deve assentar o Serviço Nacional de Saúde Português. Oxalá que se aproveite a sua regulamentação para se tirar o País do atoleiro em que se encontram os serviços de saúde portugueses.

O quinto Governo constituicional promulgou vários diplomas, que embora discutíveis em

vários pontos, obedeciam, em meu entender, a são princípios e que visavam o seu regulamentamento. A maior parte deles já foi revogada pelo sexto Governo.

Os atrasos sucessivos nas decisões, bem como avanços e recuos têm levado a uma deterioração dos serviços que urge remediar.

Na mesa-redonda e na conferência seguinte do Prof. Gonçalves Ferreira se apresentarão algumas sugestões para a resolução deste magno problema dos Serviços de Saúde Portugueses.

Antes de terminar, não posso deixar de acentuar que Portugal já possui serviços de saúde que obedecem aos princípios fundamentais que devem reger um Serviço Nacional de Saúde. O que se torna necessário é pô-los a trabalhar harmonicamente, e com eficiência, pelo que é preciso que os responsáveis tenham uma visão clara do problema e não se deixem influenciar por interesses que são contrários ao interesse geral da população portuguesa. Para isso, é necessário que os governantes se preocupem somente com os problemas políticos e deixem aos técnicos competentes a gestão dos serviços e os estudos que possibilitem a actualização e progresso dos serviços.

Neste esboço descritivo verificam-se dois aspectos fundamentais:

- a) Falta de oportunidade de decisão política;
- b) Má administração dos serviços, em grande parte causada pela tergiversação das decisões políticas e por falta de técnicos com a visão global dos problemas.

Termino com uma verdade de Lapalice!

O planeamento e a gestão dos serviços de saúde são tarefas complexas que não se podem deixar nas mãos dos amadores ou de técnicos sem preparação adequada, porque o que está em causa é a saúde, condição essencial à vida e progresso do homem e da sociedade.

5 — CONFERÊNCIA

Análise do Plano de Organização de um Serviço Nacional de Saúde em Portugal

F. A. Gonçalves Ferreira *

1 — *Os Serviços de Saúde Portugueses encontram-se, no presente, em mau funcionamento e, simultaneamente, em posição quase indefinida de orientação técnica. Pode-se acrescentar que tal situação resulta de ter deixado de haver no País uma política de saúde conduzida com espírito de continuidade, regular e objectiva, sobrepondo-se, agora, na realidade, três influências dominantes sem finalidade integradora convergente de esforços construtivos:*

— a da *política nacional de saúde da reforma de 1971*, cujas medidas essenciais foram postas em evidência na conferência anterior do Prof. Arnaldo Sampaio, e que se traduziram pela estruturação de uma rede nacional de centros e postos de saúde, apoiados em laboratórios de saúde pública e nos pequenos hospitais concelhios, para a prestação dos cuidados essenciais de saúde a toda a população, articulada com a rede hospitalar de cuidados diferenciados de internamento e de especialidades, constituída pelos hospitais distritais e centrais. Neste esquema, os cuidados médicos organizados pela Previdência (actuais Serviços Médico-Sociais) deveriam ser in-

tegrados na rede de cuidados essenciais em prazo de alguns anos. A clínica livre era considerada parte importante do esquema, sob a forma de atendimento voluntário de doentes em regime ambulatorio e de internamento, ou de atendimento por acordo com os serviços organizados;

— a da *política de um Serviço Nacional de Saúde*, representada pela Lei n.º 56/79, de 15 de Setembro, elaborada para dar cumprimento a uma disposição constitucional (artigo 64.º da Constituição da República), e que difere da anterior por ter tido um forte vínculo político partidário, integrar obrigatoriamente nos serviços de saúde oficiais os restantes serviços de saúde, a começar pelos Serviços Médico-Sociais, e considerar a clínica livre como complemento muito limitado dos serviços estatais, podendo convencionar com estes a prestação de serviços médicos que não estejam a ser assegurados pela via estatizada;

— a da *política do actual Governo*, que, sem ter anulado legalmente as duas

* Do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge e da Escola Nacional de Saúde Pública.

orientações anteriores, já descoordenadas, não tem atribuído aos serviços organizados maior capacidade de acção na prestação de cuidados essenciais e de cuidados hospitalares, nem melhorado a sua capacidade de funcionamento, que continuou a degradar-se, e procura agora desenvolver acções clínicas complementares na doença, como remédio parcial desse mau funcionamento, sob a forma de relações directas entre doentes e médicos de clínica privada que adiram a um sistema de convenção, posto a funcionar recentemente (Despacho do Secretário de Estado da Saúde, de 24/6/80), por acordo entre a Ordem dos Médicos e os Serviços Médicos-Sociais.

Dispondo, portanto, de uma orgânica de serviços de saúde evoluída e que seria fácil fazer funcionar com rendimento que fosse ajustando às necessidades crescentes da população — dada a experiência adquirida e os meios potenciais de que se dispõe — Portugal não tem presentemente serviços de saúde a trabalharem regularmente por todo o País e desenvolvendo o conjunto de actividades próprias de serviços modernos bem organizados, que justifiquem, em termos de eficiência, o pessoal que envolvem, as enormes despesas que ocasionam e os objectivos que lhes são atribuídos.

- 2 — *O aparecimento da designação de Serviço Nacional de Saúde, entre nós, depois de 25 de Abril de 1974, deveu-se a razões quase inteiramente políticas, mas não só. A percepção que tiveram alguns responsáveis do Movimento das Forças Armadas, da necessidade real, em política, de assegurar à população cuidados regulares de saúde pela via estatal exclusiva, ou quase, foi acompanhada da falta de conhecimentos sobre o que já existia no País em matéria de estruturas de saúde no sector público e privado e que bastava desenvolver, corrigindo os defeitos de funcionamento, e ainda do que convinha mais à nossa população. A ansiedade manifestada pela população, de ter assegurados cuidados médicos, quando os precisa (o que implica a necessidade de organizar bons serviços), era enorme, e foi evidente a preocupação de fazer aplicar, então, entre nós, figurinos de política*

partidária, que eram mais conhecidos pelo colorido e fraseado político inconsistente, do que pela sua capacidade de adaptação e satisfação das necessidades reais de saúde existentes, em qualquer população. A primeira designação oficial de *Serviço Nacional de Saúde*, para um sistema de serviços de saúde em Portugal, apareceu no Programa do Movimento das Forças Armadas, de 25 de Abril de 1974. E na alínea a) do número 5 do Decreto-Lei n.º 20/74, de 15 de Maio, é estabelecida a competência do Governo Provisório para o «Lançamento das bases para a criação de um serviço nacional de saúde ao qual tenham acesso todos os cidadãos».

A segunda referência em termos legislativos a um serviço nacional de saúde é feita no artigo 64.º da Constituição da República, promulgada em 2 de Abril de 1976. O que significam as premissas estabelecidas, como definição, neste artigo, é pouco, uma vez que os termos doutrinários obscuros e sem consistência técnico-administrativa em que está redigido não facilitam um delineamento legislativo independente de influências político-partidárias directas governativas, quando o assunto é irremissivelmente de *carácter nacional* e envolve a cooperação de inúmeros factores que não podem circunscrever-se a deliberações aleatórias de políticos.

A terceira etapa do caminho entretanto aberto para a organização do serviço nacional de saúde, segundo a Constituição, veio a corresponder à Lei n.º 56/79, de 15 de Setembro — a *Lei do Serviço Nacional de Saúde* — publicada, portanto, cerca de 5 anos depois da primeira referência legal e governativa ao assunto.*

Este intervalo não foi, porém, aproveitado para estudo sério e orientado por técnicos e juristas dos problemas que estariam, em Portugal, na base da implantação de um serviço nacional de saúde, ou de qualquer outro sistema nacional de saúde, tendo em conta pelo menos três factores essenciais:

— as necessidades da saúde geral e não apenas para o atendimento de doentes, com cujas doenças haveria, mais, a

* Ver: Volume IV dos ARQUIVOS do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1980.

preocupação do tratamento individual, do que a aplicação dos conhecimentos já utilizáveis e dos meios disponíveis para a vigilância e profilaxia de muitas doenças, que poderiam ser evitadas;

- a reorganização dos serviços existentes e a potencialização das suas modalidades de trabalho, em termos de aumento da capacidade não só de execução das tarefas correntes como de aperfeiçoamento técnico e administrativo para atender as necessidades da população;
- o sentir dos médicos e outros profissionais da saúde, em consonância com os desejos da população e as manifestações mais claras da sua ansiedade perante as deficiências existentes, depois de analisada a sua importância e o seu significado pelos serviços responsáveis centrais de estudo e investigação.

Daqui resultou que a publicação da Lei do Serviço Nacional de Saúde, para além das polémicas de índole política partidária de significado talvez menor sob o ponto de vista verdadeiramente nacional, arrastou tomadas de posição quase irredutíveis, da parte de diversos elementos, individuais e colectivos, que precisariam de se ter posto previamente de acordo, para que ficasse assegurada a possibilidade do *serviço* vir a funcionar com as características de *nacional*. Um serviço nacional de saúde, ou outro sistema completo de saúde, só poderia impor-se entre nós pela conjugação de esforços dos principais interessados — utentes, prestadores de cuidados e promotores-orientadores da organização e gestão dos serviços necessários — no sentido das suas tarefas serem convergentes e se inserirem num *objectivo nacional* compreendido e desejado.

- 3 — *Um serviço nacional de saúde* não é, por si, uma panaceia que assegure tudo o que se possa desejar no campo da saúde da população. E hoje o que, em primeiro lugar, todos os países precisam de assegurar às suas populações numa sociedade moderna e civilizada — e que deveria constituir por parte dos governos a preocupação de fundo — é um conjunto de

actividades de saúde essenciais, que se distribuem por dois grupos de acções simultâneas e obrigatoriamente interligadas:

- 1 — *Cuidados de saúde generalizados, individuais e colectivos, sem encargos*, compreendendo as medidas de promoção e prevenção seguintes:
- a) profilaxia directa das doenças evitáveis e higienização do meio ambiente;
 - b) saúde materno-infantil, pré-escolar e escolar;
 - c) saúde ocupacional extensiva aos três sectores de trabalho em economia: primário, secundário e terciário;
 - d) saúde da terceira idade;
 - e) saúde mental;
 - f) educação para a saúde (incluindo os aspectos alimentares) e visitaçào domicilliária;
 - g) socorrismo;
 - h) registos estatísticos e análise epidemiológica.
- 2 — *Cuidados de saúde clínicos (primários e de especialidades) de apoio aos indivíduos doentes*.
- a) cuidados ambulatorios e domiciliários de medicina geral;
 - b) cuidados de especialistas;
 - c) cuidados de internamento hospitalar;
 - d) cuidados de recuperação;
 - e) triagem de doentes.

Da extensão dada aos cuidados referidos em 1 dependerá a capacidade de intervenção dos serviços na melhoria da saúde da população, se forem acompanhados das medidas relativas à habitação e alimentação racional, luta contra a poluição e luta contra a vida desregrada, que se sabe serem indispensáveis.

Da extensão dada aos cuidados referidos em 2, particularmente no que se refere à delimitação e cooperação dos sectores de intervenção privados e públicos, dependerá a forma como a população será orientada e apoiada para ter acesso oportuno

tuno ao diagnóstico e ao tratamento quando doente.

Da interligação e acções comuns nestas actividades resulta o grau de eficiência dos serviços, tanto em quantidade como em qualidade das prestações. Por isso, a maneira como no mundo estão a ser organizados os serviços de saúde para atender as necessidades de saúde, todos os dias crescentes e de maior exigência técnica e administrativa, e, sobretudo, o critério seguido pelos governos para definir as políticas de saúde, ou, pelo menos, as orientações na luta contra a doença e no apoio a dar aos doentes, apresenta diferenças muito grandes. A sua organização, extensão de acções, regularidade e segurança de funcionamento constituem o que se chama um «sistema de saúde».

4 — Geralmente, dá-se a designação de «sistema de saúde» ao conjunto de meios e ao tipo de política definida em cada país, postos ao serviço da população para se conseguirem determinados objectivos de saúde — quer na luta contra as doenças evitáveis e sua erradicação, quer nas actividades mais limitadas de diagnóstico e tratamento dos doentes, quer ainda nos apoios de índole social à saúde e na investigação médica e epidemiológica — convergentes e o mais possível integrados.

De acordo com a classificação apresentada nas «Jornadas de Saúde Pública» do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, em 2 e 3 de Novembro de 1973 *, os sistemas de saúde podem agrupar-se esquematicamente em 4 grandes tipos:

- de predomínio de medicina liberal e de assistência pública;
- de seguro-doença generalizado ou da Previdência;
- de serviço nacional de saúde, segundo o esquema inglês;
- de serviço nacional de saúde, segundo o esquema socialista.

Em publicação recente da OMS (Forum Mondial de la Santé, Vol. I, n.º 1 e 2, pag. 90-100, 1980) os sistemas de saúde são classificados em 3 grupos:

- de assistência pública;
- de seguro-doença generalizado;
- de serviço nacional de saúde.

Mas nesta classificação estabelece-se uma certa confusão, pois os E.U.A são incluídos no tipo de seguro-doença generalizado, ao lado de países da Europa Ocidental, e o mesmo é feito para a Inglaterra (Reino Unido), de que se aproxima a Suécia.

Ora os E.U.A. são um país típico, por enquanto, dos que estão fora do regime generalizado de seguro-doença, e a Inglaterra tem um sistema com as características essenciais de serviço nacional de saúde e não de seguro-doença, que já deixou há muito. A Suécia e a Dinamarca aproximaram-se nos últimos anos do esquema inglês.

As características de cada um dos quatro grandes sistemas, segundo a classificação do Instituto Nacional de Saúde, são resumidas nas notas seguintes, fazendo-se a análise da posição de Portugal, em seguida.

Sistema de clínica privada dominante e de assistência pública

É o mais antigo e ainda predominante no mundo, pois encontra-se em cerca de 110 países com mais de 2 biliões de habitantes, correspondendo a 53,5 % da população mundial. Representa a continuação do regime de clínica livre tradicional, acompanhado da intervenção do Estado em apoio dos indigentes e de alguns grupos limitados da população mais em risco e no estabelecimento de medidas de prevenção de algumas doenças e de promoção da higiene do ambiente.

Tem como características fundamentais:

- a) o sector da prevenção (profilaxia das doenças infecciosas e higiene do meio) é na maior parte organizado e financiado pelo Estado e pelas autarquias;
- b) os cuidados curativos ambulatoriais são prestados na maior parte pela medicina liberal, que é essencialmente caracterizada:

- pela independência dos médicos (liberdade de instalação, de orga-

* Ver: Volume III dos ARQUIVOS do Instituto Nacional de Saúde Pública Dr. Ricardo Jorge, 1944.

nização, de escolha dos doentes, de fixação de honorários pagos directamente pelo doente);

- liberdade de prescrição terapêutica;
 - respeito pelo sigilo médico;
 - livre escolha do médico pelo doente e vice-versa;
- c) coexistência de estabelecimentos de cuidados de saúde públicos e privados, entre os quais o doente pode escolher;
- d) liberdade de formação profissional;
- e) ausência de seguros-doença generalizados obrigatórios e recurso voluntário a seguros privados, avenças, etc.;
- f) organização de cuidados de saúde gratuitos para indigentes, por parte do Estado, das autarquias e de organismos privados (assistência pública);
- g) a investigação médica depende mais dos fundos privados que são postos à sua disposição do que de financiamento regular do Estado.

Neste sistema, verifica-se aumento rápido de seguros, avenças, e outras modalidades de assegurar, por parte de médicos e doentes, cuidados de saúde de extensão crescente, de carácter particular, à medida que o desenvolvimento faz melhorar o nível de vida, bem como de serviços de caixas de previdência para profissionais. É o alargamento destes últimos que conduz ao sistema seguinte.

Sistema de seguro-doença generalizado ou da Previdência

Domina em 20 países, com cerca de 500 milhões de habitantes, ou sejam 13% da população mundial, e apresenta muitas variedades, sendo caracterizado fundamentalmente:

- a) a quase totalidade desta população (Europa Ocidental, Canadá, Austrália, Nova Zelândia, Israel, Japão) é coberta pelo seguro-doença obrigatório, mas os médicos que não exerçam funções em tempo completo podem manter a sua clínica livre, excepto no que diz respeito aos honorários reclamados aos seguros sociais, porque esses hono-

rários são negociados sob a forma de convenções;

- b) a prevenção é organizada e financiada pelo Estado e, de maneira geral, administrada pelas colectividades públicas. É confiada a médicos funcionários ou a médicos privados que a exercem ao lado da clínica livre;
- c) os cuidados de saúde da responsabilidade do seguro-doença são dirigidos pelas caixas respectivas, sob vigilância estreita do Estado (modalidades e extensão) e são estas caixas que estabelecem com os médicos os acordos para a prestação dos cuidados clínicos;
- d) a livre escolha do médico, do especialista e o hospital, pelo doente beneficiário, é integral e não exige formalidade prévia, ficando apenas condicionada à possibilidade de ser atendido, de acordo com o regulamento da convenção (ou em certos países de inscrição por três meses), e pode ser modificada a todo o momento sem formalidade especial;
- e) o equipamento hospitalar compõe-se dos hospitais estatais ou das municipalidades, dos hospitais privados com carácter lucrativo e dos hospitais privados de carácter benévolo. A sua utilização faz-se de acordo com o regulamento da convenção;
- f) todos os médicos que adquiram a capacidade profissional exigida ficam aptos a prestar cuidados clínicos aos beneficiários do seguro. O mesmo, quanto aos estabelecimentos de cuidados de saúde que tenham capacidade funcional;
- g) os honorários médicos relativos aos cuidados da previdência são fixados, não por cada médico, mas no plano nacional ou regional por convenção entre os sindicatos ou outras organizações médicas e as caixas de seguro-doença respectivas;
- h) as despesas de hospitalização são pagas pelas caixas aos estabelecimentos convencionados. Nos estabelecimentos não convencionados, as caixas pagam apenas uma parte das despesas;

- i) a investigação médica é grandemente subvencionada pelo Estado, mas há uma investigação privada muito importante da responsabilidade de empresas de produção de medicamentos e de equipamentos médicos.

O sistema é exclusivamente do controlo governamental no Canadá, Dinamarca, Finlândia, Noruega, Islândia e Nova-Zelândia. É totalmente não governamental em Israel, estando entregue a instituição sócio-sindical. É misto, com tendência para se tornar governamental-dominante, nos outros países (França, Alemanha, etc.). Na Espanha, o sistema constitui excepção no recurso à clínica privada, pois a segurança social fornece ela mesmo as prestações médicas por intermédio das suas próprias instituições, para o que dispõe de hospitais (88, com 39 000 camas), permanências médicas (187) e dispensários (365) temporários para consultas externas.

*Sistema de Serviço Nacional de Saúde,
tipo inglês*

Está em funcionamento na Inglaterra (Reino Unido) desde 1948, com pequenas variantes na Escócia, Gales e Irlanda do Norte, representa 1,5% da população mundial e tem as seguintes características:

- a) o serviço de saúde é completo, prestando cuidados de prevenção, medicina geral, especialidades, internamento, enfermagem e visitação, de forma a oferecer todos os recursos da ciência médica, e está aberto à população em conjunto;
- b) os cuidados preventivos e curativos, o fornecimento de medicamentos e de certas próteses (com algumas limitações) são gratuitos;
- c) as despesas são cobertas por Estado, por verbas do orçamento nacional e algumas contribuições e taxas pagas por certas instituições e os utentes;
- d) o serviço não é um monopólio estatal, persistindo um sector de medicina livre que comporta cerca de uma centena de hospitais. Os médicos são livres de aderirem ao serviço e os doentes são livres de não recorrerem aos benefícios deste;

- e) no serviço, o médico de clínica geral (generalista, médico de família) tem a livre escolha dos seus doentes potenciais, sob reserva de que o número de pessoas inscritas na sua lista não ultrapasse 3500 (em média a lista tem 2500 inscritos). O doente é igualmente livre de escolher o seu médico, sob igual reserva, e pode mudar de médico por um processo simples e rápido. A liberdade terapêutica e o segredo médico são assegurados, bem como a manutenção das relações tradicionais médico-doente e médico-família;

- f) o médico generalista é remunerado na base de uma soma proporcional ao número de pessoas inscritas na sua lista, com um vencimento de base e complementos;

- g) o médico generalista pode exercer a clínica privada fora das horas de serviço. Nos hospitais, os médicos são especialistas que estão em tempo completo ou parcial, podendo estes ter uma clientela privada fora do hospital e alguns, de topo, mesmo neste. Os que trabalham em tempo completo, que são a maioria, não fazem clínica livre;

- h) a investigação médica é florescente, beneficiando de fundos públicos e privados.

Alguns países, Suécia, Dinamarca, apresentam perspectivas de transição para o tipo do sistema nacional de saúde inglês, a partir, como aconteceu na Inglaterra, de um sistema de previdência obrigatório dominante de seguro-doença.

*Sistema de Serviço Nacional de Saúde,
tipo socialista*

Domina em 14 países, com mais de 1,2 biliões de habitantes, representando cerca de 32% da população mundial, e os seus principais fundamentos, baseados na estatização completa da medicina e ausência de todo o sector privado, compreendem:

- a) a organização e a distribuição dos cuidados preventivos e curativos, que são assegurados e integralmente finan-

ciados pelo Estado, mediante planeamento;

- b) todo o pessoal do serviço tem o estatuto de empregado do Estado ou das administrações locais e é preparado em estabelecimentos de ensino da saúde;
- c) a acção preventiva e as actividades curativas são de execução local, mas o seu controlo e vigilância é feito pela administração central, que procura assegurar igualdade e gratuidade de cuidados à população. Mas os trabalhadores industriais beneficiam, nas empresas em que são empregados, de assistência médica suplementar, graças aos serviços especiais, de acordo com o tamanho e as disponibilidades financeiras (algumas empresas têm grandes hospitais privativos, dispensários, etc.);
- d) a investigação médica faz parte da organização de saúde, não havendo investigação privada.

Neste sistema toda a medicina e a saúde pública estão estatizadas, os prestadores de cuidados são funcionários, não há sector privado e os cuidados são quase completamente gratuitos, havendo ainda algumas diferenças de atendimento de utentes, com benefício de prioridade para os trabalhadores da indústria de grandes empresas.

5 — *Qual a posição de Portugal, quanto ao seu sistema de saúde?*

Neste momento, Portugal não se enquadra de forma definida em nenhum dos 4 sistemas, porque:

- estabeleceu legalmente uma política de saúde que é o tipo do serviço nacional de saúde inglês (Lei n.º 56/79, de 15 de Setembro, ou do Serviço Nacional de Saúde), que não não está a ser aplicada;
- mantém-se toda a orgânica dos serviços de saúde mistos ainda em funcionamento, os quais mal ou bem cobrem toda a população, como se refere no ponto 6, e cujas despesas são suportadas por verbas do Orçamento Geral do Estado. Os Serviços Médico-Sociais deixaram de ter, portanto, a característica fundamental do siste-

ma da Previdência, de cobertura por seguro-doença, tendo as verbas específicas respectivas sido absorvidas pelo sector da Segurança Social;

- acaba de ser criado e acrescentado aos Serviços Médico-Sociais um complemento funcional, permitindo o recurso, por parte dos doentes, à clínica privada sob convenção, mas no regime de remuneração médica por verbas do orçamento estatal e não do seguro-doença.

Mais evoluído do que o sistema de clínica livre predominante e de assistência pública, pela orgânica e generalização dos seus serviços de financiamento estatal que cobrem toda a população, e diferente do sistema de seguro-doença, já ultrapassado, o sistema português de saúde é um misto sem consistência técnica e administrativa e de baixo nível funcional, por descoordenação e inércia directiva a todos os níveis.

As duas tendências de orientação, presentemente em confronto, dominadas mais por razões de política do que de política de saúde esclarecida, procuram, uma fazer voltar o sistema, parcialmente, aos esquemas da Previdência (seguro-doença), tal como estão a funcionar em alguns países europeus (Bélgica, em especial), e outra, dar-lhe a característica de serviço nacional de saúde, de tipo inglês, da responsabilidade directa do Estado. Cada tendência procura impor a sua solução teórica, sem atender grandemente ao muito que já temos a funcionar.

Uma análise, embora sucinta, da situação real dos nossos serviços e das duas hipóteses acabadas de referir, que será feita a seguir nos pontos 6 e 7, poderá ajudar a compreender o problema nos seus aspectos de maior interesse nacional. Não se vê, uma perspectiva clara de melhoria dos nossos serviços de saúde, tal como seria preciso para satisfazerem as necessidades da população, dado o desinteresse a que estão votados.

- 6 — *A situação real dos serviços de saúde portugueses é no presente, depois da publicação da Lei do Serviço Nacional de Saúde, a de uma orgânica sem orientação, coordenação e controlo bem definidos, que precisaria de prestar cuidados a toda a população e assegurar actividades técnicas*

cas, educativas e sociais de saúde cada dia mais complexas e de solicitação crescente, e não o faz. Eis as premissas da situação:

a) a população a atender e a sua estrutura. A população portuguesa, com uma distribuição de largo predomínio nas regiões do litoral, deve atingir neste ano de 1980 cerca de 9,6 milhões de habitantes (8,9 milhões no Continente), com 27,9% de idade inferior a 15 anos, 62,2% de idade entre 15 e 64 anos e 9,9% de idade de 65 anos e superior. O índice de envelhecimento (relação entre a população de 60 e mais anos e a população de menos de 20 anos) é de 39,1, contra 40,1 em Espanha, 56,0 em Itália, 58,8 em França e 78,1 na Suécia, o que mostra a situação ainda relativamente favorável do nosso País no que se refere à proporção de pessoas idosas. A população activa representa cerca de 43 % da população total, e a ocupada, 39 %. A distribuição desta pelos sectores da economia:

- primário (agricultura), 31%;
- secundário (indústria), 35%;
- terciário (serviços), 34%;

corresponde a um estado de desenvolvimento pouco evoluído, na fase de arranque para a industrialização generalizada, e pesa na política de saúde.

As taxas de natalidade e de mortalidade foram, respectivamente, de 18,5 ‰ e 9,8 ‰ em 1977, com taxa de crescimento natural de 8,7 ‰.

A taxa de mortalidade infantil foi, em 1975, de 38,9 ‰ (neonatal, 23,1 ‰) e calcula-se que tenha baixado para cerca de 25 ‰, em 1979.

O «padrão de doença», como foi referido na comunicação feita há pouco sobre o assunto, corresponde à fase de transição dos níveis de saúde dominados pelas doenças infecciosas e a falta de saneamento, para a acentuação da morbilidade e mortalidade por doenças de tipo crónico e degenerativo, ainda mal controladas. Há diferenças muito acentuadas na distribuição dos cuidados de saúde à população, tendo as populações do inte-

rior e particularmente as rurais condições menos favoráveis ou mesmo de quase completa carência, relativamente às populações urbanas, que representam apenas cerca de 27% do total.

b) os serviços de saúde existentes e a sua estrutura. No presente, os serviços de saúde em actividade digna de registo são da responsabilidade directa do Estado, pelo Ministério dos Assuntos Sociais e alguns outros Ministérios, de certas empresas públicas, que dispõem de esquemas privativos, e do sector privado, abrangendo este consultórios abertos ao público, estabelecimentos de internamento, laboratórios de análises clínicas, gabinetes de radiologia e serviços de reabilitação ou reanimação.

Do Ministério dos Assuntos Sociais, dependem:

- os serviços gerais de saúde, encarregados fundamentalmente das tarefas referidas em 3-1 e, em parte, 3-2 a) e b), e que na essência correspondem ao delineamento estabelecido pela reforma de 1971 (D.L. n.º 413/71, de 27 de Setembro), com órgãos centrais, regionais e locais, em que os centros de saúde conexos, os laboratórios de saúde pública e os pequenos hospitais concelhios constituem uma rede cobrindo todo o País;
- a rede de hospitais distritais e centrais, com os especialistas, que assegura a cobertura de internamento e tratamento diferenciado a toda a população, como ficou indicado em 3-2, sobretudo alíneas b), c) e d);
- os Serviços Médico-Sociais, herdados da Previdência (antigas Caxias), que realizam o atendimento dos doentes, segundo as alíneas a) e b) do número 3-2, em regime de ambulatório e domiciliário, portanto, e mantendo estreitas relações com o sector privado, para acções de internamento, análises clínicas e outros apoios complementares de diagnóstico e tratamento.

Do Ministério das Finanças depende a Assistência na Doença aos Servidores do Estado (ADSE), que funciona em regime de recurso à clínica privada, com cobertura parcial dos encargos (consultas médicas, medicamentos, meios complementares de diagnóstico e terapêutica e internamento hospitalar). O Ministério é ainda o proprietário do Hospital Te. mal de Monchique.

Do Ministério da Educação e Ciência depende todo o ensino da Medicina e um conjunto de estabelecimentos de saúde: Instituto Português de Oncologia, Instituto Oftalmológico Gamma Pinto, Instituto Bacteriológico Câmara Pestana e a Escola Técnica de Enfermagem. As acções de saúde escolar e outras ligadas aos desportos são, em parte, da sua responsabilidade.

Do Ministério das Forças Armadas dependem todos os serviços de saúde para o seu pessoal, além da superintendência no serviço público de recolha e transporte de doentes: o Serviço Nacional de Ambulâncias.

De outros Ministérios (Administração Interna, Justiça) dependem pequenos serviços que são sistemas parcelares de cobertura da saúde de grupos limitados da população.

O fabrico e a venda de produtos farmacêuticos pertencem à iniciativa privada e estão sujeitos a uma série de condicionalismos legais, de carácter técnico e económico.

A *reforma dos serviços de saúde de 1971* estabeleceu uma estrutura de exercício de funções bem definida, compreendendo:

- órgãos centrais de direcção e execução: Secretaria Geral, Gabinete de Estudos e Planeamento, Instituto Nacional de Saúde e Escola Nacional de Saúde Pública, Direcções-Gerais de Saúde e dos Hospitais;
- serviços regionais e locais de execução: *na região*, Inspeções Coordenadoras, Hospitais Centrais e Laboratórios de Saúde Pública; *no distrito*, Conselhos Coordenadores, Centros de Saúde, Hospitais Distritais e Laboratórios de Saúde Pública; *no concelho*, Comissões

Coordenadoras, Centros de Saúde e Hospitais Concelhios: *na freguesia*, Postos de Saúde.

Pareceria, assim, assegurada a coordenação da prestação de cuidados de saúde à população, uma vez que se deveria fazer a integração progressiva de todos os serviços já prestadores, a começar pelos actuais Serviços Médico-Sociais, com uma rede de cobertura médico-sanitária, actuando em contacto permanente com a população, e uma rede hospitalar — ou segundo escalão de cobertura — constituída pela hierarquia de estabelecimentos de internamento de doentes triados pelo escalão anterior, no âmbito concelhio, distrital e regional ou central.

- c) *o funcionamento dos serviços de saúde*. Calcula-se que no fim de 1980 haja em Portugal cerca de 22 000 médicos, o que corresponde a um médico por 430 habitantes, número semelhante de enfermeiros, cerca de 4100 farmacêuticos e analistas, 500 odontologistas, 380 protésicos dentários, 27 engenheiros sanitários, 290 técnicos auxiliares sanitários, 613 técnicos auxiliares de laboratório.

Boa parte do pessoal, sobretudo médico e de enfermagem, reparte a sua actividade profissional por diversas dependências, em regimes de acumulação ou de horas extraordinárias praticamente incontroláveis. Desta dispersão resultam multiplicações de estatutos profissionais, com baixos níveis de produtividade individual e por equipas. Igualmente grave é a sua irregular distribuição geográfica, fixando-se em alta percentagem nas três maiores cidades do País e deixando que se acentue a rarefacção no interior do País e nas Ilhas.

Os erros acumulados na gestão das diferentes carreiras profissionais conduziram a um agravamento das assimetrias na distribuição dos recursos humanos.

Os hospitais centrais continuam superlotados de médicos em regime de tempo parcial, enquanto na periferia a falta destes é enorme. O pluriemprego está generalizado e o posto de trabalho é frequentemente apenas

um local de passagem para outros postos de actividade.

Os meios materiais de trabalho são por vezes escassos mas em qualquer caso sempre mal aproveitados, sobretudo nos centros urbanos e grandes instituições, em que a procura de cuidados aumenta e a eficiência dos serviços tem continuado a diminuir.

O período médio de tratamento, por doente, é muito mais longo do que nos países evoluídos, tanto em regime de ambulatório como de internamento. As demoras médias hospitalares são das mais altas da Europa e o absentismo dos trabalhadores por demoras de atendimento conveniente nos serviços de saúde causa prejuízos enormes. As pessoas que podem, recorrem cada dia mais aos cuidados médicos de países como a Espanha, Inglaterra, França e Suíça, sendo atendidas mais rapidamente e com superiores garantias de qualidade e segurança. É curioso que isto aconteça com grande número de médicos.

A dispersão dos serviços e a facilidade de andar de uns para outros é das características negativas mais graves quanto ao seu funcionamento, pois os doentes não são seguidos como é indispensável, ocasionam a repetição de análises e radiografias sem conta e tornam anárquico qualquer sistema de aumento de produtividade e de melhoria do estado geral de saúde da população. Por outro lado, assiste-se ao aumento crescente das despesas em escala que ninguém previa há apenas poucos anos, como se refere na alínea d).

A conclusão que se pode tirar do funcionamento da nossa actual organização descoordenada de serviços de saúde múltiplos, e mal dirigidos e geridos, é a de que, a despeito dos gastos crescentes e já elevadíssimos que ela exige da comunidade, veiculados pelo Orçamento Geral do Estado, são mínimos os seus reflexos nos níveis de saúde da população e na criação real da segurança que todas as pessoas desejam para a sua saúde e recuperação na doença, estando grandes sectores da população quase desprovidos de vigilância de saúde e apoio.

Neste aspecto, a nossa situação continua a degradar-se, depois da melhoria que se conseguiu no período imediato ao da reforma de 1971, em que tudo parecia ir entrar no caminho do funcionamento desejável, com a extensão coordenada dos serviços até à periferia, e mais parece um retrocesso ao sistema desintegrado da antiga assistência pública, do que a um sistema de moderna técnica e administração em que a ênfase é posta, simultaneamente, nos aspectos de atendimento rápido e eficiente dos doentes e nas acções continuadas de promoção da saúde e de promoção da doença, por vigilância de toda a população e acompanhamento do seu estado de saúde, desde o nascimento.

- d) *estimativa do custo dos actuais serviços de saúde.* Admite-se que a população estará bem servida nas suas necessidades de saúde se lhe forem asseguradas por dispositivos adequados, em média, 4 consultas por ano e habitante, em regime de ambulatório, incluindo a vigilância domiciliária. No presente, julga-se que estão a ser feitas 2,5 consultas/habitante/ano, sendo 2 da responsabilidade dos Serviços Médico-Sociais.

Pelos dados de que se dispõe, a evolução das despesas com a saúde nos últimos anos, da responsabilidade do Estado, foram da seguinte ordem:

- de 3 305 457 contos gastos em 1970 (45,2% do OGE e 54,8% da Previdência) passou-se para os cerca de 40 milhões que as despesas devem atingir em 1980, provenientes na totalidade do OGE;
- o ritmo de crescimento das despesas e a distribuição por sectores constam do quadro 1.

Em estudo especial, um grupo de responsáveis fez, sob reserva, durante o ano de 1980, a «determinação do custo por consulta nos diferentes subsistemas de saúde» portugueses, recolhendo elementos que permitem avaliar como as despesas acabadas de referir se repartem pelos diversos sectores funcionais ou categorias orçamentais, em particular para os Serviços Médico-Sociais, que têm sido e são,

QUADRO 1

Gastos públicos com a saúde (1970-1978)

	Total (contos)	% dos gastos públicos da Nação	Estado	Financiamento % Segurança Social
1970	3 305 457	11,4	45,2	54,8
1972	5 703 958	15,4	41,0	59,0
1974	9 952 539	17,8	41,7	58,9
1976	18 135 743	24,3	43,5	56,6
1978	30 544 764	22,8	85,7 (100)	14,3 (0)

Despesas por sectores de actividades

%

	Hospitalização	Cuidados de saúde ambulatoriais	Medicamentos e outros bens	Outras despesas
1970	46,6	26,5	15,5	11,4
1972	41,6	22,4	19,7	16,3
1974	43,1	21,5	19,1	16,3
1976	43,8	21,7	19,7	14,8
1978	45,0	22,1	21,6	11,3

Despesas directas e com o sector privado

%

	Hospitalização		Ambulatório		Prevenção primária		Administração, en- sino, investigação	
1970	90,3	7,7	41,9	58,1	100	—	99,8	0,02
1872	92,5	7,5	32,3	67,7	100	—	99,4	0,6
1974	94,1	5,9	32,9	67,1	100	—	99,5	0,5
1976	95,5	4,5	32,3	67,7	100	—	99,3	0,7
1978	94,0	6,0	31,7	68,3	100	—	99,4	0,6

Fonte: Gastos públicos com a saúde, em Portugal (1970-1978)

(Documento provisório)

A. CORREIA DE CAMPOS e colaboradores

de longe, os principais prestadores de cuidados primários de saúde à população.

As despesas, nos últimos 4 anos de que há dados completos, foram para os cuidados primários e de especialidades (não se consideram, portanto, as despesas de internamento hospitalar) da seguinte ordem, nos Serviços Médico-Sociais:

não entrando, portanto, em linha de conta com as despesas suportadas pelo utente, nem com os encargos administrativos, da responsabilidade dos serviços a que pertencem os utentes.

Em análise comparativa, o estudo em causa leva a concluir que o custo mais elevado da consulta é, entre nós, o de uma

	1975	Despesas em contos		1978
		1976	1977	
Pessoal	1 755 210	2 689 810	2 967 089	3 074 748
Material e instalações	121 311	162 952	194 062	205 922
Consumos correntes	93 299	129 134	64 351	96 722
Elementos complementares de diagnóstico	758 731	1 004 738	1 406 904	1 331 246
Medicamentos	2 067 777	3 043 815	4 284 941	5 277 118
Tratamentos especializados	100 371	140 194	237 434	244 557
Apoios complementares terapêuticos	319 310	402 983	531 641	452 996
Total	5 217 009	7 573 526	9 866 422	10 683 309

O custo por consulta, neste período, cresceu a uma taxa média anual de 24,4%, atingindo:

1975	266\$53
1976	366\$16
1977	495\$17
1978	515\$36

O custo por consulta, considerando apenas as despesas imputáveis ao pessoal médico, foi, para os mesmos anos, de:

1975	39\$42
1976	49\$39
1977	55\$22
1978	54\$29

Para o subsistema da ADSE, as despesas de reembolso, por consulta, foram as seguintes, para os anos de 1977 e 1978:

1977	145\$40
1978	201\$28

organização sindical (Sindicato dos Bancários do Sul e Ilhas), que atingiu, em 1978, 1295\$49.

7 — *A perspectiva do Serviço Nacional de Saúde.* A ideia de que se pode chamar serviço nacional de saúde a qualquer sistema que cubra a população, seja pelo seguro-doença, exclusivamente pelo Estado ou por sistema misto, não ajuda a clarificar a estratégia da política da saúde, em particular no que se refere à organização dos serviços essenciais em contacto com a população e à perspectiva de ir dando cada dia mais prioridade à prevenção e aos estudos de vigilância no conjunto dos cuidados de saúde.

Como se viu nos pontos 3 e 4, o serviço nacional de saúde, como sistema de saúde, tem as características essenciais de não separar a prevenção e a vigilância dos cuidados médicos, de ser dirigido e mantido pelo Estado, que recruta o seu pessoal, de se aplicar a todos sem discriminação e de ser gratuito ou implicar pequeno encargo para o utente.

Em face das condições presentes, analisadas nos pontos 5 (constituição actual dos serviços de saúde portugueses), 6 b)

e c) (a estrutura e o funcionamento) e 6 d) (gastos ocasionados pelos serviços de saúde e sua distribuição por sectores), pode concluir-se que o nosso sistema de saúde se encontra numa posição que exige rápida compostura, a menos que produtividade de trabalho, eficiência e progresso em saúde sejam objectivos não considerados para a população portuguesa.

As hipóteses de solução que a realidade permite equacionar são de quatro ordens. Vamos referi-las com comentários de aplicação prática pela ordem que os sistemas de saúde foram descritos atrás, no número 4.

A *primeira hipótese*, de um sistema de tipo medicina liberal e assistência pública para os nossos sistemas de saúde, parece já fora de causa, por termos uma estrutura muito mais avançada da rede de cuidados primários, integrando o sector da prevenção, e porque a assistência pública está praticamente substituída pelo regime de cobertura completa e igualitária da população, sob a forma de múltiplos subsistemas funcionais, que, por lei, deveriam estar já integrados. O facto do papel da clínica privada continuar a ser importante no ambulatório (58,1%), mas representar proporção baixa nos cuidados do internamento (5-6%), implicaria que se considerasse o seu aproveitamento como factor de cobertura no atendimento dos doentes fora dos serviços organizados, mediante estudo concreto.

A *segunda hipótese*, do sistema de seguro-doença e de convenção médico-caixas, está também ultrapassada, porque os cuidados de saúde garantidos por serviços estatais ou pagos por verbas do Orçamento Geral do Estado representam mais de 98% do total dos cuidados assegurados à população. É impensável voltar ao sistema de seguro-doença, porque as verbas anteriormente pagas por empresários e trabalhadores para a *Saúde* foram totalmente absorvidas pela *Segurança Social*, e seria preciso aumentar essas contribuições de montantes enormes para reinstaurar o sistema, o que é impraticável no presente. Será possível, sim, à custa de verbas do Estado, reformular o sistema actual desintegrado e adoptar, portanto, um sistema misto que envolva uma parte convencionada — hipó-

tese nova que será analisada adiante (pontos 8 e 9).

A *terceira hipótese*, do Serviço Nacional de Saúde, do tipo inglês, é a que corresponde na aparência e praticamente à intenção da Lei n.º 56/79, de 15 de Setembro — Lei do Serviço Nacional de Saúde — referida anteriormente em 2. Admite-se que ela viria a assentar essencialmente em três premissas práticas:

- desenvolver uma estrutura completa de cuidados primários, incluindo os preventivos, sob a forma de uma rede nacional de centros de saúde (já existente e em expansão) e possivelmente outras unidades mais pequenas — estendendo-se, no conjunto, do simples consultório médico individual a trabalhar em regime de acordo aos centros de saúde com as valências completas — em que os médicos, por recrutamento como funcionários, ou por contratos normativos, prestam serviço em regime de tempo e não de acto médico e trabalham apoiados em equipas de saúde;
- manter uma rede hospitalar completa da responsabilidade directa do Estado, com possibilidade limitada de intervenção privada, mas sem a impedir legalmente;
- manter a clínica livre para todos os médicos que o desejem, excepto para os que têm regimes de trabalho em tempo completo, incluindo os dos hospitais.

De acordo com a experiência inglesa e a nossa, o exercício da clínica livre pelos médicos que trabalham em serviços organizados deverá ser sujeita a controlo bem disciplinado que salvguarde o correcto e eficaz funcionamento dos serviços oficiais. De contrário, só podem resultar prejuízos e fraudes.

A não aplicação da Lei, pela via governativa, implica naturalmente que terá de ser procurada outra solução para o caso português.

A *quarta hipótese*, do Serviço Nacional de Saúde, do tipo dos países comunistas, implica a aceitação da estatização com-

pleta não só dos serviços de saúde, mas de toda a prática médica e outras actividades profissionais de saúde. A nacionalização de todas as instalações e equipamentos de saúde faz parte integrante da intervenção do Estado neste sistema, que proíbe o exercício corrente da medicina livre. Este tipo de serviço nacional de saúde só poderá ser instituído pela via da imposição política, porque não é previsível um consenso nacional da população, de médicos e de outros profissionais para a sua organização, nas sociedades de civilização humanista ocidentais.

- 8 — *A hipótese de introdução de novas modalidades de atendimento médico para a nossa população, em complemento dos regimes existentes e sem uma reformulação clara da política de saúde a desenvolver, só pode conduzir a manter o nosso actual sistema de saúde, sob a forma mista de sobreposição de múltiplos subsistemas a funcionarem mal e em deterioração, e a introduzir-lhe ainda mais factores de indisciplina e instabilidade funcional.*

O regime de convenção em início de funcionamento, como complemento do mau funcionamento dos Serviços Médico-Sociais e não como medida de correcção, apresenta, para já, três riscos potenciais de grande peso:

- a fraude a que convida, permitindo que os que cumprem pior favoreçam o aparecimento de ainda maior número de pessoas descontentes por não serem atendidas ou serem mal atendidas, e venham depois, pelo menos em parte, a atender essas pessoas em melhores condições deliberadas no consultório, à custa de receberem mais dinheiro;
- a discriminação, embora não directa, que pode estabelecer entre doentes mais e menos abastados e dando a alguns clínicos com características especiais condições para beneficiarem em maior extensão do que outros do acordo da convenção, podendo favorecer os que estão mais em falta nos serviços. Sabe-se que nos postos dos Serviços Médico-Sociais há alguns raros médicos que atendem todos os seus doentes de urgência, mesmo para além do número normal, e não têm, por isso, listas de espera;

— a pesada burocracia que vai introduzir, com verbetes, impressos, facturas, etc.

Acentue-se que os SMS estão a funcionar de forma que poucos médicos cumprem o seu horário de trabalho, reduzindo-o muitos a metade ou mesmo um terço. Isto explica também outras deficiências, neste caso de todos os nossos serviços, como sejam as da não organização de ficheiros de diagnóstico úteis e a falta de estudos biomédicos e da morbilidade da população atendida, o que foi referido em comunicações anteriores, para os serviços e em termos nacionais.

Sabe-se que hoje todo o sistema de saúde precisa de um forte dispositivo de vigilância e orientação controladora, particularmente os dos regimes de convenção e de acordo por acto médico, que a não ser instituído desde o começo e com capacidade suficiente de eficácia vai permitir a rápida deterioração do seu funcionamento, com consequências já conhecidas de muitos países. Quererá a *Ordem dos Médicos* assumir a responsabilidade de iniciar esta importante missão? Medidas desta índole são consideradas indispensáveis em todos os países de medicina progressiva. Para o novo regime de convenção, em início, o aumento de custo que trará, sabendo-se como as consultas com pagamento por acto em consultório são muito mais caras do que com pagamento por salários médicos, é outro factor a considerar, sobretudo se há a intenção de o manter, alargar ou generalizar.

- 9 — *De momento, o estudo de um serviço nacional de saúde para Portugal, ou o repensar da estrutura dos actuais serviços de que dispomos, deve assentar em quatro premissas fundamentais:*

- a) a organização funcional eficiente de cuidados primários de saúde completos que prevejam a necessidade de virem a assegurar um número de consultas individuais e familiares da ordem de 36 milhões por ano (4 por habitante), para a promoção e a vigilância de saúde e atendimento de doentes, com serviços adequados materno-infantis, ocupacionais e de saúde mental, e os apoios laboratoriais e de pequeno internamento, em contacto

directo com a população de todas as idades;

- b) uma rede hospitalar dispoñdo de camas suficientes para a prestação de cuidados de internamento necessários, com distribuição regional adequada. As camas existentes no País são já suficientes, mas é indispensável saber aproveitá-las, substituindo as camas velhas dos serviços deteriorados por camas funcionais, e organizar, de vez, a nossa administração hospitalar, à semelhança dos países progressivos;
- c) a formação e a profissionalização do pessoal, que está muito atrasada ou descoordenada, havendo falta de algumas categorias de especialistas médicos e de técnicos auxiliares de todas as carreiras. Mas a capacidade do País afigura-se suficiente para a sua preparação (formação, especialização, actualização), desde que se resolva começar a sério;
- d) a capacidade de estudo e de investigação dos problemas da saúde está mal orientada e aproveitada e há pouca experiência por parte das instituições responsáveis pela sua promoção e execução, a começar no planeamento e a acabar na análise dessas tarefas e dos dados que possam traduzir já resultados concretos a avaliar.

Os dois últimos assuntos foram referidos com algum pormenor pelo Prof. Aloísio Coelho numa das suas comunicações (2.ª mesa-redonda).

Com ou sem serviço nacional de saúde decretado por lei, o que importa para a população portuguesa e para os técnicos responsáveis pela melhoria da saúde desta é que se ponham a funcionar desde já os actuais serviços para toda a população que os precisa, com a eficiência que a sua estrutura e experiência de funcionamento já adquirida permitem, e a despesa que a Nação está a fazer com eles exige, em termos de boa administração. A colaboração a acordar com o dispositivo da clínica privada deverá ser estabelecida em base de mútuo reconhecimento de necessidades e de objectivos de saúde a conseguir para a população, sabendo-se como pode ser reforçada a sua grande utilidade.

O conjunto dos nossos serviços de saúde oficiais constitui, para já, um sistema completo operacional com grande potencialidade, podendo adequar-se rápida e progressivamente às necessidades de saúde da população, por correcção das insuficiências funcionais presentes e estabelecimento da política de saúde bem definida e continuada, que deverá estabelecer os objectivos práticos a atingir e orientar a coordenação das actividades nos seus diversos níveis de atendimento e apoio da população.

Menos adequada é a preparação do pessoal, quer na formação profissional, quer no enquadramento funcional, ao nível de equipas e de serviços.

Assim, não pode deixar de se considerar mal ajustada, e mesmo doutrinariamente antiquada ou errada, a actual formação de *médicos* pelas Universidades, mas conhecendo-se o desejo de todos os responsáveis de modificar as condições degradantes em que têm funcionado os cursos de medicina nos últimos anos, ainda não completamente removidas, e de criar condições novas no País, evoluindo, não para os esquemas do passado, mas para critérios diferentes, de acordo com as mudanças de conhecimentos e das necessidades em saúde individual, familiar e das comunidades que as populações vão apresentando.

O alongamento que se está a fazer dos cursos de *técnicos auxiliares*, por mera cópia do que acontece em alguns raros países que já venceram a fase de atraso em que ainda se encontra Portugal, quando a nossa necessidade de pessoal deste tipo é enorme e o podemos preparar por métodos de suficiente formação técnica e muito mais rápidos, garantindo o recrutamento de um número cerca de três vezes maior de elementos, é exemplo da falta de uma política de saúde bem definida e, simultaneamente, da incoerência de resoluções ao nível superior de gestão. Dificulta-se, e na realidade sem vantagem, a preparação dos técnicos que o País precisa ainda em número elevadíssimo, deixando os serviços de saúde desprovidos dos seus elementos de trabalho essenciais anos e anos, que nem é fácil avaliar quanto ao futuro, com a mesma tranquilidade que certos políticos mostram ao aceitarem que as gerações

presentes têm de ser sacrificadas, na fantástica hipótese de que é para bem das gerações futuras.

Ao pensar em estabelecer esquemas completos de prestação de cuidados de saúde para a população, os responsáveis não podem esquecer neste começo da década de 80 que, com ou sem serviço nacional de saúde, as doenças precisam de ser encaradas, não apenas como fatalidades a tratar por médicos, mas como factos que resultam na sua quase totalidade da intervenção do meio ambiente sobre o organismo humano, cabendo à parte exclusivamente genética pequena responsabilidade em termos numéricos.

Algumas doenças (infecciosas, traumáticas, alimentares e as tumorais e psíquicas de causa externa) resultam directamente da acção patogénica de meios (agentes) ecológicos, cuja prevenção pode ser muito melhorada, enquanto outras estão mais relacionadas com uma patologia intrínseca, que se acentua na segunda metade da vida adulta, e que, sendo, provavelmente, também na quase totalidade, resultante da acção directa ou indirecta de factores ambientais, evolui lentamente ao longo dos anos (doenças crónicas e degenerativas), e que é preciso vir a prevenir. Com esta patologia intrínseca tem que se relacionar

a gerontologia, até agora quase abandonada, tanto nos aspectos da investigação biomédica como da promoção da saúde.

O futuro científico da medicina e da organização de serviços de prestação de cuidados médicos (cuidados de saúde) não pode deixar de lado esta perspectiva. A organização de cuidados médicos está na infância, e nós, portugueses, deveríamos ser suficientemente avisados e perspicazes para não repetir os erros já cometidos por outros povos, fazendo a correcção a tempo, de acordo com os conhecimentos e a experiência já adquiridos, do que esses erros significam, por se encararem as doenças apenas como fatalidades a tratar medicamente e não como situações a evitar. Serviços de tratamento, sem capacidade de vigilância e promoção da saúde e de estudo do «padrão de doença» na sua evolução, para introduzir as medidas de correcção desejáveis, continuarão a ser maus prestadores de cuidados à nossa população, além de maus promotores de melhor saúde para as novas gerações.

O Instituto Nacional de Saúde não tem deixado de chamar a atenção dos responsáveis portugueses, desde há muitos anos e particularmente nos últimos tempos, para todos estes problemas essenciais à vida da Nação e a sua solução adequada.

6. — CONCLUSÕES

Considerando os dados objectivos apresentados ao Congresso nas duas mesas-redondas e dois seminários (conferências) orientados pelo Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge e a análise feita do actual «padrão de doença» da população portuguesa, das condições estruturais e de funcionamento dos nossos serviços de saúde e das necessidades de cuidados que estes deveriam satisfazer;

Considerando que se torna indispensável estabelecer uma política de saúde nacional bem definida, com continuidade e com capacidade de adaptação às mudanças inevitáveis do «padrão de doença»;

Estabelecem-se as seguintes recomendações:

1. Integrar orgânica e funcionalmente os serviços actualmente votados à prestação de cuidados primários de saúde, a nível local, distrital e central, de forma a permitir a planificação, gestão e avaliação racionais; dificultar ou impedir o pluriemprego; evitar a luta de competências; promover a formação de equipas multidisciplinares.
2. Definir e institucionalizar ligações concretas entre serviços de cuidados primários e diferenciados, de modo que os subsistemas constituídos sejam interdependentes e permitam que os cuidados médicos tenham continuidade, eliminando as peias burocráticas.
3. Profissionalização dos médicos, promovendo e estimulando a ocupação exclusiva e tempo prolongado dentro de um sistema

remuneratório em função da competência técnica, quantidade e qualidade de trabalho produzido, antiguidade e isolamento no exercício profissional, em ordem a favorecer a relação humana médico-doente.

4. Reorganizar a carreira de clínico geral e melhorar a de Saúde Pública, de forma a que constituam, nas mútuas relações, um atractivo de trabalho aliciante, estável e com financiamento compensador para os candidatos que as preferirem à de especialização hospitalar.
5. Reorganizar o sistema de informação de saúde e de funcionamento dos serviços, tornando-o completo, disciplinado e operante, de modo a permitir uma gestão e avaliação de resultados correcta e a desenvolver os estudos de morbilidade e de vigilância da saúde consentâneas com a tomada de medidas oportunas de melhoria.
6. Fomentar, por etapas progressivas e não demagógicas a partir do nível local, a participação da população no planeamento, gestão, avaliação e controlo dos serviços de saúde.
7. Desenvolver a educação para a saúde, elaborando e executando programas que visem a criação de hábitos alimentares racionais e de saudável estilo de vida; a luta contra os factores graves de morbilidade — tabaco, alcoolismo, doenças infectocontagiosas, hipertensão, acidentes; a divulgação de princípios e métodos de socorrismo.

8. Promover legislação adequada que facilite a luta contra o tabagismo e o alcoolismo e a recuperação de alcoólicos e drogados.
9. Promover, em colaboração com os serviços de acção social, programas de apoio aos idosos, deficientes e doentes crónicos, ligando os elementos dos serviços sociais aos serviços de cuidados primários de saúde, para apoio à manutenção do utente na família e na comunidade, evitando o recurso desnecessário aos cuidados hospitalares.
10. Promover a instalação de serviços de menor custo para doentes mentais (hospitais de dia, oficinas protegidas, etc.) com a finalidade de afastar o mais possível os doentes mentais do ambiente alienante do hospital psiquiátrico, mantendo-os ligados à comunidade a que pertencem.
11. Promover a melhoria do ensino médico pré-graduado, assente nos conhecimentos técnico-científicos, na experiência e nas relações com a comunidade, com o objectivo de criar ao médico uma mentalidade e um comportamento adequados à função social da sua futura profissão.
12. Reorganizar o ensino médico pós-graduado, com especial incidência para os médicos dos cuidados primários, criando um sistema coordenado responsável pelo acompanhamento ou tutela por profissionais diferenciados, e exigindo a frequência de programas de actualização ou reciclagem em cada dois-três anos da vida futura.
13. Sensibilizar a população e os profissionais de saúde para as consequências financeiras (que mais tarde se reflectirão na qualidade dos serviços do consumo excessivo de medicamentos e da utilização desnecessária de meios complementares de diagnóstico e terapêutica e de actos clínicos triviais) e facultar noções elementares de «self care» e de profilaxia, por acções de educação e vigilância da saúde.
14. Promover a investigação científica no campo biomédico e no funcionamento dos serviços com a finalidade de aumentar a sua eficiência e eficácia. Promover por serviços existentes ou a criar o estudo epidemiológico dos acidentes e doutros estados patológicos graves relacionados com o aparecimento de novos factores de agressão no ambiente (poluição, microclimas artificiais, dimensão insuficiente e isolamento dos compartimentos habitacionais criadores de desequilíbrios mentais desde o nascimento).
15. Promover a intensificação da colaboração dos serviços de saúde com outros departamentos do Estado (Educação, Obras Públicas, Habitação, Agricultura, Comércio, Viação, Finanças) com o intento de fomentar uma interajuda para a resolução dos problemas de saúde e da qualidade de vida.

2.ª SECÇÃO

1 — Estudo bacteriológico de águas industrializadas à venda no mercado. (Continuação)
Arménio E. S. França e Silva

2 — Leites industrializados. Leites dietéticos para lactentes, leites em pó simples e leites concentrados

Eugénia C. C. Amaral

Ricardina A. Dantas

Maria das Dores Goes

Maria do Rosário L. Novais

Maria Helena Pala Garcia

Beatriz Charters Monteiro

Maria António S. Calhau

3 — Aminoácidos do leite e derivados proteicos

Maria Fernanda Machete

Maria José Elias

4 — Dislipidémia familiar tipo II

Maria do Carmo Martinho

Maria do Carmo Cavalheiro Martins

Miguel de Sousa

Alfredo Franco

5 — Avaliação e comparação dos métodos mais usuais para determinação da glicose

Maria do Carmo Cavalheiro Martins

6 — Exames micológicos em produtos patológicos humanos e em paredes de habitação.

Maria Laura Rosado

7 — Digestão anaeróbia na depuração dos resíduos orgânicos. Contribuição para o estudo da biodegradabilidade e toxicidade

Maria Luísa de Andrade e Gouveia

.....

ESTUDO BACTERIOLÓGICO DE ÁGUAS INDUSTRIALIZADAS À VENDA NO MERCADO

Contribuição para o estudo do controlo bacteriológico de águas «engarrafadas»

A. França e Silva (*)

ANEXO 1 — ÁGUA I

EVOLUÇÃO DA FLORA BACTERIANA «NA GARRAFA»

Para além do estudo qualitativo e quantitativo da flora da água, quer na emergência (representativa da flora do manancial), quer após engarrafamento (amostras com enchimento no próprio dia da respectiva análise e amostras colhidas no «mercado» com data de enchimento desconhecido), com os dados analíticos de base; desenvolvemos um plano de trabalho no sentido de estudar o comportamento da flora na embalagem (garrafa).

Esse estudo consistiu na pesquisa e contagem de germes aeróbios, não exigentes, «totais», segundo a técnica descrita em «Material e Métodos», através de repetidas análises, a intervalos mais ou menos regulares, durante um longo período de tempo.

Dessas análises colheram-se dados sobre o número «total» por mililitro de germes aeróbios, não exigentes, e sobre o tipo de flora presente no momento de cada análise. Determinou-se também o comportamento de diferentes espécies no meio de cultura utilizado e o seu número por mililitro da amostra.

Com estes dados tornou-se possível estabelecer curvas de desenvolvimento bacteriano na amostra ao longo do tempo, quer no seu número «total» quer no desenvolvimento relativo das diferentes espécies, número de colónias de cada espécie, e determinar os factores mais influentes no comportamento da flora «na garrafa» ao longo do tempo.

No presente estudo apresentam-se os resultados do desenvolvimento bacteriano em algumas amostras, mas não de todas as estudadas, que muitas foram, por ser nossa convicção de que cairíamos numa inútil repetição.

Tivemos o cuidado de estudar o comportamento da flora na garrafa em diferentes con-

dições de conservação ambiental das amostras. Assim, estudámos amostras conservadas à temperatura ambiente (com marcadas variações ao longo do ano), amostras conservadas a uma temperatura constantemente baixa (+7° C) em comparação com outra conservada à temperatura do laboratório e, ainda, a evolução comparada em condições experimentais de uma mesma flora, quer exposta a luz indirecta, quer em obscuridade.

De todo este longo trabalho procuraremos extrair conclusões, sobretudo as que possam contribuir para melhor apreciação técnica das análises bacteriológicas de águas engarrafadas.

Quadros de resultados e gráficos referentes a algumas das amostras de água «na garrafa», em que se estudou a evolução da respectiva flora

Apresentam-se os resultados obtidos em 13 das amostras estudadas.

As amostras n.ºs 1, 5, 9, 16 e 119 foram colhidas na oficina de engarrafamento, iniciando-se o seu estudo **no próprio dia do enchimento (amostras n.ºs 9, 16 e 119)** ou ao fim de pouco tempo após o enchimento (amostra n.º 1 — 1 dia; amostra n.º 5 — 7 dias).

O estudo de todas estas amostras teve início numa época de temperatura ambiente baixa:

N.º 1	...	15/ 1/76
N.º 5	...	29/ 1/76
N.º 9	...	4/ 2/76
N.º 16	...	10/ 3/76
N.º 119	...	15/12/76

(*) Técnico especialista.

As amostras n.ºs 80, 82, 87 e 91 foram todas colhidas na oficina de engarrafamento, iniciando-se o seu estudo no próprio dia do enchimento.

Todas estas amostras foram colhidas numa época de temperatura ambiente elevada:

N.º 80	30/8/76
N.º 82	8/9/76
N.º 87	21/9/76
N.º 91	28/9/76

As restantes amostras representam «casos especiais», quer pelas condições de colheita, quer pelo tipo de flora que revelaram:

Amostra n.º 2 — colhida no mercado, com data de enchimento desconhecido

(o seu estudo teve início em 15/1/76);

Amostra n.º 11 — colhida na oficina de engarrafamento

(o seu estudo iniciou-se no próprio dia do enchimento, em 12/2/76);

Amostra n.º 14 — colhida no mercado

(o seu estudo teve início em 18/2/76);

Amostra n.º 57 — colhida na oficina

(o seu estudo teve início no próprio dia do enchimento, em 23/6/76).

Os quadros e gráficos, são acompanhados de uma apreciação dos resultados neles indicados.

Amostra n.º 1 — Exemplo de uma água engarrafada contendo de forma evidenciável, várias espécies bacterianas. De 15/1/76 (início do estudo) a 1/7/76, a flora dominante foi a de pigmento amarelo. Em duas análises, foi possível evidenciar a presença, em pequeno número, de germes Gram negativo, não pigmentados. Esta flora foi dominada desde 2/6/76, para nunca mais se revelar ao longo do estudo.

Em contrapartida, a partir de 6/7/76, apareceu uma flora Gram positiva ao lado da flora de pigmento amarelo, constituída por colónias de pigmento rosa, de germes coryneformes. Esta flora atingiu, no período de estudo, o valor máximo de 38×10^4 col/ml. A partir de 9/9/76 foi evidenciável uma espécie pertencente à ordem Actinomycetales que atingiu a contagem máxima de 40 000 col/ml. De salientar, que, «grosso modo», a partir de meados de Outubro de 1976 até Fevereiro de 1977, se verificou um acentuado decréscimo de todos os tipos de colónias indicados no quadro. Este decréscimo, após as elevadas contagens obtidas nos meses quentes, parece poder atribuir-se ao abaixamento da temperatura ambiente de conservação da garrafa, nos meses mais frios. Uma contagem em Julho de 1977 mostra um novo aumento dos valores de contagem «total».

AMOSTRA N.º 1 — CONTAGENS	
Médias trimestrais	
Colónias/ml — germes «totais»	Colónias de pigmento amarelo
Jan. Fev. Dez. $\frac{195\ 100}{6} = 32\ 516$ col/ml	$\frac{20\ 200}{6} = 3\ 366$ col/ml
Março Abril Maio $\frac{168\ 648}{8} = 21\ 081$ col/ml	$\frac{168\ 152}{5} = 33\ 630$ col/ml
Junho Julho Agosto $\frac{5\ 301\ 558}{19} = 279\ 029$ col/ml	$\frac{3\ 526\ 402}{18} = 195\ 911$ col/ml
Set. Out. Nov. $\frac{2\ 635\ 000}{9} = 292\ 777$ col/ml	$\frac{783\ 000}{9} = 87\ 000$ col/ml

ÁGUA I — AMOSTRA N.º 1

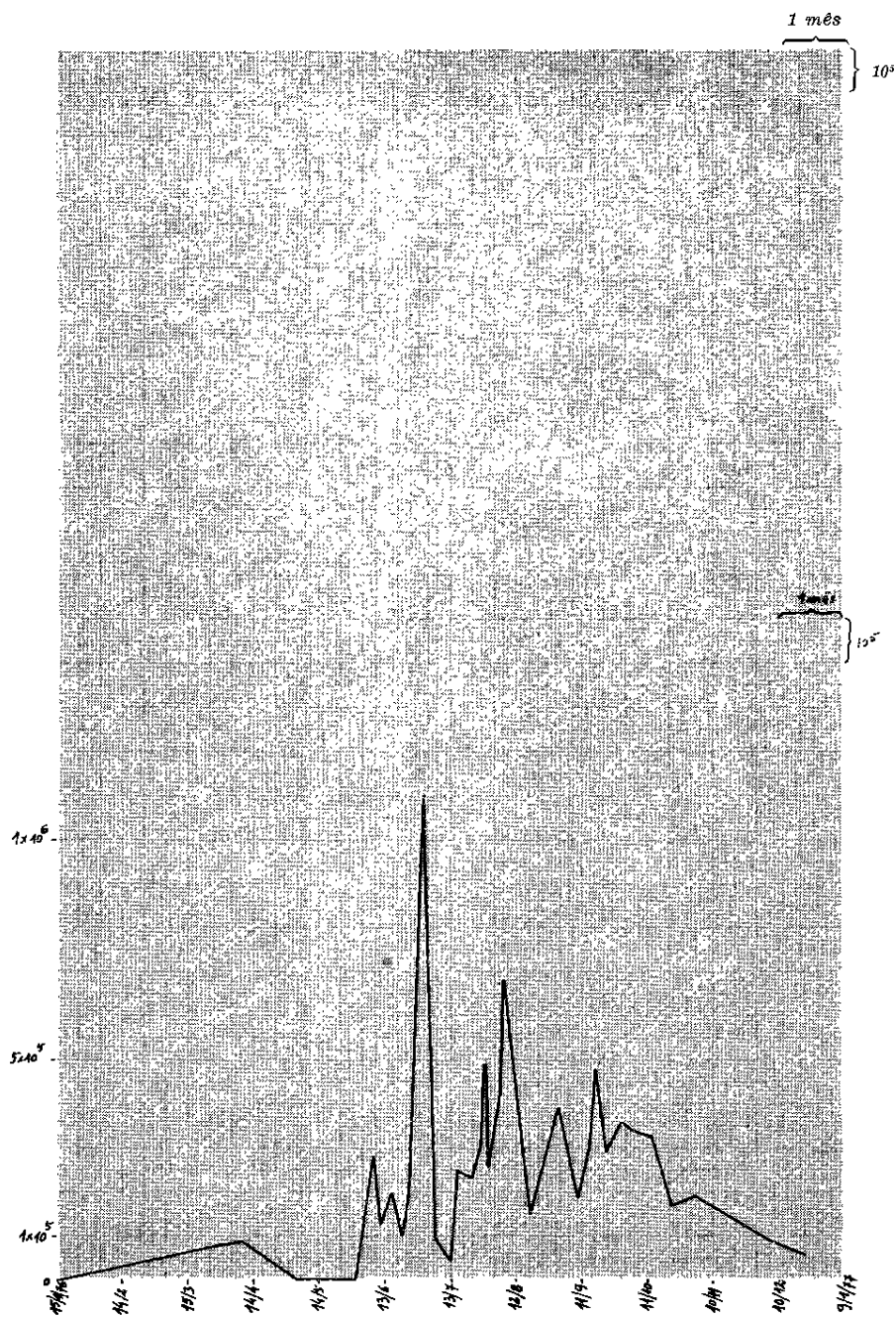
Garrafa de água natural, com 1.ª análise ao fim de 1 dia de enchimento. «Mercado»
data de enchimento conhecida.

Contagens «totais»				Col / s pig. amarelo	coryneforme col. rosa	Actino- mycetales
1.ª	contagem	15/ 1/76	< 10 col/ml	0		
2.ª	»	3/ 2/76	> 20 000 »	> 20 000		
3.ª	»	30/ 3/76	80 000 »	80 000		
4.ª	»	9/ 4/76	87 000 »	87 000		
5.ª	»	5/ 5/76	3 »	} < 10 ³ (a) 42		
6.ª	»	11/ 5/76	0 »			
7.ª	»	17/ 5/76	182 »			
8.ª	»	25/ 5/76	55 »			
9.ª	»	27/ 5/76	298 »			
10.ª	»	31/ 5/76	1 110 »	1 110		
11.ª	»	2/ 6/76	168 » (b)	(c) 12		
12.ª	»	4/ 6/76	1 390 » (d)	1 390		
13.ª	»	8/ 6/76	276 000 » (e)	276 000		
14.ª	»	11/ 6/76	126 000 » (e)	126 000		
15.ª	»	16/ 6/76	198 000 » (e)	198 000		
16.ª	»	21/ 6/76	99 000 » (e)	99 000		
17.ª	»	24/ 6/76	192 000 » (e)	192 000		
18.ª	»	1/ 7/76	1 100 000 »	1 100 000		
19.ª	»	6/ 7/76	95 000 »	91 000	4 000	
20.ª	»	13/ 7/76	42 000 »	40 000	2 000	
21.ª	»	16/ 7/76	249 000 »	245 000	4 000	
22.ª	»	22/ 7/76	233 000 »	150 000	83 000	
23.ª	»	26/ 7/76	304 000 »	113 000	191 000	
24.ª	»	28/ 7/76	490 000 »	—	—	
25.ª	»	30/ 7/76	256 000 »	115 000	141 000	
26.ª	»	4/ 8/76	420 000 »	270 000	150 000	
27.ª	»	6/ 8/76	680 000 »	400 000	280 000	
28.ª	»	18/ 8/76	150 000 »	70 000	80 000	
29.ª	»	31/ 8/76	390 000 »	40 000	350 000	
30.ª	»	9/ 9/76	183 000 »	93 000	81 000	9 000
31.ª	»	14/ 9/76	298 000 »	82 000	106 000	10 000
32.ª	»	17/ 9/76	480 000 »	70 000	380 000	30 000
33.ª	»	22/ 9/76	290 000 »	140 000	132 000	18 000
34.ª	»	29/ 9/76	357 000 »	130 000	215 000	12 000
35.ª	»	4/ 10/76	340 000 »	130 000	170 000	40 000
36.ª	»	13/ 10/76	325 000 »	138 000	173 000	14 000
37.ª	»	22/ 10/76	171 000 »	0	158 000	13 000
38.ª	»	2/ 11/76	191 000 »	0	177 000	14 000
39.ª	»	6/ 12/76	90 000 »	0	76 000	14 000
40.ª	»	22/ 12/76	61 000 »	0	61 000	0
41.ª	»	19/ 1/77	16 000 »	0	16 000	0
42.ª	»	11/ 2/77	8 100 »	200	5 300	2 600
43.ª	»	26/ 7/77	71 000 »	48 000	2 000	21 000

- (a) 13 não pigmentadas
(b) maioria rugosas
(c) 156 não pigmentadas
(d) maioria rugosas
(e) algumas rugosas

N.º
Col/ml
AGUA I

— = Número «total» de colónias



Amostras n.º 5, n.º 9 e n.º 16 — Durante praticamente todo o período de estudo, apenas foi possível evidenciar nestas amostras, uma flora produtora de pigmento amarelo. Isto não significa que outra flora estivesse em absoluto ausente nessas águas, o que é confirmado por algumas contagens, efectuadas muito tempo decorrido sobre o início do respectivo estudo. Essa flora estaria presente, mas em pequeno número relativamente à flora dominante.

Todas estas amostras têm de comum, para além do facto apontado, o ter-se iniciado o seu estudo na altura do ano de mais baixa temperatura ambiente.

Comparando as médias mensais das contagens, podemos constatar, que os valores mais elevados, nas três amostras, pertencem aos meses de Junho e Julho, ou seja quando a temperatura ambiente sobe de forma significativa; e os mais baixos, aos meses em que a temperatura ambiente (a que se encontravam as garrafas) é mais fria.

De notar, que esta influência da temperatura ambiente não é imediatamente evidente nos primeiros tempos de permanência da água na garrafa. Em todas estas amostras, cujo estudo se iniciou com as garrafas expostas a temperaturas ambientes baixas, verificou-se um

desenvolvimento inicial rápido de uma flora produtora de colónias com pigmento amarelo, até atingir, nas condições de contagem, valores da ordem das dezenas de milhar de colónias/ml.

Seguiu-se um decréscimo do número de colónias (possivelmente por esgotamento de factores nutritivos), com nova subida posterior, que atinge o seu ponto mais alto nos meses quentes. Depois o decréscimo foi gradual. Contagens efectuadas na época quente do ano seguinte, revelaram nova elevação no valor das contagens.

É interessante comparar a contagem a 37º C/96 horas com a contagem «final» após prolongamento da incubação à temperatura ambiente. Em certas contagens, o afastamento é muito grande entre os dois valores; noutras, o afastamento é pequeno ou nulo. Isto parece poder significar a presença de mais do que uma espécie, uma ou umas, com desenvolvimento preferencial a temperaturas mais baixas e mau desenvolvimento a 37º C; outra ou outras, com bom desenvolvimento a 37º C. A temperatura de conservação da garrafa consoante seja alta ou baixa, seria um dos principais factores de selecção da ou das espécies dominantes.

ÁGUA I — AOSTRA N.º 5

Garrafa de água natural; com 1.ª análise ao fim de 7 dias do enchimento.

«Mercado» — data de enchimento conhecida

Data	N.º da contagem	Número de colónias por mililitro			
		A 37º C/ 96 horas	+ incubação à temperatura ambiente até aos 13-15 dias (resultado final)	N.º colónias não pigmentadas	N.º colónias c/ pigmento amarelo
29/ 1/76	1	5	9	0	9
17/ 2/76	2	—	incontável > 3 000	0	> 3 000
5/ 3/76	3	25 000	25 000	0	25 000
11/ 3/76	4	55 000	55 000	0	55 000
25/ 3/76	5	164 000	164 000	0	164 000
13/ 4/76	6	250 000	250 000	0	250 000
18/ 5/76	7	35 000	40 000	0	40 000
21/ 5/76	8	incontável	incontável (> 30 000)	0	incontável
25/ 5/76	9	—	132 000	0	132 000
27/ 5/76	10	—	30 000	0	30 000
31/ 5/76	11	17 000	105 000	0	105 000
2/ 6/76	12	223 000	430 000	0	430 000
4/ 6/76	13	1 000 000	1 120 000	0	1 120 000
8/ 6/76	14	—	1 430 000	0	1 430 000
11/ 6/76	15	1 610 000	1 870 000	0	1 870 000
16/ 6/76	16	730 000	790 000	0	790 000
21/ 6/76	17	540 000	600 000	0	600 000
24/ 6/76	18	—	300 000	0	300 000
1/ 7/76	19	3 400 000	3 600 000	0	3 600 000
6/ 7/76	20	270 000	290 000	0	290 000
13/ 7/76	21	135 000	140 000	0	140 000
16/ 7/76	22	143 000	189 000	0	189 000
22/ 7/76	23	56 000	77 000	0	77 000
26/ 7/76	24	15 000	15 000	0	15 000
28/ 7/76	25	34 000	37 000	0	37 000
30/ 7/76	26	39 000	40 000	0	40 000
4/ 8/76	27	53 000	53 000	0	53 000
6/ 8/76	28	123 000	131 000	0	131 000
18/ 8/76	29	23 600	23 000	0	23 700
31/ 8/76	30	—	20 000	0	20 000
9/ 9/76	31	—	21 600	0	21 600
14/ 9/76	32	14 700	15 200	0	15 200
17/ 9/76	33	28 000	32 000	0	32 000
22/ 9/76	34	—	22 300	0	22 300
29/ 9/76	35	—	18 600	0	18 600
4/10/76	36	—	18 700	0	18 700
13/10/76	37	7 000	8 000	0	8 000
22/10/76	38	2 400	2 400	0	2 400
2/11/76	39	—	1 650	0	1 650
6/12/76	40	1 290	1 300	0	1 300
22/12/76	41	770	800	0	800
11/ 2/77	42	810	820	0	820
26/ 7/77	43	—	140 000	0 (1)	140 000
24/ 2/78		8 900	9 800	100 (1)	9 700
10/ 7/78		1 290	1 450	230 (1)	1 220

(1) Bactéria da Ordem Actinomycetales.

(+) Presente numa placa com inóculo de menor diluição em relação à placa contável.

! = colónias lisas.

AMOSTRA N.º 5

Média mensal dos resultados contáveis — Colónias/ml

	Colónias «total»	Col/s com pigmento amarelo	Col/s não pigmentadas
Março/1976	81 333	81 333	0
Abril /1976 (1)	250 000	250 000	0
Maio/1976	76 750	76 750	0
Junho/1976	934 285	934 285	0
Julho/1976	548 500	548 500	0
Agosto/1976	56 925	56 925	0
Setembro/1976	21 940	21 940	0
Outubro/1976	9 700	9 700	0
Novembro/1976 (1)	1 650	1 650	0
Dezembro/1976	1 050	1 050	0
Fevereiro/1977 (1)	820	820	0

(1) Apenas se executou uma contagem. Os valores indicados não são uma média, mas apenas os valores dessa contagem.

* (a) Não se considerou a 1.ª contagem.

AMOSTRA N.º 5

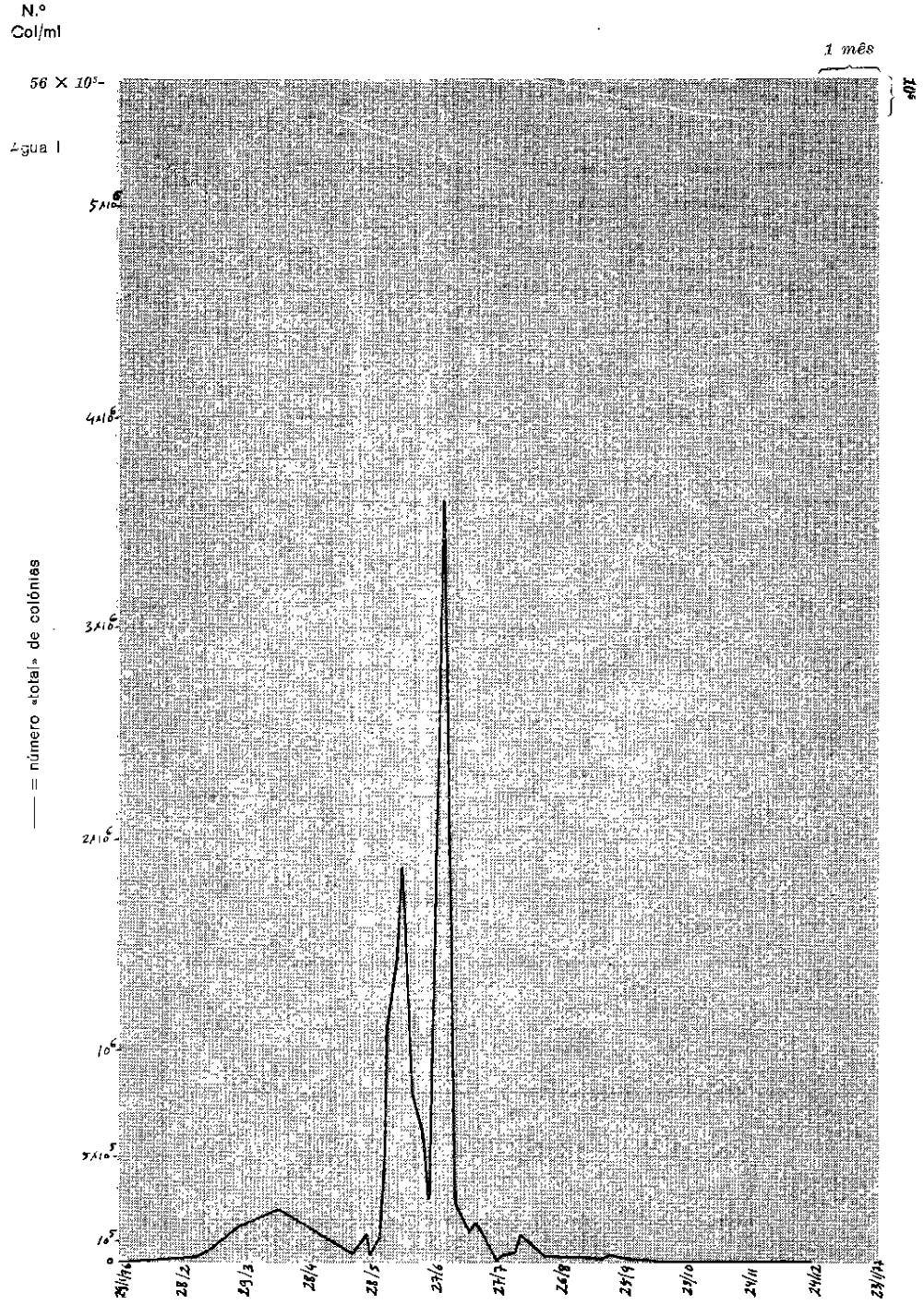
Médias trimestrais

Germes «totais» — Colónias/ml	Col/s pigmento amarelo/ml	Col/s não pigmentadas Col/ml
Março } Abril } $\frac{801\ 000}{8} = 100\ 125$ Maio }	100 125	0
Jun. } Jul. } $\frac{11\ 155\ 699}{19} = 587\ 142$ Ago. }	587 142	0
Out. } Nov. } $\frac{140\ 450}{9} = 15\ 605$	15 605	0
Dez. } — } $\frac{2920}{3} = 973$ Fev. }	973	0

— Exclui-se a 1.ª análise e os resultados «incontáveis»

— Período de 5/3/76 a 11/2/77

Amostra n.º 5 — Garrafa com 7 dias de enchimento «Mercado»



AMOSTRA N.º 9

Garrafa de água natural, colhida na oficina, com colheita e análise
no próprio dia do enchimento

Data	N.º da contagem	Número de colónias por mililitro				
		A 37º C/ 96 horas	+ incubação à temperatura ambiente até aos 13/15 dias (resultado final)	N.º colónias não pigmentadas	N.º colónias c/ pigmento amarelo	
4/ 2/76	1	0	0	0	0	
17/ 2/76	2	incontável	incontável > 3 000	0	incontável	l
4/ 3/76	3	6 100	55 000	0	55 000	l
11/ 3/76	4	incontável	incontável > 50 000	0	incontável	l
30/ 3/76	5	470 000	500 000	0	500 000	l
9/ 4/76	6	420 000	430 000	0	430 000	l
18/ 5/76	7	1 300	1 950	0	1 950	l
25/ 5/76	8	1 500	2.420	0	2 420	l
27/ 5/76	9	< 10	5.300	0	5 300	l
31/ 5/76	10	1 000	16 800	0	16 800	l
2/ 6/76	11	11 800	29 000	0	29 000	l
4/ 6/76	12	—	6 500	0	6 500	l+r
8/ 6/76	13	—	238 000	0	238 000	l+r
11/ 6/76	14	600 000	1 080 000	0	1 080 000	l+r
16/ 6/76	15	760 000	980 000	0	980 000	l+r
24/ 6/76	16	—	240 000	0	240 000	l+r
30/ 6/76	17	820 000	840 000	0	840 000	l+r
6/ 7/76	18	—	350 000	0	350 000	l+r
13/ 7/76	19	300 000	320 000	0	320 000	l+r
22/ 7/76	20	62 000	102 000	0	102 000	l
26/ 7/76	21	36 000	57 000	0	57 000	l
28/ 7/76	22	—	79 000	0	79 000	l
30/ 7/76	23	83 000	101 000	0	101 000	l
4/ 8/76	24	—	202 000	0	202 000	l
6/ 8/76	25	117 000	119 000	0	119 000	l
18/ 8/76	26	28 000	29 000	0	29 000	l
31/ 8/76	27	37 000	38 000	0	38 000	l
9/ 9/76	28	89 000	95 000	0	95 000	l
14/ 9/76	29	—	61 000	0	61 000	l
17/ 9/76	30	78 000	80 000	0	80 000	l
22/ 9/76	31	90 000	90 000	0	90 000	l
29/ 9/76	32	—	53 000	0	53 000	l
4/10/76	33	60 000	61 000	0	61 000	l
13/10/76	34	15 000	15 000	0	15 000	l
22/10/76	35	10 100	10 300	0	10 300	l
2/11/76	36	—	9 200	0	9 200	l
6/12/76	37	1 930	1 930	0	1 930	l
22/12/76	38	940	950	0	950	l
11/ 2/77	39	480	560	0	560	l
26/ 7/77	40	—	51 000	9 000	42 000	l
24/ 2/78	41	7 900	8 200	0	8 200	l
10/ 7/78	42	27 300	28 400	100	28 300	l

l=colónias lisas

r=colónias rugosas

AMOSTRA N.º 9

Média mensal dos resultados contáveis — Colónias/ml

	Colónias -total-	Col/s com pigmento amarelo	Col/s não pigmentadas
Março/1976	277 500	277 500	0
Abril/1976 (1)	430 000	430 000	0
Maio/1976	6 617	6 617	0
Junho/1976	487 642	487 642	0
Julho/1976	168 166	168 166	0
Agosto/1976	97 000	97 000	0
Setembro/1976	75 800	75 800	0
Outubro/1976	28 766	28 766	0
Novembro/1976 (1)	9 200	9 200	0
Dezembro/1976	1 440	1 440	0
Fevereiro/1977 (1)	560	560	0

(1) Apenas se executou uma contagem. Os valores indicados não são uma média, mas apenas os valores dessa contagem.

* (a) Não se considera a primeira contagem.

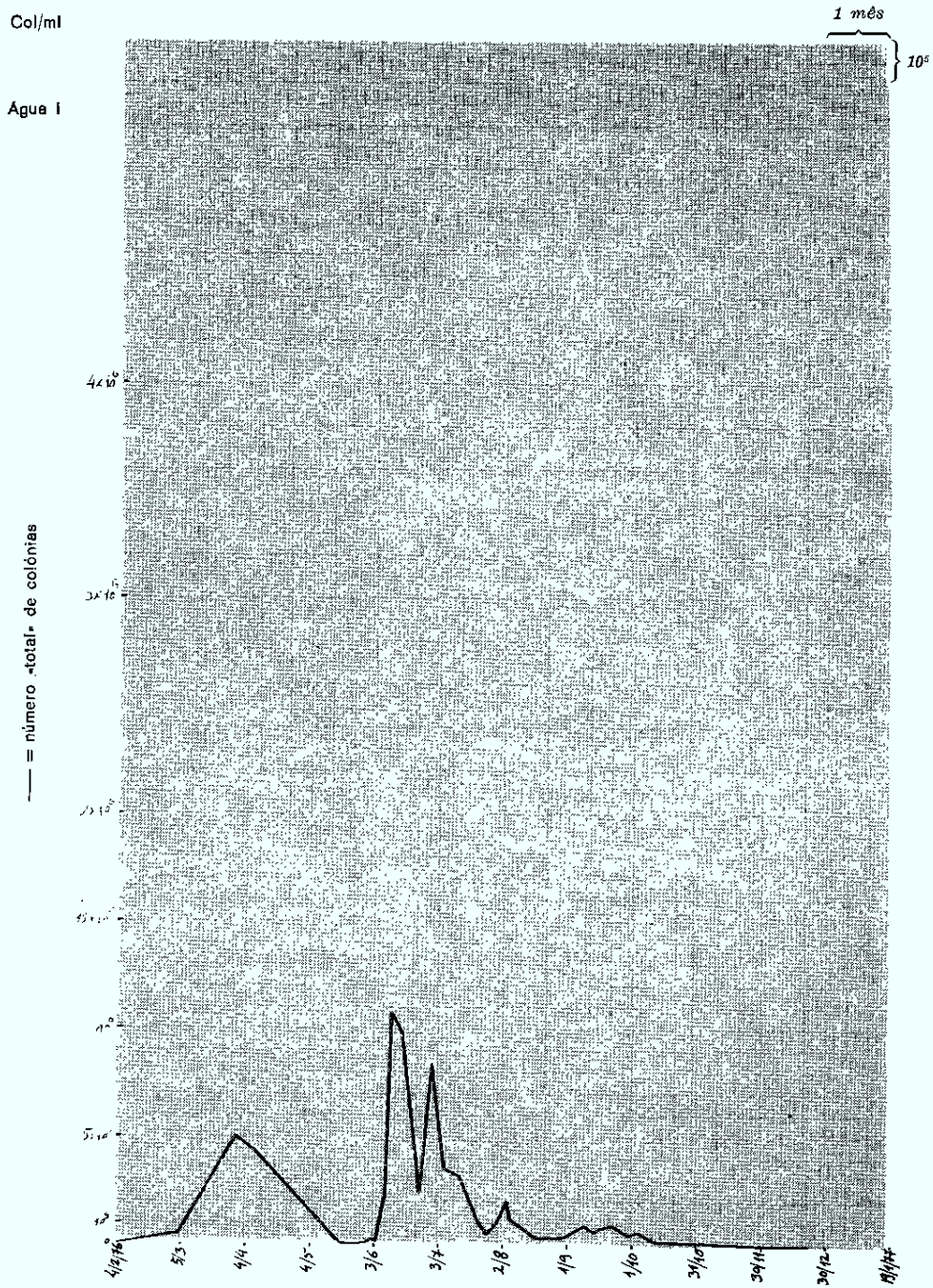
AMOSTRA N.º 9

Médias trimestrais

Germes «totais» — Colónias/ml		Col/s pig- mento ama- relo-/ml	Col/s não pigmentadas Col/ml
Março	$\frac{1\ 011\ 469}{7} = 144\ 495$	144 495	0
Abril			
Maio			
Jun.	$\frac{4\ 810\ 500}{17} = 282\ 970$	282 970	0
Jul.			
Ago.			
Set.	$\frac{474\ 500}{9} = 52\ 722$	52 722	0
Out.			
Nov.			
Dez. 1976	$\frac{3\ 440}{3} = 1\ 146$	1 146	0
Fev. 1977			

Exclui-se a 1.ª análise e os resultados «incontável».
Período de 4/3/76 a 11/2/77.

Amostra n.º 9 — Garrafa colhida na «Oficina» — 1.ª análise no próprio dia do enchimento



AMOSTRA N.º 16

Garrafa de água colhida na oficina, com colheita e análise no próprio dia do enchimento

Data	N.º da contagem	A 37º C/ 96 horas	Número de colónias por mililitro			
			+ incubação à temperatura ambiente até aos 13/15 dias (resultado final)	N.º colónias não pigmentadas	N.º colónias c/ pig. amarelo	
10/ 3/76	1	0	0	0	0	—
23/ 3/76	2	incontável (a)	incontável	0	incontável	
30/ 3/76	3	38 000	117 000	0	117 000	|
9/ 4/76	4	226 000	249 000	0	249 000	|
18/ 5/76	5	1	1 830	0	1 830	|
25/ 5/76	6	1	810	0	810	|
27/ 5/76	7	8	720	0	720	|
31/ 5/76	8	12	2 400	0	2 400	|
2/ 6/76	9	15	2 200	0	2 200	|+r
4/ 6/76	10	12	2 200	0	2 200	|+r
8/ 6/76	11	40 000	490 000	0	490 000	|
11/ 6/76	12	380 000	830 000	0	830 000	|
16/ 6/76	13	310 000	1 010 000	0	1 010 000	|
21/ 6/76	14	360 000	740 000	0	740 000	|
24/ 6/76	15	270 000	440 000	0	440 000	|
1/ 7/76	16	5 500 000	6 250 000	0	6 250 000	|
6/ 7/76	17	440 000	450 000	0	450 000	|
13/ 7/76	18	350 000	360 000	0	360 000	|
16/ 7/76	19	490 000	570 000	0	570 000	|
22/ 7/76	20	91 000	460 000	0	460 000	|
26/ 7/76	21	95 000	112 000	0	112 000	|
28/ 7/76	22	145 000	155 000	0	155 000	|
30/ 7/76	23	135 000	156 000	0	156 000	|+r
4/ 8/76	24	—	96 000	0	96 000	|+r
6/ 8/76	25	134 000	155 000	0	155 000	|+r
18/ 8/76	26	30 000	31 000	0	31 000	|
31/ 8/76	27	29 000	40 000	0	40 000	|
9/ 9/76	28	49 000	50 000	0	50 000	|
14/ 9/76	29	34 000	45 000	0	45 000	|
17/ 9/76	30	30 000	39 000	0	39 000	|
22/ 9/76	31	29 800	29 800	0	29 800	|
29/ 9/76	32	38 000	38 000	0	38 000	|
4/10/76	33	37 000	37 000	0	37 000	|
13/10/76	34	18 000	18 000	0	18 000	|
22/10/76	35	< 100	1 000	0	1 000	|
2/11/76	36	850	900	0	900	|
6/12/76	37	0	490	0	490	|+r
22/12/76	38	0	430	0	430	|
31/12/76	39	0	530	0	530	|
11/ 2/77	40	92	222	0	222	|+r
28/ 7/77	41	—	49 000	13 000	36 000	—
28/ 2/78	42	3 400	4 600	0	4 600	|
10/ 7/78	43	180	190	0	190	(b)
31/ 7/78	44	1 670	2 110	0	2 110	|

(a) «pin-point»
 (b) cor acastanhada
 l = lisa
 r = rugosas

AMOSTRA N.º 16

Média mensal dos resultados contáveis — Colónias/mi

	Colónias «total»	Col/s c/ pigmento amarelo	Col/s não pigmentadas
Março/1976 (1) (a)	117 000	117 000	0
Abril/1976 (1)	249 000	249 000	0
Maió/1976	1 440	1 440	0
Junho/1976	502 057	502 057	0
Julho/1976	1 064 125	1 064 125	0
Agosto/1976	80 500	80 500	0
Setembro/1976	40 360	40 360	0
Outubro/1976	18 667	18 667	0
Novembro/1976 (1)	900	900	0
Dezembro/1976	483	483	0

(1) Apenas se executou uma contagem. Os valores indicados não são uma média, mas apenas os valores dessa contagem.

(a) Não se considera a 1.ª contagem.

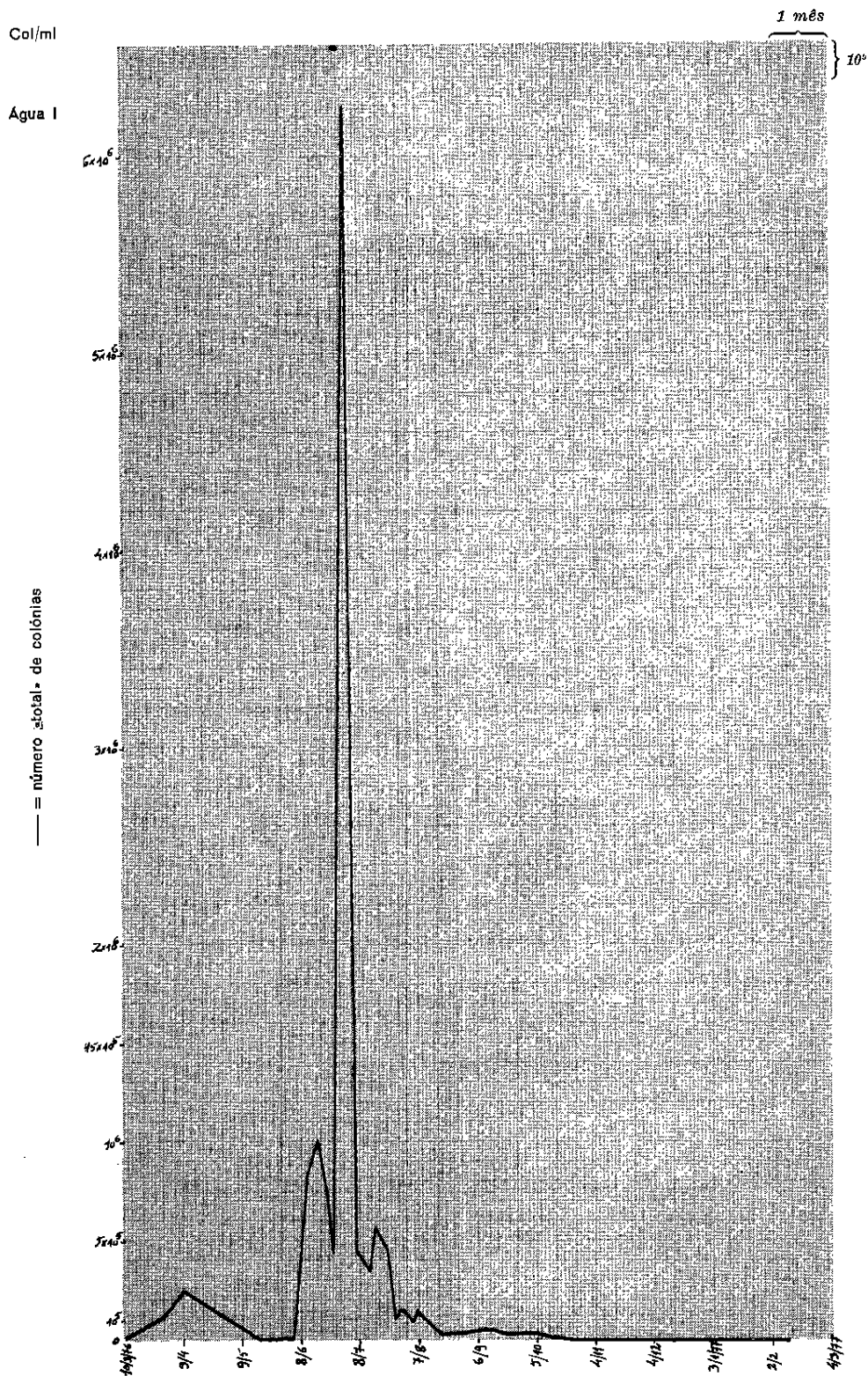
AMOSTRA N.º 16

Médias trimestrais

Germes «totals» — Colónias/mi		Col/s pigmento amarelo —/ml	Col/s não pigmentadas — col/ml
Dez. } Jan. } Fev. }	$\frac{1\ 672}{4} = 418$	418	0
Mar. } Abril } Maio }	$\frac{371\ 760}{6} = 61\ 960$	41 307	0
Junho } Jul. } Ago. }	$\frac{12\ 349\ 400}{19} = 649\ 968$	649 968	0
Set. } Out. } Nov. }	$\frac{258\ 700}{9} = 28\ 744$	28 774	0

(1) Exclui-se a 1.ª análise e os resultados incontável.
Período de 30/3/76 a 11/2/77.

Amostra n.º 16 — Garrafa colhida na «Oficina» — 1.ª análise no próprio dia de enchimento



Amostra n.º 119 — A primeira análise executada em 15/12/76, no próprio dia do enchimento da garrafa, revelou, nas placas semeadas com 1 ml de água, a presença de uma colónia pigmentada de amarelo, à temperatura ambiente.

A membrana filtrante, após filtração de 100 ml de água, evidenciou, após 48 horas a 37º C, uma colónia com pigmento amarelo e prolongando a incubação à temperatura ambiente, 9 colónias de pigmento amarelo.

Partiu-se assim para os estudos posteriores, de uma cultura aparentemente pura, nas condições de experiência, de colónias de pigmento amarelo em pequeno número, isto é, 9 colónias em 100 ml de água.

A garrafa foi conservada à temperatura ambiente do laboratório (baixa no mês de Dezembro).

A evolução da flora observada foi a que se indica no quadro:

de colónias possivelmente por esgotamento de nutrientes.

Uma contagem efectuada 6 meses após o enchimento revelou um elevado número de colónias, 70 000 col/ml. Este valor deve-se possivelmente a dois factores: 1.º) a lise das células bacterianas mortas forneceu, com o tempo, novos factores nutritivos; 2.º) a elevação da temperatura ambiente em Junho (data da análise), factor muito importante (não esquecer que a garrafa se encontrava à temperatura ambiente) pois a flora produtora de colónias de pigmento amarelo em questão parece preferir, em maior ou menor grau consoante as espécies, uma temperatura relativamente elevada para o seu desenvolvimento. (Ver experiência sobre a evolução comparada da flora em águas engarrafadas conservadas à temperatura ambiente e no «frio» — Anexo 2 — Água I).

As amostras n.ºs 87 e 91, cujo estudo se

		Data da análise	N.º colónias
	1.ª contagem	15/12/76	9 col/100 ml
Aos 2 dias de enchimento	2.ª contagem	17/12/76	10 col/ml
Aos 5 dias de enchimento	3.ª contagem	20/12/76	300 col/ml
Aos 6 dias de enchimento	4.ª contagem	21/12/76	1 870 col/ml
Aos 7 dias de enchimento	5.ª contagem	22/12/76	2 570 col/ml
Aos 14 dias de enchimento	6.ª contagem	29/12/76	9 300 col/ml
Aos 15 dias de enchimento	7.ª contagem	30/12/76	9 000 col/ml
Aos 29 dias de enchimento	8.ª contagem	13/ 1/77	6 500 col/ml
Aos 6 meses de enchimento	9.ª contagem	15/ 6/77	70 000 col/ml

A temperatura e tempo de incubação das placas de contagem foram as usuais 96 h a 37º C com prolongamento à temperatura ambiente até aos 13/15 dias. Todas as colónias encontradas foram colónias de pigmento amarelo, com o aspecto de cultura aparentemente pura, daí o interesse de focar esta amostra.

Observando os valores das contagens, constatou-se nos primeiros 14 dias após o enchimento, um aumento do número de colónias por ml. Segue-se um decréscimo do número

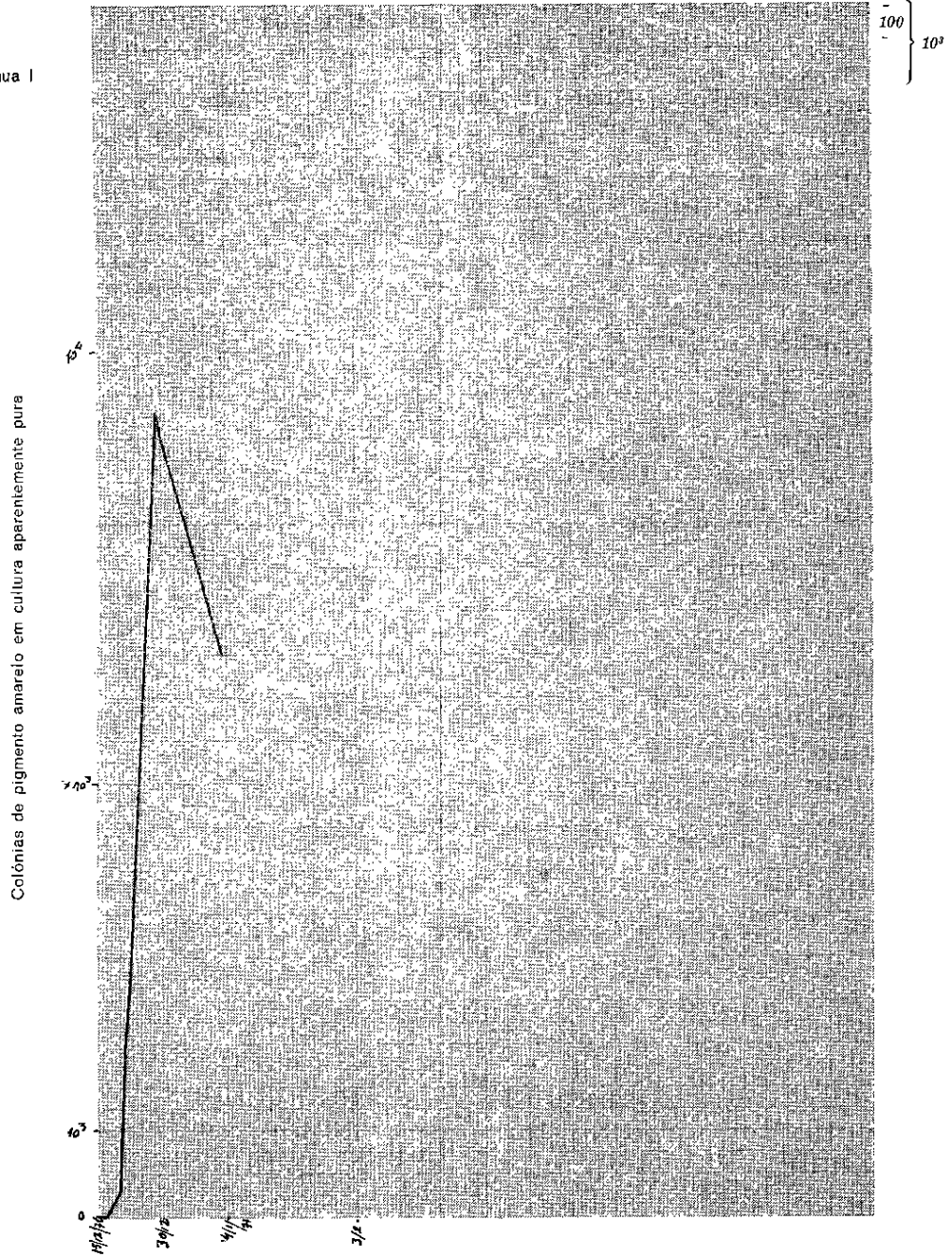
iniciou com o intervalo de uma semana, no final de Setembro de 1976, nunca revelaram, no período de estudo, a presença de uma flora não pigmentada em número relativamente importante, em comparação com a flora de pigmento amarelo.

A evolução é paralela nas duas amostras. Em ambas é de notar, que ao fim de aproximadamente uma semana de permanência da água nas garrafas, os valores de contagem situaram-se perto de 2×10^5 col/ml.

Col/ml

1 mês 1 dia

Água I



AMOSTRA N.º 87

Idade na garrafa Dias	Análise N.º	Data	Número de colónias/ml				Incubação à temperatura ambiente — Leitura ao 15 dias		
			a 37º C/96 horas	incubação à temperatura ambiente até aos 13/15 dias (resultado final)	colónias não pigmentadas/ /ml	colónias c/ pigmento amarelo/ml	colónias não pig./ml	colónias pig. amarelo col/ml	Total col/ml
0	1	21/ 9/76	0	0	0	0			
	★	21/ 9/76	5 col- em 100 ml	7 col em 100 ml	3 col em 100 ml	4 col em 100 ml			
1	2	22/ 9/76	0	0	0	0	0	0	0
2	3	23/ 9/76	12	13	0	13	0	17	17
3	4	24/ 9/76	420	420	0	420	0	420	420
7	5	28/ 9/76	187 000	191 000	0	191 000	0	236 000	236 000
8	6	29/ 6/76	206 000	226 000	(1 col em a) 1 ml 10 ³)	225 000			
9	7	30/ 9/76	220 000	220 000	0	220 000			
10	8	1/10/76	127 000	127 000	0	127 000			
13	9	4/10/76	210 000	210 000	0	210 000			
15	10	6/10/76	220 000	220 000	0	220 000			
16	11	7/10/76	191 000	191 000	0	191 000			
17	12	8/10/76	223 000	223 000	0	223 000			
20	13	11/10/76	225 000	225 000	0	225 000			
21	14	12/10/76	271000	272 000	0	272 000			
22	15	13/10/76	310 000	320 000	0	320 000			
30	16	21/10/76	18 000	30 000	0	30 000			
35	17	26/10/76	0	23 000	0	23 000			
42	18	2/11/76	1 000	27 000	0	27 000			
76	19	6/12/76	1 200	3 200	0	3 200			
92	20	22/12/76	1 470	1 490	0	1 490			

a) Leitura na placa com inóculo de menor diluição em relação à placa «contável», isto é, > 30 < 300 col/ml.

AMOSTRA N.º 87 — ÁGUA I

Garrafa de um litro de água natural, com enchimento e análise no dia 21/9/76.

Resultados da 1.ª análise	{	Em 100 ml → (memb. filt.) 7 col (resultado final. aos 13/15 dias)	{	4 pig. amarelo
		Em 1 ml → 37° C → 96 h → 0 col/ml 20° C → 0 col/ml 6 dias		3 não pigment.

Em apreciação aos resultados indicados no quadro é de salientar:

1) Na 1.ª análise, no próprio dia do enchimento, obteve-se um resultado de 7 col/100 ml de água, sendo 3 colónias de germes não produtores de pigmento e 4 de germes produtores de pigmento amarelo.

2) Em 8 dias de permanência na garrafa à temperatura ambiente (Setembro > 20° C) o número de colónias vai passar de 7 col em 100 ml da água, para 226×10^3 col/ml, com sobreposição nítida de germes produtores de pigmento amarelo em relação aos produtores de colónias não pigmentadas embora, no 1.º dia, estivessem numa proporção relativa de aproximadamente 50 %.

3) A partir dos 8 dias e até aos 3 meses, nunca mais se evidenciaram germes não pigmentados.

4) O número de colónias de pigmento amarelo durante o primeiro mês de permanência na garrafa, aumentou até 32×10^4 , embora com altos e baixos, mas sempre $> 10^5 < 10^6$ col/ml, sendo de notar, que, até essa data, os valores encontrados ao fim da incubação a 37° C são praticamente iguais aos encontrados após prolongamento da incubação à temperatura ambiente. Isto indica que a flora à data predominante, de pigmento amarelo, tem uma preferência por temperaturas elevadas, tendo sido seleccionada pela alta temperatura ambiente (em Setembro) a que se conservava a garrafa.

5) A partir de 13 de Outubro, mais propriamente na análise efectuada em 21 de Outubro (1 mês de permanência na garrafa), verifica-se a par de uma acentuada diminuição do número total de germes por mililitro (passagem de 32×10^4 col/ml para 3×10^4 col/ml)

uma substancial diferença entre as contagens ao fim da incubação a 37° C e após prolongamento da incubação à temperatura ambiente.

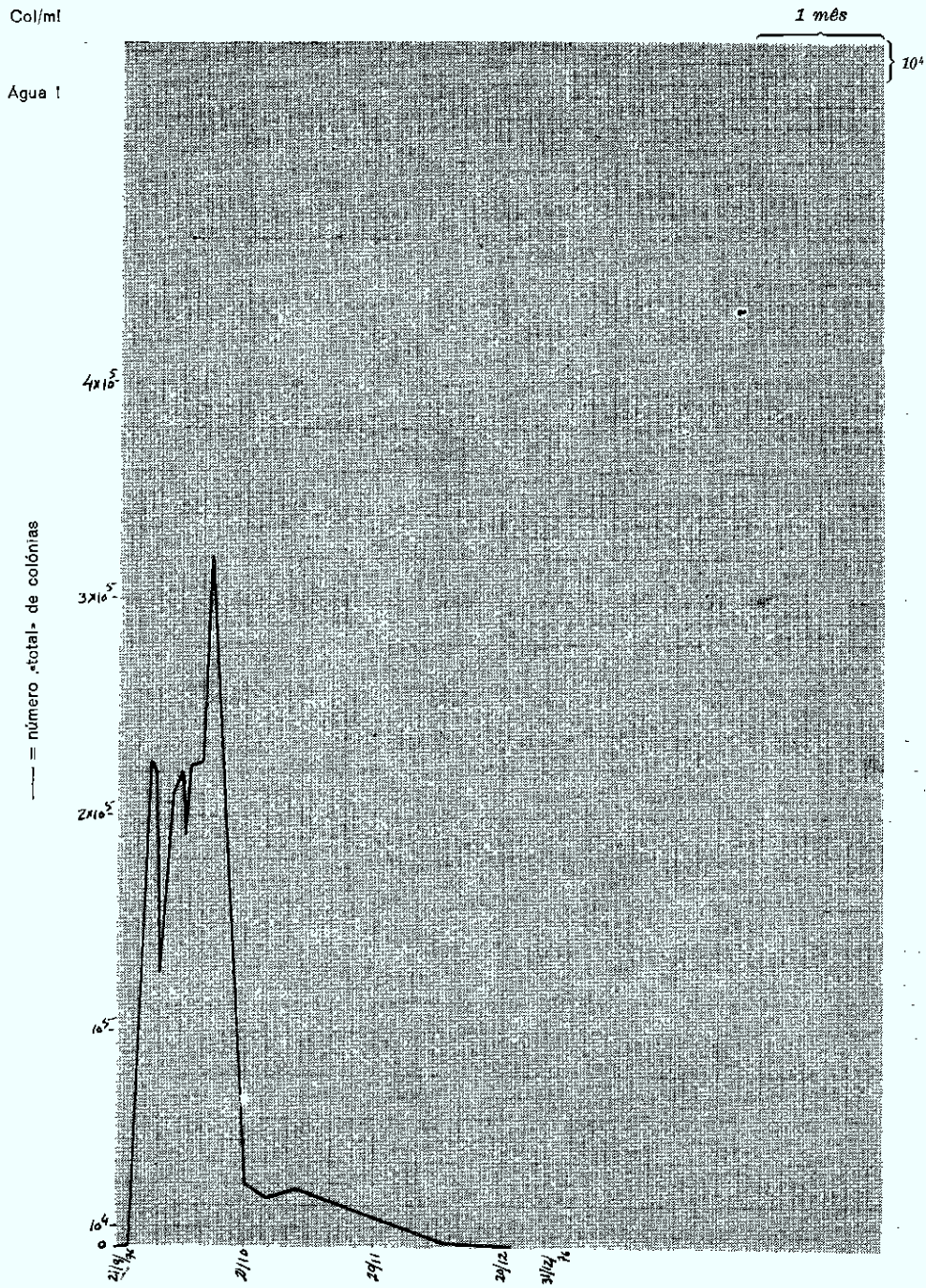
Constata-se que o número encontrado de 18×10^3 col/ml após a incubação a 37° C, passou com o prolongamento da incubação à temperatura ambiente para 3×10^4 col/ml. Na análise seguinte, em 26/10/76 (ao 1 mês e 5 dias), o número de colónias a 37° C foi de $\geq 0 < 1$ col/ml, e prolongando a incubação à temperatura ambiente encontrou-se o valor de 23×10^3 col/ml.

Parece que, por um abaixamento da temperatura ambiente (Outubro), a flora na garrafa sofreu uma importante alteração; um decréscimo acentuado no número total de germes, acompanhado de um decréscimo ainda mais brutal do número de germes capazes de crescerem a 37° C, que em 26/10/76 atingiu $\geq 0 < 1$ col/ml.

Aos 2 meses, essa situação ainda se mantém; mas aos 3 meses (22/12/76), houve um reequilíbrio no número de colónias encontrado a 37° C (1470 col/ml) e o número de colónias encontrado após prolongamento da incubação à temperatura baixa ambiente (1490 col/ml).

Parece que o abaixamento da temperatura ambiente condiciona, na garrafa, uma substituição da espécie predominante por outra, que prefere uma temperatura mais baixa para o seu desenvolvimento, até se entrar numa fase de reequilíbrio entre a ou as espécies que preferem temperaturas altas ou baixas para o seu desenvolvimento.

Em anotação, indica-se, que no mesmo dia (28/9/76), aos 7 dias após o enchimento, a análise simultânea com incubação a 37° C / 96 h + 11 dias à temperatura ambiente, e com incubação de 15 dias sempre à temperatura ambiente, obtiveram-se resultados muito diferentes, que foram respectivamente de 191×10^3 e 236×10^3 . Parece que a incubação a 37° C eliminou uma parte dos germes, tornando-os invíveis (não aparecem mesmo após o prolongamento da incubação à temperatura ambiente) ao passo que incubando as placas sempre à temperatura, igual à que se conserva a garrafa, o número total de colónias é mais elevado devido ao desenvolvimento de germes que são afectados pela temperatura de 37° C.



AMOSTRA N.º 91 — ÁGUA I

Garrafa de água natural, colhida na oficina, com enchimento e análise no próprio dia;
em 28/Setembro/1976

«Idade» na garrafa	Análise N.º	Data	Pesquisa e contagem em	Número de colónias/ml			
				a 37° C/ /96 horas	incubação à temper. ambiente até aos 13/15 dias (resultado final)	col. não pigmen- tadas	col. com pigmento amarelo
< 6 horas	1	28/ 9/76	100 ml	0	10	0	10
24 horas	2	29/ 9/76	1 ml	2	2	0	2
2 dias	3	30/ 9/76	1 ml	21	23	0	23
3 dias	4	1/10/76	1 ml	430	470	0	470
6 dias	5	4/10/76	1 ml	182 000	182 000	0	182 000
9 dias	6	7/10/76	1 ml	235 000	235 000	0	235 000
10 dias	7	8/10/76	1 ml	260 000	260 000	0	260 000
13 dias	8	11/10/76	1 ml	262 000	264 000	0	264 000
14 dias	9	12/10/76	1 ml	221 000	222 000	0	222 000
15 dias	10	13/10/76	1 ml	170 000	190 000	0	190 000
24 dias	11	22/10/76	1 ml	15 100	19 300	0	19 300
27 dias	12	25/10/76	1 ml	17 000	19 000	0	19 000
69 dias (2 meses e 9 dias)	13	6/12/76	1 ml	1 280	2 970	0	2 970
85 dias	14	22/12/76	1 ml	numerosas, muito pequenas < a	2 600	0	2 600

Esta amostra foi conservada durante o tempo deste estudo, à temperatura ambiente, exposta à luz indirecta. A primeira análise, no próprio dia da colheita e enchimento da garrafa efectuou-se em 28 de Setembro de 1976, sendo importante registar a alta temperatura ambiente do laboratório, > 22° C, nos primeiros 10-15 dias de permanência da água da garrafa. Nos tempos subsequentes, a temperatura ambiente tornou-se mais baixa, em média < 20° C.

Esta amostra revelou na 1.ª análise, no próprio dia da colheita, 10 colónias com pigmento amarelo em 100 ml, na membrana filtrante.

Observando o quadro de resultados, constatamos a ausência de colónias não pigmentadas. Atribuímos o facto, não à sua total inexistência na água, mas antes à técnica de pesquisa e contagem utilizada e à temperatura relativamente alta nos primeiros dias de estudo da água. Esta elevada temperatura favoreceu o desenvolvimento duma certa flora pigmentada de amarelo em detrimento de qualquer outra flora. Outra técnica de pesquisa e contagem de colónias (incubação à temperatura ambiente ~ 15 dias) possivelmente revelaria a presença dessa outra flora e um número mais elevado de colónias por ml (ver Anexo 2 — Água I — Amostra n.º 2).

Col/ml

1 mês

Água I

10⁴

Colónias de pigmento amarelo com cultura pura

3 x 10⁵

2 x 10⁵

10⁵

10⁴

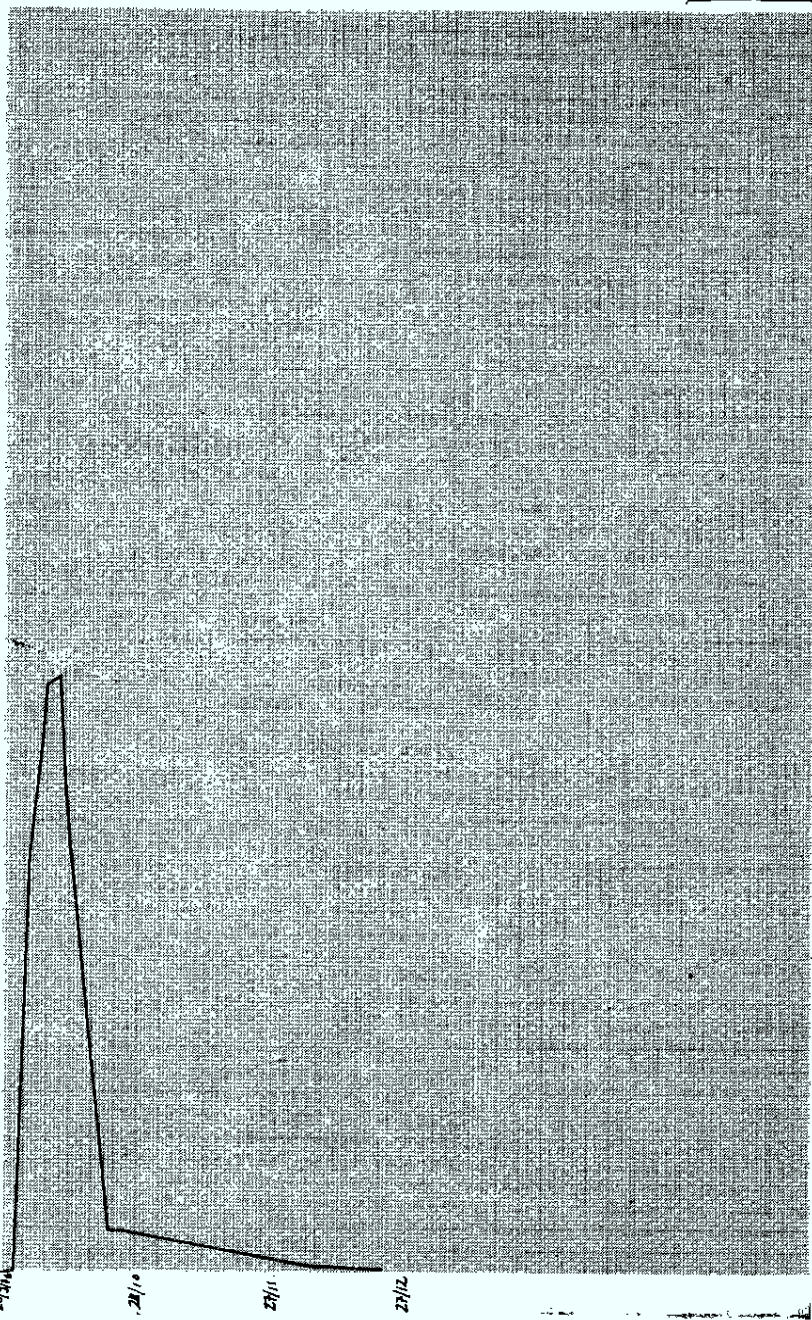
0

27/9/41

28/1/0

27/1/1

27/1/2



Com a técnica utilizada, verifica-se o aumento gradual do número de colónias (sempre de pigmento amarelo), com relevo para o aumento observado entre os 3 e os 6 dias de «idade» na garrafa.

Nesta experiência, o número aumentou até aos 13 dias, decrescendo em seguida. Qual o motivo ou motivos? Pensamos que, a par de um esgotamento de nutrientes, que voltarão a aumentar por lise dos corpos bacterianos mortos, (ver outras experiências, do mesmo trabalho, efectuadas durante um período mais prolongado), o decréscimo do número total de bactérias está ligado ao abaixamento da temperatura ambiente a que se conservava a garrafa (o número mais baixo foi atingido em Dezembro). É curioso notar que a par do decréscimo do número total de bactérias, há um progressivo desfazimento entre as contagens a 37° C/96 horas, e após prolongamento da incubação à temperatura ambiente até aos 13/15 dias.

Há uma progressiva dificuldade de desenvolvimento a 37° C, possivelmente ligado ao abaixamento de temperatura ambiente, com selecção de estirpes; diminuiriam as bactérias capazes de se desenvolverem a 37° C com relativa facilidade, surgindo por selecção de espécies, bactérias, ainda de pigmento amarelo, mas que preferentemente se desenvolvem

nas placas de contagem à temperatura ambiente, também baixa.

As amostras n.ºs 80 e 82 evidenciaram desde o início do seu estudo, no próprio dia do enchimento das garrafas, a presença de uma flora mista, produtora de colónias com pigmento amarelo e não pigmentadas. O seu estudo coincidiu com os primeiros dias de Setembro. A evolução das floras nas duas amostras não foi paralela.

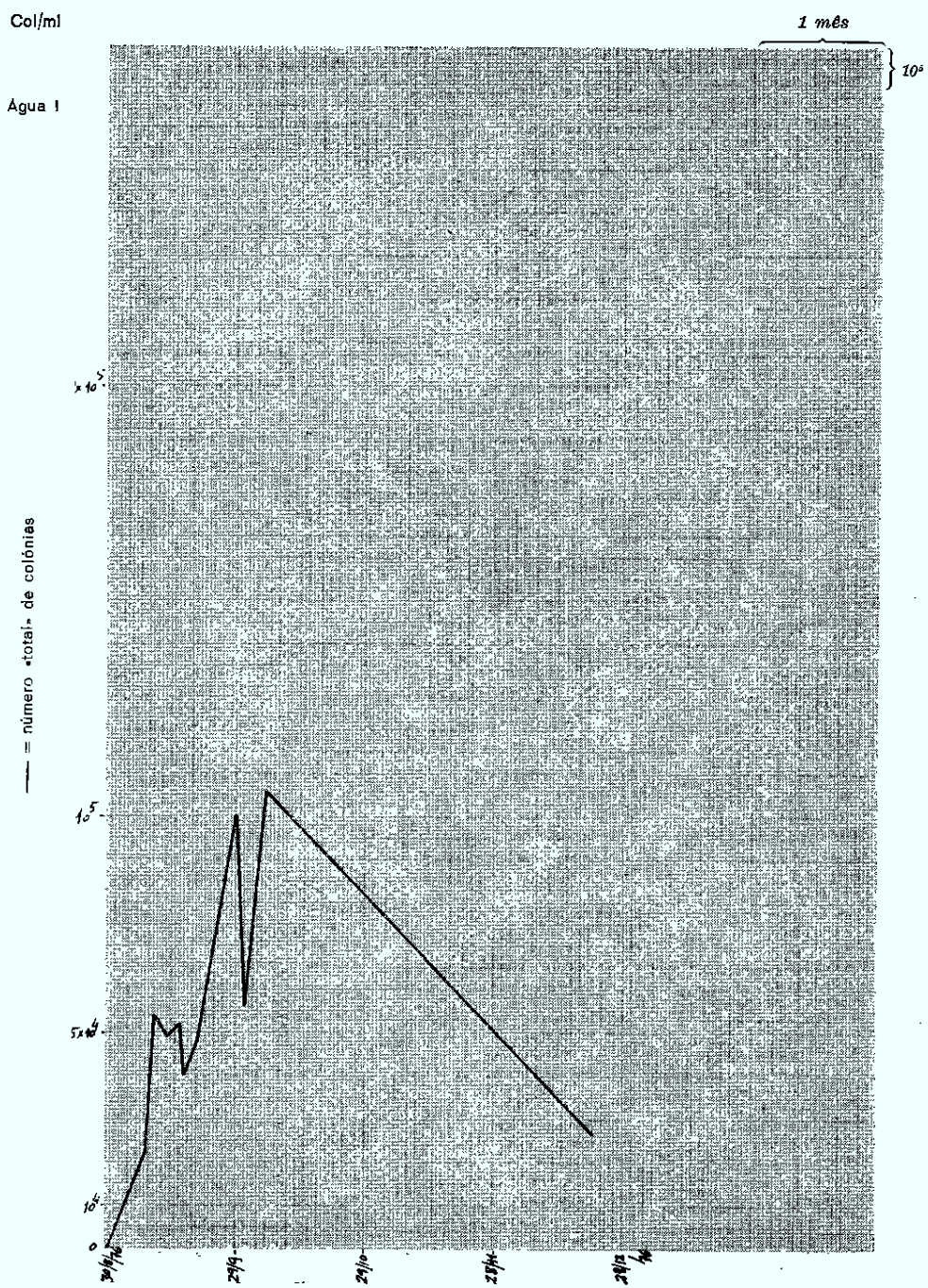
Na amostra n.º 80, a flora dominante foi sempre a de pigmento amarelo, flora que nas placas de contagem se desenvolveu preferencialmente à temperatura ambiente.

Na amostra n.º 82 verificou-se o contrário, o domínio pertenceu, nas contagens em Setembro e Outubro, à flora não pigmentada. Em Dezembro a flora amarela já havia suplantado a não pigmentada.

Em ambas as amostras, ao fim de poucos dias de permanência da água na garrafa, verificaram-se valores de contagem superiores a 2×10^5 col/ml; na amostra n.º 80, nas placas incubadas à temperatura ambiente, na amostra n.º 82 nas placas incubadas a 37° C/96 horas com prolongamento à temperatura ambiente. Esta observação revela a presença, desde início, de floras distintas nas duas amostras.

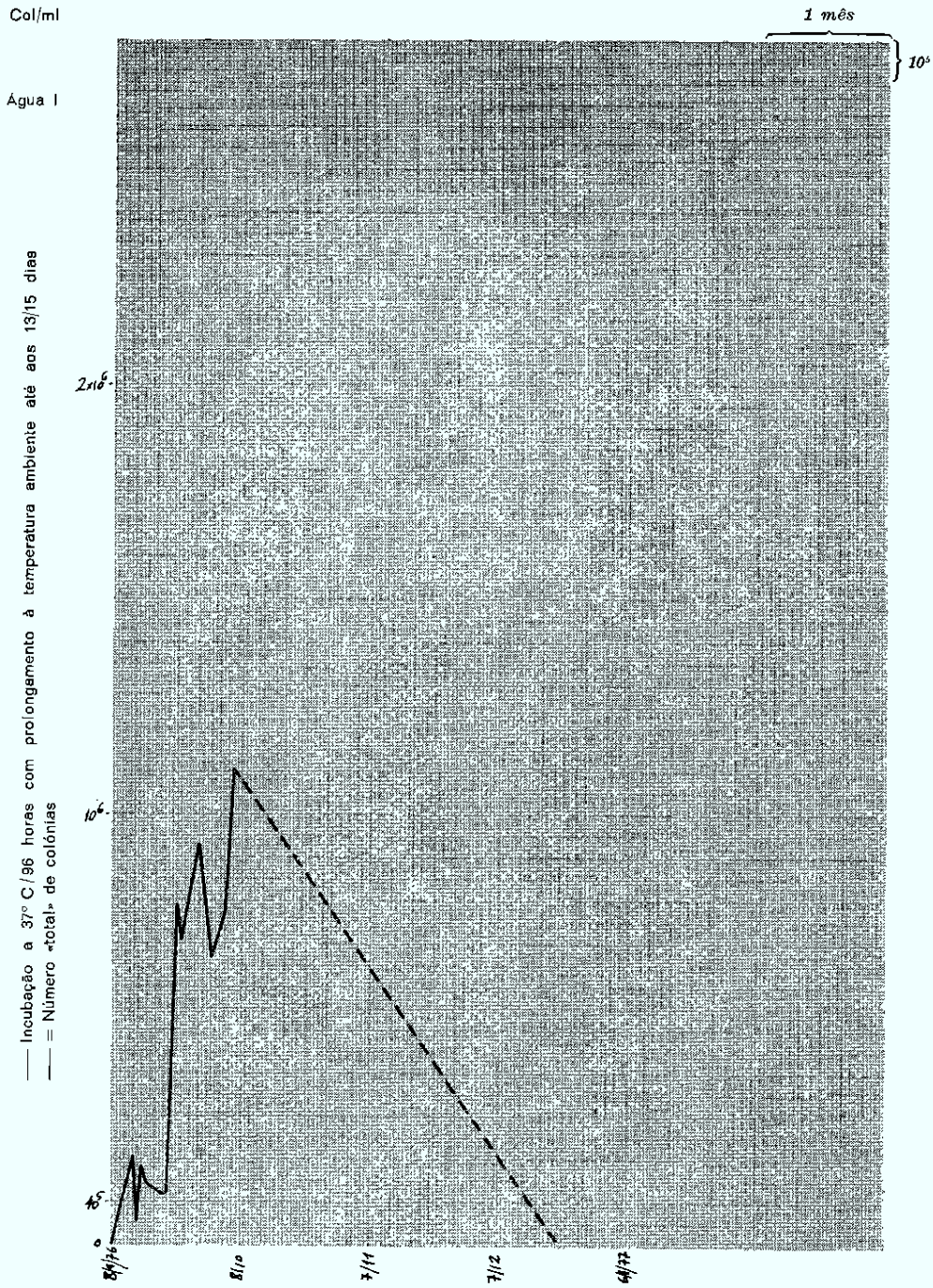
AMOSTRA N.º 80 — ÁGUA I

Data das contagens	Incubações a 37° C, com prolongamento de incubação à temperatura ambiente até 13/15 dias			Incubação à temperatura ambiente até aos 13/15 dias		
	Flora não pigmentada col/ml	Flora de pigmento amarelo col/ml	Contagem «total» col/ml	Flora não pigmentada col/ml	Flora de pigmento amarelo col/ml	Contagem «total» col/ml
30/ 8/76	2 col/100 ml	41 col/100 ml	43 col/100 ml < 1 col/ml	—	—	—
8/ 9/76	6 400	15 900	22 300	—	—	—
10/ 9/76	17 000	37 000	54 000	42 000	245 000	287 000
13/ 9/76	14 000	35 000	49 000	—	—	—
16/ 9/76	12 000	40 000	52 000	4 000	190 000	194 000
17/ 9/76	5 000	35 000	40 000	6 000	42 000	48 000
20/ 9/76	6 000	42 000	48 000	20 000	210 000	230 000
29/ 9/76	26 000	74 000	100 000	—	—	—
1/10/76	6 000	50 000	56 000	—	—	—
6/10/76	14 000	92 000	106 000	—	—	—
21/12/76	0	26 500	26 500	—	—	—



AMOSTRA N.º 82 — ÁGUA I

Data das contagens	Incubação a 37° C, com prolongamento à temperatura ambiente até 13/15 dias			Incubação à temperatura ambiente até aos 13/15 dias		
	Flora não pigmentada col/ml	Flora de pigmento amarelo col/ml	Contagem «total» col/ml	Flora não pigmentada col/ml	Flora de pigmento amarelo col/ml	Contagem «total» col/ml
8/ 9/76	28 col/100 ml	66 col/100 ml	94 col/100 ml	2	2	4
10/ 9/76	+ maioria	+	incontável	+ maioria	+	incontável
13/ 9/76	196 000	8 000	204 000	133 000	14 000	147 000
14/ 9/76	43 000	10 000	53 000	90 000	11 000	101 000
15/ 9/76	171 000	12 000	183 000	139 000	21 000	160 000
16/ 9/76	135 000	12 000	147 000	162 000	23 000	185 000
17/ 9/76	112 000	23 000	135 000	144 000	33 000	177 000
20/ 9/76	90 000	26 000	116 000	160 000	40 000	200 000
21/ 9/76	103 000	20 000	123 000	166 000	32 000	198 000
23/ 9/76	720 000	70 000	790 000	—	—	—
24/ 9/76	650 000	60 000	710 000	—	—	—
28/ 9/76	920 000	10 000	930 000	inc.	+ ?	inc.
1/10/76	640 000	30 000	670 000	—	—	—
4/10/76	750 000	20 000	770 000	—	—	—
6/10/76	1 080 000	30 000	1 110 000	—	—	—
21/12/76	1 600	8 500	10 100			



Água 1 — AMOSTRA N.º 2

Garrafa de água natural, colhida no «mercado», com data de enchimento desconhecida

Data	N.º da contagem	Número de colónias por milímetro				
		A 37° C/ 96 horas	+ incubação à temperatura ambiente até aos 13/15 dias (resultado final)	N.º de colónias não pigmentadas	N.º de colónias com pigmento amarelo	
15/ 1/76	1	3 020	3 020	2 260	760	L
3/ 2/76	2	incontável	incontável			
6/ 2/76	3	210 000	215 000	215 000	+	(1)
5/ 3/76	4	66 000	66 000	66 000	+	(1)
11/ 3/76	5	20 000	22 000	22 000	+	< 1 000 (1)
25/ 3/76	6	35 000	117 000	117 000	+	< 1 000 (1)
2/ 4/76	7	—	252 000	252 000	+	< 1 000 (1)
9/ 4/76	8	50 000	82 000	82 000	+	< 1 000 (1)
5/ 5/76	9	14 700	15 000	15 000	+	< 100 (1)
21/ 5/76	10	—	> 30 000	> 30 000	+	< 100 (1)
25/ 5/76	11	490 000	510 000	500 000		10 000 L
27/ 5/76	12	740 000	780 000	760 000		20 000 L
31/ 5/76	13	580 000	580 000	580 000	+	20 000 (1)
2/ 6/76	14	930 000	930 000	930 000		20 000 (1)
4/ 6/76	15	770 000	770 000	750 000		20 000 L
8/ 6/76	16	640 000	770 000	750 000		20 000 L
11/ 6/76	17	450 000	540 000	520 000		20 000 L
16/ 6/76	18	320 000	920 000	920 000	+	20 000 (1)
21/ 6/76	19	310 000	320 000	300 000		20 000 L
24/ 6/76	20	—	200 000	188 000		12 000 L
1/ 7/76	21	2 620 000	2 640 000	2 440 000		200 000 L
6/ 7/76	22	155 000	160 000	159 000		1 000 L
13/ 7/76	23	134 000	139 000	118 000		21 000 L
16/ 7/76	24	144 000	147 000	100 000		47 000 L
22/ 7/76	25	340 000	370 000	150 000		220 000 L
26/ 7/76	26	204 000	204 000	50 000		154 000 L
28/ 7/76	27	190 000	192 000	46 000		146 000 L
30/ 7/76	28	490 000	490 000	280 000		210 000 L
4/ 8/76	29	—	520 000	50 000		470 000 L+r
6/ 8/76	30	400 000	420 000	+ (1) 16 000		420 000 L+r
18/ 8/76	31	104 000	107 000	≥0<1		107 000 L+r
31/ 8/76	32	400 000	410 000	+ (1) 1 000		410 000 L+r
9/ 9/76	33	600 000	600 000	0		600 000 r
14/ 9/76	34	630 000	710 000	0		710 000 L
17/ 9/76	35	670 000	680 000	+ (1) 2 000		680 000 L+r
22/ 9/76	36	620 000	630 000	10 000		620 000 r+L
29/ 9/76	37	—	750 000	+ (1) 1 000		750 000 r
4/10/76	38	930 000	980 000	0		980 000 r
13/10/76	39	720 000	750 000	0		750 000 r
22/10/76	40	980 000	1 000 000	0		1 000 000 r
2/11/76	41	770 000	770 000	0		770 000 r
6/12/76	42	1 340 000	1 340 000	+ (1) 100		1 340 000 r
22/12/76	43	1 100 000	1 100 000	0		1 100 000 r
11/ 2/77	44	151 000	153 000	0		153 000 r
24/ 2/78	45	1 450 000	1 460 000	0		1 460 000 r
10/ 7/78	46	710 000	720 000	0		720 000 r

(1) Presença de colónias deste tipo em placas com inóculo de menor diluição; ausentes na placa «contável».

NOTA: as colónias com pigmento amarelo desenvolvem-se bem a 37° C/48 horas em agar nutritivo.

L — aspecto liso das colónias r — aspecto rugoso.

+ = pesquisa positiva.

A amostra n.º 2 foi colhida no mercado, sendo a data de enchimento da garrafa desconhecida.

A evolução da sua flora, no período de estudo, mostra-se diferente da evidenciada pelas outras amostras.

De início, e durante aproximadamente seis meses, até Julho, a flora dominante foi uma flora produtora de colónias não pigmentadas; a partir dessa data, o domínio foi adquirido por uma flora de pigmento amarelo que viria a atingir os valores de contagem mais elevados em Dezembro de 1976, quando se deu o virtual desaparecimento da flora não pigmentada das placas de contagem.

É de notar, que esta flora de pigmento amarelo, revelou um fácil crescimento a 37º C.

De início, em Janeiro de 1976, a flora amarela evidenciada em baixo número por mililitro, apresentava um crescimento mais difícil a 37º C, sendo constituída por colónias lisas de *Flavobacterium*. A partir de Julho, quando a flora amarela se tornou dominante, verificou-se que a espécie amarela revelada nas placas aparentemente em cultura pura, se desenvolvia rapidamente a 37º C, evidenciando as colónias, com o tempo, um aspecto rugoso.

Esta espécie mantinha o seu domínio ao fim de dois anos.

Parece poder concluir-se, que, a par do decréscimo da flora não pigmentada, houve uma selecção entre espécies constitutivas da flora de pigmento amarelo, possivelmente e fundamentalmente por acção da temperatura ambiente.

AMOSTRA N.º 2 — ÁGUA I

Média mensal — col/ml (dos resultados «contáveis»)

	Colónias ger- mes «totais»	col. c/ pigmen- to amarelo	colónias não pigmentadas
Janeiro 1976 (1)	3.020	760	2 260
Fevereiro 1976 (1)	215 000	0	215 000
Março 1976	68 333	0	68 333
Abril 1976	167 000	0	167 000
Maio 1976	471 250	6 000	463 750
Junho 1976	635 714	13 143	622 571
Julho 1976	542 750	124 875	417 875
Agosto 1976	364 250	351 750	12 500
Setembro 1976	674 000	672 000	2 000
Outubro 1976	910 000	910 000	0
Novembro 1976 (1)	770 000	770 000	0
Dezembro 1976	1 220 000	1 220 000	0
Fevereiro 1977 (1)	153 000	153 000	0
Fevereiro 1978 (1)	1 460 000	1 460 000	0
Julho 1978 (1)	720 000	720 000	0

(1) Apenas se executou uma contagem. Os valores indicados não são uma média, mas apenas os valores dessa contagem.

AMOSTRA N.º 2 — ÁGUA 1

Médias trimestrais

Germes «totais» — Colónias/ml		Colónias de pig. amarelo/ml	Colónias não pigmentadas/ml
Jan. } Fev. } Dez. }	$\frac{2\ 811\ 020}{5} = 562\ 204$	518 752	43 452
Março } Abril } Maio }	$\frac{2\ 424\ 000}{9} = 269\ 333$	3 333	266 000
Junho } Julho } Agosto }	$\frac{10\ 249\ 000}{19} = 539\ 421$	131 474	407 947
Set. } Out. } Nov. }	$\frac{6\ 870\ 000}{9} = 763\ 333$	762 222	1 111

ÁGUA 1 — AMOSTRA N.º 57 (GARRAFA DE 1 LITRO DE ÁGUA NATURAL)

Foca-se em especial esta amostra, por nela se ter evidenciado na primeira análise, efectuada no próprio dia do enchimento, a presença de *Pseudomonas aeruginosa*.

Interessou-nos conhecer o tempo de sobrevivência desta espécie e a sua evolução na garrafa.

Para tanto, efectuaram-se análises largamente espaçadas no tempo, de que indicamos os resultados obtidos:

- 23/ 6/76 6 colónias de *Pseudomonas aeruginosa* em 100 ml da água (membrana filtrante)
- 17/12/76 44 000 col/ml de *Pseudomonas aeruginosa* em cultura aparentemente pura

2/ 8/77 11 000 col/ml de *Pseudomonas aeruginosa* em cultura aparentemente pura

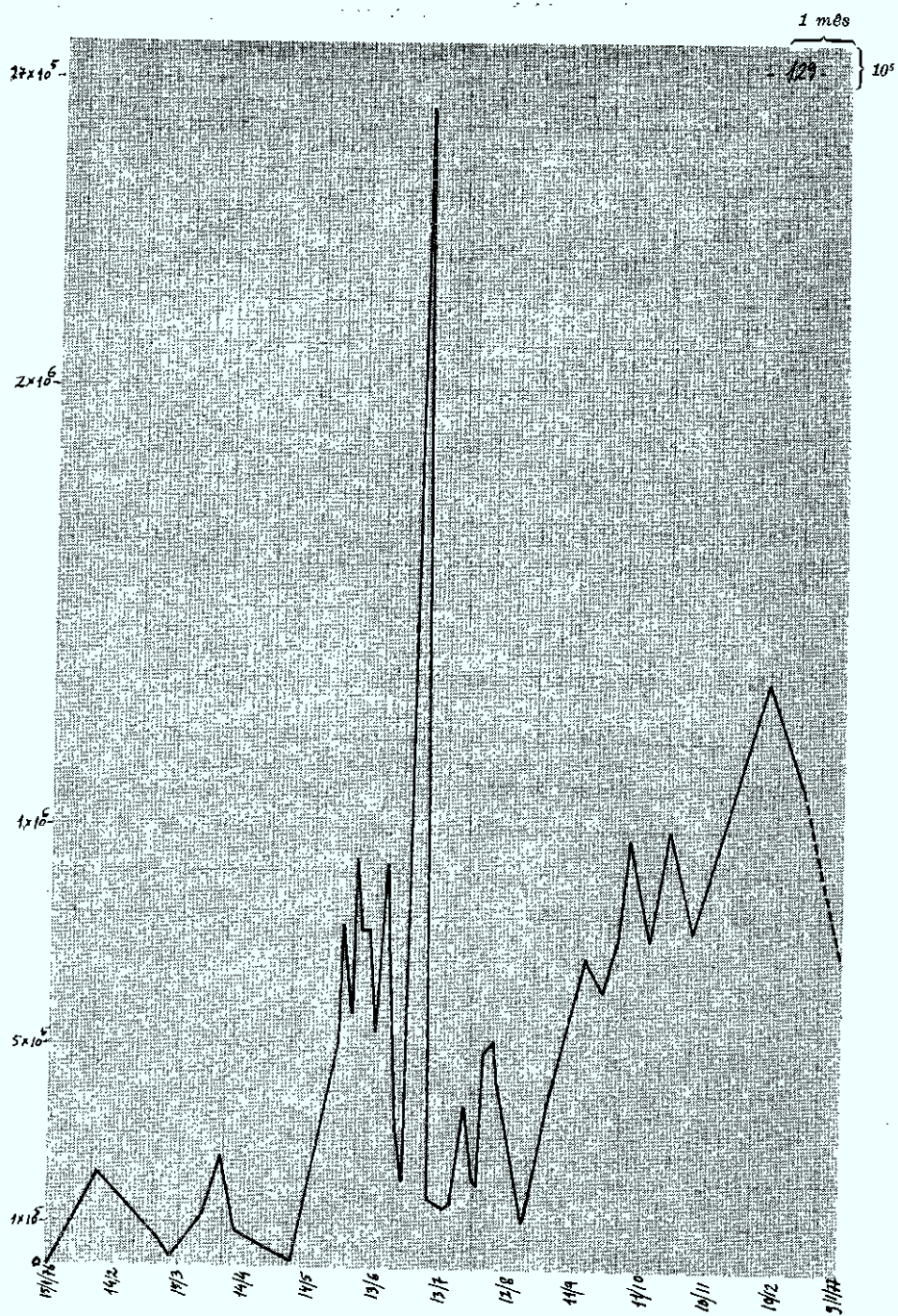
2/ 3/78 10 000 col/ml de *Pseudomonas aeruginosa* em cultura aparentemente pura

12/ 7/78 32 000 col/ml de *Pseudomonas aeruginosa* em cultura aparentemente pura

Isto é, as poucas células de *Pseudomonas aeruginosa* (< 1 col/ml — 6 col/100 ml) evidenciadas na garrafa no dia do seu enchimento multiplicaram-se na água da garrafa conservada à temperatura do laboratório, até atingirem algumas dezenas de milhar de células por mililitro. Ao fim de mais de 2 anos de permanência na «garrafa», a espécie estava viável.

Amostra n.º 2 — ÁGUA I — Garrafa «Mercado» com data de enchimento desconhecida

Col/ml



QUADRO REFERENTE ÀS CONTAGENS DA AMOSTRA N.º 14

**Garrafa de 1 litro de água natural colhida no Mercado (data de enchimento desconhecida)
Incubação das placas 37º C/96 horas + ~ 9 dias à temperatura ambiente**

	Data da contagem	Resultado col/ml «total»	N.º col/s não pigmentadas	N.º col/s pigmento amarelo	N.º col/s de Actinomyceetales
1.ª	18/ 2/76	inc.	inc.	770	—
2.ª	20/ 2/76	3 270	3 270	—	—
3.ª	23/ 2/76	2 390	2 390	—	—
4.ª	11/ 3/76	inc. (> 50 000)	inc.	inc.	—
5.ª	13/ 4/76	70 000	0	70 000	0
6.ª	5/ 5/76	66	0	0	66
7.ª	6/ 5/76	610	0	0	610
8.ª	11/ 5/76	340	0	0	340
9.ª	21/12/76	2 000	0	0	2 000
10.ª	14/12/76	610 000	0	0	610 000
11.ª	25/ 2/77	510 000	0	40 000	470 000
12.ª	28/ 2/78	510 000	0	30 000	480 000

Salienta-se nesta amostra os altos valores de contagem atingidos por germes, aparen-

temente da mesma espécie, da Ordem Actinomyceetales.

QUADRO REFERENTE ÀS CONTAGENS DA AMOSTRA N.º 11 — ÁGUA I

**(Garrafa de 1 litro de água natural colhida na Oficina,
com 1.ª análise no próprio dia do enchimento)
Incubação das placas 37º C/96 horas + ~ 9 dias à temperatura ambiente**

	Data da contagem	Resultado col/ml	N.º de col/s não pigmentadas	N.º de col/s de pigmento amarelo	N.º de col/s de Actinomyceetales
1.ª	12/ 2/76	0	0	0	0
2.ª	17/ 2/76	0	0	0	0
3.ª	23/ 2/76	0	0	0	0
4.ª	27/ 2/76	0	0	0	0
5.ª	5/ 3/76	0	0	0	0
6.ª	11/ 3/76	0	0	0	0
7.ª	16/ 3/76	0	0	0	0
8.ª	22/ 3/76	0	0	0	0
9.ª	30/ 3/76	0	0	0	0
10.ª	6/ 5/76	40	0	0	40
11.ª	14/12/76	41	0	0	41
12.ª	28/ 7/77	1 330	0	0	1 330
13.ª	28/ 2/78	1 440	0	0	1 340

A contagem de germes não exigentes, aeróbios, «totais», revelou-se nesta amostra negativa em 1 ml durante aproximadamente três meses. Ao fim desse tempo, apareceu nas placas, em cultura aparentemente pura, uma espécie da Ordem Actinomyceetales.

CONCLUSÕES AO ANEXO 1 DA ÁGUA I

O estudo da evolução da flora «nas garrafas», pela técnica indicada, revelou que a água em estudo, permitiu o desenvolvimento de uma flora muito variada, o que já era suspeitado através da análise de amostras colhidas no mercado.

Basicamente, observou-se o desenvolvimento de uma flora produtora de colónias não pigmentadas, Gram negativo, constituída por várias espécies, mas fundamentalmente por *Pseudomonas*, e de uma flora produtora de colónias com pigmento amarelo, Gram negativo, também constituída por várias espécies, essencialmente de *Flavobacterium*.

Verificámos o desenvolvimento de outras espécies, como *Pseudomonas aeruginosa*, e, nos Gram positivo, *Arthrobacter*; outro coryneforme de pigmento rosa, e germes da Ordem Actinomycetales, sendo estas espécies encontradas de forma mais esporádica.

Para além dos factores nutritivos, parece influir no desenvolvimento das espécies a temperatura de conservação da água engarrafada, que, consoante é mais alta ou mais baixa favorece uma ou mais espécies em detrimento de outras.

O factor luz ou obscuridade também parece influir no tipo de desenvolvimento (ver Anexo 3). A capacidade de competição das espécies presentes, entre si, será também influente.

Todos estes factores merecem relevo quando na água engarrafada estejam presentes mais do que uma espécie.

Casos houve, em que, pelo menos no período de estudo, apenas se conseguiu evidenciar um tipo de flora. Todos estes casos mostraram uma flora de pigmento amarelo com excepção da amostra n.º 11, que, após um longo período em que não foi possível evidenciar qualquer colónia em 1 ml, mostrou a evolução de germes da Ordem Actinomycetales em cultura aparentemente pura.

É importante o facto de, à partida, na água engarrafada, existir apenas uma ou mais do que uma espécie. A técnica de pesquisa e contagem das colónias é também importante no aspecto de temperaturas e tempos de incubação.

Para o nosso estudo, considerámos os resultados obtidos ao fim de uma incubação a 37° C durante 96 horas, seguida de uma

contagem após prolongamento da incubação à temperatura ambiente até aos 13/15 dias.

Noutro local deste trabalho é feita uma apreciação mais profunda do valor das técnicas de evidenciação das colónias e respectiva contagem, mas é de ter presente, que, seja qual for a técnica utilizada, nem sempre é possível evidenciar todos os germes «não exigentes» presentes na água engarrafada.

Por exemplo, é importante o número relativo de germes de diferentes espécies por ml. É frequente acontecer, que na placa com a diluição «contável» ($\geq 30 < 300$ col/ml) surja a espécie dominante em cultura aparentemente pura, verificando-se a presença de colónias de outras espécies em placas com diluições inferiores, logo «incontável» para a espécie dominante.

Quando nos quadros em que apresentamos os resultados obtidos no estudo de diferentes amostras de água engarrafada ao longo de um largo período de tempo, podemos observar, para certas amostras, a presença exclusiva de colónias produtoras de pigmento amarelo, até mesmo com o aspecto de cultura pura. No entanto isso não significa que na água engarrafada estejam totalmente ausentes outras espécies. Estas poderão encontrar-se em número muito baixo, mesmo < 1 col/ml, ou não serem evidenciáveis com a técnica utilizada (tempo e temperatura de incubação).

Isto é importante, pois uma alteração significativa nas condições de conservação da água engarrafada pode levar a uma modificação do tipo de flora evidenciável na água.

Por último, é de reter a observação de que, na água em estudo, o número de colónias de bactérias não existentes «totais», certamente uma parcela do número real de bactérias existentes na água, atingiu, em certas amostras, valores superiores a 10^6 colónias por mililitro. Mesmo que essas colónias não sejam de germes agentes de doenças específicas, parece necessário o estudo da possível nocividade para a espécie humana da ingestão de tal carga enzimática.

Se considerarmos a flora Gram negativa de colónias com pigmento amarelo, como a «própria» da água, ainda que composta por mais do que uma espécie, podemos apontar que os valores mais baixos «totais» obtidos na contagem desta flora, foram observados

regra geral quando a garrafa se conservava a uma temperatura ambiente inferior a 20° C. A conservação «no frio» favorece o desenvolvimento de uma flora não pigmentada psicrófila, quando presente.

Geralmente o desenvolvimento da flora, na garrafa, tem início de forma relativamente rápida, frequentemente já apreciável às 48 horas.

Nas condições da técnica utilizada, atingiu em muitos casos valores da ordem das dezenas ou centenas de milhar de colónias por mililitro, frequentemente após uma semana de idade da água na garrafa, sofrendo depois um decréscimo mais ou menos acentuado, possivelmente por esgotamento de factores nutritivos inicialmente encontrados na água, compensado pela lise de corpos bacterianos ao longo do tempo, o que permite novo desen-

volvimento bacteriano até, em muitos casos estudados, valores $> 10^6$ col/ml.

Por último indicamos que foi possível evidenciar ao fim de aproximadamente dois anos de permanência da água na garrafa, nas amostras estudadas, uma flora viável e em evolução.

Importa ter presente que, **de início**, isto é, nos primeiros dias após o enchimento da garrafa, o desenvolvimento da flora parece ser mais dependente das espécies presentes do que de qualquer outro factor selectivo. Há sempre um desenvolvimento bacteriano e o tipo de flora dominante «de início» é o que se encontra também de «início» mais adaptado para alcançar uma supremacia. Ao longo do tempo, os factores selectivos já indicados marcam a sua influência em alterações da flora dominante.

ANEXO 2 — ÁGUA I

As experiências descritas no Anexo 2 — ÁGUA I, não foram realizadas simultaneamente com as experiências descritas no restante trabalho, dado praticamente por concluído em Janeiro de 1977, enquanto que aquelas apenas tiveram início em 21/7/77.

Com o objectivo de se observar a evolução comparada da flora bacteriana em garrafas conservadas a diferentes temperaturas, e, portanto, para se estimar a influência do factor temperatura na evolução dessa flora ao longo de um dilatado período, procedeu-se ao estudo que passamos a descrever:

tar da data da sementeira. Contaram-se as colónias à saída da estufa e ao fim do período de incubação à temperatura do laboratório. Cabe aqui indicar que esta era, em média, elevada ($> 20^{\circ} \text{C}$) dada a época do ano em que se iniciou esta prova (mês de Julho).

Indicam-se em quadro os resultados obtidos:

QUADRO N.º 1

Sementeira em 21/7/77	N.º DE COLÓNIAS/ml		N.º DE COLÓNIAS/100 ml — MEMB. FILTRANTE	
	96 horas 37° C	10 dias + à temperatura do laboratório	96 / 37° C *	Até 15 dias à tempera- tura do laboratório
Amostra n.º 1	2 p. am. *	2 { 2 col. p. am. *	27 { 14 p. am. 13 n. p. *	27 { 14 p. am. 13 n. p. *
Amostra n.º 2	1 n. p. *	2 { 1 col. n. p. 1 col. p. am.	85 { todas n. p. *	85 { todas n. p. *
Amostra n.º 3	0	0	59 { 29 p. am. 30 n. p. *	59 { 31 p. am. 28 n. p. *

* (1) n. p. = colónias não pigmentadas

(2) p. am. = colónias de pigmento amarelo

Foram colhidas, no mesmo momento, na oficina de enchimento, três garrafas com 1 l de água natural. Cada garrafa, rapidamente transportada ao laboratório, em ambiente de baixa temperatura, constitui uma amostra, recebendo uma designação numérica: n.º 1, n.º 2, n.º 3.

No próprio dia da colheita, 21 de Julho de 1977, e pouco tempo decorrido sobre ela, procedeu-se, para cada uma das amostras, à primeira contagem de bactérias aeróbias não exigentes «totais». Utilizou-se o meio de gelose nutritiva simples como meio de cultura, e as técnicas já descritas em «Materiais e Métodos».

A primeira contagem efectuou-se em 100 ml e em 1 ml da água de cada amostra, utilizando-se para a contagem de 100 ml a técnica da membrana filtrante e para a de 1 ml a técnica por incorporação no meio. Todas as placas foram incubadas na estufa a 37° C durante 96 horas, sendo então retiradas e deixadas à temperatura ambiente, até aos 15 dias a con-

É curioso notar que não há uma correspondência perfeita entre os resultados obtidos pela técnica da membrana filtrante e os obtidos pela técnica de incorporação, o que atribuímos neste caso a uma distribuição ao acaso de um baixo número de células por mililitro. De notar, por importante para a apreciação do presente estudo, os resultados obtidos para a amostra n.º 2, onde, à partida, a grande maioria das colónias é não pigmentada, ao contrário das restantes amostras em que se encontrou um número aproximadamente igual de colónias não pigmentadas e de colónias com pigmento amarelo.

Logo após a execução da primeira análise, as três garrafas (três amostras) foram colocadas no frigorífico, à temperatura de $\sim + 7^{\circ} \text{C}$. Às 24 horas e aos 5, 6 e 8 dias após a colheita procedeu-se a novas contagens, agora apenas pela técnica da incorporação em gelose nutritiva de 1 ml da água e de 1 ml de dife-

rentes diluições decimais da mesma água em água destilada estéril. Os períodos e temperaturas de incubação e respectivas contagens de colónias foram os indicados para a primeira análise. Obtiveram-se os seguintes resultados finais:

que, como já se indicou era elevada. Ficou também exposta à luz indirecta.

As amostras números 1 e 3 continuaram no frigorífico à temperatura de + 7° C.

Durante um longo período de tempo (aproximadamente 1 ano) — de 29/7/77 a 1/8/78

QUADRO N.º 2
GARRAFAS A + 7° C

Tempo decorrido após a colheita	N.º DE COLÓNIAS/ml			
	24 horas	5 dias	6 dias	8 dias
Amostra n.º 1	≥ 0 < 1	3 { 2 n. p. 1 p. am.	3 { 2 p. am. 1 n. p.	18 n. p.
Amostra n.º 2	1 n. p. *	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1
Amostra n.º 3	1 n. p. *	≥ 0 < 1	6 { 4 n. p. 2 p. am.	380 n. p.

* n. p. = colónias não pigmentadas

* p. am. = colónias com pigmento amarelo

Verifica-se assim, que 8 dias após a colheita e de permanência a + 7° C, as amostras n.º 1 e 3, que na primeira análise revelavam um número aproximadamente igual de colónias não pigmentadas e de pigmento amarelo, mostram um aumento apreciável de número de colónias por mililitro e simultaneamente que todas as colónias são não pigmentadas, não se observando qualquer colónia com pigmento amarelo.

Para a amostra n.º 2, que à partida revelava uma flora quase exclusivamente não pigmentada, nota-se a ausência de colónias em 1 mililitro da água.

Aos 8 dias da colheita, isto é, em 29 de Julho de 1977, a amostra n.º 2 foi retirada do frigorífico e deixada à temperatura ambiente,

— procedeu-se a sucessivas contagens da flora das três amostras.

A técnica foi a mesma indicada em M. e Métodos, por incorporação no meio, e com diluições, com os mesmos prazos de incubação, às mesmas temperaturas.

Em complemento da presente experiência, fizeram-se análises de cada amostra e no mesmo dia, com incubação das placas a diferentes temperaturas: umas à temperatura ambiente e no escuro com contagens aos 4 e 15 dias, outras a + 7° C com contagem aos 15 dias.

Os resultados obtidos são indicados em quadros.

RESULTADOS COMPARADOS DE ALGUMAS CONTAGENS REFERENTES A DUAS AMOSTRAS (GARRAFAS) CONSERVADAS «NO FRIO» (+ 7° C).

Amostras n.º 1 e 3 e uma amostra conservada à temperatura ambiente, amostra n.º 2, em agar nutritivo, com incubação à temperatura ambiente (contagem aos 4 e 15 dias) e a + 7° C (contagem aos 15 dias)

Data da análise		16/3/78			30/3/78			6/4/78			13/4/78			24/4/78		
«Idade» na garrafa		238 dias			252 dias			259 dias			266 dias			277 dias		
Placas Incubação	Temperatura	ambiente ~ 18° C		+ 7° C	ambiente ~ 18° C		+ 7° C	ambiente ~ 18° C		+ 7° C	ambiente ~ 18° C		+ 7° C	ambiente ~ 18° C		+ 7° C
	Dias	4 dias	15 dias	15 dias	4 dias	15 dias	15 dias	4 dias	15 dias	15 dias	4 dias	15 dias	15 dias	4 dias	15 dias	15 dias
Volume		col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml
Colónias com pigmento amarelo	N.º 1	0	35×10 ⁴	0	0	29×10 ⁴	0	0	12×10 ⁴	0	0	37×10 ⁴	0	0	28×10 ⁴	0
	N.º 2	0	124×10 ³	48×10 ³ (3)	0	137×10 ³	18×10 ³ (3)	0	203×10 ³	37×10 ³ (3)	0	202×10 ³	55×10 ³ (3)	0	206×10 ³	30×10 ³ (3)
	N.º 3	0	30×10 ⁴	0	0	28×10 ⁴	0	0	45×10 ⁴	0	0	33×10 ⁴	0	0	51×10 ⁴	0
Colónias não pigmentadas	N.º 1	185×10 ⁴	182×10 ⁴	218×10 ⁴	216×10 ⁴	216×10 ⁴	172×10 ⁴	213×10 ⁴	204×10 ⁴	218×10 ⁴	214×10 ⁴	188×10 ⁴	200×10 ⁴	235×10 ⁴	221×10 ⁴	232×10 ⁴
	N.º 2	incontável pin-point (1)	incontável pin-point (1)	0 (3)	incontável pin-point (1)	incontável pin-point (1)	0 (3)	incontável pin-point (1)	incontável pin-point (1)	0 (3)	incontável pin-point (1)	incontável pin-point (1)	0 (3)	incontável pin-point (1)	incontável pin-point (1)	0 (3)
	N.º 3	225×10 ⁴	221×10 ⁴	214×10 ⁴	219×10 ⁴	210×10 ⁴	165×10 ⁴	219×10 ⁴	222×10 ⁴	216×10 ⁴	217×10 ⁴	203×10 ⁴	228×10 ⁴	218×10 ⁴	227×10 ⁴	245×10 ⁴
Colónias N.º «total»	N.º 1	185×10 ⁴	217×10 ⁴	218×10 ⁴	216×10 ⁴	245×10 ⁴	172×10 ⁴	213×10 ⁴	216×10 ⁴	37×10 ⁴	214×10 ⁴	225×10 ⁴	200×10 ⁴	235×10 ⁴	249×10 ⁴	232×10 ⁴
	N.º 2	incontável colónias pin-point (1)	124×10 ³ + incontável colónias pin-point (1)	48×10 ³ Aos 21 dias 154×10 ³ (4)	incontável colónias pin-point (1)	137×10 ³ + incontável colónias pin-point (1)	18×10 ³ (5)	incontável colónias pin-point (1)	203×10 ³ + incontável colónias pin-point (1)	99×10 ³ + 7 dias temp. amb. amarelas	incontável colónias pin-point (1)	202×10 ³ + incontável colónias pin-point (1)	55×10 ³ amarelas	incontável colónias pin-point (1)	206×10 ³ + incontável colónias pin-point (1)	30×10 ³ amarelas
	N.º 3	225×10 ⁴	251×10 ⁴	214×10 ⁴	219×10 ⁴	238×10 ⁴	165×10 ⁴	219×10 ⁴	267×10 ⁴	216×10 ⁴	217×10 ⁴	236×10 ⁴	228×10 ⁴ (2)	218×10 ⁴	278×10 ⁴	245×10 ⁴

(1) → Colónias bem desenvolvidas aos 21 dias à temperatura ambiente (não pigmentadas).

(2) → Evidenciaram-se duas colónias, muito pequenas, com pigmento amarelo.

(3) → Aos 15 dias de incubação a + 7° C, as colónias apresentam-se muito pequenas e com ligeira ou pouco evidente pimentação amarela.

(4) → 154×10³ colónias com pigmento amarelo.

(5) → Prolongando a incubação por mais 14 dias à temperatura ambiente obteve-se o resultado de 31×10⁴ { 210.000 colónias não pigmentadas pequenas
e
100.000 colónias com pigmento amarelo.

RESULTADOS COMPARADOS DA EVOLUÇÃO DA FLORA «NA GARRAFA» EM DUAS AMOSTRAS CONSERVADAS «NO FRIO» (~+7° C) E NUMA AMOSTRA CONSERVADA À TEMPERATURA AMBIENTE

As amostras n.º 1 e 3 foram conservadas «no frio»; a amostra n.º 2 à temperatura ambiente. Contagens em agar nutritivo, com incubação a 37° C — 72/96 horas seguida de incubação até aos 13/15 dias à temperatura ambiente

Data	21/7/77	21/7/77	22/7	26/7	27/7	29/7	4/8	9/8	11/8	18/8	20/9	14/10	22/11	5/1/78	2/3	16/3	30/3	6/4	13/4	24/4	10/7	1/8/78	Média col/ml desde 4/8/77			
«Idade» na garrafa	no próprio dia do enchimento	no próprio dia do enchimento	24 horas	5 dias	6 dias	8 dias	14 dias	19 dias	21 dias	28 dias	61 dias	85 dias	124 dias	168 dias	224 dias	238 dias	252 dias	259 dias	266 dias	277 dias	354 dias	375 dias				
Volume	col 100 ml	col 1 ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml	col/ml				
Contagem final de colónias com pigmento amarelo	N.º 1	14	2	≥ 0 < 1	1	2	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	~ 150	~ 1.300	2 × 10 ⁴	~ 9 × 10 ³	1 × 10 ⁴	~ 6 × 10 ³	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	~ 20	~ 1	~ 2.904 col/ml		
	N.º 2	≥ 0 < 1	1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	211 × 10 ³	245 × 10 ³	242 × 10 ³	17 × 10 ⁴	151 × 10 ²	88 × 10 ²	78 × 10 ²	72 × 10 ²	41 × 10 ²	56 × 10 ²	67 × 10 ²	60 × 10 ²	111 × 10 ²	15 × 10 ²	17 × 10 ³	6 × 10 ³	60.306 col/ml		
	N.º 3	31	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	2	2	≥ 0 < 1	raras	~ 550	~ 5 × 10 ³	2 × 10 ⁴	3 × 10 ⁴	~ 12 × 10 ³	~ 14 × 10 ³	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	raras	2	≥ 0 < 1	raras	raras	~ 5 097 col/ml		
Contagem final de colónias não pigmentadas	N.º 1	13	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	2	1	18	67 × 10 ³	6 × 10 ⁵	44 × 10 ⁴	104 × 10 ⁴	87 × 10 ⁴	67 × 10 ⁴	102 × 10 ⁴	> 3 × 10 ⁵	22 × 10 ²	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	26 × 10 ²	550	133	11 × 10 ⁴	160	~ 320.165 col/ml		
	N.º 2	85	1	1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1 col/ml		
	N.º 3	28	≥ 0 < 1	1	≥ 0 < 1	4	380	443 × 10 ³	73 × 10 ⁴	62 × 10 ⁴	92 × 10 ⁴	93 × 10 ⁴	24 × 10 ⁴	105 × 10 ⁴	90 × 10 ⁴	181 × 10 ²	60	≥ 0 < 1	114 × 10	167	20	22 × 10 ⁴	250	379.546 col/ml		
Contagem «total» a 37° C 72/96 horas	N.º 1	a)	—	0	0				0			raras	raras		0	0	0				0	0	0	0		
		b)	—	2	0				6 × 10 ⁵				56 × 10 ⁴	numerosas		0	0	0				6	0	0	0	
	N.º 2	a)	—	0	0	0	0		245 × 10 ³				143 × 10 ²	79 × 10 ²	65 × 10 ²		4 × 10 ³	0	66 × 10 ²	60 × 10 ²	95 × 10 ²	0	153 × 10 ²	incontável		
		b)	—	1	0	0	0		0				0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	N.º 3	a)	—	0	0				~ 3	~ 550			raras	84 × 10 ²		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
		b)	—	0	0				9 × 10 ⁴	62 × 10 ⁴			46 × 10 ²	incont. muito peq.		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
Contagem «total» final	N.º 1	27	2	≥ 0 < 1	3	3	18	67 × 10 ³	6 × 10 ⁵	44 × 10 ⁴	104 × 10 ⁴	89 × 10 ⁴	67 × 10 ⁴	103 × 10 ⁴	> 3 × 10 ⁵	22 × 10 ²	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	26 × 10 ²	550	133	11 × 10 ⁴	160	~ 322.040 col/ml		
	N.º 2	85	2	1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	≥ 0 < 1	211 × 10 ³	245 × 10 ³	242 × 10 ³	22 × 10 ⁴ (1)	151 × 10 ²	88 × 10 ²	78 × 10 ²	72 × 10 ²	41 × 10 ²	56 × 10 ²	67 × 10 ²	60 × 10 ²	111 × 10 ²	15 × 10 ²	17 × 10 ³	6 × 10 ³	63.431 col/ml		
	N.º 3	59	0	1	0	6	380	443 × 10 ³	73 × 10 ⁴	62 × 10 ⁴	92 × 10 ⁴	95 × 10 ⁴	27 × 10 ⁴	105 × 10 ⁴	90 × 10 ⁴	181 × 10 ²	60	0	114 × 10	169	20	22 × 10 ⁴	250	382.671 col/ml		

* Colónias presentes em placa com 1 ml do inóculo, mas numa menor diluição em relação à placa «contável».

Amostra n.º 2, foi nesta data retirada do «frio» e conservada à temperatura ambiente (em média > 20° C, na data).

(1) Contaram-se 50 × 10³ colónias/ml, de pigmento rosa, Gram +, Fam. Corynebacteriaceae.

a) Colónias de pigmento amarelo.

b) Colónias não pigmentadas.

Tipo de colónias	Número das amostras	Médias das 5 contagens col/ml		
		Incubação		
		à temperatura ambiente		a + 7° C 15 dias
		4 dias	15 dias	
Colónias com pigmento amarelo	N.º 1	≥ 0 < 1	282 000	≥ 0 < 1
	N.º 2	≥ 0 < 1	174 400	37 000 (2)
	N.º 3	≥ 0 < 1	374 000	≥ 0 < 1
Colónias não pigmentadas	N.º 1	2 126 000	2 022 000 (1)	2 080 000
	N.º 2	incontável colónias pin-point	incontável colónias pin-point	≥ 0 < 1 (2)
	N.º 3	2 196 000	2 166 000	2 136 000
Colónias n.º «total»	N.º 1	2 126 000	2 304 000	2 080 000
	N.º 2	incontável colónias pin-point	incontável colónias pin-point + colónias com pigmento amarelo	37 600
	N.º 3	2 196 000	2 540 000	2 136 000

(1) Este resultado, inferior aos 15 dias em comparação com o obtido aos 4 dias, é devido ao facto, de, com o prolongamento da incubação, algumas colónias adquirirem pigmentação amarela.

(2) Aos 15 dias de incubação a + 7° C, as colónias apresentam-se muito pequenas e com ligeira ou pouco acentuada pigmentação amarela.

Apreciando os resultados obtidos e indicados nos quadros, somos levados às seguintes conclusões:

- 1) As amostras n.ºs 1 e 3 — garrafas conservadas «no frio» à temperatura de + 7° C — mostram, em todas as condi-

ções de pesquisa, uma evolução semelhante ou paralela das suas floras.

As médias, em colónias por mililitro, dos resultados obtidos, em diferentes condições de incubação (temperatura e «tempo») das placas, são bem elucidativas do que afirmamos:

Contagem com incubação das placas a 37° C/72/96 horas, com prolongamento da incubação, à temperatura ambiente

		Média — col/ml
Colónias com pigmento amarelo	Amostra n.º 1 — ~	2 904 col/ml
	Amostra n.º 3 — ~	5 097 col/ml
Colónias não pigmentadas	Amostra n.º 1 — ~	320 165 col/ml
	Amostra n.º 3 —	379 546 col/ml
Colónias «total»	Amostra n.º 1 — ~	322 040 col/ml
	Amostra n.º 3 —	382 671 col/ml

Contagens com incubação das placas à temperatura ambiente, no escuro, aos 4 e dias e aos 15 dias

Contagem aos 4 dias	Colónias com pigmento amarelo	Amostra n.º 1 —	$\geq 0 < 1$ col/ml
		Amostra n.º 3 —	$\geq 0 < 1$ col/ml
	Colónias não pigmentadas	Amostra n.º 1 —	2 126 000 col/ml
		Amostra n.º 3 —	2 196 000 col/ml
	Colónias «total»	Amostra n.º 1 —	2 126 000 col/ml
		Amostra n.º 3 —	2 196 000 col/ml
Contagem aos 15 dias	Colónias com pigmento amarelo	Amostra n.º 1 —	282 000 col/ml
		Amostra n.º 3 —	374 000 col/ml
	Colónias não pigmentadas	Amostra n.º 1 —	2 022 000 col/ml
		Amostra n.º 3 —	2 166 000 col/ml
	Colónias «total»	Amostra n.º 1 —	2 304 000 col/ml
		Amostra n.º 3 —	2 540 000 col/ml

Contagens com incubação das placas a + 7° C, no escuro, aos 15 dias

Colónias com pigmento amarelo	Amostra n.º 1 —	$\geq 0 < 1$ col/ml
	Amostra n.º 3 —	$\geq 0 < 1$ col/ml
Colónias não pigmentadas	Amostra n.º 1 —	2 080 000 col/ml
	Amostra n.º 3 —	2 136 000 col/ml
Colónias «total»	Amostra n.º 1 —	2 080 000 col/ml
	Amostra n.º 3 —	2 136 000 col/ml

Estudando as médias encontradas para o número «total» de colónias, constatamos que as médias mais altas foram obtidas com incubação das placas à temperatura ambiente com contagem aos 15 dias, seguindo-se em ordem de grandeza as médias obtidas com a incubação a + 7° C também durante 15 dias. A incubação à temperatura ambiente, revela médias muito inferiores.

Colónias com pigmento amarelo

- a) Incubação à temperatura ambiente: Não se evidenciam na contagem aos 4 dias; bom desenvolvimento na contagem aos 15 dias.
- b) Incubação a 37° C — 72/96 horas: Aparecem em pequeno número em relação ao número total de colónias.
Prolongando a incubação à temperatura ambiente, o seu número pode aumentar, nunca atingindo um número comparável ao encontrado na contagem à temperatura ambiente/15 dias.
- c) Incubação a + 7° C/15dias — A média, para as duas amostras, situa-se em $\geq 0 < 1$. Apenas em um caso, se evidenciaram duas colónias, mas com mau desenvolvimento.

Os germes produtores de colónias com pigmento amarelo preferem para o seu desenvolvimento a temperatura ambiente (~ 18° C), mas com prolongada incubação. Por vezes as suas colónias já são visíveis aos 4 dias, mas sem pigmento, que só se evidencia aumentando o tempo de incubação.

Assim, aos 15 dias, podemos encontrar um número total de colónias não pigmentadas inferior ao encontrado aos 4 dias, pois algumas colónias desenvolveram entretanto o pigmento amarelo.

Colónias não pigmentadas

Constituem a esmagadora maioria das colónias evidenciadas, em todas as condições de pesquisa.

Desenvolveram-se bem à temperatura ambiente ao fim de 4 dias de incubação, e a + 7° C ao fim de 15 dias de incubação. O seu número, a 37° C, é inferior.

2) Amostra n.º 2 — garrafa conservada à temperatura ambiente sujeita a variações de temperatura importantes ao longo do período em que decorreu a experiência

Contagens com incubação das placas a 37° C/72/96 horas, com prolongamento da incubação até aos 13/15 dias da sementeira, à temperatura ambiente.

Contagens com incubação à temperatura ambiente, no escuro, com contagem aos 4 dias e aos 15 dias.

		Média — col/ml
	Colónias com pigmento amarelo	— 60 306 col/ml
	Colónias não pigmentadas	— $\geq 0 < 1$ col/ml
	Colónias «total»	— 63 431 col/ml (ver quadro (1))
Contagem aos 4 dias	Colónias com pigmento amarelo	— $\geq 0 < 1$ col/ml
	Colónias não pigmentadas	— colónias pin-point (incontável)
	Colónias «total»	— colónias pin-point (incontável)
Contagem aos 15 dias	Colónias com pigmento amarelo	— 174 400 col/ml
	Colónias não pigmentadas	incontável colónias pin-point
	Colónias «total»	— 174 400 + col/ml incontável colónias pin-point

Colónias com incubação a + 7° C,
no escuro, aos 15 dias

		Média col/ml
Colónias com pigmento amarelo	{	— 37 600 col/ml
Colónias não pigmentadas	{	— $\geq 0 < 1$ col/ml
Colónias «total»	{	— 37 600 col/ml

Esta amostra, revela, nos resultados obtidos, uma diferença notável em relação às amostras conservadas «no frio».

Há uma predominância de colónias com pigmento amarelo em relação às não pigmentadas, que, ou não se evidenciam, ou aparecem, nos prazos utilizados para as incubações, sob a forma de colónias pin-point.

— Colónias com pigmento amarelo — Desenvolveram-se bem a 37° C, e o seu número aumenta se se prolongar a incubação à temperatura ambiente. Este comportamento já era conhecido para as garrafas conservadas à temperatura ambiente, de que estudámos a evolução da flora.

Desenvolveram-se ainda melhor à temperatura ambiente mas com contagem aos 15 dias. Aos 4 dias não foram evidenciadas. A + 7° C evidenciou-se um número apreciável de colónias com pigmento amarelo pouco desenvolvidas, ainda que inferior ao encontrado nas condições anteriores.

Por experiência, verificámos que a melhor contagem a + 7° C, é obtida ao fim de ~ 1 mês de incubação, quer em relação ao número total de colónias, quer em relação à intensidade do pigmento produzido.

Colónias não pigmentadas

Ausentes a 37° C e a + 7° C, nos períodos considerados, encontram-se sob a forma de colónias pin-point, na incubação à temperatura ambiente, tanto aos 4 como aos 15 dias

	(Médias)	
Colónias não pigmentadas	Colónias com pigmento amarelo	Colónias «total»
Amostra N.º 1 — 2 022 000 col/ml	282 000	2 304 000
Amostra N.º 3 — 2 166 000 col/ml	374 000	2 540 000

A incubação das placas, no frio, à mesma temperatura de conservação das amostras, durante 15 dias, permite a evidenciação das colónias não pigmentadas, em número médio semelhante ao achado para as mesmas coló-

de incubação. Por experiência, verificámos que aos 21 dias de incubação, as colónias pin-point deram lugar a colónias não pigmentadas bem desenvolvidas.

Comparando os resultados obtidos para as amostras conservadas «no frio» (N.º 1 e 3) e para a amostra conservada à temperatura ambiente (N.º 2) concluímos:

O ambiente frio em que se conservaram as amostras n.ºs 1 e 3, seleccionou nas águas uma flora predominantemente constituída por germes produtores de colónias não pigmentadas, psicrófilos, do Género Pseudomonas. O desenvolvimento destes germes no frio atingiu um número muito elevado de colónias por mililitro, sendo muito importante a técnica utilizada para a evidenciação e contagem das colónias, no que diz respeito às temperaturas e aos tempos de incubação.

Ao lado da flora não pigmentada predominante, subsiste também uma flora constituída por germes produtores de pigmento amarelo, mas que só é evidenciável em boas condições, se utilizarmos para a sua contagem, a incubação das placas à temperatura ambiente durante pelo menos 15 dias.

Mesmo seguindo esta técnica, que é a que também dá os melhores resultados para a contagem dos germes não pigmentados, verifica-se que o número médio destes germes/ml é aproximadamente dez vezes superior em relação aos de pigmento amarelo:

Aos 15 dias de incubação à temperatura ambiente:

nias utilizando a incubação à temperatura ambiente/15 dias. No entanto, verifica-se que a incubação a + 7° c/15 dias não permite a evidenciação das colónias com pigmento amarelo, nestas amostras.

Em resumo: as águas engarrafadas conservadas no frio, evidenciam nas condições das experiências, uma flora psicrófila produtora de colónias não pigmentadas, pertencente, tanto quanto nos foi dado observar, ao Género *Pseudomonas*, que aparecem em número mais ou menos elevado em todas as técnicas utilizadas para pesquisa e contagem. É a flora predominante.

Nas amostras existe também, em número muito elevado/ml, uma flora produtora de colónias com pigmento amarelo, mas estas, apenas são evidenciáveis, em boas condições, na técnica de incubação das placas à temperatura ambiente durante 15 dias pelo menos.

A amostra n.º 2, conservada à temperatura ambiente do laboratório, e portanto sujeita a amplas variações de temperatura, seleccionou, ao contrário das amostras conservadas no frio, uma flora predominantemente constituída por germes produtores de colónias com pigmento amarelo, que se evidencia bem se utilizarmos as técnicas: de incubação à temperatura ambiente durante pelo menos 15 dias (a melhor), e na incubação a 37° C/96 horas seguida de prolongamento da incubação à temperatura ambiente até aos 13/15 dias. Também se desenvolve com incubação das placas a + 7° C/15 dias, ainda que, aqui, as colónias se apresentem de pequenas dimensões e com o pigmento pouco evidente, o que sugere a necessidade de um incubação mais prolongada.

Para esta amostra, as colónias não pigmentadas não se evidenciam a 37° C/96 horas com prolongamento à temperatura ambiente até aos 13/15 dias, nem com incubação no frio a + 7° C/15 dias.

No entanto, aparecem sob a forma de colónias «pin-point», em número muito elevado, na incubação à temperatura ambiente, nas leituras aos 4 e aos 15 dias. Prolongando a incubação à temperatura ambiente durante 21 dias (3 semanas), as colónias pin-point dão lugar a colónias bem desenvolvidas, não pigmentadas, do mesmo tipo das encontradas nas amostras n.ºs 1 e 3.

Portanto, tanto nas águas engarrafadas conservadas no frio, como na conservada à temperatura ambiente, existe uma flora não pigmentada e uma flora produtora de colónias com pigmento amarelo.

A adaptação ou selecção das espécies é que varia, com predominância dos germes psicrófilos nas águas conservadas no frio e com predominância de mesófilos pigmentados de amarelo na água conservada à temperatura

ambiente. Isto é evidenciado pelos resultados obtidos nas diferentes condições de pesquisa e contagem utilizadas.

As amostras n.º 1 e 3, conservadas no frio, revelam uma predominância de colónias não pigmentadas; a amostra n.º 2 revela uma predominância de germes produtores de colónias com pigmento amarelo.

A melhor técnica de contagem para ambos os tipos de colónias é a da incubação à temperatura ambiente durante pelo menos 15 dias.

Utilizando as outras técnicas, não são evidenciados germes, que, no entanto, se encontram presentes nas águas.

Quanto ao aspecto da utilidade da conservação da água no frio, parece-nos ser de concluir, não haver vantagem, pelo menos em relação a prazos longos, pois há um desenvolvimento enorme de germes psicrófilos ou psicrotrofos frequentes na água.

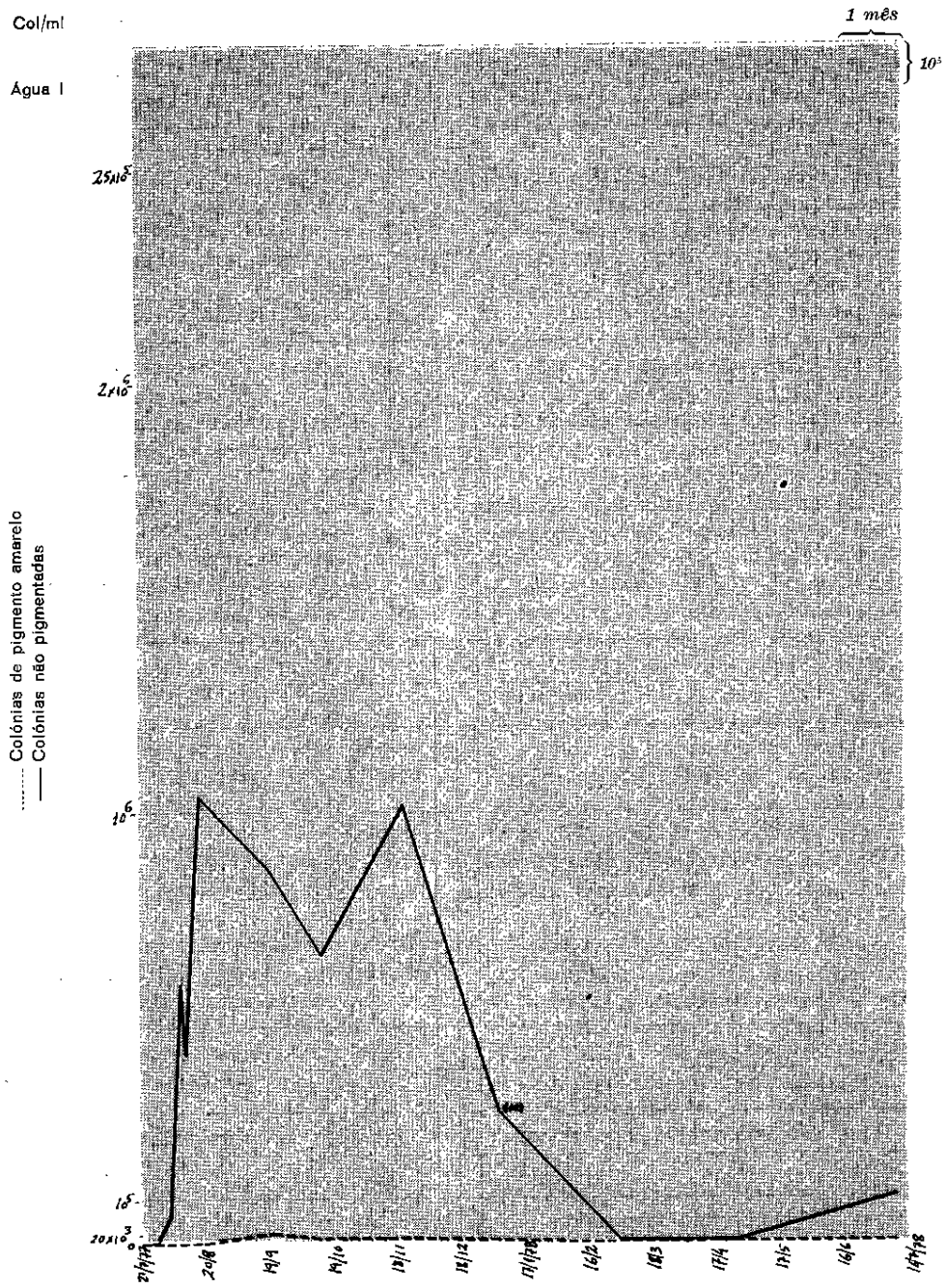
Seria interessante experimentar, com vista à selecção, na água engarrafada, da sua flora «própria», a conservação das garrafas à temperatura aproximada da água no manancial. Não efectuámos a experiência por impossibilidade material. A observação dos resultados obtidos ao longo do presente estudo, levam-nos a concluir ser muito importante, para além do bom estado higiénico e sanitário do manancial e de uma boa tecnologia no processo de industrialização, a temperatura de conservação das garrafas, a sua exposição à luz, a idade da água na garrafa e a técnica de evidenciação e contagem das colónias.

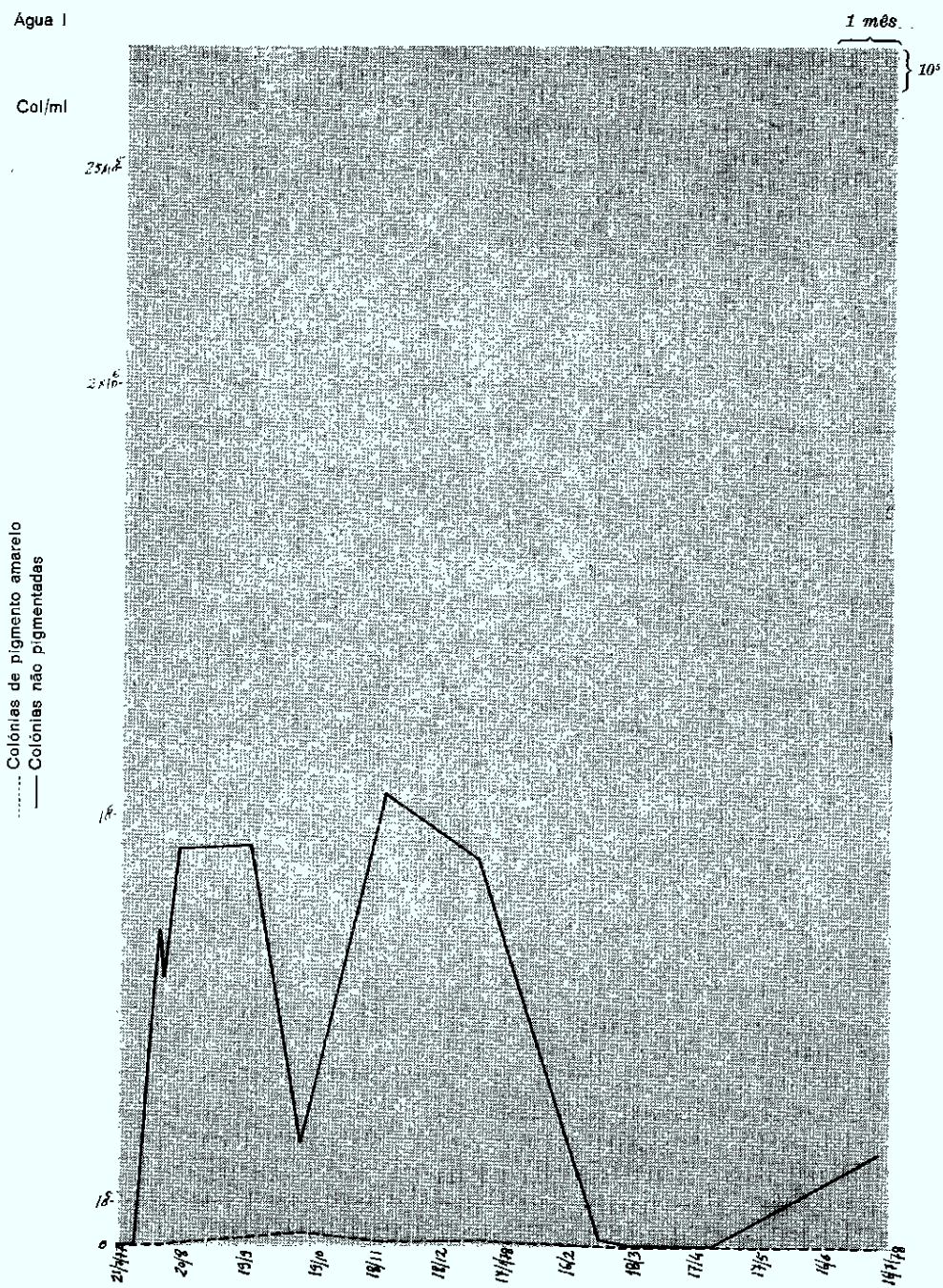
Nas conclusões finais do trabalho incluiremos a nossa ideia sobre cada um destes pontos.

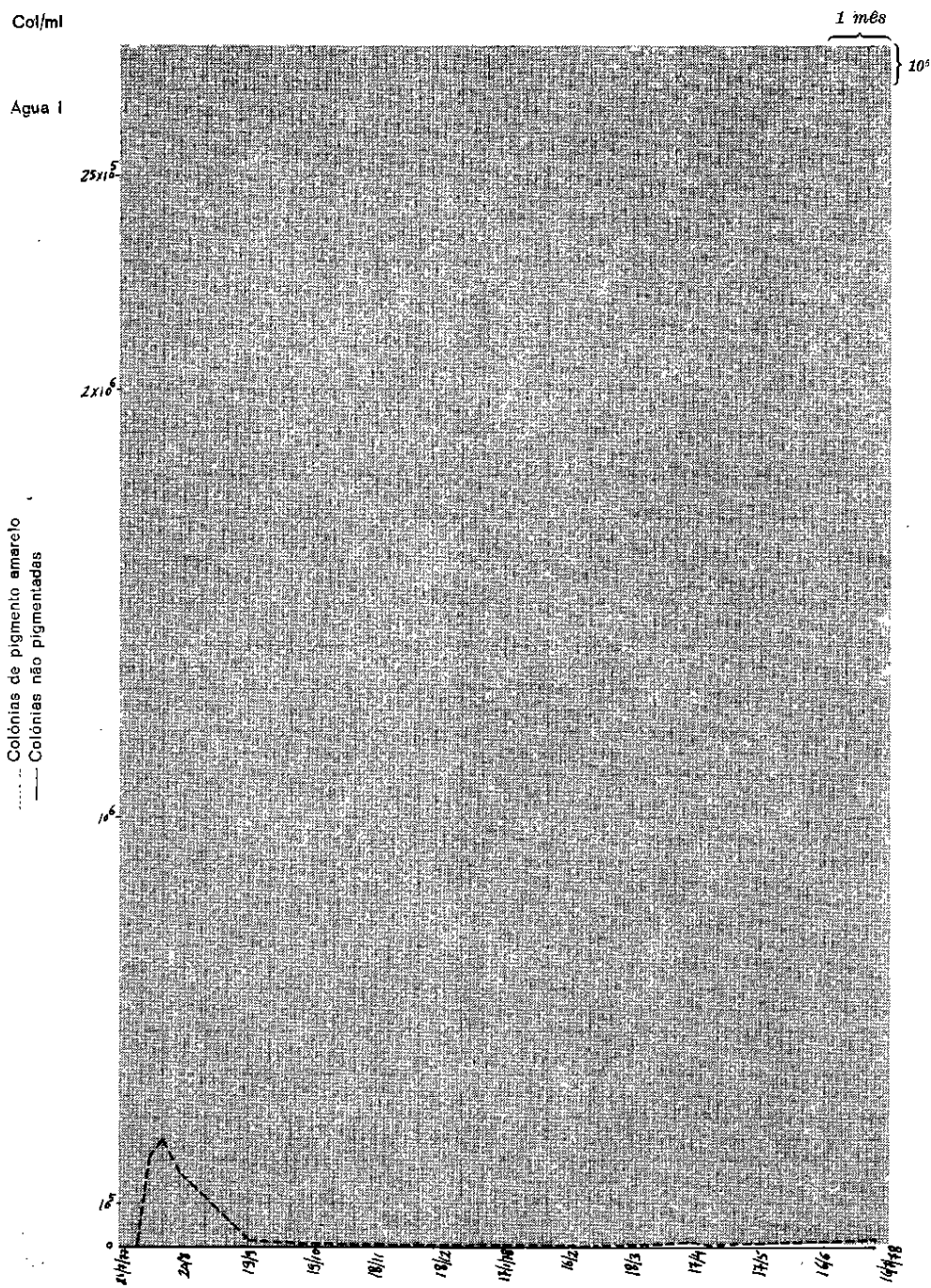
— Traçámos as curvas de desenvolvimento bacteriano nas amostras N.ºs 1, 2 e 3, segundo as contagens obtidas em agar nutritivo, com incubação a 37° C/72/96 horas seguida de incubação à temperatura ambiente até aos 13/15 dias, com sementeiras na mesma data para todas as amostras.

Uma simples observação mostra o paralelismo das curvas obtidas para as amostras N.ºs 1 e 3 (conservadas «no frio» a + 7° C) tanto para as contagens de colónias não pigmentadas, como para as contagens de colónias com pigmento amarelo, e para as contagens «n.º total de colónias».

As ligeiras diferenças observadas, não invalidam a constatação de um mesmo tipo de desenvolvimento, tipo que é diferente da curva de crescimento bacteriano obtida para a amostra n.º 2, conservada à temperatura ambiente.







Isto mostra claramente a importância que tem, para a água em estudo, a temperatura de conservação das águas engarrafadas na evolução da respectiva flora, sem esquecer, que a técnica de pesquisa e contagem das colónias é também muito importante, pelos motivos já expostos.

Conclusões relativas ao Anexo 2 ÁGUA N.º I

Os resultados obtidos no estudo descrito no Anexo 2, permitem concluir:

- 1 — as amostras conservadas «no frio» (+ 7°C) permitiram essencialmente o desenvolvimento preferencial de bactérias não pigmentadas (*Pseudomonas*) embora se desenvolvam também germes de pigmento amarelo;
- a amostra conservada à temperatura ambiente permitiu um bom desenvolvimento dos germes de pigmento amarelo em desfavor das colónias não pigmentadas;
- 3 — utilizando para as contagens o agar nutritivo, verifica-se que é muito importante o período e a temperatura de incubação das placas, quer no que se refere ao número «total» de colónias obtido, quer no que se refere ao n.º de colónias de cada tipo (não pigmentadas e com pigmento amarelo).
- 4 — os melhores parâmetros para as contagens, foram a incubação à temperatura ambiente, durante 15 dias.

Permitem um bom desenvolvimento das colónias não pigmentadas e das colónias com pigmento amarelo das amostras conservadas no frio, e, também, o desenvolvimento das colónias com pigmento amarelo da amostra conservada à temperatura ambiente.

- 5 — como observámos, o frio não impede o desenvolvimento de toda a flora, apenas a selecciona; favorecendo as espécies psicrófilas. A temperatura ambiente, embora com as suas oscilações, também influencia a predominância de um tipo de flora sobre outro.
- 6 — a pesquisa e contagem de colónias a 37° C, mesmo com prolongamento da incubação, revelou-se desfavorável para evidenciação das colónias não pigmentadas da amostra conservada à temperatura ambiente e das colónias produtoras de pigmento amarelo das amostras conservadas no frio.

Em resumo: A temperatura de conservação da água engarrafada influencia o desenvolvimento de um tipo de flora dominante. Funciona como agente selectivo. O «frio» (+ 7° C) não impediu o desenvolvimento de uma flora.

A técnica de incubação das placas de contagem é muito importante pois tem influência nos resultados das contagens (n.º total de col/ml) e na evidenciação das colónias dos diferentes tipos de flora presentes na água.

ANEXO 3 — ÁGUA N.º 1

Experiência

Esterilizou-se, por filtração por membrana filtrante Gelman 0,45 $m\mu$, em balão kitasato, água retirada de uma garrafa com água natural, de recente enchimento, que foi introduzida num balão esterilizado. Na água esterilizada, inoculou-se 1 ml de uma suspensão densa de germes, provenientes: a) de uma colónia não pigmentada de *Pseudomonas* de tipo alcanizante e b) de uma colónia com pigmento amarelo de *Flavobacterium*, ambas isoladas da amostra n.º 2.

Procedeu-se, de imediato, à contagem, segundo a técnica habitual, do número de colónias por mililitro da água inoculada, que, às 48 horas a 37° C, revelou o número de $\sim 10^6$ col/ml.

Em cada um de dois balões esterilizados, introduziram-se 100 ml da água esterilizada por filtração, e, em cada balão, foram inoculados 0,1 ml da diluição 10^2 da água do primeiro balão, contendo a suspensão de germes.

Imediatamente se procedeu à contagem do número de colónias/ml da água de cada um dos balões, que forneceu os seguintes resultados:

balão A { 180 col/ml às 48 h/37° C (incontável após prolongamento da incubação).

balão B { 145 col/ml às 48 h/37° C (incontável após prolongamento da incubação).

O balão A foi conservado à temperatura do laboratório, na obscuridade; o balão B foi conservado à temperatura do laboratório, mas exposto à luz indirecta.

Uma 2.ª contagem, 13 dias depois da inoculação da água dos dois balões, revelou os valores de:

balão A { 40 000 col/ml às 48 horas a 37° C (incontável após prolongamento da incubação).

balão B { 100 000 col/ml às 48 horas a 37° C (incontrolável após prolongamento da incubação)

Ao longo do tempo procedemos a contagens cujos resultados são indicados em quadro, assim como as médias dos resultados «contáveis» após incubação a 37° C, com prolongamento à temperatura ambiente até aos 13/15 dias.

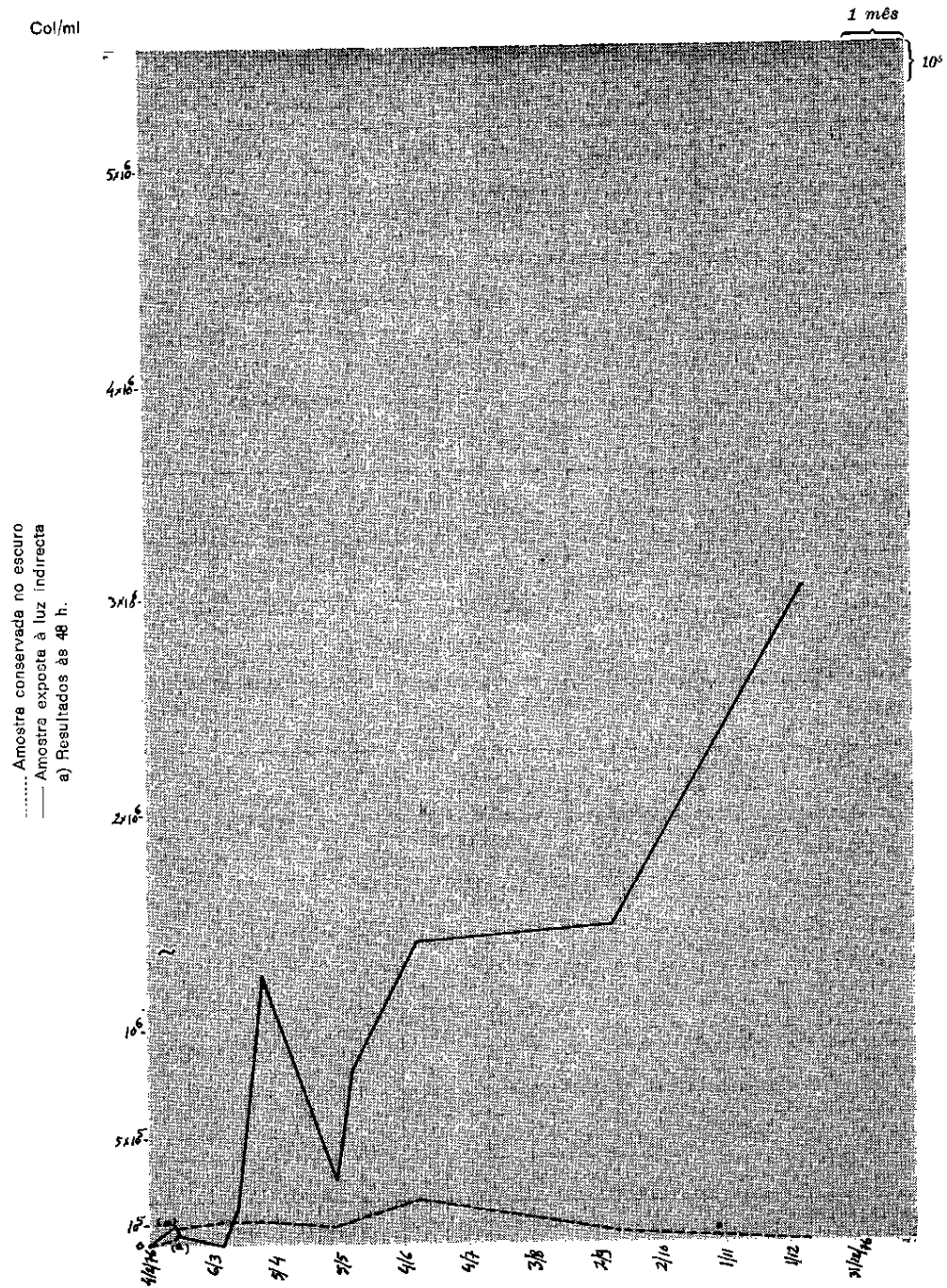
ANEXO N.º 3 — ÁGUA N.º 1

Data da contagem	N.º da contagem	BALÃO EXPOSTO A LUZ INDIRECTA — B —		BALÃO CONSERVADO NO ESCURO — A —	
		Número total de colónias por milímetro (Incubação a 37º C/96 horas + 9 dias à temperatura ambiente) → Contagem final			
		48 h/37º C	contagem final	48 h/37º C	contagem final
4/ 2/76	1	145	incontável (a)	180	incontável (a)
17/ 2/76	2	100 000 (a)	incontável (a)	40 000 (a)	incontável (a)
19/ 2/76	3	—	47 000 (a)	—	85 000 (a)
11/ 3/76	4	—	0	—	115 000 (a)
18/ 3/76	5	—	174 000 (a)	—	—
30/ 3/76	6	110 (a)	1 260 000 (a)	110	113 000 a)
3/ 5/76	7	—	300 000 (a)	—	85 000 (a)
11/ 5/76	8	—	820 000 (a)	—	—
11/ 6/76	9	—	1 410 000 (a)	—	211 000 (a)
10/ 9/76	10	—	1.490 000 colónias c/ pigmento amarelo em cultura pura	—	63 000 (33 000 c/ pigmento amarelo e 30 000 não pigmentados)
10/12/76	11	—	3.060 000 (3 050 000 pigmento amarelo + 10 000 não pigmentados) (a)	—	18 900 (9 000 c/ pigmento amarelo + 9 800 não pigmentados) (a)

(a) → Somatório de colónias não pigmentadas e de pigmento amarelo.

Média dos resultados «contáveis» finais	
LUZ B	ESCURO A
1.032 625 col/ml	99 700 col/ml

Anexo 3 — AGUA I



CONCLUSÕES DO ANEXO 3 — ÁGUA N.º I

Os resultados obtidos no estudo descrito no Anexo 3 permitem concluir:

- 1) Uma flora igual, em espécies e número/ml., numa mesma água, colocada em diferentes condições; uma exposta à luz indirecta, e outra conservada na obscuridade, evoluiu de forma distinta;
- 2) na água exposta à luz, a flora evoluiu no sentido de uma acentuada predominância dos germes produtores de pigmento amarelo e simultaneamente atingiu valores de contagem «total» muito mais elevados do que a da água conservada na obscuridade.

As médias dos resultados contáveis indicam:

Água exposta à luz	Água na obscuridade
1 070 125 col/ml	99 700 col/ml

A flora da água conservada no escuro manteve sempre um equilíbrio entre a flora não pigmentada e a flora com pigmento amarelo, expressa nas contagens/ml.

Parece poder concluir-se que a luz favorece o desenvolvimento da flora com pigmento amarelo, com expressão no número total de colónias.

Não sabemos até que ponto pequenas diferenças de temperatura entre o ambiente da água exposta à luz indirecta e o ambiente do armário onde se conservava a água no escuro, poderá ter influenciado os resultados. No entanto, parece esse factor pouco relevante, dado que as diferenças de temperatura, a terem existido, foram certamente muito pequenas.

ANEXO 4 DA ÁGUA N.º I

Esta experiência foi executada no início do presente trabalho e destinava-se a observar o comportamento de duas estirpes isoladas da

própria água em estudo, ao longo do tempo, na mesma água.

Num balão esterilizado, introduziram-se 500 ml da água natural, esterilizada por duas filtrações sucessivas, por membrana filtrante Gelman 0,45 μ , em balão kitasato e sistema de vácuo.

Fez-se teste de esterilidade, que a comprovou.

A água esterilizada recebeu 1 ml da diluição 10^{-3} de uma suspensão de germes, preparada com a mesma água esterilizada, num tubo esterilizado. Os germes utilizados na experiência foram retirados de duas colónias isoladas em agar nutritivo a partir da amostra n.º 2 da água em estudo:

Colónia 1 → colónia com pigmento amarelo

Flavobacterium → espécie capaz de se desenvolver facilmente a 37° C).

Colónia 2 → colónia não pigmentada (Pseudomonas grupo III — alcalizante.

Após a sementeira, a água foi agitada para homogeneização e procedeu-se imediatamente à contagem de colónias por mililitro da água, segundo a técnica habitual, tendo-se obtido o resultado de 31 col/ml.

O balão foi conservado à temperatura ambiente, no escuro, fechado por algodão cardado e por dois envólucros, um de papel Craft e outro de Parafilm.

Ao longo do tempo, executaram-se sucessivas contagens com incubação a 37° C/96 horas, seguida de um prolongamento da incubação à temperatura ambiente até aos 13/15 dias a contar da sementeira.

Os resultados obtidos são indicados no quadro.

ANEXO N.º 4

Água natural, esterilizada por filtração, em que se introduziu uma suspensão de germes não pigmentados (estirpe de *Pseudomonas*) e com pigmento amarelo (*Flavobacterium*) isolados da amostra n.º 2 (mercado).

Data da contagem	N.º da contagem	N.º total de colónias por ml	
		Incubação a 37° C/96 h + 9 dias à temperatura ambiente	
2/ 2/76	1	31 col/ml (a)	início da experiência
10/ 2/76	2	2 950 000 » » (a)	
19/ 2/76	3	1 290 000 » » (a)	
26/ 2/76	4	630 000 » » (a)	
5/ 3/76	5	25 200 » » (a)	
11/ 3/76	6	600 000 » » (a)	
22/ 3/76	7	300 » » (a)	
30/ 3/76	8	840 000 » » (a)	
9/ 4/76	9	610 000 » » (a)	
3/ 5/76	10	710 000 » » (a)	
18/ 5/76	11	780 000 » » (a)	
11/ 6/76	12	600 000 » » (a)	
5/ 8/76	13	212 000 » » (a)	
10/ 9/76	14	207 000 » » (b)	
10/12/76	15	132 000 » » (b)	
3/ 8/77	16	580 000 » » (b)	
24/ 2/78	17	177 000 » » (b)	
21/ 7/78	18	380 000 » » (b)	

- (a) → Colónias não pigmentadas e colónias com pigmento amarelo.
 (b) → Colónias com pigmento amarelo em cultura pura (nas condições de pesquisa).

Como indicámos, esta foi a primeira experiência, executada logo no início do presente trabalho, em 2/2/1976. Destinava-se a comprovar a multiplicação de germes originários da água em estudo numa água de igual origem, mas esterilizada por filtração.

Os resultados apresentados em quadro e de que se traçou a curva de desenvolvimento comprovam essa multiplicação. De notar que a espécie não pigmentada deixou de ser evidenciável nas placas de contagem a partir de 5/8/76, isto é, ao fim de aproximadamente seis meses de permanência na água, sendo

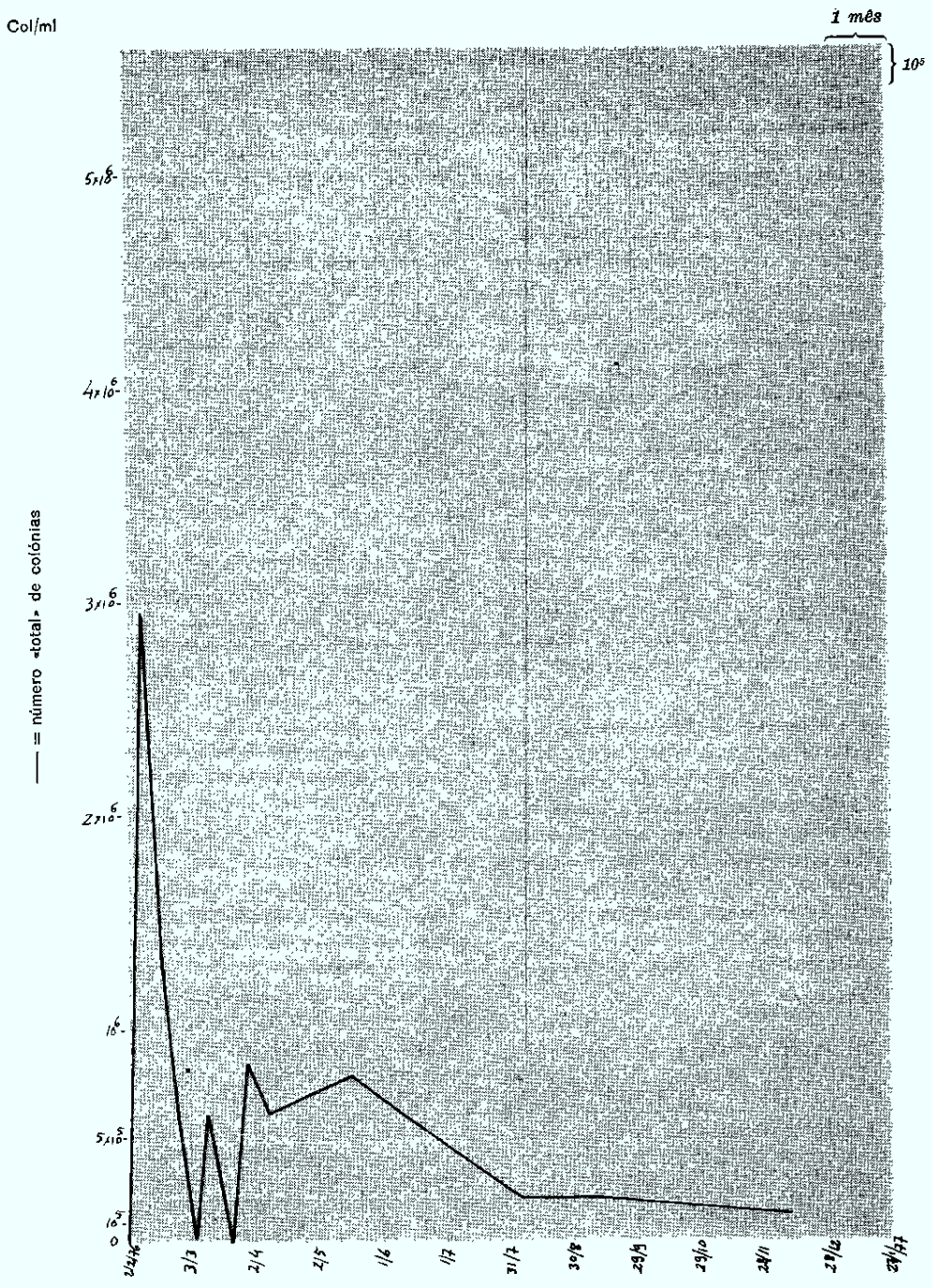
suplantada pela espécie produtora de pigmento amarelo, que, a partir desta data surge em cultura pura nas placas de contagem.

Desde o início da experiência até 5/8/76, observou-se um relativo equilíbrio entre o número de colónias das duas espécies presentes.

O desequilíbrio em favor da colónia produtora de pigmento amarelo começou a manifestar-se com a subida acentuada da temperatura ambiente durante a época estival.

Como se pode verificar, no quadro, ao fim de dois anos e meio, a espécie pigmentada encontrava-se viável e em multiplicação..

Anexo 4 — AGUA I



CONCLUSÕES FINAIS

A Água n.º 1 é proveniente de um manancial subterrâneo profundo (~ 200 metros) de apreciável mineralização, que emerge à temperatura de 27º C.

Nas condições de pesquisa indicadas e das técnicas utilizadas, durante o período de estudo, cremos poder tirar as seguintes conclusões referentes ao presente trabalho:

1 — O manancial, para além de uma flora de germes produtores de pigmento amarelo, essencialmente do Género *Flavobacterium*, representado por mais de uma espécie, umas desenvolvendo-se melhor a temperaturas mesófilas baixas, outras desenvolvendo-se bem a 37º C, revelou a presença constante de outros germes produtores de colónias não pigmentadas, Gram negativo, essencialmente do Género *Pseudomonas* (grupos II e III) e de outras bactérias de origem telúrica ou hídrica de superfície, sendo os mais frequentemente evidenciados germes da Ordem Actinomycetales e germes do grupo coryneforme (uns pequenos bacilos produtores de colónias de pigmento rosa, outros do Género *Arthrobacter*, também produtores de colónias rosa ou salmonado pálido).

Se considerarmos a flora produtora de pigmento amarelo com a flora adaptada às condições do manancial da água mineral em estudo, a presença da outra flora indicada, e a sua variação em número ao longo do tempo de estudo da água, indica contaminação «banal» de superfície. Não se evidenciou de forma concludente contaminação do manancial atribuível a origem fecal.

Tudo parece indicar tratar-se de um manancial mal protegido;

2 — O estudo da água já engarrafada, colhida na oficina e analisada no próprio dia do enchimento, revelou, apesar da existência de um sistema de filtros para retenção bacteriana, que esta não é total. Os indicadores do estado higiénico da água evidenciaram algumas deficiências de ordem tecnológica;

3 — O estudo das amostras colhidas no «mercado» revelou as mesmas deficiências de ordem tecnológica e em muitas delas a presença de um elevado número colónias de germes aeróbios, não exigentes. «totais», por mililitro.

4 — A flora Gram negativo, produtora de pigmentos amarelos (várias espécies); a flora não pigmentada Gram negativo (essencialmente *Pseudomonas*) e outros germes indicados multiplicaram-se na água engarrafada, tal como a espécie *Pseudomonas aeruginosa* e certas espécies de bolores. Para algumas espécies o desenvolvimento revelou-se fácil e rápido, sobrevivendo e encontrando-se viáveis ao fim de mais um ano de permanência na garrafa;

5 — A flora produtora de pigmentos amarelos, e a flora não pigmentada (essencialmente *Pseudomonas*), a flora principal, multiplicam-se facilmente, podendo atingir, com o tempo, e em certas condições, números de ordem de $> 10^6$ colónias/ml;

6 — As outras espécies evidenciadas, com excepção da espécie *Pseudomonas aeruginosa*, multiplicaram-se mais lentamente e nunca atingiram números tão elevados;

7 — A multiplicação dos germes na água engarrafada é influenciada por vários factores, mas, para a flora produtora de pigmento amarelo e para a flora não pigmentada, foi evidenciável, nas condições indicadas, em muitos casos ao fim de pouco tempo de permanência da água na garrafa, geralmente às 48 horas após o enchimento. Tudo indica que este rápido desenvolvimento é devido à presença na água de nutrientes apropriados e em quantidade apreciável;

8 — Os principais factores capazes de influenciarem o desenvolvimento da flora na «garrafa», são, para além das substâncias nutritivas encontradas na água pelas bactérias, a temperatura de conservação da água engarrafada, a presença de diferentes espécies bacterianas e a sua conservação no escuro ou em exposição à luz;

9 — Ao longo do tempo, o desenvolvimento e lise de corpos bacterianos vai fornecer novos nutrientes, aproveitados pelas células viáveis para o seu desenvolvimento. Não foi objectivo deste trabalho a classificação taxonómica específica das bactérias evidenciadas na água;

10 — A presença de várias espécies bacterianas na mesma garrafa vai desencadear um processo de competição entre essas espécies, processo influenciado pelos factores indicados;

11 — A temperatura de conservação da água engarrafada é um factor muito influente na evolução da flora, dificultando ou favorecendo o desenvolvimento da ou das espécies em presença. De um modo geral, as temperaturas ambientes baixas favoreceram o desenvolvimento da flora não pigmentada e as mais altas, a flora de pigmento amarelo.

O que se afirma não é linear, pois, na mesma água, encontraram-se espécies produtoras de pigmento amarelo que de desenvolveram preferentemente a temperaturas mesófilas baixas e outras que alcançaram o máximo desenvolvimento no período estival, com temperaturas próximas dos 30° C, verificando-se, neste caso, os números de contagem «total»/ml da água, mais elevados, e, em muitos casos um decréscimo ou mesmo desaparecimento da flora não pigmentada. Possivelmente, a lise de numerosos corpos bacterianos a essa temperatura, permite pela libertação de factores nutritivos, um desenvolvimento até números muito elevados, da ou das espécies melhor adaptadas a tal temperatura, números também influenciados pela capacidade dessas espécies de se multiplicarem facilmente nas placas de contagem incubadas a 37° C.

A temperatura ambiente de conservação da água engarrafada, contribui em muito para o domínio, definitivo ou temporário, de um tipo de flora sobre outro.

A + 7° C, duas amostras estudadas, revelaram, ao fim de catorze dias de permanência na garrafa, um número de colónias/ml da ordem das dezenas de milhar, todas não pigmentadas, nas condições da cultura;

12 — Para além da temperatura de conservação das garrafas, dos nutrientes presentes na água e de todos os outros factores indicados como capazes de influírem na evolução da flora «na garrafa» **ao longo do tempo**, consideramos de **influência decisiva** para aquela evolução, esses mesmos factores **no momento do enchimento da garrafa**, aliados ao factor espécies bacterianas presentes, seu número total, seu número relativo, espécie dominante em número ou melhor adaptada para um mais rápido desenvolvimento na água, também **desde início**;

13 — A manutenção da água na obscuridade, parece favorecer um equilíbrio entre a flora não pigmentada e a pigmentada, e um número máximo «total» de colónias inferior ao que foi possível encontrar na água exposta à luz indirecta. Esta parece favorecer em muito o desenvolvimento da flora de pigmento amarelo.

LEITES INDUSTRIALIZADOS

LEITES DIETÉTICOS PARA LACTENTES, LEITES EM PÓ SIMPLES E LEITES CONCENTRADOS

Controlo de Qualidade de Produtos Comercializados no País

*Eugénia C. C. Amaral **
*Maria das Dores Goes ****
*Maria Helena Palla Garcia ****
*Beatriz Charters Monteiro ***
*Maria Antónia S. Calhau ****

*Ricardina A. Dantas **
*Maria do Rosário L. Novais ***

ABSTRACT

The purpose of this paper was to present the analytical results of the chemical composition and hygienic characteristics of processed milks — infant formulas, spray-dried milks, evaporated and condensed milks — from control analysis during a period of 4 years (May of 1976 to September 1980) analysed by the Laboratories of the National Institute of Health. Another study was published in May 1976, referring the control of similar milk products, from January 1973 to April 1976.

INTRODUÇÃO

O Instituto Nacional de Saúde, através dos seus laboratórios, tem vindo a exercer uma vigilância constante das diversas fórmulas de leites dietéticos destinados à alimentação in-

fantil, que se encontram à venda no mercado nacional.

Embora o aleitamento materno esteja a ser actualmente muito incentivado no nosso país pelas entidades de saúde — Direcção-Geral de Saúde e médicos pediatras — por ser o leite da mãe, nos primeiros meses de vida, o mais adequado à criança dos pontos de vista nutricional, imunológico e até psicológico, a procura e consumo de leites dietéticos — leites processados com leite de vaca e adaptados às necessidades nutricionais do lactente — continua a verificar-se em ritmo crescente não obstante o elevado custo de tais alimentos. Estas fórmulas, cientificamente elaboradas e altamente industrializadas, que permitem ao lactente uma alimentação artificial quase perfeita, necessitam de ser, por razões de saúde pública, periodicamente verificadas quer no que se refere à sua composição, valor alimentar e grau de pureza, quer no que respeita ao seu estado higieno-sanitário.

Os Laboratórios de Nutrição e Higiene de Alimentos e Microbiologia de Alimentos do INSA vêm efectuando, há vários anos, o controlo de toda a gama destes produtos dietéticos consumidos em Portugal, tendo sido publi-

* Responsáveis pelos Laboratórios de Nutrição e Higiene de Alimentos e Microbiologia de Alimentos do INSA.

** Técnicos Especialistas do INSA.

*** Primeiros Assistentes do INSA.

cada, em Maio de 1976, uma compilação dos resultados analíticos dos diferentes tipos de leite comercializados até àquela data, trabalho que foi apresentado no simpósio sobre «Alimentação do Lactente», organizado na data indicada pela Direcção-Geral de Saúde e Sociedade Portuguesa de Pediatria.

Na sequência da referida publicação, entendem estes Laboratórios ser útil e oportuno divulgar os resultados analíticos relativos às análises de rotina, coligidos desde a data mencionada (Maio de 1976) até Setembro de 1980, inclusivé, referentes ao mesmo tipo de alimentos.

Tratando-se de produtos que têm de obedecer ao Decreto-Lei n.º 315/70⁽¹⁾ e, encontrando-se também prestes a ser publicada a Norma que regulamentará as características a que devem obedecer os leites dietéticos destinados à alimentação do lactente privado do aleitamento materno — Norma que se transcreve em anexo para conhecimento — constituiu preocupação destes Laboratórios efectuar as análises dos referidos produtos, segundo esquemas que permitam uma avaliação global, o mais completa possível, tanto no que respeita à sua composição, que deverá estar de acordo com as especificações declaradas no rótulo das embalagens e com as características citadas na Norma, como no que se refere à sua qualidade higieno-sanitária, que deverá corresponder às exigências prescritas para este tipo de alimentos.

Seguindo o mesmo critério adoptado na publicação anterior, incluem-se neste trabalho, os leites em pó simples e os leites concentrados muitas vezes utilizados na alimentação da criança mais desprotegida e pertencente a estratos sociais de fracos recursos económicos.

Para a avaliação deste tipo de leites consideraram-se as duas Normas Portuguesas: NP-1084 (1979), relativa a leites em pó simples; NP-905 (1979), referente a leites concentrados (evaporados e condensados).

Os resultados analíticos figuram nos respectivos quadros, tendo os leites sido classificados e agrupados segundo as suas características de composição e as especificações contidas nas três normas anteriormente citadas.

Indicam-se a seguir os grupos considerados:

⁽¹⁾ Decreto que regulamenta a comercialização dos vários tipos de alimentos destinados a fins dietéticos ou de regime.

A — Leites em pó modificados

1 — **Leites adaptados ao leite materno ou «humanizados»** — leite de vaca em que todos os seus constituintes foram qualitativa e quantitativamente transformados no sentido de os aproximar dos do leite de mulher. Estas fórmulas são normalmente enriquecidas em vitaminas e ferro e destinam-se a ser consumidas, pelo lactente, nas primeiras semanas de vida.

2 — **Leites de transição** — leite de vaca em que apenas alguns dos seus componentes se encontram total ou parcialmente adaptados ao leite materno. Além da lactose podem conter, ainda, sacarose, maltose-dextrinas e amido dextrinado. Estas preparações apresentam-se também enriquecidas em vitaminas e ferro. São leites geralmente utilizados como sequência dos leites «humanizados», embora possam ser consumidos desde o nascimento.

3 — Leites parcialmente adaptados

— Leites enriquecidos com hidratos de carbono, vitaminas e ferro, muitas vezes adicionados de gorduras vegetais.

Dado que os leites analisados classificados neste grupo, revelam teores variáveis de gordura entendeu-se, para facilidade de apreciação, considerar os seguintes sub-grupos:

- leites em que a matéria gorda se encontra compreendida entre 26,0 g% e 21,5 g% (gordos);
- leites em que a matéria gorda se encontra compreendida entre 17,5 g% e 15,0 g %;
- leites em que a matéria gorda se encontra compreendida entre 13,0 g% e 12,0 g% (meio-gordos).

— Leites acidificados, enriquecidos com hidratos de carbono, vitaminas e ferro e normalmente adicionados de gorduras vegetais.

4 — Babeurreas

- sem hidratos de carbono;
- com hidratos de carbono.

B — Leites em pó simples

- Completos
- Meio-gordos.
- Magros.

C — Leites concentrados

- Evaporados (sem açúcar).
- Condensados (com açúcar).

Seguem-se os comentários referentes às análises efectuadas.

Aspectos relativos à composição e características higieno-sanitárias

Os leites industrializados necessitam, para o seu bom processamento, de partir de matérias-primas de boa qualidade higiénica e disporem de cadeias de fabrico perfeitamente higienizadas.

Constituindo o leite de vaca a principal matéria-prima, é necessário que este alimento em natureza se apresente com boas características higiénicas. O Despacho que regulamenta a utilização do leite, publicado no Diário do Governo de 21 de Julho de 1964 e que se encontra ainda em vigor, estabelece que no fabrico de leites dietéticos, em pó simples, concentrados (evaporados e condensados), fermentados e outros produtos lácteos como a nata e manteiga, só poderá ser utilizado leite de classe higiénica igual ou superior ao pasteurizável, isto é, leite de classe A.

No caso particular das fórmulas dietéticas em cujo fabrico normalmente intervêm, além do leite, outros ingredientes como o mel, hidratos de carbono vários de que se destacam os amidos dextrinados, óleos vegetais, aditivos alimentares, etc., é necessário que todos estes componentes apresentem, além da qualidade alimentar normal, inerente a cada produto, boa qualidade higiénica e que o circuito tecnológico, muito mais complexo, obedeça a critérios de completa higienização.

Substâncias do tipo contaminante como resíduos de pesticidas, resíduos de hormonas,

de antibióticos ou de outros produtos farmacologicamente activos, de micotoxinas, de metais tóxicos como o chumbo e cádmio, não podem estar presentes no produto acabado, sendo, por isso, necessário um controlo minucioso de todas estas substâncias nos diferentes ingredientes a utilizar.

No que se refere aos recipientes de embalagem, que obrigatoriamente devem preservar a qualidade higiénica e as outras qualidades inerentes ao tipo de leite a comercializar, e à respectiva rotulagem, encontram-se indicações concretas no Decreto-Lei n.º 314/72, que regula a rotulagem de géneros alimentícios pré-embalados nacionais e estrangeiros, na Portaria n.º 471/72, que fixa as normas a que devem obedecer os rótulos dos géneros alimentícios e, ainda, no Decreto-Lei n.º 315/70 que especifica as condições de embalagem e rotulagem dos alimentos dietéticos postos à venda. Nas Normas mencionadas na introdução encontram-se também explicitadas as condições de embalagem dos diferentes tipos de leite.

MATERIAL E MÉTODOS

Todos os produtos analisados encontram-se à venda devidamente embalados em recipientes de folha de flandres, hermeticamente fechados, salvo o caso de alguns leites em pó simples que se apresentam contidos em sacos de matéria plástica apropriada, também hermeticamente fechados e acondicionados em caixas de cartão constituindo, estas, a embalagem exterior. As embalagens sujeitas a análise química e microbiológica, após correcta higienização, foram abertas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, em condições de assepsia, pelas respectivas equipas de trabalho e, após colheita do produto, foram as análises efectuadas, em simultâneo, nos dois Laboratórios.

O número de amostras analisadas encontra-se distribuído da seguinte maneira:

A — Leites em pó modificados

- 1 — leites adaptados ao leite materno ou «humanizados» — 34 amostras; análise química; 44 amostras, análise microbiológica;
- 2 — leites de transição — 15 amostras, análise química; 12 amostras, análise microbiológica.

3 — Leites parcialmente adaptados

- enriquecidos com hidratos de carbono, vitaminas e ferro — 76 amostras, análise química; 80 amostras, análise microbiológica;
- acidificados, enriquecidos com hidratos de carbono, vitaminas e ferro — 28 amostras, análise química; 25 amostras, análise microbiológica.

4 — Babeurres (sem e com hidratos de carbono) — 11 amostras, análise química; 24 amostras, análise microbiológica.

B — Leites em pó simples

- completos — 13 amostras, análise química; 10 amostras, análise microbiológica;
- meio-gordos — 13 amostras, análise química; 10 amostras, análise microbiológica;
- magros — 18 amostras, análise química; 13 amostras, análise microbiológica.

C — Leites concentrados

- evaporados (sem açúcar) — 5 amostras, análise química; 3 amostras, análise microbiológica;
- condensados (com açúcar) — 11 amostras, análise química; 10 amostras, análise microbiológica.

No seu conjunto os dois Laboratórios analisaram 455 amostras dos diferentes produtos, correspondendo um total de 224 amostras à análise química e 231 amostras à análise microbiológica.

1 — Determinações de Natureza Química

Os caracteres organolépticos e a solubilidade constituíram as primeiras avaliações efectuadas em todos os leites.

Para se apreciar a composição das diferentes fórmulas procedeu-se ao doseamento dos componentes energéticos, minerais e vitamínicos, correspondendo as determinações efectuadas aos seguintes constituintes: água, pro-

teína, gordura, hidratos de carbono, cinzas; cloretos e os elementos minerais, cálcio, fósforo, ferro, sódio, potássio, magnésio e cobre; vitaminas A, E, B₁, B₂, PP e C.

Nos leites «humanizados» e de transição determinaram-se os teores de lactalbumina e de caseína com o fim de se avaliar, através da relação caseína/lactalbumina, o grau de maturação conferido à protefna. O doseamento da lactalbumina foi efectuado segundo o método de Koning e col., tal como foi referido na publicação anterior. Em futuro trabalho incluir-se-á a composição da proteína em ácidos aminados visto dispor-se já de uma unidade automatizada para análise de ácidos aminados.

A adaptação da matéria gorda às características de composição da gordura do leite de mulher tornou corrente a adição de óleos vegetais ricos em ácidos gordos poli-insaturados e até, de ácido linoleico, às fórmulas dietéticas. Foi, portanto, determinada em todos os leites modificados, a composição da gordura em ácidos gordos por cromatografia em fase gasosa. Quando a relação ácidos gordos saturados/ácidos gordos insaturados é inferior à unidade ou quando, mais especificamente, a relação ácido linoleico/ácido oleico está compreendida entre os valores 0,16 e 0,34 pode afirmar-se que houve uma humanização da gordura.

Embora a lactose seja o hidrato de carbono comum a todas as fórmulas, há preparações que contêm outros constituintes glucídicos do tipo mono, di e polissacaridos. Daí ser necessário, antes de se proceder ao doseamento individual das fracções hidratos de carbono, efectuar uma pesquisa prévia dos componentes glucídicos por técnica de cromatografia em camada fina. Para o doseamento individual dos diferentes glucidos o Laboratório utilizou as técnicas enzimáticas.

Foi ainda aplicada a via enzimática à determinação do estereoisómero L(+) do ácido láctico existente nos leites acidificados e babeurres, isómero que normalmente provém da acidificação biológica destes produtos.

Os restantes métodos de análise utilizados no presente trabalho encontram-se descritos, na sua grande maioria, no «Official Methods of Analysis — A.O.A.C.» (13.^a ed.) e em Normas Portuguesas.

As técnicas clássicas para a determinação das diferentes vitaminas estão compiladas no «Methods of Vitamin Assay» e também publicadas no A.O.A.C. Apenas a vitamina E foi doseada por método descrito no Journal of the A.O.A.C.

Para a determinação do cobre recorreu-se à espectrofotometria de absorção atómica e para o sódio e potássio à técnica de fotometria de chama. Métodos espectrofotométricos correntes, já referenciados noutros trabalhos, foram ainda aplicados ao doseamento do cálcio, fósforo e ferro, recorrendo-se à complexometria para a determinação do magnésio.

2 — Determinações de Natureza Microbiológica

As análises microbiológicas foram efectuadas em cabine laboratorial assepticada por meio de radiações ultra-violetas de potência adequada. O grau de higienização do ambiente foi avaliado mediante testes microbiológicos realizados nos dias que antecediam as análises e no decurso das mesmas.

Na preparação da amostra utilizou-se como diluente a solução de triptona-sal esterilizada permitindo-se, após homogeneização correcta, um contacto de cerca de 20 a 30 minutos, à temperatura ambiente, para revivificação da flora susceptível de ser inibida pelo processamento industrial.

As técnicas de análise seguidas e os meios de cultura utilizados encontram-se referidos em trabalhos já publicados, mencionados na bibliografia.

As sementeiras efectuadas visaram as seguintes determinações por grama de produto analisado: contagem de germes aeróbios mesófilos totais e de Fungos (leveduras e bolores); pesquisa e contagem de coliformes, *E. coli*, enterococos, anaeróbios e seus esporos, *Bacillus cereus* e *Estafilococos* produtores de coagulase. A pesquisa de *Salmonelas* efectuou-se em 30 g da amostra. Nos leites acidificados procedeu-se, ainda, à pesquisa e contagem de *Streptococcus lactis*, por grama de produto analisado.

RESULTADOS E SUA APRECIACÃO

1 — Referentes à Composição

Os resultados que figuram nos Quadros I, III e V dizem respeito aos valores médios analíticos, expressos por 100 gramas de produto, relativos à composição centesimal, valor calórico, elementos minerais e vitaminas, dos diferentes tipos e marcas de leites analisados.

No Quadro I descrevem-se, ainda, os teores das fracções proteicas — caseína e lac-

talbumina — e referem-se os valores correspondentes às suas relações. O teor em caseína foi calculado a partir da diferença entre os conteúdos de proteína e da respectiva fracção lactalbumina.

Para tornar mais clara a apreciação dos resultados analíticos, os leites que figuram no Quadro III encontram-se distribuídos, em cada grupo, por ordem decrescente das percentagens em matéria gorda. Neste Quadro referem-se, ainda, na coluna das observações, os teores dos diversos hidratos de carbono que intervêm na constituição de cada fórmula.

Dos Quadros II e IV constam os valores médios relativos à composição da gordura em ácidos gordos, expressos por 100 gramas de gordura, dos leites modificados figurando, em cada um, as designações comerciais das diferentes fórmulas analisadas.

Muito embora não se encontre ainda publicada a Norma que regulamentará as características a que devem obedecer os leites dietéticos para lactentes, a apreciação dos resultados e os respectivos comentários relativos a estas fórmulas têm como linha condutória as especificações contidas naquela Norma (ver anexo). Para os leites em pó simples e concentrados serão consideradas, respectivamente, as Normas NP-1084 (1979) e NP-905 (1979).

Seguem-se algumas reflexões críticas sobre os resultados obtidos.

A — Leites em pó modificados

A análise conjunta dos Quadros I e II sugere os seguintes comentários:

1 — Leites adaptados ao leite materno ou «humanizado»

O conteúdo em proteína total das diferentes fórmulas analisadas varia entre 12,5 g% (NAN) e 14,3 g% (FRISOLAC) o que corresponde a teores de 2,5 a 2,8 g de proteína/100 cal.. As relações caseína/lactalbumina que vão de 0,67 (NAN) a 1,21 (NATINA) encontram-se dentro dos valores considerados para o leite de mulher (0,67 a 1,50).

A matéria gorda nas diversas preparações está compreendida entre 25,5 g% (NAN) e 29,3 g% (LETRAMA 1) o que equivale a teores de 5,0 a 5,5 g/100 cal..

A composição da gordura em ácidos gordos de cinco marcas de leite mostra ser constituída por uma mistura de gorduras láctea e vegetal;

o FRISOLAC é a única fórmula em que a matéria gorda é apenas do tipo vegetal.

O conteúdo em ácido linoleico, que se encontra expresso em gramas por 100 gramas de gordura e que vai de 12,08 (NAN) a 18,48 (MATERNOLACTO) é superior, em todas as fórmulas, ao valor mínimo recomendado (7 g%).

A relação ácidos gordos saturados/ácidos gordos insaturados é inferior à unidade em todos os leites e a relação ácido linoleico/ácido oleico varia entre 0,32 e 0,63. Embora em algumas preparações os valores correspondentes a esta última relação ultrapassem o limite máximo (0,34) considerado para o leite de mulher, pode afirmar-se que todas as fórmulas analisadas apresentam a matéria gorda adaptada por adição de gorduras vegetais ricas em ácidos gordos poli-insaturados.

Todos os leites contêm, como único componente glucídico a lactose, tal como sucede no leite materno.

O conteúdo mineral foi também reduzido em todas as fórmulas a fim de se evitar ao lactente uma sobrecarga renal.

Os teores em cálcio variam entre 357 mg% (PRÉ-APTAMIL) e 507 mg % (NATINA), isto é, correspondem a valores que vão de 69 a 97 mg/100 cal. enquanto que os de fósforo, que se encontram compreendidos entre 280 mg% (PRÉ-APTAMIL) e 331 mg% (FRISOLAC) equivalem a conteúdos de 54 a 64 mg/ 100 cal.. Estes dois minerais apresentam-se, portanto, nos diferentes leites em concentrações superiores aos mínimos recomendados (Ca — 60 mg / 100 cal.; P — 25 mg / 100 cal.) estando, também, as suas relações dentro dos limites considerados normais (Ca/P — 1, 2 a 2).

O NAN, o LETRAMA 1 e o NATINA encontram-se ainda suplementados em ferro orgânico.

Quanto ao sódio, que vai de 58 mg% (FRISOLAC) a 173 mg% (NAN e NATINA) ou seja de 11 a 33 mg / 100 cal., é inferior, em todos os leites, ao máximo admitido (40 mg / 100 cal.); o potássio, que varia entre 430 mg% (FRISOLAC) e 487 mg% (NAN e NATINA), isto é, entre 83 a 95 mg / 100 cal., apresenta-se em teores normais.

Todas as preparações revelam, ainda, um conteúdo em cobre superior ao limite de 30 µg/100 cal. recomendado como mínimo, à excepção do MATERNOLACTO em que o teor em cobre é inferior (22 µg/100 cal.).

Quanto ao teor vitamínico verifica-se que as seis fórmulas analisadas se encontram enriquecidas nas vitaminas doseadas satisfazendo

os respectivos teores aos limites indicados, para estes constituintes, na Norma referente aos leites dietéticos.

2 — Leites de transição

Embora a proteína total do APTAMIL e do MILUMIL tenha valores da mesma ordem de grandeza da proteína dos leites humanizados, o seu conteúdo em caseína e lactalbumina é diferente do destes leites. Naquelas duas fórmulas o valor da relação entre as duas fracções proteicas revela ser sensivelmente metade do valor correspondente ao do leite de vaca (5,0), o que significa que houve, nos aspectos qualitativo e quantitativo, uma parcial humanização das respectivas proteínas.

Quanto ao teor proteico do NAN 2 e do NATINA 2, que é igual (17,4 g%), encontra-se dentro dos limites fixados pela Norma para os leites dietéticos de transição. O NAN 2 apresenta, porém, uma relação caseína/lactalbumina semelhante à do APTAMIL e do MILUMIL enquanto que no NATINA 2 a relação é a do leite de vaca.

O conteúdo em gordura das quatro fórmulas analisadas varia entre 18,0 g% (NAN 2) e 23,3 g% (APTAMIL), isto é, entre 3,9 e 4,7 g / 100 cal., o que obedece aos limites recomendados para os leites de transição. Salienta-se ainda que o APTAMIL e o MILUMIL revelam teores idênticos de gordura.

A matéria gorda das diferentes preparações mostra ser, pela sua composição em ácidos gordos, constituída por uma mistura de gorduras láctea e vegetal.

O teor em ácido linoleico, expresso em gramas por 100 gramas de gordura, vai de 14,67 (APTAMIL) a 27,42 (NATINA 2) o que corresponde a valores de 685 a 1202 mg / 100 cal., satisfazendo, assim, o limite mínimo recomendado para este ácido gordo essencial (300 mg / 100 cal.).

A relação ácidos gordos saturados/ácidos gordos insaturados é igual à unidade no NAN 2 e inferior nos restantes leites. A relação ácido linoleico/ácido oleico varia entre 0,42 e 0,98.

Pelo exposto se verifica que a matéria gorda das quatro fórmulas analisadas apresenta-se, também, adaptada.

Apenas o NATINA 2 tem como único glúcido a lactose. As restantes preparações contêm, além de lactose, outros hidratos de carbono como sacarose, maltose-dextrinas e amido.

O APTAMIL e o MILUMIL que possuem, praticamente, o mesmo total de hidratos de

QUADRO I
LEITES EM PÓ ADAPTADOS AO LEITE MATERNO OU «HUMANIZADOS» E DE TRANSIÇÃO
Composição por 100 gramas de produto

PRODUTOS ANALISADOS (Designação comercial)	N.º Amos- tras	Água g	Valor Energético Cal.	Proteína g	(*) Caseína g	Lactalbu- mina g	Gordura g	Lactose g	Di e Polissa- caridos g	MINERAIS								VITAMINAS						Relação Cas.: Lact	
										Cinza Total g	Cloretos em NaCl g	Cálcio mg	Fósforo mg	Ferro mg	Sódio mg	Potássio mg	Magné- sio mg	Cobre mg	A U. I.	E mg	B ₁ µg	B ₂ µg	PP mg		C mg
Leites «humanizados»:																									
NAN	6	2,0	509	12,5	5,0	7,5	25,5	57,4	n.a.	2,55	0,47	370	286	5,9	173	487	58	0,39	1.650	6,2	350	1.025	6,5	40	0,67
LETRAMA 1	2	2,3	528	12,7	5,5	7,2	29,3	53,4	n.a.	2,26	0,64	400	300	6,5	115	445	50	0,37	1.400	6,7	320	1.500	6,0	70	0,76
FRISOLAC	2	1,9	518	14,3	6,3	8,0	27,0	54,5	n.a.	2,21	0,35	400	331	2,4	58	430	40	0,20	2.000	5,0	620	890	3,0	40	0,79
MATERNOLACTO	10	2,0	510	13,0	5,8	7,2	26,0	56,0	n.a.	3,00	0,56	420	318	0,9	115	437	60	0,11	1.400	4,8	350	1.260	3,5	45	0,81
PRÉ-APTAMIL	8	2,0	521	13,4	6,5	6,9	27,3	55,3	n.a.	1,95	0,41	357	280	0,8	115	447	44	0,35	1.700	7,5	360	1.650	3,5	65	0,94
NATINA	6	2,2	522	13,5	7,4	6,1	28,0	54,0	n.a.	2,28	0,47	507	303	5,4	173	487	52	0,42	1.570	6,2	400	2.000	7,0	70	1,21
Leites de transição:																									
APTAMIL	5	2,0	499	12,6	9,1	3,5	23,3	30,5	29,3 (¹)	2,23	0,41	337	273	1,0	173	487	49	0,31	1.650	6,8	322	938	2,6	65	2,60
MILUMIL	6	2,7	487	13,2	9,5	3,7	22,0	22,8	36,3 (²)	2,97	0,59	539	386	5,2	173	585	75	0,30	1.630	6,0	300	1.042	2,7	65	2,58
NAN 2	2	3,0	465	17,4	13,3	4,1	18,0	48,1	10,3 (³)	3,20	0,70	500	350	5,9	230	683	70	0,34	1.600	7,8	350	2.000	7,0	60	3,24
NATINA 2	2	3,0	479	17,4	14,5	2,9	21,0	55,2	n.a.	3,40	0,88	622	475	5,9	287	780	74	0,33	1.900	8,5	380	1.900	8,0	70	5,00

(*) Os valores indicados para a caseína foram calculados por diferença.

(¹) 15,0% sacarose, 1,6% maltose-dextrinas e 12,7% de amido.

(²) 22,6% sacarose e 13,7% de amido.

(³) Amido.

QUADRO II

LEITES EM PÓ ADAPTADOS AO LEITE MATERNO OU «HUMANIZADOS» E DE TRANSIÇÃO

Composição da gordura em ácidos gordos determinada por cromatografia em fase gasosa

Gramas por 100 gramas de gordura

ACIDOS GORDOS	PRODUTOS ANALISADOS (Designação comercial)									
	Leites «Humanizados»					Leites de Transição				
	Nan	Letra- ma 1	Frisolac	Materno- lacto	Pré- -Aptamil	Natina	Aptamil	Milumil	Nan 2	Natina 2
C ₆ — n - Hexanóico (<i>capróico</i>)	0,37	0,14		0,36	0,16	0,04	0,36	0,17	0,04	?
C ₈ — n - Octanóico (<i>caprílico</i>)	0,45	0,63	0,33	0,53	0,58	0,40	0,65	0,42	0,21	0,21
C ₁₀ — n - Decanóico (<i>capríco</i>)	1,30	0,95	0,48	1,63	1,05	1,28	0,91	0,89	1,33	1,32
C _{10:1} + C ₁₁ — Decenóico + Endecanóico	0,17	0,04		0,21	0,05	0,14	0,06	0,11	0,22	0,19
C ₁₂ — n - Dodecanóico (<i>láurico</i>)	2,04	5,34	6,30	2,37	5,67	8,74	4,36	2,96	2,66	8,01
C _{12:1} — Dodecenóico	vest.			vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.
C ₁₃ — n - Tridecanóico	vest.			vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.
C _{13:1} — Tridecenóico	vest.			vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.
C ₁₄ — n - Tetradecanóico (<i>mirístico</i>)	7,84	4,62	3,25	7,71	5,70	8,69	4,90	5,35	9,58	8,14
C _{14:1} — Tetradecenóico	1,08	0,21		1,03	0,27	0,60	0,22	0,50	1,49	0,68
C ₁₅ — n - Pentadecanóico	1,14	0,35		0,98	0,33	0,67	0,24	0,57	1,13	0,80
C _{15:1} + C _{16r} — Pentadecenóico + iso-Hexadecanóico	0,20	vest.		0,18	vest.	0,20	0,07	0,10	0,20	0,10
C ₁₆ — n - Hexadecanóico (<i>palmitico</i>)	23,80	23,53	31,79	22,53	25,39	19,10	29,52	28,58	25,81	17,78
C _{16:1} — 9 - Hexadecenóico (<i>palmitoleico</i>)	1,37	0,56	vest.	1,53	0,52	0,69	0,54	0,85	1,77	0,97
C ₁₇ — n - Heptadecanóico	0,74	0,26		0,70	0,27	0,43	0,22	0,41	0,78	0,50
C _{17:1} — Heptadecenóico	vest.	vest.		0,25	vest.	vest.	0,17	0,21	0,42	0,21
C ₁₈ — n - Octadecanóico (<i>esteárico</i>)	10,76	11,53	5,32	11,00	6,53	8,8	5,72	6,80	8,11	4,25
C _{18:1} — 9 - Octadecenóico (<i>oleico</i>)	29,71	37,06	35,84	29,27	38,10	37,23	35,12	35,13	26,98	28,03
C _{18:2} — 9,12 - Octadecadienóico (<i>linoleico</i>)	17,25	14,21	16,69	18,48	14,18	12,08	14,67	15,52	17,99	27,42
C _{18:3} +/ou C ₂₀ +/ou C _{20:1} — Linolénico +/ou Araquídico +/ou Gadoleico	1,77	0,56	vest.	1,24	1,20	0,90	2,25	1,43	1,28	1,39
Saturados	49,51	47,65	47,47	48,63	46,30	48,77	48,07	46,97	50,40	41,85
Insaturados	50,48	52,34	52,53	51,37	53,70	51,22	51,91	53,03	49,60	58,15
Saturados	0,98	0,91	0,90	0,95	0,86	0,95	0,93	0,89	1,02	0,72
Insaturados	0,58	0,38	0,47	0,63	0,37	0,32	0,42	0,44	0,67	0,98
Linoleico										
Oleico										
Poli-insaturados	±18,1	±14,5	±16,7	±19,1	±14,8	±12,5	±15,8	±16,2	±18,6	±28,1

carbônico, diferem quanto ao conteúdo em lactose e sacarose, revelando o APTAMIL maior concentração em lactose e menor em sacarose. Os dois leites contêm ainda amido.

O NAN 2 além de lactose apresenta apenas amido.

Em todos os casos o teor de lactose é sempre superior a 25% do total dos hidratos de carbono, tal como é recomendado para os leites de transição.

O teor dos diferentes minerais, assim como a relação cálcio/fósforo encontram-se, em todas as fórmulas, dentro dos limites recomendados.

O APTAMIL e o MILUMIL revelam um conteúdo em sódio (173 mg % ou seja 35 mg / 100 cal.) que está dentro do limite fixado para os leites humanizados. Os restantes minerais aparecem no MILUMIL em concentrações ligeiramente superiores às encontradas no APTAMIL.

O NAN 2, que se apresenta com um teor mineral bastante semelhante ao do MILUMIL, mostra conter uma percentagem de sódio superior.

O NATINA 2 é, dos quatro leites, o que revela maior conteúdo em minerais. O APTAMIL é a única fórmula que não se apresenta suplementada em ferro orgânico.

As preparações analisadas encontram-se, ainda, enriquecidas em vitaminas satisfazendo os seus teores aos limites recomendados na Norma para estes constituintes.

3 — Leites parcialmente adaptados

- enriquecidos com hidratos de carbono, vitaminas e ferro;
- acidificados, enriquecidos com hidratos de carbono, vitaminas e ferro.

A observação cuidada dos Quadros III e IV sugere as seguintes considerações relativas a estas duas categorias de leites.

As fórmulas que contêm teores proteicos entre 14,0 g% (NUTRIMATER) e 19,0 g% (NECTAÇOR) ou seja entre 2,8 e 3,9 g / 100 cal. obedecem ao limite estabelecido na Norma para a proteína (máximo 4 g / 100 cal.).

As fórmulas que revelam um conteúdo em proteína superior a 19,0 g% — NUTRIAÇOR, NESTOGENO, PRIMOLACTO, LEITE MILUPA e ainda o leite acidificado NUTRICIL — ultrapassam aquele limite não obedecendo, portanto, àquela recomendação da Norma.

Em todas as preparações analisadas a proteína apresenta-se, quanto à distribuição das

suas frações proteicas, com as mesmas características da do leite de vaca.

Os leites em que a percentagem de matéria gorda se encontra entre 14,5 g% (AÇORBÉBÉ) e 26,0 g% (NUTRIMATER), o que corresponde a teores que vão de 3,3 a 5,1 g / 100 cal., obedecem aos limites recomendados na Norma (3,3 a 6,0 g / 100 cal.).

Os produtos classificados como meio-gordos — NUTRIAÇOR, NESTOGENO, PRIMOLACTO, LEITE MILUPA — e ainda o acidificado NUTRICIL revelam teores mais baixos de gordura e, por isso, não satisfazem o limite mínimo referido (3,3 g / 100 cal.).

A exceção do NUTRIAÇOR, em que a gordura é apenas do tipo lácteo, todas as outras fórmulas analisadas estão adicionadas de gorduras vegetais em percentagens variáveis.

A composição da gordura em ácidos gordos mostra que há preparações como o NUTRIMATER, o MAMEX 2 e o MAMEX-MEL em que a matéria gorda é, predominantemente, do tipo vegetal revelando, apenas, pequenos vestígios de gordura láctea. Estes leites apresentam um elevado teor em ácidos gordos poli-insaturados, variando o conteúdo em ácido linoleico, expresso em gramas por 100 gramas de gordura, entre 20,54 (MAMEX-MEL) e 57,51 (NUTRIMATER) o que corresponde a valores que vão de 771 a 2.955 mg/100 cal.

Nas restantes preparações não acidificadas a percentagem deste ácido gordo essencial vai de 9,44 g% (NUTRIDUL) a 17,15 g% (PRIMILKA-MEL) ou seja de 331 a 828 mg / 100 cal. O LEITE MILUPA, embora revele um conteúdo em ácido linoleico (17,25 g%) da mesma ordem de grandeza do PRIMILKA-MEL, como, em relação a este leite, contém cerca de metade do teor em matéria gorda, a sua percentagem em ácido linoleico referida a 100 cal. é também sensivelmente metade (470 mg/100 cal.).

Nos leites acidificados a concentração de ácido linoleico varia entre 12,41 g% (NUTRICIL) e 17,58 g% (ACILACTO) o que corresponde a valores entre 254 a 671 mg / 100 cal. Também, neste grupo, o AÇORBÉBÉ contém, em relação ao ACILACTO, maior percentagem deste ácido gordo essencial (18,00 g%) mas como apresenta um teor de gordura mais baixo aquela percentagem equivale, em ácido linoleico, a 597 mg / 100 cal.

Verifica-se, assim, que praticamente todas as fórmulas analisadas apresentam teores em ácido linoleico superiores ao mínimo recomendado (300 mg/100 cal.).

A relação ácido linoleico/ácido oleico varia, no conjunto destes leites, entre 0,34 e 0,63 constituindo apenas excepção o NUTRIMATER em que aquela relação aparece superior à unidade (2,03) e o MAMEX 2 em que é sensivelmente igual a 1.

Dum modo geral quase todas as marcas analisadas se encontram desajustadas, nos seus hidratos de carbono, às especificações da Norma. Há fórmulas em que o teor de lactose é inferior a 50% do teor total dos hidratos de carbono, outras em que o conteúdo em sacarose ou o conjunto desta com a frutose e glucose é superior a 30% daquele total e ainda algumas que não satisfazem, em nenhum destes constituintes, aos limites recomendados.

Referem-se, sucintamente, as discrepâncias encontradas:

- No PRIMILKA-MEL, no NEKTARMIL 1 e NEKTARMIL 2 nenhum dos componentes glucídicos obedece, em concentração, aos limites especificados;
- O NECTAÇOR, o NESTOGENO e o PRIMOLACTO estão de acordo com as recomendações só quanto à percentagem de lactose;
- O MAMEX-MEL, o NUTRIDUL e os leites acidificados satisfazem a Norma apenas nos conteúdos em sacarose ou sacarose, frutose e glucose;
- O NIDAL, o MAMEX 2, o NUTRIAÇOR e o LEITE MILUPA são as únicas fórmulas que apresentam teores em glúcidos dentro dos limites fixados.

As percentagens do isómero L (+) do ácido láctico que os leites acidificados revelam e que normalmente provêm da acidificação biológica a que são sujeitos, encontram-se dentro dos valores considerados normais.

Os diferentes minerais assim como a relação cálcio/fósforo apresentam-se, de um modo geral, de acordo com os limites recomendados. Apenas duas preparações — NUTRIAÇOR e PRIMOLACTO — contêm teores de sódio e potássio um pouco superiores aos valores máximos indicados para estes constituintes.

Embora todas as fórmulas estejam enriquecidas em ferro orgânico, o seu conteúdo, em muitas delas, não atinge o limite mínimo considerado como suplementação (1 mg / 100 cal.).

Os diversos leites mostram-se, ainda, enriquecidos em vitaminas obedecendo, os teores encontrados em quase todas as fórmulas, aos

limites estabelecidos. Apenas a vitamina E do AÇORBÉBÉ se revela inferior ao limite mínimo fixado (0,7 U.I. / 100 cal.).

Quanto à vitamina C, aparece em concentrações inferiores a 8 mg / 100 cal. no PRIMILKA-MEL, no ACILATO e no AÇORBÉBÉ o que não tem grande significado visto tratar-se de uma vitamina facilmente degradável.

4 — Babeurres

As duas preparações analisadas, uma tendo como único glúcido a lactose e a outra, contendo ainda além desta, maltose-dextrinas e amido, revelam composições normais.

B, C — Leites em pó simples e leites concentrados

Os resultados que figuram no Quadro V respeitantes a leites em pó simples (completos, meio-gordos e magros) e concentrados (evaporados e condensados) das diversas marcas comerciais analisadas apresentam valores normais de composição, valor calórico, conteúdo mineral e teor vitamínico. Estes leites, nos seus diferentes tipos, obedecem, também, às características fixadas nas Normas NP-1084 e NP-905.

Não se quer deixar de referir que as 224 amostras — 164 referentes ao conjunto dos leites em pó modificados e 60 relativas aos leites em pó simples e concentrados — submetidas a análise de composição no Laboratório de Nutrição e Higiene de Alimentos apresentaram caracteres organolépticos normais revelando, os produtos em pó, boa solubilidade.

2 — Referentes às Características Higiénicas Microbiológicas

Os Quadros VI e VII referem os resultados obtidos na análise microbiológica de 231 amostras estudadas, 185 relativas a leites em pó modificados e 46 correspondentes a leites em pó simples e concentrados.

Conforme já se mencionou em relação à composição, a apreciação dos resultados obtidos na análise microbiológica, considerou, para os leites dietéticos destinados à alimentação do lactente, o critério expresso na Norma relativa a estes leites, excepto para o caso dos coliformes cuja apreciação não seguiu a Norma referida mas sim a NP-1084, por nos parecer

QUADRO III

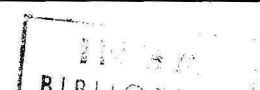
LEITES EM PÓ PARCIALMENTE ADAPTADOS E BABEURES EM PÓ

Composição por 100 gramas do produto

PRODUTOS ANALISADOS (Designação comercial)	N.º Amos- tras	Água g	Valor Ener- gético Cal.	Pro- teína g	(*) Gordura g	(**) Hidra- tos de carbono g	Ácido láctico L (+) g	MINERAIS									VITAMINAS					OBSERVAÇÕES		
								Cinza Total g	Clore- em NaCl g	Cálcio mg	Fósforo mg	Ferro mg	Sódio mg	Potás- sio mg	Magné- sio mg	Cobre mg	A U. l.	E mg	B ₁ µg	B ₂ µg	PP mg		C mg	
Leites Parcialmente Adaptados																								
<i>Enriquecidos com hidratos de carbono, vitaminas e ferro:</i>																								
gordos	NUTRIMATER	8	2,0	506	14,0	26,0	54,1	3,83	---	530	460	3,5	---	---	---	---	1.600	---	530	1.000	3,5	45	Lact. — 21,7; Malt. dext. — 32,4	
	NIDAL	5	2,3	497	14,5	24,0	55,8	3,32	0,70	582	435	6,6	230	683	85	0,06	1.560	5,6	300	800	6,0	48	Gluc. — 2,8; Frut. — 2,8; Lact. — 35,3; Sac. — 9,7; Amido — 5,2	
	PRIMILKA-MEL	7	2,2	497	16,0	24,0	54,2	3,60	0,70	575	473	4,5	230	730	80	0,09	1.810	5,5	400	1.625	6,6	21	Gluc. — 3,0; Frut. — 3,4; Lact. — 23,2; Sac. — 19,7; Malt. dext. — 4,9	
	NEKTARMIL 1	10	2,8	487	12,5	22,0	59,8	2,87	0,58	518	370	4,7	173	585	55	0,08	1.750	6,5	300	1.315	3,2	70	Gluc. — 3,1; Frut. — 2,4; Lact. — 18,4; Sac. — 16,5; Malt. dext. — 9,7; Amido — 9,7	
	NECTAÇOR	2	2,5	479	19,0	21,5	52,4	4,60	---	780	700	5,6	---	---	---	---	2.000	4,8	650	1.400	5,0	35	Gluc. — 3,7; Frut. — 2,8; Lact. — 28,0; Sac. — 11,5; Amido — 6,4	
	MAMEX 2	2	2,6	464	16,1	17,5	60,4	3,33	0,87	562	440	3,9	287	780	70	0,08	1.800	3,8	800	2.400	5,0	45	Lact. — 30,2; Sac. — 9,6; Malt. dext. — 20,6	
	MAMEX-MEL	2	2,3	466	14,5	17,5	62,6	3,05	0,58	507	400	4,0	173	585	50	0,09	2.100	5,5	1.100	2.100		50	Gluc. — 3,8; Frut. — 4,2; Lact. — 23,6; Sac. — 5,5; Malt. dext. — 25,5	
meio-gordos	NUTRIDUL	6	2,0	456	15,5	16,0	62,4	4,00	---	550	490	3,0	---	---	---	---	1.650	---	330	900	3,0	45	Lact. — 22,8; Sac. — 14,5; Malt. dext. — 14,6; Amido — 10,5	
	NEKTARMIL 2	7	2,7	450	15,4	15,0	63,4	3,47	0,72	568	450	4,6	206	683	70	0,08	1.600	5,4	340	1.410	3,0	55	Gluc. — 3,6; Frut. — 2,8; Lact. — 22,5; Sac. — 18,1; Malt. dext. — 7,0; Amido — 9,4	
	NUTRIAÇOR	2	2,8	434	20,8	13,0	58,5	4,89	1,11	779	607	3,3	345	975	115	0,08	2.000	3,9	690	1.200	6,5	34	Lact. — 30,5; Sac. — 14,0; Malt. dext. — 14,0	
	NESTOGENO	10	2,9	430	20,3	12,0	60,1	4,68	1,05	716	560	5,8	268	910	97	0,06	1.650	5,8	340	1.180	6,5	50	Lact. — 30,0; Sac. — 20,0; Malt. dext. — 10,1	
	PRIMOLACTO	11	3,0	429	20,4	12,0	59,9	4,70	1,09	730	590	4,5	287	955	85	0,09	1.500	4,5	405	1.400	6,5	35	Lact. — 30,0; Sac. — 19,9; Malt. dext. — 10,0	
	LEITE MILUPA	4	2,5	432	19,8	12,0	61,1	4,60	1,01	723	560	5,4	287	877	68	0,07	1.925	5,0	365	1.100	3,5	55	Lact. — 29,3; Sac. — 14,6; Malt. dext. — 17,2	
	<i>Acidificados, enriquecidos com hidratos de carbono, vitaminas e ferro:</i>																							
	ACILACTO	14	3,0	448	16,7	17,1	56,9	1,96	4,30	0,88	633	540	3,5	268	748	70	0,07	1.457	3,0	348	1.080	5,2	15	Lact. — 23,4; Sac. — 12,9; Malt. dext. — 12,1; Amido — 8,5
	PELARGON	7	3,0	455	17,0	16,5	58,2	1,50	3,79	1,00	619	473	6,4	287	780	74	0,05	1.833	5,1	245	990	6,5	39	Lact. — 22,3; Sac. — 12,5; Malt. dext. — 13,4; Amido — 10,0
	AÇORBÉBÉ	2	2,6	437	16,9	14,5	59,6	2,38	3,98	0,99	651	530	3,9	230	780	73	0,05	1.650	1,4	650	1.000	5,0	18	Lact. — 20,7; Sac. — 13,3; Malt. dext. — 14,7; Amido — 10,9
	NUTRICIL	5	2,8	410	19,1	8,4	61,6	2,78	5,30	---	686	584	1,7	---	---	---	1.390	vest.	400	1.195	3,1	43	Lact. — 26,6; Malt. dext. — 28,0; Amido — 7,0	
Babeures																								
<i>Sem hidratos de carbono:</i>																								
	SAULACTO B	5	3,0	438	30,5	14,0	40,9	4,20	7,30	1,53	1.100	880	0,6	460	1.439	118	0,08	n.a.	n.a.	190	1.225	1,6	vest.	Lact. — 40,9
<i>Com hidratos de carbono:</i>																								
	SAULACTO A	6	3,0	413	18,0	8,3	62,9	3,75	4,00	1,06	735	590	0,6	306	910	100	0,09	n.a.	n.a.	140	1.140	1,6	vest.	Lact. — 23,3; Malt. dext. — 30,4; Amido — 9,2

(*) Os produtos analisados figuram por ordem decrescente dos seus teores em gordura.

(**) Na coluna das observações indicam-se, separadamente, os teores dos diferentes hidratos de carbono que existem em cada fórmula.



QUADRO IV

LEITES EM PÓ PARCIALMENTE ADAPTADOS

Composição da gordura em ácidos gordos determinada por cromatografia em fase gasosa

Gramas por 100 gramas de gordura

ACIDOS GORDOS	PRODUTOS ANALISADOS (Designação comercial)																
	Nutrimater	Nidal	Primilka-Mel	Nektar-mil 1	Nectaçor	Mamex 2	Mamex-Mel	Nutridul	Nektar-mil 2	Nutriaçor	Nestogeno	Primo-lacto	Leite Milupa	Acilacto	Pelargon	Açorbébé	Nutricil
C ₆ — n - Hexanóico (<i>capróico</i>)		0,46	0,28	0,15	0,15	?		0,52	0,50	0,51	0,33	0,26	0,30	0,41	0,25	0,42	0,06
C ₈ — n - Octanóico (<i>caprílico</i>)	0,04	0,52	0,20	0,36	0,39	0,25	0,25	0,60	0,40	0,58	0,34	0,45	0,35	0,47	0,41	0,58	0,28
C ₁₀ — n - Decanóico (<i>cáprico</i>)	0,05	1,73	1,57	1,04	1,02	0,57	0,43	1,86	1,12	1,65	1,23	1,60	1,11	1,47	1,38	1,61	1,46
C _{10:1} + C ₁₁ — Decenóico + Endecanóico		0,23	0,20	0,10	0,14	0,03		0,27	0,22	0,40	0,20	0,23	0,13	0,18	0,17	0,24	0,15
C ₁₂ — n - Dodecanóico (<i>láurico</i>)	0,12	2,54	2,23	2,50	1,80	4,61	4,23	2,96	2,03	2,29	2,02	2,20	3,60	2,30	2,07	2,58	2,55
C _{12:1} — Dodecenóico		vest.	vest.	vest.	vest.	vest.		vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.
C ₁₃ — n - Tridecanóico		vest.	vest.	vest.	vest.	vest.		vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.
C _{13:1} — Tridecenóico		vest.	vest.	vest.	vest.	vest.		vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.	vest.
C ₁₄ — n - Tetradecanóico (<i>mirístico</i>)	0,37	9,05	8,65	6,55	7,54	3,41	2,83	10,19	7,35	9,92	7,68	9,20	6,24	8,30	7,71	9,03	10,26
C _{14:1} — Tetradecenóico		1,01	1,06	0,49	0,95	0,14		1,12	0,92	0,90	0,84	1,05	0,58	0,97	0,90	0,96	1,16
C ₁₅ — n - Pentadecanóico		1,05	1,04	0,67	1,04	0,15		1,56	1,14	1,09	1,07	1,20	0,84	1,05	1,18	1,11	1,35
C _{15:1} + C _{16r} — Pentadecenóico + iso - Hexadecanóico		0,15	0,17	0,25	0,22	vest.		0,34	0,16	0,27	0,21	0,20	vest.	0,20	0,17	0,16	0,26
C ₁₆ — n - Hexadecanóico (<i>palmítico</i>)	10,49	23,23	24,81	27,70	22,32	26,79	33,43	27,44	23,20	30,13	22,51	24,23	27,01	24,19	23,28	20,25	29,13
C _{16:1} — 9 - Hexadecenóico (<i>palmitoleico</i>)	0,13	1,57	1,30	1,02	1,60	0,61	0,31	2,05	1,33	1,46	1,32	1,60	0,96	1,23	1,44	1,51	1,64
C ₁₇ — n - Heptadecanóico	vest.	0,59	0,68	0,46	0,38	0,21	vest.	1,04	0,83	1,02	0,77	0,70	0,62	0,73	0,72	0,87	0,79
C _{17:1} — Heptadecenóico		0,29	0,26	0,15	0,17	vest.	vest.	0,40	0,27	0,63	0,30	0,30	0,12	0,34	0,29	0,28	vest.
C ₁₈ — n - Octadecanóico (<i>esteárico</i>)	2,43	10,06	10,36	8,57	11,63	5,82	4,80	10,79	9,82	11,23	11,34	10,83	7,42	10,76	11,03	8,63	10,19
C _{18:1} — 9 - Octadecenóico (<i>Oleico</i>)	28,28	28,53	28,81	35,33	32,04	29,25	32,44	27,63	32,78	33,18	31,29	28,28	30,92	28,69	31,97	30,00	27,72
C _{18:2} — 9,12 - Octadecadienóico (<i>linoleico</i>)	57,51	16,88	17,15	12,66	17,06	27,13	20,54	9,44	15,33	2,45	16,20	15,68	17,25	17,58	15,14	18,00	12,41
C _{18:3} +/ou C ₂₀ +/ou C _{20:1} — Linolénico + / ou araquídico +/ou gadoleico	0,58	2,11	1,23	2,00	1,55	1,03	0,74	1,79	2,60	2,29	2,35	1,99	2,55	1,13	1,89	2,72	0,59
C ₂₂ — n - Docosanóico (<i>behénico</i>)																1,05	
Saturados	13,79	50,48	50,62	49,18	47,23	42,34	46,34	58,16	47,80	59,90	48,67	51,88	48,83	50,44	49,15	47,69	56,57
Insaturados	86,21	49,52	49,38	50,82	52,77	57,66	53,66	41,84	52,20	40,10	51,33	48,12	51,17	49,56	50,85	52,31	43,43
Saturados	0,16	1,02	1,03	0,97	0,90	0,73	0,86	1,39	0,92	1,49	0,95	1,08	0,95	1,01	0,97	0,91	1,30
Insaturados	2,03	0,59	0,60	0,36	0,53	0,93	0,63	0,34	0,47	0,07	0,52	0,55	0,56	0,61	0,47	0,60	0,45
Linoleico																	
Oleico																	
Poli-insaturados	±57,8	±17,9	±17,8	±13,7	±17,8	±27,6	±20,9	±10,3	±16,6	±3,6	±17,4	±16,7	±18,5	±18,1	±16,1	±19,4	±12,7

QUADRO V
LEITES EM PÓ SIMPLES E CONCENTRADOS
Composição por 100 gramas de gordura

PRODUTOS ANALISADOS (Designação comercial)	N.º Amostras	Água g	Valor Ener- gético Cal.	Proteína g	Gordura g	Hidratos de carbono g															
							Cinza Total g	Cloretos em NaCl g	Cálcio mg	Fósforo mg	Ferro mg	Sódio mg	Potássio mg	Magnésio	Cobre	A U. I.	E mg	B ₁ µg	B ₂ µg	PP mg	C mg
Leites em pó simples:																					
 Completos:																					
NIDO	3	2,7	495	26,5	26,0	38,8	5,98	1,17	902	790	0,8	345	1.219	104	0,05	1.066	vest.	210	1.453	1,3	10
PENSAL	2	2,8	495	27,5	26,0	37,7	6,00	1,19	922	710	0,5	345	1.219	104	0,06	850	vest.	210	940	1,2	6
PRIMOR	8	2,2	496	26,5	25,7	39,6	5,99	1,40	931	752	vest.	345	1.219	106	0,07	1.050	vest.	240	1.298	1,4	vest.
 Meio-gordos:																					
AÇOR	2	3,4	427	31,0	13,5	45,3	6,80	1,64	1.180	875	0,4	403	1.463	110	0,04	665	vest.	230	1.630	2,0	7
PENSAL	3	3,1	425	30,5	13,0	46,4	7,00	1,58	1.159	893	0,5	460	1.463	117	0,06	750	vest.	285	1.700	1,9	4
PRIMOR	8	3,1	430	30,7	14,0	45,2	6,99	1,70	1.108	876	vest.	460	1.463	126	0,07	700	vest.	260	1.690	2,0	vest.
 Magros:																					
AÇOR	2	3,7	361	35,5	1,4	51,5	7,90	1,81	1.282	1.000	0,5	517	1.657	132	0,05	n.a.	n.a.	340	1.800	2,0	10
MOLICO	4	3,2	357	35,2	0,4	53,1	8,10	1,71	1.299	1.027	0,6	545	1.722	131	0,06	n.a.	n.a.	300	1.780	2,0	8
PRIMOR	9	3,5	358	34,8	0,9	52,7	8,06	1,81	1.193	1.022	0,8	517	1.657	143	0,09	n.a.	n.a.	310	1.840	2,4	vest.
RÉGILAIT	3	3,4	354	35,0	vest.	53,6	7,99	1,73	1.316	1.062	0,5	517	1.722	146	0,08	n.a.	n.a.	340	1.770	2,0	8
Leites concentrados:																					
 Evaporados (sem açúcar):																					
LITA	2	74,6	133	6,6	7,6	9,6	1,57	0,35	260	229	0,1	—	—	—	0,01	360	—	50	320	0,3	vest.
PRIMOR	3	73,4	138	6,6	8,0	10,0	1,62	0,34	257	230	0,1	144	317	22	0,04	507	vest.	60	300	1,0	vest.
 Condensados (com açúcar):																					
NESTLÉ	4	25,5	334	7,8	8,7	56,1 ⁽¹⁾	1,89	0,37	350	237	0,4	115	390	31	0,03	517	vest.	44	420	1,2	vest.
PRIMOR	7	24,4	341	7,7	9,3	56,7 ⁽²⁾	1,90	0,53	322	231	0,4	159	390	30	0,03	560	vest.	63	380	1,1	vest.

⁽¹⁾ 12,8% de lactose e 43,3% de sacarose.

⁽²⁾ 13,0% de lactose e 43,7% de sacarose.

que este tipo de alimentos não deve revelar a presença daquele grupo de germes. Para os leites em pó simples e concentrados seguiram-se as directrizes contidas nas Normas NP-1084 (1979) e NP-905 (1979).

A — Leites em pó modificados

1 — Leites adaptados ao leite materno ou «humanizados»

Analisaram-se 44 amostras das marcas comerciais NAN, LETRAMA 1, MATERNO-LACTO, PRÉ-APTAMIL e NATINA

As análises efectuadas revelam a presença de coliformes em 3 amostras (6,8%). Em 1 destas amostras é positiva a pesquisa de *E. coli* e a contagem de leveduras é $>10^2/g$. Esta amostra não satisfaz o disposto na Norma que regulamenta este tipo de leites. Em 2 outras amostras (4,5%) a contagem de *B. cereus* ($>10^2/g$) ultrapassa o limite admitido na referida Norma.

Na totalidade das amostras analisadas 3 (6,8%) não satisfazem as disposições normativas.

2 — Leites de transição

Foram analisadas 12 amostras das marcas comerciais APTAMIL, MILUMIL, NAN 2 e NATINA 2.

Os estudos efectuados revelam características higiénicas satisfatórias e boas.

3 — Leites parcialmente adaptados

— Leites enriquecidos com hidratos de carbono, vitaminas e ferro.

- Leites com teores de gordura compreendidos entre 26,0 g % e 21,5 g % (gordos).

Estudaram-se 36 amostras das marcas comerciais NUTRIMATER, NIDAL, PRIMILKA-MEL, NEKTARMIL 1 e NECTAÇOR.

As amostras analisadas apresentam, mais ou menos, em igual número características higiénicas boas e satisfatórias obedecendo, no seu conjunto, às recomendações contidas na Norma.

- Leites com teores de gordura compreendidos entre 17,5 g % e 15,0 g %.

Analisaram-se 19 amostras das marcas comerciais MAMEX 2, MAMEX-MEL, NUTRIDUL e NEKTARMIL 2. De 3 amostras (15,8%) isolaram-se coliformes em contagem $\leq 10/g$; 1 (5,3%) revelou simultaneamente a presença de *Cl. welchii*, em número $\leq 10/g$ e contagem de germes aeróbios mesófilos $> 10^4/g$, ultrapassando o limite admitido.

Na totalidade das amostras analisadas, 4 (21,1%) não obedecem às especificações normativas.

- Leites com teores de gordura compreendidos entre 13,0 g % e 12,0 g % (meio-gordos).

Analisaram-se 25 amostras das marcas comerciais NUTRIAÇOR, NESTOGENO, PRIMOLACTO e MILUPA.

Todas as amostras estudadas revelam características higiénicas que satisfazem o estipulado na Norma que regula estes produtos. Assim, 15 (60,0%) apresentam boas características higiénicas e 10 (40,0%) características higiénicas satisfatórias.

— Leites acidificados, enriquecidos com hidratos de carbono, vitaminas e ferro.

Estudaram-se 25 amostras das marcas comerciais ACILACTO, PELARGON, AÇORBEBÉ e NUTRICIL.

A contagem de germes aeróbios mesófilos é $> 10^4/g$ em 3 amostras (12,0%) e em 1 destas $> 3 \times 10^4/g$ de produto analisado.

A pesquisa de *Streptococcus lactis* foi positiva em 1 grama de produto analisado.

Em relação à Norma que regula os leites dietéticos, 3 amostras (12,0%) são de considerar como impróprias para consumo.

4 — Babeurres

- Sem hidratos de carbono.

Foram estudadas 12 amostras da marca SAULACTO B.

Embora todas revelem características higiénicas boas e satisfatórias, a pesquisa de *B. cereus* foi positiva em 9 amostras (75,0%), em contagem $< 50/g$, a pesquisa de anaeróbios revelou *Cl. carnofoetidum* em 1 (8,3%), em contagem $< 10/g$ e isolaram-se bolores em 7 amostras (58,3%) em número $< 50/g$.

A pesquisa de *Streptococcus lactis* foi positiva em 1 grama de produto analisado.

• Com hidratos de carbono.

ELEDON AZUL, SAULACTO A.

As 12 amostras analisadas apresentam boas características higiénicas.

A pesquisa de *Streptococcus lactis* foi positiva em 1 grama de produto analisado.

A observação dos resultados obtidos nos diversos tipos de leites modificados permite constatar que é nos leites parcialmente adaptados, com teores de gordura compreendidos entre 17,5 g % e 15,0 g % que se encontra a percentagem mais elevada de casos (21,1%) que não satisfazem a Norma considerada para os leites dietéticos nem a NP-1084 no que respeita a coliformes.

B — Leites em pó simples

Nas 33 amostras estudadas, 4 (12,1 %) não satisfazem a NP-1084, porque a presença de coliformes é positiva, embora em contagem diminuta (<5/g em 2, <10/g em 1 e >10/g e < 10²/g em 1 amostra); em 3 destas amostras (9,1 %) verifica-se, ainda, a presença simultânea de *E. coli*, em contagem < 10/g.

C — Leites concentrados

Foram estudadas 13 amostras, 10 de leites condensados e 3 de leites evaporados.

— Leites evaporados

As três amostras analisadas revelaram-se estéreis.

— Leites condensados

Analisaram-se 10 amostras das quais 8 (80,0 %) satisfazem a NP-905. Em 1 amostra (10,0 %) a contagem de aeróbios mesófilos totais excede o limite máximo admitido (10³) e, a presença de *Cl. welchii* verifica-se em número < 10/g em outra amostra.

CONCLUSÃO

Os diferentes tipos de leites analisados revelam caracteres organolépticos e solubilidades normais e apresentam, de um modo geral,

composições condizentes com as declaradas nos rótulos das respectivas embalagens.

As seis fórmulas comerciais classificadas como «humanizadas», muito semelhantes entre si em composição, satisfazem as especificações referente aos leites humanizados contidas na Norma relativa a leites dietéticos.

Dos produtos estudados apenas o MATER-NOLACTO se mostra completamente remodelado na sua composição. Trata-se, actualmente, de um leite maternizado em todos os seus constituintes, o que não acontecia na sua fórmula anterior como se verifica em trabalhos já publicados.

Os leites de transição, utilizados normalmente como sequência dos humanizados, são fórmulas que se apresentam adaptadas ao leite de mulher só em alguns dos seus nutrientes. As quatro preparações analisadas, que obedecem às condições fixadas na Norma revelam, em alguns dos seus componentes, graus de maternização diferentes.

O APTAMIL e o MILUMIL são os produtos que, neste grupo, mais se assemelham em composição. No entanto, o APTAMIL apresenta maior conteúdo em lactose e menor em sacarose, enquanto o MILUMIL revela um teor mineral ligeiramente superior e ainda suplementação em ferro orgânico.

Os leites parcialmente adaptados são os que apresentam, em alguns dos seus constituintes, maiores discrepâncias em relação às especificações da Norma.

No que se refere aos conteúdos em proteína e gordura, os leites designados como meio-gordos — NUTRIAÇOR, NESTOGENO, PRIMOLACTO, LEITE MILUPA — e ainda o acidificado NUTRICIL, não satisfazem os limites fixados.

Quanto aos hidratos de carbono, só quatro fórmulas — NIDAL, MAMEX 2, NUTRIAÇOR e LEITE MILUPA — apresentam as suas fracções glucídicas em concentrações que obedecem aos limites estabelecidos.

Certas firmas industriais, responsáveis pelo fabrico de algumas marcas de leites citadas, encontram-se a proceder à rectificação do teor de alguns componentes das suas fórmulas, em particular dos hidratos de carbono, tendo já em conta as directrizes da Norma relativa aos leites dietéticos cuja homologação se supõe para breve.

No que respeita às características higiénicas microbiológicas, na generalidade, a maio-

QUADRO VI

LEITES EM PÓ MODIFICADOS

Resultados dos exames microbiológicos efectuados em 185 amostras

Distribuição de casos segundo níveis de concentração microbiana

PRODUTOS ANALISADOS (Designação comercial)	N.º Amostras	E. coli		Outros Coliformes			Enterococos			Bacillus cereus				Clostrídios	Aeróbios mesófilos totais						Leveduras			Bolors		
		> 0 0	>10 ≤10	>10 ≤10	>10² ≤10²	>10² ≤10²	>10² ≤10²	> 0 0	>10 ≤10	>10² ≤10²	> 0 0	>10 ≤10	>10² ≤10²	>10³ ≤10³	> 10⁴ ≤3.10⁴	> 0 0	>10 ≤10	>10² ≤10²	> 0 0	>10 ≤10	>10² ≤10²	> 0 0	>10 ≤10	>10² ≤10²		
Leites adaptados ao Leite Materno ou «Humanizados»																										
NAN, LETRAMA 1, MATERNOLACTO, PRÉ-APTAMIL, NATINA	44	43	— 1*	41	1* 1* 1*	28	— 14 2	21	— 21 2* —	42	2(1)*	—	1 21 16 6 — —	42	— 1 1*	35	2 7									
Leites de transição																										
APTAMIL, MILUMIL, NAN 2, NATINA 2	12	12	— —	12	— — —	6	2 4 —	7	1 4 — —	12	—	—	— 7 5 — — —	12	— — —	11	1 —									
Leites parcialmente adaptados																										
<i>Leites enriquecidos com Hidratos de Carbono, Vita- minas e Ferro:</i>																										
— Leites com teores de gordura compreendi- dos entre 26,0% e 21,5% (gordos);																										
NUTRIMATER, NIDAL, PRIMILKA-MEL, NEKTARMIL 1, NECTAÇOR	36	36	— —	36	— — —	14	— 22 —	19	— 17 — —	36	—	1 2 16 14 3 — —	35	1 — —	26	10 —										
— Leites com teores de gordura compeendi- dos entre 17,5% e 15%;																										
MAMEX 2, MAMEX-MEL, NUTRIDUL, NEKTARMIL 2	19	19	— —	16	3* — —	2	1 16 —	13	— 6 — —	18	1(1)*	—	1 6 10 1 1* —	19	— — —	14	1 4									
— Leites com teores de gordura compeendi- dos entre 13,0% e 12,0% (meio-gordos);																										
NUTRIACOR, NESTOGENO, PRIMO- LACTO, LEITE MILUPA	25	25	— —	25	— — —	15	1 9 —	15	1 9 — —	25	—	1 3 12 8 1 — —	25	— — —	22	1 2										
<i>Leites acidificados, enriquecidos com Hidratos de Carbono, Vitaminas e Ferro:</i>																										
ACILACTO, PELARGON, AÇORBÉBÉ, NUTRICIL	25	25	— —	25	— — —	13	1 11 —	15	2 8 — —	25	—	1 1 9 8 3 2* 1*	24	— 1 —	24	1 —										
Babeurres																										
<i>Sem Hidratos de Carbono:</i>																										
SAULACTO B	12	12	— —	12	— — —	12	— — —	3	1 8 — —	11	1(2)	1 — 7 4 — — —	12	— — —	5	5 2										
<i>Com Hidratos de Carbono:</i>																										
ELEDON AZUL, SAULACTO A	12	12	— —	12	— — —	10	— 2 —	11	— 1 — —	12	—	1 — 7 3 1 — —	12	— — —	7	3 2										

* Não satisfaz a Normalização.

(1) Cl. welchii.

(2) Cl. carnofoetidum.

QUADRO VII

LEITES EM PÓ SIMPLES E CONCENTRADOS

Resultados dos exames microbiológicos efectuados em 46 amostras

Distribuição de casos segundo níveis de concentração microbiana

PRODUTOS ANALISADOS (Designação comercial)	N.º Amostras	E. coli	Coliformes	Enterococos				Bacillus Cereus	Clostrídios (Cl. welchii)	Aeróbios mesófilos totais						Leveduras	Bolors		
		> 0 0 ≤ 10	> 0 > 10 0 ≤ 10 ≤ 10 ²	> 0 > 10 > 10 ² > 10 ³ 0 ≤ 0 ≤ 10 ² ≤ 10 ³ ≤ 10 ⁴	> 0 > 10 0 ≤ 10 ≤ 10 ²	> 0 0 ≤ 10	> 0 > 10 > 10 ² > 10 ³ > 10 ⁴ 0 ≤ 10 ≤ 10 ² ≤ 10 ³ ≤ 10 ⁴ ≤ 3.10 ⁴	> 0 > 10 0 ≤ 10 ≤ 10 ²	> 0 > 10 0 ≤ 10 ≤ 10 ²	> 0 > 10 0 ≤ 10 ≤ 10 ²	> 0 > 10 0 ≤ 10 ≤ 10 ²	> 0 > 10 0 ≤ 10 ≤ 10 ²	> 0 > 10 0 ≤ 10 ≤ 10 ²	> 0 > 10 0 ≤ 10 ≤ 10 ²					
Leites em pó simples																			
Completos																			
NIDO, PENSAL, PRIMOR	10	10 —	9 1* —	1 2 7 — —	6 1 3	8 2	— 3 5 2 — —	9 1 —	4 2 4										
Meio-gordos																			
AÇOR, PENSAL, PRIMOR	10	10 —	10 — —	3 1 6 — —	5 2 3	10 —	— 4 2 4 — —	10 — —	5 2 3										
Magros																			
AÇOR, MOLICO, PRIMOR, RÉGILAIT	13	10 3 *	10 2* 1*	4 — 7 1 1	6 1 4	13 —	— — 3 5 4 1	12 1 —	5 6 2										
Leites concentrados																			
Evaporados (<i>sem açúcar</i>)																			
PRIMOR	3	3 —	3 — —	3 — — — —	3 — —	3 —	3 — — — — —	3 — —	3 — —										
Condensados (<i>com açúcar</i>)																			
NESTLÉ, PRIMOR	10	10 —	10 — —	10 — — — —	10 — —	9 1*	1 5 3 — — 1*	9 — 1	9 1 —										

* Nível microbiológico superior ao admitido na Norma Portuguesa NP—1084 de 1979.

ria das amostras de leites em pó modificados analisadas revela características higiénicas boas, satisfatórias ou aceitáveis. No entanto, há a considerar alguns casos que constituem excepção. Assim, nos leites humanizados verifica-se uma percentagem de 6,8 % que não satisfaz as disposições da respectiva Norma.

Nos leites parcialmente adaptados, enriquecidos com hidratos de carbono, vitaminas e ferro, os que revelam maior grau de contaminação são os que apresentam teores em gordura compreendidos entre 17,5 g % e 15,0 g %. Nestes leites, 4 das 19 amostras estudadas (21,1 %) não obedecem às especificações normativas.

Em relação aos leites acidificados, enriquecidos com hidratos de carbono, vitaminas e ferro, em 25 amostras estudadas, 4 (16,0%) não satisfazem as exigências da Norma.

Na totalidade das amostras analisadas relativas a leites em pó modificados, 5,9 % não revelam índices higiénicos concordantes com as disposições normativas.

Os leites em pó simples (completos, meio-gordos e magros) e os leites concentrados (evaporados e condensados), que desde há longos anos vêm a ser analisados nestes Laboratórios, mantêm as características de composição que lhes são próprias obedecendo às especificações mencionadas nas Normas respectivas (NP-1084 e NP-905).

Quanto às características higiénicas microbiológicas das 33 amostras de leite em pó simples estudadas, 4 (12,1 %) não satisfazem o disposto na Norma NP-1084 devido à presença de coliformes e/ou de *E. coli*.

No que se refere aos leites concentrados verifica-se que, apenas 2 amostras (20,0 %) de leites condensados não satisfazem a Norma NP-905 devido à presença de coliformes em uma e de *C. welchii* em outra.

Como Laboratórios de Saúde Pública, não queremos deixar de salientar a necessidade de se uniformizarem as especificações relativas à presença de coliformes em alimentos desta natureza, dada a discrepância existente entre o critério das Normas NP-1084 e NP-905 que referem respectivamente «coliformes-negativos em 1 g e coliformes-negativos em 1 cm³» e o da Norma relativa a leites dietéticos, ainda a homologar, que admite «coliformes-máximo 10/g».

Somos de parecer que esta última Norma deverá ser corrigida, neste aspecto, no sentido de ser uniformizada com as Normas NP-1084 e NP-905.

Salienta-se, ainda, que as disposições legais vigentes relativas ao acondicionamento e rotulagem dos diferentes tipos de leites foram inteiramente cumpridas por parte das entidades industriais e firmas distribuidoras.

AGRADECIMENTO

A todos os técnicos que colaboraram na realização prática do presente trabalho expressamos os nossos melhores agradecimentos.

BIBLIOGRAFIA

- ADDY, D. P. — Infant Feeding: a current view. *British Medical Journal*, 1, 1266-1271, 1976.
- AMARAL, E. C. C.; DANTAS, R. A. — Controlo de Qualidade de Diversos Tipos de Leites Destinados à Alimentação do Lactente. Simpósio organizado pelos Serviços de Saúde Infantil da Direcção-Geral de Saúde e Sociedade Portuguesa de Pediatria, Maio, 1976.
- AMARAL, E. C. C. — Alimentos Dietéticos Diversificados Infantis «Baby Foods». Subsídio para o Conhecimento da Composição e Valor Alimentar de Produtos Comercializados no País. *Arquivos do Instituto Nacional de Saúde*, IV, 181-197, 1980.
- AMARAL, E. C. C. — Leites Humanizados. Considerações sobre a Determinação da Lactalbumina. *Arquivos do Instituto Nacional de Saúde*, II, 121-131, 1973.
- APHA INTERSOCIETY / AGENCY COMMITTEE ON FOODS FOR THE MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF FOODS. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Second Edition. Washington, Ed. Mervin L. Speck, 1976.
- Committee on Nutrition. Commentary on Breast-Feeding and Infant Formulas, Including Proposed Standards for Formulas. *Pediatrics*, 57 (2), 278-285, 1976.
- COWAN; STEEL'S — Manual for the Identification of Medical Bacteria. Cambridge University Press, 1975.
- DANTAS, R. A.; NOVAIS, M. R. — Características Higiénicas Microbiológicas de Produtos de Pastelaria (Lisboa). *Arquivos do Instituto Nacional de Saúde*, IV, 171-180, 1980.
- FAO/OMS — Higiène du Lait. Série Monographies, n.º 48. Genève OMS, 1966.
- FAO/OMS — Normes Internationales Recommandées pour les Aliments Destinés aux Nourissons et En-

- fants en Bas Âge. Commission du Codex Alimentarius, CAC/RS 72/74, 1976.
- FOMOM, S. J. — Infant Nutrition. W. B. Saunders Co., 2.^a ed., Philadelphia, 1974.
- GUIRAUD, J.; GALZY, P. — L'Analyse Microbiologique dans les Industries Alimentaires. Collection Génie Alimentaire, Paris, Editions de l'Usine Nouvelle, 1980.
- QUÉGUEN, L. — Apports Minéraux par le Lait et les Produits Laitiers. Cahiers de Nutrition et Diététique, 14 (3), 213-217, 1979.
- HAWLEY, L. E.; CANOLTY, N. L.; DUNKLEY, W. L. — Fatty Acid Composition of Prepared Infant Formulas. Journal of the American Dietetic Association, 72(2), 170-173, 1978.
- Human Nutrition. A Comprehensive Treatise — Plenum Press, New York, 1974.
- KRAUSE; MAHAN — Food, Nutrition and Diet Therapy. W. B. Saunders Company, 6.^a ed., Philadelphia, 1979.
- LESTRADET, H. — Peut-on Nourrir Correctement un Nourrisson avec un Lait Artificiel? La Revue de Pédiatrie, XI (10), 551-557, 1975.
- Methods of Vitamin Assay. The Association of Vitamin Chemists, Inc. Interscience, 3.^a ed., London, 1966.
- Normas Portuguesas
- Official Methods of Analysis — A. O. A. C. Association of Official Analytical Chemists, 13.^a ed., Washington, 1980.
- SINGH, R. S.; SINGH, S.; BATISH, V. K. — Bacteriological Quality of Infant Milk Foods. J. Food Protect. 43 (5), 340-342, 1980.
- SPADY, D. W. — Infant Nutrition, Journal of the Canadian Dietetic Association, 38 (1), 34-41, 1977.
- STANLEY, R. A. — Determination of Vitamin E in Food and Feeds — A Collaborative Study. Journal of the A. O. A. C., 54, 1-12, 1971.
- STUMBO, C. R. — Thermobacteriology in Food Processing. Second Edition. Food Science and Technology. New York — Academic Press. 1973.
- THOMSON, C. A.; SHEREMETA, J. S. — Current Issues in Infant Feeding. Journal of the Canadian Dietetic Association, 39(3), 189-194, 1978.
- WATERS, R. D.; KESTERSON, J. W.; BRADDOCK, R. J. — Method for Determining the α -Tocopherol Content of Citrus Essential Oils. Journal of Food Science, 41, 370-371, 1976.

ABREVIATURAS E SINAIS EMPREGADOS NOS QUADROS I A V

- n.a. — Não acusa
- vest. — Vestígios
- ? — Não foi possível calcular a quantidade
- ± — Quantidade aproximada
- — Não se efectuou a determinação

ANEXO

Norma regulamentar para os produtos dietéticos à base de leite e/ou de outros alimentos especialmente destinados à alimentação de lactentes privados do alimento materno

1 — Âmbito de aplicação

A presente norma diz respeito aos produtos dietéticos para lactentes, apresentados sob a forma líquida ou em pó destinados a substituir, em caso de necessidade, o leite de mulher e a cobrir as necessidades nutricionais normais dos lactentes. Inclui também produtos destinados a lactentes com necessidades nutricionais especiais, com excepção de algumas disposições que deverão ser modificadas para responder a essas necessidades especiais.

2 — Descrição

2.1. — Os produtos apresentados sob a forma líquida podem destinar-se a administração directa ou a ser misturados com água. Os produtos que se apresentem em pó, são para ser misturados com água.

2.2. — Os produtos devem conter todos os nutrientes necessários ao desenvolvimento normal dos lactentes, quando preparados de acordo com o modo de emprego.

2.3. — Os produtos devem ser elaborados exclusivamente por processos físicos e acondicionados de modo a evitar qualquer degradação e contaminação nas condições normais de manutenção, armazenagem e distribuição no país de venda.

3 — Definições

3.1. — Lactentes — crianças até à idade de 12 meses.

3.2. — Crianças de pouca idade — crianças com mais de 12 meses de idade e menos de 3 anos.

3.3. — Caloria (Kcal) ⁽¹⁾ — quilocaloria ou grande caloria (1 quilojoule (Kj) equivale a 0,239 quilocaloria).

4 — Factores essenciais de composição e qualidade

4.1. — Composição e características bromatológicas

4.1.1. — Os produtos dietéticos para lactentes são obtidos do leite de vaca ou de outros animais e/ou de outros constituintes comestíveis de origem animal, incluindo o peixe, ou de origem vegetal, desde que esteja demonstrado que são adequados à alimentação de lactentes.

4.1.2. — Os produtos destinados a substituir o leite de mulher nos primeiros 4 - 6 meses de vida, a designar por parcialmente adaptados, devem assegurar todas as necessidades nutricionais do lactente no 1.º semestre de vida. Estes produtos podem ser utilizados — juntamente com outros alimentos — até ao ano de vida.

⁽¹⁾ Factores de conversão para o cálculo das calorias (ou quilojoules)

1 g de hidratos de carbono = 4 Kcal = 17 Kj

1 g de proteínas = 4 Kcal = 17 Kj

1 g de lípidos = 9 Kcal = 38 Kj

Devem conter sob a forma assimilável os nutrientes indicados a seguir, entre os mínimos e máximos assinalados:

a) *Vitaminas excepto Vitamina E* *Proporção por 100 calorias assimiláveis*

	Mínimo	Máximo
Vitamina A	250 U.I. ou 75 µg expressas em retinol	500 U.I. ou 150 µg expressas em retinol
Vitamina D	40 U.I.	80 U.I.
Ácido ascórbico (Vitamina C)	8 mg	NS ⁽¹⁾
Tiamina (Vitamina B ₁)	40 µg	NS ⁽¹⁾
Riboflavina (Vitamina B ₂)	60 µg	NS ⁽¹⁾
Nicotinamida	250 µg	NS ⁽¹⁾
Vitamina B ₆ ⁽²⁾	35 µg	NS ⁽¹⁾
Ácido fólico	4 µg	NS ⁽¹⁾
Ácido pantoténico	300 µg	NS ⁽¹⁾
Vitamina B ₁₂	0,15 µg	NS ⁽¹⁾
Vitamina K ₁	4 µg	NS ⁽¹⁾
Biotina (Vitamina H)	1,5 µg	NS ⁽¹⁾

b) *Vitamina E* 0,7 U.I. / g de ácido linoleico (composta de alfa-tocofero) ³⁾, mas em nenhum caso inferior a 0,7 U.I./100 calorias assimiláveis NS ⁽¹⁾

c) *Sais minerais*

Sódio (Na)	20 mg	60 mg
Potássio (K)	80 mg	200 mg
Cloro (Cl)	55 mg	150 mg
Cálcio (Ca) ⁽⁴⁾	50 mg	NS ⁽¹⁾
Fósforo (P) ⁽⁴⁾	25 mg	NS ⁽¹⁾
Magnésio (Mg)	6 mg	NS ⁽¹⁾
Ferro (Fe)	1 mg ⁽⁵⁾	NS ⁽¹⁾
Ferro (Fe)	0,15 mg	NS ⁽¹⁾
Iodo (I)	5 µg	NS ⁽¹⁾
Cobre (Cu)	60 µg	NS ⁽¹⁾
Zinco (Zn)	0,5 mg	NS ⁽¹⁾
Manganésio (Mn)	5 µg	NS ⁽¹⁾

d) *Colina* 7 mg NS ⁽¹⁾

e) *Proteínas*

A fracção proteica deve ter um índice químico i ⁽⁶⁾ igual ou superior a 80. O teor em

proteínas por 100 Kilocalorias deve estar compreendido entre os seguintes limites:

mínimo	$\frac{180}{i}$ g
máximo	4 g

f) *Lípidos e linoleato*

Os produtos devem conter ácido linoleico sob a forma de gliceridos em proporção não inferior a 300 mg por 100 calorias assimiláveis e lípidos em proporção não inferior a 3,3 g e não superior a 6 g por 100 calorias assimiláveis.

g) *Hidratos de carbono*

O teor em lactose deve ser superior a 50% do teor total dos hidratos de carbono. A sacarose, frutose e glicose no seu conjunto não deverão representar mais de 30% do teor total de hidratos de carbono.

4.1.3. — Os produtos especialmente adaptados à limitada tolerância de certas crianças, particularmente o recém-nascido, mas que

⁽¹⁾ NS = Não especificado.

⁽²⁾ Os produtos que têm um teor em proteínas superior a 1,8 g de proteínas/100 calorias deverão conter um mínimo de 15 µg de Vitamina B₆ por grama de proteínas.

⁽³⁾ Ou por ácidos gordos poliinsaturados, expressos em ácido linoleico.

⁽⁴⁾ A relação Ca/P não deve ser inferior a 1,2 nem superior a 2,0.

⁽⁵⁾ Os produtos que contêm 1 mg ou mais de ferro (Fe)/100 Kcal assimiláveis devem ser etiquetados «Produtos para lactentes contendo ferro».

⁽⁶⁾ O índice químico duma proteína é igual ao produto por 100 do mais pequeno dos cocientes obtido dividindo, por cada um dos ácidos aminados essenciais ou grupos de ácidos aminados essenciais enumerados a seguir, a quantidade presente em 100 gramas desta proteína pela quantidade correspondente presente em 100 gramas da proteína de referência:

— a proteína que serve de referência é a que seria caracterizada pelos seguintes teores, relativos a 100 gramas:

- L isoleucina, 4 gramas
- L leucina, 8,6 gramas
- L lisina, 6,7 gramas
- DL metionina + L cistina, 2,9 gramas
- L fenilalanina + L tirosina, 6,6 gramas
- L treonina, 4,4 gramas
- L triptofano, 1,7 gramas
- L valina, 4,5 gramas

cobrem todas as necessidades nutricionais, podem ser designados por produtos, ou leites, dietéticos, adaptados ou «humanizados», se preencherem um certo número de requisitos. Além de corresponderem às características enumeradas no artigo anterior, devem apresentar as particularidades seguintes:

4.1.3.1. — Quando reconstituídos de acordo com as instruções, o teor calórico deve variar de 64 a 72 (68) Kcal/100 ml.

4.1.3.2. — O teor em proteínas deve estar compreendido entre 1,8 e 2,8 g/100 Kcal.

A adaptação das proteínas deve visar uma relação $\frac{\text{caseína}}{\text{lactalbumina}}$ semelhante à do leite de mulher (40/60 a 60/40) e um índice químico superior a 80.

4.1.3.3. — O teor em lípidos pode variar entre 4.0 — 6.0 g/100 Kcal. O ácido linoleico não deve ser inferior a 7 % do total dos lípidos (1).

4.1.3.4. — A lactose deve constituir pelo menos 90 % do total de hidratos de carbono. O restante será completado por glucose e/ou dextrina-maltose.

4.1.3.5. — O teor em sódio não deve ultrapassar 40 mg por 100 kcalorias. A soma do $\text{Na}^+ + \text{K}^+ + \text{Cl}^-$ não deve exceder 50 mEq por litro.

4.1.3.6. — Cálcio — mínimo 60 mg / 100 Kcal

Fósforo — mínimo 25 mg/100 Kcal

Ca/P — Entre 1,2 e 2

Ferro — 0,1-0,2 mg/100 Kcal

Nos leites suplementados, igual ou superior a 1 mg/100 Kcal

Zinco — mínimo — 0,3 mg / 100 Kcal

Cobre — mínimo — 30 μg /100 Kcal.

4.1.4. — Podem comercializar-se produtos dietéticos para a alimentação de crianças a partir dos 4 - 6 meses de idade, a designar genericamente por produtos, ou leites, dietéticos, de transição, em que se admitem as seguintes variações à composição referida em 4.1.2.

	Mínimo	Máximo
Proteínas (2)	250 g	5,5 g
Gorduras	3 g	6 g

O teor da lactose não deve ser inferior a 25% do total dos hidratos de carbono e a sacarose, frutose e glicose no seu conjunto, não devem representar mais de 30 % do total dos hidratos de carbono.

Vitaminas — os mínimos correspondentes às do leite de vaca; os máximos não devem ultrapassar os indicados em 4.1.2.

Sódio — o limite máximo será de 100 mg/100 Kcal.

Cálcio — o limite mínimo será de 60 mg / 100 Kcal e o valor mínimo da relação Ca/P de 1,2.

4.1.5. — Os leites em pó — inteiros, meio-gordos ou magros — e o leite em natureza oficialmente normalizados não se recomendam para o aleitamento dos lactentes, a menos que sejam submetidos, no momento da preparação, às modificações adequadas, tais como diluição, suplementação, etc., de modo a que resulte uma composição similar à do leite referido em 4.1.4.

4.2. — *Ingredientes facultativos*

Além das vitaminas e dos sais minerais enunciados nas alíneas 4.1.2. (a), (b) e (c), podem ser adicionados outros elementos nutritivos para fornecer os nutrientes que se encontram habitualmente no leite de mulher para garantir que a composição do produto seja tal que ela possa constituir a única fonte alimentar do lactente.

4.2.1. — O valor destes elementos nutritivos deve estar demonstrado cientificamente.

4.2.2. — Sempre que qualquer um destes elementos nutritivos seja adicionado ao produto, este deve conter uma quantidade correspondente à que existe no leite de mulher.

(1) Sugere-se que o teor em ácido linoleico não ultrapasse 12% a 15% do total dos lípidos.

(2) A fracção proteica deve ter um índice químico igual ou superior a 80.

4.3. — *Consistência e granulometria*

O produto pronto a consumir preparado segundo as instruções não deve conter grumos nem partículas de grandes dimensões e deve passar por uma tetina de borracha ou de plástico.

4.4. — *Especificações de pureza*

Todos os ingredientes devem ser adequados para o fim a que se destinam, de boa qualidade, sem perigo de poderem ser ingeridos por lactentes. Devem ser conformes às condições requeridas como normais em matéria de qualidade, tais como, cor, sabor, e cheiro.

4.5. — *Proibição específica*

O produto e os seus constituintes não devem ter sido tratados por radiações ionizantes.

5 — *Aditivos alimentares*

Os aditivos mencionados abaixo são autorizados na fabricação dos produtos para lactentes descritos na secção 1 da presente norma, tendo em conta as restrições indicadas:

5.1. — *Espessantes*

	Concentração máxima em 100ml de produto pronto a usar
5.1.1. — Goma (agar-agar) ⁽¹⁾	0,1 g em todos os tipos de produtos para lactentes.
5.1.2. — Fosfato de diá- mido	
5.1.3. — Fosfato de diá- mido acetilado	0,5 g só ou em combinação, unicamente nos produtos para lactentes, à base de soja.
5.1.4. — Fosfato de diá- mido fosfato	2,5 g só ou em combinação, unicamente nos produtos para lactentes, à base de proteínas hidrolisadas e / ou de ácidos aminos.

Concentração
máxima
em 100 ml de produto
pronto a usar

5.1.5. — Amido hidroxipropílico	0,03 g unicamente nos produtos líquidos do tipo corrente para lactentes, à base de soja.
5.1.6. — Carragenas	
5.2. — <i>Emulsionantes</i>	
5.2.1. — Lecitina	0,5 g em todos os tipos de produtos para lactentes.
5.2.2. — Mono e diglicéridos	
5.3. — <i>Reguladores do pH</i>	
5.3.1. — Bicarbonato de sódio	Limitado pelas BPF (boas práticas de fabrico) e nos limites previstos para o Na e K na secção 4.1.2. (c) em todos os tipos de produtos para lactentes.
5.3.2. — Carbonato de sódio	
5.3.3. — Bicarbonato de potássio	
5.3.4. — Carbonato de potássio	
5.3.5. — Citrato de sódio	
5.3.6. — Citrato de potássio	
5.3.7. — Ácido L (F) láctico	Limitado pelas BPF em todos os tipos de produtos para lactentes.
5.3.8. — Culturas que produzem ácido L (+) láctico	
5.3.9. — Ácido cítrico	

(1) Confirmação provisória.

5.4. — Antioxidantes

	Concentração máxima em 100 ml de produto pronto a usar
5.4.1. — Mistura con- centrada de to- coferóis	1 mg em todos os tipos de pro- dutos para lac- tentes.
5.4.2. — Palmiato de ascorbilo	

6 — Contaminantes

6.1. — Resíduos de pesticidas

O produto deve ser preparado com especial cuidado, segundo práticas correctas de fabricação, de maneira a eliminar totalmente resíduos de pesticidas que possam ser necessários durante a produção, armazenagem ou transporte das matérias-primas ou do produto acabado, ou em caso de impossibilidade técnica, sejam reduzidos ao teor mínimo possível.

6.2. — Outros contaminantes

O produto não deve conter resíduos de hormonas e de antibióticos e ser praticamente livre de outros contaminantes, em particular de substâncias farmacologicamente activas. Os doseamentos devem ser efectuados segundo os métodos aprovados ou a aprovar.

7 — Higiene

7.1. — O produto não deve conter substâncias não autorizadas.

7.2. — Quando é analisado segundo os métodos apropriados de amostragem e exame, o produto:

- não deve conter nenhuma substância proveniente de microorganismos em quantidades que possam representar risco para a saúde;
- não deve conter nenhuma outra substância tóxica ou nociva em quantidades que possam representar um risco para a saúde;

c) o teor em germens não deve exceder as especificações seguintes:

Micróbios totais	— máximo	10 000/g (1)
Coliformes	— máximo	10/g
Coliformes fecais	— ausência em	1 g
Bolores e leveduras	— máximo	100/g
Salmonella e Shigella	— ausência em	30 g
Staphylococcus aureus	— ausência em	1 g
Bacillus cereus	— máximo	100/g
Esporos de clostrídios sulfitorreduzíveis	— máximo	10/g
Clostridium perfringens	— ausência em	1 g

7.3. — O produto deve ser preparado, embalado e conservado em condições compatíveis com a higiene e deverá satisfazer as disposições legais existentes ou a publicar.

8 — Embalagem

O produto deve ser acondicionado em recipientes que lhe preservem as qualidades de higiene e as outras qualidades inerentes ao alimento. Se se apresenta sob a forma líquida, o produto deve ser acondicionado em recipientes hermeticamente fechados. O azoto e o gás carbónico podem ser utilizados como meio de protecção.

8.1. — Os recipientes, incluindo os materiais de embalagem devem ser constituídos unicamente por materiais inócuos, impermeáveis, inertes e sempre adequados ao uso a que são destinados. É de aplicar a legislação nacional sobre a matéria.

9 — Enchimento da embalagem

No caso dos produtos se apresentarem sob a forma pronta para consumo a quantidade mínima a introduzir nos recipientes deve ser de:

- 80% V/V — produto cujo peso é inferior a 150 g (5 1/2 OZ);
- 85% V/V — produto cujo peso está compreendido entre 150 e 250 g (5 1/2 a 9 OZ);

(1) Não aplicável a produtos resultantes de fermentação microbiana.

- iii) 90% V/V — produtos pesando mais de 250 g (9 OZ) em relação à capacidade em água do recipiente. A capacidade em água do recipiente corresponde ao volume de água destilada a 20° C que contém o recipiente fechado uma vez completamente cheio.

10 — Rotulagem

10.1. — Nome do produto

10.1.1. — O produto deve ser designado quer seja pelos termos «para lactentes» quer seja por qualquer outra designação apropriada descrevendo a verdadeira natureza do produto, conforme a legislação em vigor.

10.1.2. — A origem das proteínas contidas no produto deve ser claramente indicada no rótulo.

10.1.3. — Se 90% ou mais das proteínas provêm do leite inteiro ou desnatado, natural ou ligeiramente modificado, o produto pode ser designado «*Produto dietético lácteo para lactentes*» ou «*Leite dietético para lactentes*».

10.1.4. — Quando um produto não contém nem leite nem nenhum derivado do leite, ele deve ser designado «*Produto dietético não lácteo ou sem leite*», ou menção equivalente.

10.1.5. — Quando o teor das proteínas provenientes do leite não atinge 90% do total de proteínas, o produto será designado por «*Produto dietético para lactentes*».

10.1.6. — Os produtos que correspondem às especificações indicadas em 4.1.2., 4.1.3. e 4.1.4., devem ter a designação suplementar, respectivamente, de:

- *parcialmente adaptado*
- *adaptado ou «humanizado»*
- *de transição*

10.1.7. — Os produtos destinados aos lactentes com necessidades nutricionais especiais, devem ser rotulados de maneira a indicar claramente a necessidade especial à qual o produto se destina.

10.1.8. — Os produtos contendo 1 mg ou mais de ferro (Fe) por 100 calorias assimiláveis devem conter a indicação suplementar «contém ferro».

10.2. — Lista dos ingredientes

10.2.1. — O rótulo deve comportar a lista completa dos ingredientes, enumerados por ordem decrescente segundo a sua proporção; todavia, quando forem adicionados vitaminas e/ou sais minerais, estas substâncias devem ser enumeradas em grupos distintos, a saber vitaminas e sais minerais respectivamente. Nestes grupos não é necessário declará-las por ordem de proporção decrescente.

10.2.2 — Os ingredientes de origem animal ou vegetal, assim como os aditivos alimentares, devem ser designados por um nome específico. Os nomes de categorias apropriadas para estes ingredientes e aditivos podem igualmente figurar no rótulo.

10.3. — Declaração do valor nutritivo

Essa indicação deverá conter as informações que se mencionam a seguir, e pela ordem expressa:

- a) Valor energético, expresso em calorias, (Kcal), e o número de gramas de proteínas, de glúcidos e de lípidos fornecidos por 100 gramas de alimento tal qual ele é vendido.
- b) A quantidade total de cada vitamina, de cada sal mineral, de colina e de todos os ingredientes facultativos especificadas nas alíneas 4.1.2. e 4.2. da presente norma por 100 gramas de alimento tal qual ele é vendido. Além disso, recomenda-se a especificação por 100 Kcal dos elementos citados.

10.4. — Conteúdo líquido

O conteúdo líquido dos produtos para lactentes deve ser declarado em volume se o produto é apresentado sob a forma líquida ou em peso se ele é apresentado em pó.

10.5. — Nome e endereço

Devem ser declarados o nome e endereço do fabricante, do embalador, do distribuidor, do importador, do exportador ou do vendedor do produto

10.6 — País de origem

10.6.1. — Deve ser sempre declarado o nome do país de origem.

10.6.2. — Quando o produto sofrer num segundo país uma transformação que lhe mude a natureza, o país onde esta transformação é efectuada deve ser considerado como sendo o país de origem para fins de rotulagem.

10.7. — *Identificação dos lotes*

Cada recipiente deve levar uma inscrição gravada ou uma marcação indelével em código ou em claro, permitindo identificar o lote e a data de fabrico.

10.8. — *Identificação da data e instruções de conservação*

10.8.1 — O prazo de validade deve ser declarado, em claro, de forma indelével.

10.8.2 — As instruções de conservação devem figurar no rótulo e/ou nos prospectos, sempre que estes acompanharem o produto.

10.9. — *Instruções sobre o modo de emprego*

As instruções relativas à preparação e ao uso do produto, assim como ao armazenamento e à conservação do mesmo após a abertura do recipiente, devem figurar no rótulo e nos prospectos.

10.10. — *Indicação adicional*

A indicação de que o produto para lactentes é destinado a substituir ou a completar o leite materno, no caso em que o aleitamento ao peito é impossível ou insuficiente, deve constar do rótulo.

AMINOÁCIDOS DO LEITE E DERIVADOS PROTEICOS

M. Fernanda Machete (*)

M. José Elias (*)

ABSTRACT

A preliminary discussion of hydrolytic techniques used in the analysis of amino acids in milk and milk products is followed by the presentation of the results obtained through the use of the Liu and Chang hydrolysis technique, which has allowed the recovery for eighteen proteic amino acids in a single analysis for some of them.

INTRODUÇÃO

A determinação quantitativa de aminoácidos nas proteínas dos alimentos continua a ser um problema laboratorial com grandes dificuldades, apesar de toda a investigação desenvolvida neste campo da análise química alimentar e do aperfeiçoamento enorme da tecnologia do equipamento nos últimos anos.

No nosso País, a análise de aminoácidos em alimentos não tem acompanhado o progresso efectuado em química analítica para a determinação da maioria dos outros nutrientes.

Os resultados obtidos nos laboratórios deste Instituto e publicados na década de 50 (1, 2, 3) sobre o teor das proteínas dos alimentos portugueses em aminoácidos, limitados estes aos então considerados essenciais, em número de 10 (arginina, fenilalanina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptofano, valina), dizem respeito a ensaios com métodos microbiológicos.

Também os resultados indicados na *Tabela da Composição dos Alimentos Portugueses* (2.ª ed., 1963), (4) para os mesmos 10 aminoácidos, foram obtidos por métodos microbiológicos, utilizando diversos agentes microbianos.

O projecto de revisão e ampliação da referida *Tabela* nos dois últimos anos, levou a que se estudasse a instalação, no Laboratório de Nutrição e Higiene de Alimentos, de uma unidade com equipamento automatizado para a determinação química rigorosa quantitativa, e não pelo método de determinação microbiológica, menos específico, que permitisse complementar os estudos que estão a ser efectuados no âmbito da análise dos diversos constituintes dos alimentos portugueses.

Esta unidade teria, em princípio, capacidade para determinar os 18-20 aminoácidos das proteínas dos alimentos.

A instalação de tal unidade foi objecto de um estudo prévio, realizado no Instituto, no decurso de 1978, no qual se apontam as carências existentes no nosso País relativamente a técnicas de análise neste campo (5).

(a) Técnica do Quadro da D. G. da Coordenação Comercial, em regime de destacamento no Laboratório de Nutrição e Higiene de Alimentos do I.N.S.A. desde 6/6/1978.

(b) Técnica do Quadro da D. G. do Comércio Alimentar, em regime de destacamento no Laboratório de Nutrição e Higiene de Alimentos do I.N.S.A. desde 6/6/1978.

A aquisição de um aparelho autoanalisador no início de 1980 permitiu a entrada em funcionamento da nova unidade destinada à análise daqueles componentes proteicos, colmatando assim a lacuna existente.

Neste trabalho apresentam-se os primeiros resultados obtidos e as técnicas utilizadas, o que poderá servir para desenvolver em extensão os estudos previstos, com o objectivo da remodelação da *Tabela*, já apontado.

A determinação laboratorial dos aminoácidos constituintes das proteínas dos alimentos procura avaliar a quantidade em que cada um deles se encontra nos alimentos ao serem ingeridos, e que será aproximadamente a absorvida no intestino depois das diversas fases da digestão, uma vez que esta não provoca mais do que a desagregação das proteínas com a libertação, sem perda, dos aminoácidos constituintes. Também o processo da absorção intestinal é normalmente muito eficiente.

O aperfeiçoamento das técnicas de laboratório tem conseguido que a hidrólise química forçada, a que as proteínas são submetidas no laboratório para a separação dos aminoácidos, se aproxime, em rendimento, do observado para as hidrólises combinadas, química e enzimática, naturais da digestão.

Há, no entanto, importantes problemas técnicos a considerar, que comentaremos adiante, na base da nossa experiência neste trabalho.

O presente trabalho contribui, apenas, para a fase inicial desse estudo: avaliação, tão precisa quanto possível, dos aminoácidos, aplicada a alguns alimentos do I Grupo (leite e derivados proteicos).

Experimentou-se, ainda, neste tipo de produtos, um processo de hidrólise que permitiu, em certos casos, de uma só vez, a determinação dos dezoito aminoácidos proteicos o que representa uma razoável economia de tempo com um máximo de rentabilidade para o auto-analisador.

Tal objectivo parece, em grande parte, ter sido alcançado, representando um esforço de adaptação de técnicas modernas ao campo da análise alimentar.

MATERIAL E MÉTODOS

Os alimentos sobre os quais incidiram as análises incluem-se todos no I Grupo da Tabela de Composição dos Alimentos Portugueses (4). Não houve a preocupação de um levantamento exaustivo dos produtos em função das marcas

com que se apresentam no comércio, mas sim de uma escolha significativa dos vários tipos de alimentos do grupo, que se entendeu suficiente para uma primeira fase.

Analisaram-se os seguintes produtos: leite em natureza (pasteurizado e ultra-pasteurizado), leite em pó simples (completo, meio-gordo e magro), leite concentrado (evaporado e condensado), iogurte simples, natas e queijos. Relativamente a estes últimos, dada a grande diferenciação de produtos comercializados, decidiu-se analisar os tipos «fresco» e «fundido» e ainda seis variedades de consumo bastante elevado que facilmente se encontram durante todo o ano: queijo Castelões, queijo de Tomar, queijo Flamengo, queijo da Ilha, queijo de Évora, queijo de Alverca e queijo Parmesão.

Todas as amostras foram adquiridas avulso no mercado de Lisboa.

O número de amostras analisadas é o seguinte:

- leite em natureza (pasteurizado e ultra-pasteurizado) — 4 amostras
- leites em pó simples (completo, meio-gordo e magro) — 6 amostras
- leites concentrados (evaporado e condensado) — 3 amostras
- iogurte simples — 3 amostras
- natas — 2 amostras
- queijo fresco — 2 amostras
- queijo fundido — 4 amostras
- queijo Castelões — 1 amostra
- queijo de Tomar — 2 amostras
- queijo flamengo — 2 amostras
- queijo da Ilha — 2 amostras
- queijo de Évora — 2 amostras
- queijo de Alverca — 2 amostras
- queijo Parmesão (ralado) — 1 amostra

Preparação da Amostra

Os produtos sólidos, após prévia homogeneização, foram directamente hidrolisados. Os produtos líquidos e pastosos liofilizaram-se para maior facilidade de manipulação e conservação.

A câmara de liofilização, de construção nacional e da marca «Cassel», permite extracções de água que atingem, para os leites em natureza, cerca de 89 %, à temperatura de — 40° C e pressões de 0,050-0,1000 mm Hg.

Determinação da Proteína

Doseou-se a proteína pela técnica clássica de Kjeldahl, em escala micro, utilizando um conjunto de seis unidades de digestão e destilação da marca «Gallenkamp». As amostras com pesos de 150-250 mg foram digeridas com H_2SO_4 concentrado em presença de um catalisador. Os destilados foram recebidos em soluções de HCl N/20.

Hidrólise

Como é do conhecimento geral a análise dos aminoácidos, constituintes de qualquer proteína, exige a sua prévia libertação da cadeia proteica. Tal é a função da hidrólise. O facto de, nessa cadeia, coexistirem cerca de vinte espécies de aminoácidos explica que haja diferenças de resistência das ligações peptídicas à ruptura química por qualquer agente de hidrólise. Este terá, assim, que actuar de modo eficaz para conseguir romper tais ligações na sua totalidade.

A análise das proteínas existentes nos alimentos põe um problema adicional resultante da presença, quase constante, de hidratos de carbono que interferem quimicamente com alguns dos aminoácidos contribuindo, assim, para a sua taxa de destruição (6). O desenvolvimento de uma cor escura nos hidrolisados ácidos dos alimentos é a indicação da existência dessas reacções secundárias entre açúcares redutores e aminoácidos libertados durante a hidrólise. Tais reacções são complexas, conduzem à formação de humina e designam-se, na sua generalidade, por reacções de Maillard (7).

A fase de hidrólise é, portanto, o primeiro obstáculo a vencer, não havendo ainda uma fórmula geral e universal isenta de dificuldades. Qualquer dos tipos de hidrólise possível (ácida, alcalina ou enzimática) apresenta problemas (8). A primeira, utilizando HCl 6 N, destrói completamente o triptofano. A segunda provoca uma extensa decomposição em vários aminoácidos (arginina, serina, treonina, cistina, e cisteína) embora se use para a determinação do triptofano nos alimentos uma vez que, para este, os métodos espectrofotométricos de determinação directa usados para as proteínas puras não se podem aplicar. A hidrólise por agentes enzimáticos (tripsina, papaína e pepsina), menos drástica que as anteriores, tem aplicação em

estudos sobre proteínas puras, pois evita as perdas de aminoácidos que se verificam nos outros casos e impede também a racemização dos mesmos. Esta hidrólise não é, no entanto, conveniente para os trabalhos de rotina porque, além de ser muito demorada, é geralmente incompleta e pouco rigorosa no caso dos aminoácidos que não sofrem destruição com a hidrólise ácida.

Ao longo dos últimos anos vários autores têm procurado uma solução para este tipo de problemas de modo a conseguir, com uma única hidrólise, a libertação, sem degradação, ou com uma degradação diminuta, de todos os aminoácidos proteicos. A linha de pesquisa vem incidindo sobre modificações a introduzir na hidrólise ácida que impeçam, essencialmente, o desaparecimento do triptofano devido a processos que se supõem ser de natureza oxidativa. Com efeito, a adição de agentes redutores, tais como o ácido tioglicólico, o β -mercaptoetanol e o ácido sulfídrico, ao ácido clorídrico 6 N, têm tido algum sucesso nas recuperações de triptofano nos hidrolisados das proteínas puras (9, 10). Mais recentemente com a substituição do ácido clorídrico, como agente de hidrólise, por ácidos sulfónicos na presença de reagentes químicos com estruturas moleculares muito semelhantes às do triptofano (moléculas «scavenger») têm-se conseguido resultados que se podem considerar promissores, tanto mais que os valores obtidos por estas técnicas são concordantes com os dos métodos clássicos. A adição deste tipo de moléculas tais como o ácido 3-(3-indolil)-propiónico e o 3-(2-aminoetil)-indol (triptamina) aos ácidos sulfónicos, cuja função é a de disputar com o triptofano o lugar deste nas reacções secundárias que se passam durante os processos de hidrólise, permite a sua protecção e consequente diminuição da respectiva taxa de destruição (9).

Dos vários tipos de ácidos sulfónicos, descritos na literatura com esta finalidade, decidiu-se experimentar neste laboratório, devido a uma maior facilidade de aquisição, o ácido p-tolueno sulfónico contendo 0,2 % de 3-(2-aminoetil)-indol seguindo a técnica de hidrólise de Liu e Chang (11).

Referem-se, em síntese, as técnicas de hidrólise ensaiadas.

Hidrólise ácida com HCl 6 N (técnica clássica)

Pesam-se as amostras correspondentes a 1 ou 2 mg de proteína directamente em tubos de «pyrex» de 180 × 12 mm.

Adicionam-se 2 ml de HCl 6 N, de ponto de ebulição constante, e faz-se passar uma corrente de azoto purificado enquanto a solução ácida é congelada com uma mistura de gelo seco e etanol.

Após congelação do ácido, o tubo é estirado à chama de um maçarico butano-oxigénio de modo a obter-se um colo de 30 × 3 mm. O tubo é então adaptado a uma bomba de vácuo e extrai-se-lhe o ar a uma pressão de 30 μ-50 μ, sendo então selado com auxílio do mesmo maçarico.

Os tubos de hidrólise, depois de selados e sob vácuo, são colocados na estufa a 110°C durante 22 h.

Após este período e depois de arrefecido, o tubo é aberto com auxílio de uma lima e a solução filtrada por papel de filtro Whatman n.º 42.

O filtrado é evaporado em rotavapor a 60°C até à secura e é lavado duas vezes com água desionizada a fim de se conseguir a eliminação total do ácido.

O resíduo seco é redissolvido em 4 ml de tampão citrato pH = 2,2 sendo utilizadas alíquotas de 100 μl para injectar no auto-analisador.

Hidrólise ácida segundo a técnica de Matsubara e Sasaki (10)

Utiliza-se exactamente a técnica anterior substituindo a solução de HCl 6 N, por uma solução de HCl 6 N contendo 4 % de ácido tioglicólico.

Hidrólise ácida segunda a técnica de Liu e Chang (11)

A hidrólise foi feita igualmente em tubos de «pyrex» de 180 × 12 mm.

As amostras correspondentes a 2 ou 3 mg de proteína foram hidrolisadas sob vácuo (30 ou 40 μ) a 110°C e durante 22 h com 1 ml de ácido p-tolueno sulfónico 3 N contendo 0,2 % de 3-(2-amino-etil)-indol, procedendo-se como anteriormente foi descrito.

No final da hidrólise, a solução foi transferida para um balão volumétrico de 5 ml tendo-se adicionado 2 ml de NaOH 1 N e procedido a um acerto de pH entre 2 e 2.2.

Perfez-se o volume de 5 ml com água desionizada e transferiu-se a solução para um tubo de centrífuga.

Após centrifugação e filtração do sobrenadante com papel de filtro Whatman n.º 42, alíquotas de 100 μl foram analisadas directamente no auto-analisador.

Determinação dos Aminoácidos

Os hidrolisados foram analisados num auto-analisador Beckman, modelo 119 CL, equipado com o integrador Modelo 126 Data System também Beckman.

As amostras introduzidas no aparelho correspondem a 100 μl de solução contendo entre 20 a 70 μg de proteína.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente trabalho agrupam-se em torno de duas ideias diferentes: a primeira refere-se à escolha de um método alternativo para a hidrólise ácida clássica que permita a recuperação dos dezoito aminoácidos proteicos de uma só vez e a segunda ao início da determinação sistemática de aminoácidos em alimentos portugueses do I Grupo.

No Quadro I apresentam-se os resultados analíticos das determinações dos aminoácidos em seis produtos diferentes — leite ultra-pasteurizado (UHT), leites em pó completo e magro, iogurte, queijo tipo Flamengo, queijo de Alverca e queijo da Ilha — por duas técnicas de hidrólise:

— ácida, utilizando o HCl 6 N segundo a técnica clássica.

— ácida, utilizando o ácido p-tolueno sulfónico contendo 2 % de 3-(2-amino-etil)-indol, segundo a técnica de Liu e Chang (11).

Os valores obtidos vêm expressos em g de aminoácido por 100 g de produto.

No Quadro II consta a indicação dos produtos analisados, pela técnica de hidrólise que pareceu mais apropriada e, para cada um, os valores médios analíticos dos aminoácidos também expressos em g por 100 g de produto.

TEORES DE AMINOÁCIDOS OBTIDOS POR DUAS TÉCNICAS DE HIDRÓLISE ÁCIDA DIFERENTES

g / 100 gramas de produto

PRODUTOS ANALISADOS	Leite ultra-pasteurizado (UHT)		Leite em pó completo		Leite em pó magro		Iogurte		Queijo tipo flamengo a)		Queijo da Ilha		Queijo de Alverca	
PROTEÍNA %	2,82		24,5		32,4		5,23		26,0		27,0		33,8	
MÉTODO DE HIDRÓLISE	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Ácido aspártico	0,230	0,219	2,307	2,281	2,509	2,326	0,436	0,418	1,789	2,109	2,307	1,847	2,463	2,093
Teonina *	0,124	0,124	1,210	1,260	1,442	1,346	0,227	0,235	0,987	0,979	1,173	0,987	1,436	1,573
Serina	0,175	0,165	1,494	1,608	1,630	1,680	0,305	0,268	1,501	1,627	1,264	1,382	1,335	1,679
Ácido glutâmico	0,766	0,639	6,186	5,956	7,094	6,898	1,067	1,165	6,035	6,275	6,603	6,078	7,130	7,336
Prolina	0,298	0,278	2,465	2,554	3,143	3,021	0,515	0,534	2,634	2,925	3,488	3,178	3,989	4,451
Glicina	0,065	0,058	0,472	0,506	0,620	0,590	0,102	0,100	0,503	0,503	0,611	0,518	0,487	0,535
Alanina	0,088	0,094	0,707	0,807	1,056	0,995	0,163	0,182	0,810	0,801	0,973	0,870	0,747	0,848
Cistina	—	0,043	—	0,346	—	0,401	—	0,078	—	0,211	—	0,161	—	0,228
Valina *	0,161	0,159	1,379	1,320	2,077	1,973	0,285	0,300	1,669	1,531	2,232	2,149	2,368	2,283
Metionina *	0,066	0,075	0,591	0,525	0,909	0,751	0,122	0,132	0,697	0,612	0,725	0,736	0,890	0,969
Isoleucina *	0,147	0,125	1,179	1,049	1,615	1,596	0,203	0,235	1,191	1,156	1,912	1,810	1,420	1,414
Leucina *	0,319	0,281	2,427	2,715	3,224	2,965	0,464	0,532	2,526	2,582	3,292	2,998	3,019	3,322
Tirosina	0,131	0,145	1,109	1,309	1,610	1,513	0,196	0,271	1,459	1,512	1,602	1,463	1,422	1,547
Fenilalanina *	0,138	0,135	1,152	1,340	1,579	1,501	0,227	0,251	1,339	1,339	1,475	1,386	1,632	1,733
Histidina *	0,068	0,069	0,618	0,622	0,873	0,801	0,108	0,134	0,735	0,697	0,877	0,736	0,832	0,858
Lisina *	0,200	0,227	1,440	1,739	2,529	2,514	0,339	0,424	2,020	2,024	1,817	1,737	2,331	2,495
Triptofano *	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,279	—	0,252	—	0,313
Arginina *	0,090	0,093	0,756	0,779	1,137	0,995	0,151	0,177	0,985	0,922	0,825	0,758	0,874	0,927

A — Hidrólise com HCl 6 N, sob vácuo (30 a 40 μ) 22 h a 110° CB — Hidrólise com ácido p-toluenosulfônico 3N contendo 0,2% 3-(2-aminoetil)-indole, sob vácuo 30 a 40 μ 22 h a 110° C

* — Aminoácidos essenciais

a) — Rejeitada a casca

QUADRO II

TEORES DE AMINOÁCIDOS EM ALIMENTOS DO I GRUPO (LEITE E DERIVADOS PROTEICOS)

g / 100 gramas de produto

PRODUTOS ANALISADOS	LEITE		LEITE CONCENTRADO		LEITES EM PÓ			IOGURTE	NATAS	QUEIJS								
	Pasteu- rizado	Ultra pasteu- rizado (UHT)	Evaporado	Conden- sado	Completo	Meio-gordo	Magro	Natural	45 % de gordura	Fresco	Fundido	Castelões a)	Tomar	Flamengo a)	Ilha	Évora	Alverca	Parmesão
PROTEÍNA (%)	2,73	2,75	5,18	8,10	25,40	30,00	32,10	3,20	1,28	9,30	18,30	20,20	20,7	26,00	27,00	27,40	33,80	43,00
HIDRATOS DE CARBONO (%)	4,6	4,6	9,2	56,9	38,0	45,0	52,5	4,3	2,4	1,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ácido aspártico	0,191	0,208	0,360	0,641	1,975	2,078	2,254	0,239	0,105	0,546	1,225	1,016	1,271	1,753	1,847	1,829	2,278	3,215
Treonina *	0,105	0,117	0,202	0,374	1,085	1,201	1,290	0,137	0,056	0,417	0,686	0,536	0,927	0,894	0,987	0,955	1,505	1,644
Serina	0,142	0,157	0,267	0,451	1,332	1,474	1,503	0,163	0,076	0,437	0,933	0,847	1,022	1,422	1,382	1,372	1,507	2,386
Ácido Glutâmico	0,539	0,607	1,023	1,817	5,183	6,057	6,565	0,664	0,248	1,664	3,681	3,330	4,531	5,553	6,078	5,886	7,533	10,732
Prolina	0,232	0,267	0,460	0,870	2,261	2,647	2,818	0,304	0,106	0,903	1,717	2,041	2,720	2,627	3,111	3,029	4,270	5,088
Glicina	0,048	0,055	0,091	0,168	0,452	0,530	0,560	0,060	0,027	0,155	0,323	0,321	0,331	0,467	0,518	0,464	0,511	0,846
Alanina	0,081	0,090	0,153	0,278	0,751	0,901	0,963	0,108	0,042	0,239	0,525	0,436	0,555	0,728	0,750	0,745	0,798	1,308
Cistina	0,033	0,042	0,068	0,062	0,308	0,323	0,319	0,036	0,019	0,074	0,204	0,136	0,178	0,190	0,161	0,238	0,228	0,354
Valina *	0,133	0,150	0,253	0,446	1,358	1,644	1,707	0,165	0,059	0,391	0,938	0,807	1,321	1,397	1,449	1,350	2,326	2,595
Metionina *	0,064	0,071	0,123	0,190	0,592	0,672	0,896	0,076	0,029	0,211	0,402	0,341	0,532	0,551	0,736	0,679	0,930	1,190
Isoleucina *	0,112	0,118	0,219	0,358	1,077	1,309	1,397	0,133	0,050	0,294	0,631	0,564	0,833	1,026	0,970	0,934	1,417	1,702
Leucina *	0,237	0,265	0,460	0,790	2,332	2,684	2,899	0,297	0,121	0,741	1,575	1,521	1,961	2,317	2,424	2,323	3,170	4,097
Tirosina	0,121	0,136	0,225	0,390	1,153	1,305	1,483	0,155	0,058	0,425	0,856	0,855	0,959	1,376	1,363	1,338	1,484	2,433
Fenilalanina *	0,111	0,127	0,210	0,380	1,119	1,279	1,407	0,142	0,057	0,392	0,792	0,845	1,098	1,238	1,634	1,273	1,733	2,204
Histidina *	0,058	0,066	0,112	0,197	0,585	0,711	0,784	0,076	0,028	0,212	0,417	0,506	0,513	0,665	0,630	0,601	0,845	1,057
Lisina *	0,184	0,215	0,327	0,607	1,794	2,095	2,294	0,238	0,092	0,588	1,223	1,177	1,413	1,819	1,737	1,810	2,413	3,380
Triptofano *	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,065	0,209	0,144	0,164	0,238	0,252	0,236	0,308	0,465
Arginina *	0,091	0,089	0,147	0,262	0,770	0,901	1,023	0,099	0,041	0,262	0,505	0,473	0,576	0,866	0,658	0,739	0,901	1,240
Total	2,482	2,780	4,700	8,281	24,127	27,811	30,162	3,092	1,214	8,016	16,842	15,889	19,905	25,127	26,596	25,801	34,157	45,935

* — Aminoácidos essenciais

a) — Rejeitada a casca

O conteúdo proteico foi determinado no laboratório pelo método de micro-Kjeldahl. Os valores dos hidratos de carbono foram retirados da *Tabela de Composição dos Alimentos Portugueses* (4).

Em ambos os Quadros os dez aminoácidos essenciais estão assinalados com um asterisco.

Os valores registados no Quadro I não apresentam diferenças significativas, situando-se estas dentro dos intervalos admitidos em análises estatísticas publicadas na literatura sobre o assunto (12).

Embora se tivesse experimentado também a técnica de Matsubara e Sasaki (10) para os produtos que constam do Quadro I, os respectivos resultados não vêm ali referidos, dado que os valores determinados se sobrepunham quer aos da técnica clássica de hidrólise com HCl 6N, quer aos da técnica de Liu e Chang, não trazendo qualquer interesse ou novidade. Nas condições experimentais efectuadas não se detectou cistina em qualquer dos produtos analisados enquanto o triptofano só foi detectado nos queijos.

Da observação do Quadro I ressaltam os seguintes aspectos:

- 1 — A cistina e o triptofano não são detectados em qualquer dos produtos hidrolisados com HCl 6 N nas condições de trabalho utilizadas. O facto de não se ter determinado triptofano com este tipo de hidrólise ácida é justificado pela labilidade deste aminoácido aos processos oxidativos neste tipo de hidrólise. Relativamente à cistina, a sua degradação poderá ser devida à presença de hidratos de carbono nos hidrolisados.
- 2 — Com o ácido p-tolueno sulfónico recupera-se cistina em todos os produtos analisados. O triptofano só foi determinado nos queijos. Sabe-se, com efeito, que só se conseguem bons resultados de recuperação do triptofano com a técnica de Liu e Chang (11) nos produtos em que a 2-4 mg de proteína não correspondem mais de 2 mg de hidratos de carbono.

Dos produtos analisados no Quadro I só os queijos estão nestas condições, sendo esta a razão pela qual se obtêm boas recuperações de triptofano nestes casos. Para os produtos que se não encontram nestas condições, a de-

terminação do triptofano exigirá a realização de hidrólises específicas (enzimáticas ou alcalinas) seguidas de determinações químicas espectrofotométricas ou outras que terão de ser objecto de estudo e adaptação aos vários tipos de alimentos. Numa segunda fase dos nossos trabalhos completar-se-ão os Quadros apresentados com as determinações do triptofano para os produtos que contêm uma elevada percentagem de hidratos de carbono.

Todos os resultados apresentados no Quadro I, quer com a 1.ª técnica de hidrólise (HCl 6 N) quer com a segunda, são concordantes com os encontrados na literatura para produtos semelhantes (12, 13).

Apesar de não se ter detectado triptofano nalguns dos produtos analisados decidiu-se adoptar a técnica de hidrólise de Liu e Chang que utiliza o ácido p-tolueno-sulfónico, e que permite, pelo menos nalguns casos, a recuperação de uma só vez dos dezoito aminoácidos proteicos. Todas as determinações efectuadas encontram-se sintetizadas no Quadro II.

Pela observação destes Quadros verifica-se que no caso dos queijos (em número de nove) se apresentam os resultados para os dezoito aminoácidos proteicos enquanto que para os restantes produtos só vêm referidos valores para dezassete aminoácidos, pelas razões acima expostas.

Esta observação vem confirmar o que acima foi exposto sobre a limitação da técnica de hidrólise ácida de Liu e Chang pois são os queijos os produtos que têm menor percentagem de hidratos de carbono.

Não se pretende com isto afirmar que esta técnica de hidrólise esteja isenta de críticas e possa ser aplicada com êxito a todos os alimentos de uma maneira geral. No entanto para os alimentos em que a quantidade de hidratos de carbono seja cerca de 50 % da quantidade de proteína, ela pode ser aplicada com grandes vantagens sobre a técnica de hidrólise ácida que utiliza o HCl 6 N, dado que numa só hidrólise se recuperam os dezoito aminoácidos proteicos. É de notar ainda, que os valores da isoleucina e da valina obtidos, para certos produtos, por esta técnica de hidrólise são mais baixos do que os determinados pela hidrólise com HCl 6 N. Tal facto, segundo Liu e Chang (11), é devido ao tempo de hidrólise — 22 horas — ser insuficiente para a libertação total destes dois aminoácidos. Prolongando o tempo de hidrólise (48 ou 72 horas), obtêm-se boas recuperações de isoleucina e valina, diminuindo por outro lado as de outros aminoácidos.

Uma das grandes vantagens da técnica de Liu e Chang e das técnicas de hidrólise que utilizam os ácidos sulfónicos em geral, consiste no facto de não ser necessário evaporar os hidrolisados evitando assim possíveis reacções secundárias que contribuem para a destruição quer do triptofano quer de outros aminoácidos lábeis. Além disso, não é de menosprezar a maior rapidez do processo uma vez que o factor tempo em análises de rotina é sempre de considerar.

Todos os resultados que são apresentados no Quadro II estão de acordo com os que se encontram na literatura para os produtos semelhantes, com pequenas variações que se acentuam particularmente em certas variedades de queijos mas que são perfeitamente de admitir dada a grande heterogeneidade de tais

produtos. Para o leite a homogeneidade de resultados é mais perfeita não ultrapassando os desvios, as variações admitidas para este tipo de técnica.

No Quadro III, são comparados os valores médios agora obtidos para os 10 aminoácidos essenciais, no leite de vaca, com os que figuram na Tabela (obtidos por método microbiológico) e ainda com os referidos em publicações da FAO (12) e na obra «Food Nutrition and Diet Therapy» (13).

Da comparação ressaltam diferenças acentuadas, conforme as referências, para alguns aminoácidos, mas há uma boa concordância entre os valores da Tabela e os do trabalho presente, excepto para a isoleucina e valina, que no método cromatográfico agora em estudo no Instituto aparecem mais baixos.

QUADRO III

AMINOÁCIDOS ESSENCIAIS DO LEITE DE VACA *

Comparação dos valores obtidos no presente trabalho com valores apresentados na literatura

g / 100 gramas de produto

Origem dos dados	Tabela de composição dos alimentos portugueses (4)	Tabela da FAO (12)	Tabela da FAO (12)	Valores do presente trabalho	Food, Nutrition and Diet Therapy (13)
Método utilizado	Microbiológico	Microbiológico	Cromatográfico	Cromatográfico	Não referido
Arginina	0,117	0,086	0,075	0,096	0,110
Fenilalanina	0,160	0,129	0,207	0,147	0,146
Histidina	0,090	0,069	0,101	0,072	0,079
Isoleucina	0,195	0,187	0,188	0,156	0,191
Leucina	0,303	0,291	0,369	0,339	0,295
Lisina	0,237	0,213	0,213	0,213	0,233
Metionina	0,075	0,076	0,074	0,070	0,074
Treonina	0,141	0,129	0,131	0,132	0,138
Triptofano	0,048	0,043	—	—	0,042
Valina	0,213	0,165	0,219	0,171	0,206

* 3% de proteína

CONCLUSÕES

Da aplicação das técnicas de hidrólise actuais à análise de aminoácidos em leites e derivados proteicos, conclui-se o seguinte:

- A hidrólise com ácido p-tolueno sulfónico permite a recuperação dos dezoito aminoácidos proteicos numa única análise para os produtos com um teor pouco elevado de hidratos de carbono (cerca de 50 % do respectivo conteúdo proteico), observando-se apenas uma pequena quebra para a valina e isoleucina, facto que é inerente ao método tal como foi aplicado;
- Os casos em que este método não permitiu a recuperação do triptofano terão de ser objecto de processos específicos de hidrólise e de análise química a adaptar para cada tipo de alimento de modo a permitir completar as informações contidas nos quadros apresentados;
- Os valores que se obtiveram para os leites e derivados proteicos estão de acordo com os já indicados na **Tabela de composição dos Alimentos Portugueses** (4) e com os padrões Internacionais (12, 13) no caso dos leites. Para os queijos, como é óbvio, esses padrões não existem, dadas as variações regionais e sazonais dos mesmos, pelo que seria de grande interesse um estudo mais aprofundado para estabelecimento dos nossos próprios padrões.

BIBLIOGRAFIA

- (1) — GONÇALVES-FERREIRA, F.A. (1950) — Os ácidos aminados essenciais dos peixes de maior consumo em Portugal — XIII Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências. Tomo IV: 111.
- (2) — GONÇALVES-FERREIRA, F.A. (1952) — Dosagem microbiológica dos dez ácidos aminados essen-

ciais em quatro espécies de peixe. *Clínica, Higiene e Hidrologia* (separata).

- (3) — GONÇALVES-FERREIRA, F.A. (1953) — Composição e valor alimentar das leguminosas portuguesas. II — Proteínas e ácidos aminados essenciais do feijão e grão de bico. *Bol. Inst. Sup. Hig. Dr. Ricardo Jorge*, 8: 182.
- (4) — GONÇALVES-FERREIRA, F. A.; GRAÇA, M. E. S. (1963) — **Tabela de Composição dos alimentos portugueses**, 2.ª Ed. Inst. Nac. de Saúde Dr. Ricardo Jorge.
- (5) — ELIAS, M. J.; MACHETE, M. F. (1978) — **Perspectiva actual da análise de aminoácidos em alimentos com vista à montagem de uma unidade deste tipo no Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge**. Edição do Inst. Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. (mimeografado).
- (6) — BIGWOOD, E. J., Ed. (1972) — **Protein and Amino Acid Functions**. International Encyclopedia of Food and Nutrition, 11.º vol. Pergamon Press. Oxford.
- (7) — BLACKBURN, S., Ed. (1978) — **Amino Acid Determination**, 2.ª Ed. Marcel Dekker, Inc. New York.
- (8) — DAVIES, M. G.; THOMAS, A. J. (1973) — An investigation of hydrolytic techniques for the amino acid analysis of foodstuffs. *J. Sci. Fd. Agric.* 24: 1525-1540.
- (9) — GRUEN, L. C.; NICHOLLS, P. W. (1972) — Improved recovery of tryptophan following acid hydrolysis of proteins. *Anal. Biochem.*, 47: 348-355.
- (10) — MATSUBARA, H.; SASAKI, R. M. (1969) — High recovery of tryptophan from acid hydrolysis of proteins. *Bioch. Bioph. Res. Comm.* 35: 175-181.
- (11) — LIU, T.-Y.; CHANG, Y. H. (1971) — Hydrolysis of proteins with p-toluenesulfonic acid. *J. Biolog. Chem.* 246: 2842-2848.
- (12) — F. A. O. (1970) — **Amino-acid content of foods and biological data on proteins**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma.
- (13) — KRAUSE, M. V.; MAHAN, L. K. (1979) — **Food, Nutrition and Diet Therapy**, 6.ª Ed. W. B. Saunders Company. Philadelphia.

DISLIPIDÉMIA FAMILIAR TIPO II

por

Maria do Carmo Martinho ⁽¹⁾
Maria do Carmo Cavalheiro Martins ⁽²⁾
Miguel de Sousa ⁽³⁾
Alfredo Franco ⁽⁴⁾

Desde há muito que são conhecidos e estão descritos casos de dislipidémia familiar, especialmente dos tipos II e III de Fredrickson. Também entre nós já alguns casos têm sido publicados.

Com a apresentação deste caso propomos encetar o estudo de cerca de uma dezena de casos familiares, detectados na Consulta de Aterosclerose e Dislipidémias dos Hospitais Cívicos de Lisboa (Hospital Curry Cabral).

Este grupo familiar que agora damos a lume foi o primeiro que estudámos e apresentámos (1975) pelo que — além de revestir características particulares que achamos interessante focar — é publicado isolado e em primeiro lugar.

O paciente que originou este estudo é um homem de 68 anos, internado no nosso serviço por Acidente Vascular Cerebral de instalação progressiva, com hemiplegia direita, disartria

e baixa acentuada de visão no olho esquerdo. A tensão arterial era de 180/100 a 230/100 mm Hg.

O doente era, além disso, portador de nódulos com disposição simétrica em diversos locais dos membros (1.º espaço inter-metatarsico dos pés, cristas das tíbias, face dorsal da raiz dos 3 dedos médios das mãos, e cotovelos). Os nódulos eram indolores, com tamanho de amêndoa; começaram a aparecer pelos 18 anos, mais pequenos, e foram aumentando progressivamente de tamanho (fig. 1 a 3).

Nódulos xantomatosos

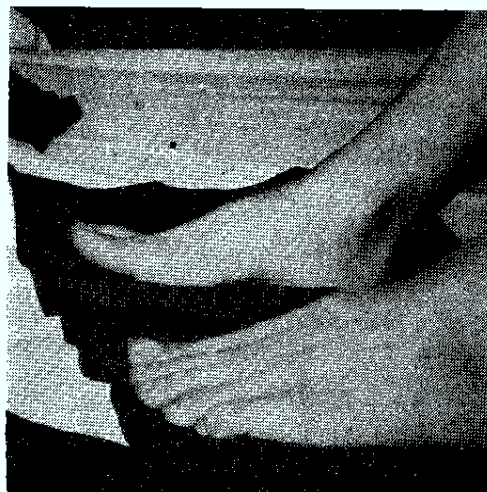


FIG. 1

Trabalho apresentado no Colóquio Internacional de Lipoproteínas e Hiperlipémias, Lisboa — Setembro — 1975.

(1) Especialista de Medicina Interna, responsável pela Consulta de Aterosclerose e Dislipidémias no Hospital Curry Cabral — Lisboa.

(2) Chefe do Laboratório de Bioquímica no Instituto Nacional de Saúde — Lisboa.

(3) Especialista de Medicina Interna — Hospital Curry Cabral — Lisboa.

(4) Director de Serviço no Hospital Curry Cabral — Lisboa.



FIG. 4

Exame microscópico de nódulo de xantomatose (60 X).

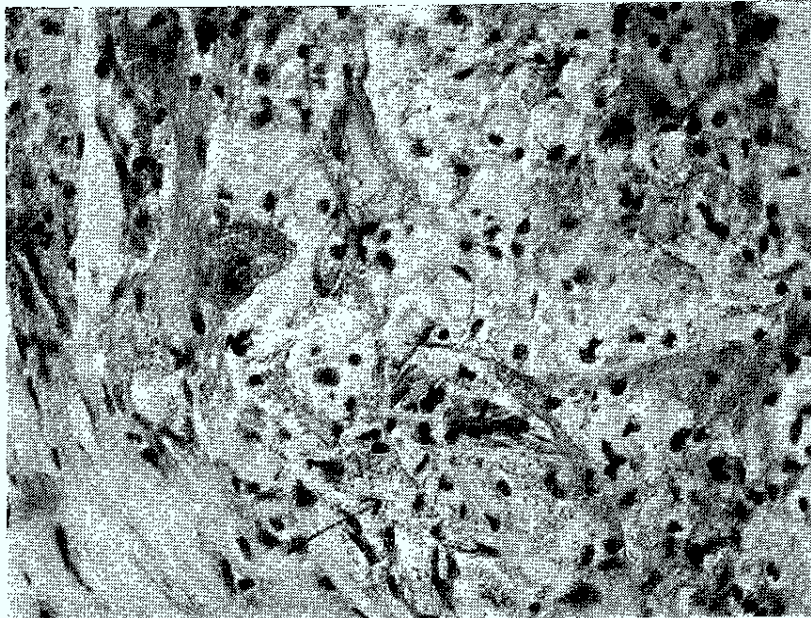


FIG. 5

Exame microscópico de nódulo de xantomatose (280 X): cristais de colesterol isolados e muitos confluentes, formando, lagos com reacção conjuntival (a vermelho). Pequenos grupos de células carregadas de ésteres de colesterol apreendidos pelas células histiocitárias.

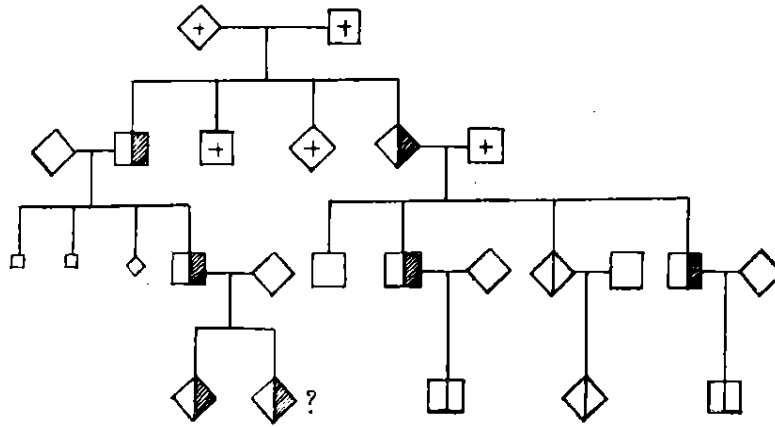


FIG. 6

Arvore genealógica

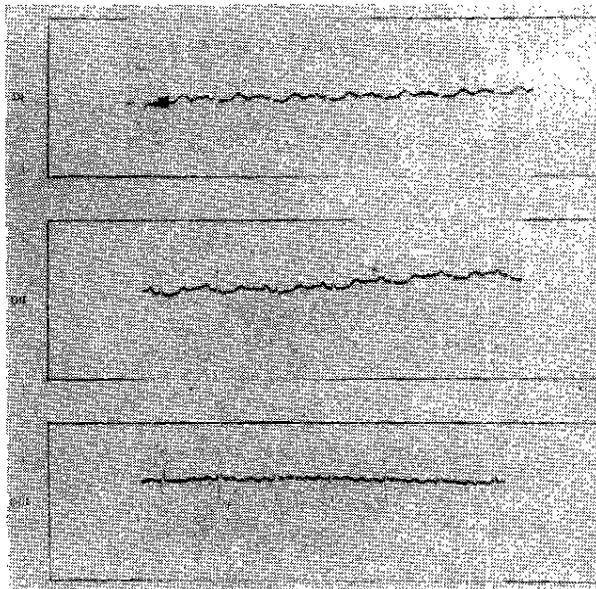


FIG. 7

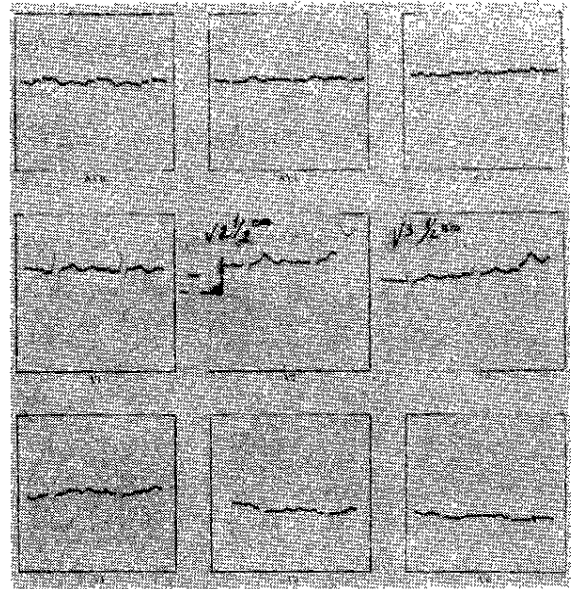


FIG. 7-A

ECG com alterações de repolarização ventricular por provável compromisso isquémico do miocárdio ventricular.

lias (desprendimento de prováveis placas de ateroma da carótida primitiva ou da própria artéria oftálmica).

O doente recusou efectuar angiografia ou visualização da artéria oftálmica. Recuperou das alterações produzidas pelo AVC, mas manteve ambliopia de OE.

Depois de termos conhecimento do que se passava ao nível de OE, admitimos que o AVC teria sido produzido por prováveis embolias

de material ateromatoso na artéria cerebral média.

Apresentamos em seguida o estudo dos familiares (linha directa e colateral) com que pudemos contactar.

Em primeiro lugar estudámos um filho do doente (o único actualmente vivo). Tem 31 anos e é aparentemente saudável, operário

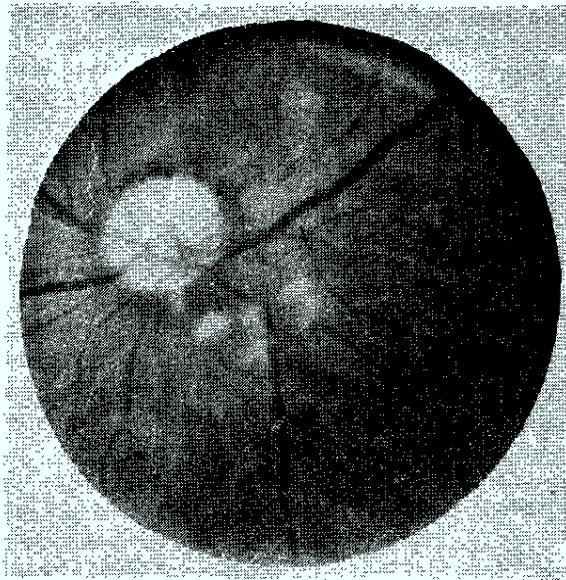


FIG. 8

O E: Neoformações vasculares e manchas algodoeiras

especializado na siderurgia. A única alteração que encontramos na observação foi uma tensão arterial de 150/105 mm Hg. O exame dos fundos oculares, o hemograma, glicémias, urina tipo II e colecistografia eram normais. A uricemia era de 7,6 mg/100 ml; O ECG e a prova de esforço eram normais. O estudo dos lípidos do soro mostrou ser do **tipo IIa**.

Ainda em linha directa, estudámos as 2 filhas deste paciente (netas do nosso doente), com 7 e 4 anos. O exame objectivo era normal, bem como os exames laboratoriais de rotina. No entanto, o estudo dos lípidos apresenta o **tipo IIa** na garota mais velha (7 anos); a irmã, com 4 anos, tem valores relativamente altos de colesterol e triglicéridos para a idade, pelo que pomos de reserva a sua classificação (provável **tipo IIa**).

O estudo dos pacientes do ramo colateral (irmã e descendentes) revela:

A única irmã viva, com 66 anos, tinha hipertensão arterial cohecida desde há cerca de 10 anos, com tratamento irregular e com os valores de 230/110 mm Hg quando da nossa primeira observação. Os fundos oculares apresentavam reflexos arteriais muito exagerados e sinais de cruzamento (retinopatia hipertensiva do grau II).

Glicémias:

Jejum — 84 mg/100 ml
 Post-prandial (60 minutos) — 133 mg/
 /100 ml
 Post-prandial (120 minutos) — 130 mg/
 /100 ml

Podemos dizer que se trata de uma diabetes subclínica.

Uricemia — 2,6 mg/100 ml.
 Os lípidos do soro eram **tipo IIa**.

O resultado do estudo dos descendentes desta irmã (2 filhos — há um 3.º filho ausente — 1 filha e 3 netos):

a — Filho mais velho, 43 anos, sem queixas. ECG normal, Fundos oculares normais. Tensão arterial 160/100 mm Hg. Estudo dos lípidos IIb.

b — Uma filha com 39 anos, sem queixas. Observação normal. ECG normal. Uricemia — 3,5 mg/100 ml. Curva de glicemia — normal Tensão arterial 130/80 mm Hg. Estudo dos lípidos normal.

- c — Um filho com 38 anos, sem queixas, com ECG e fundos oculares normais. Tensão arterial diastólica de 100 mm Hg. Estudo dos lípidos IIa.

Os descendentes desta 2.^a geração colateral apresentaram sempre lipidémias normais:

- a — O filho único do filho mais velho, com 14 anos, tem pés equinos e ECG com bloqueio a — v. incompleto.
- b — A filha única da filha, com 15 anos, não apresenta alterações morfológicas ou laboratoriais.
- c — O filho único do filho mais novo, com 10 anos, também não apresenta alterações morfológicas ou laboratoriais (ver, atrás, a árvore genealógica — fig. 6).

DISCUSSÃO

Estamos, portanto, perante uma família em que dos 11 membros estudados, distribuídos por 3 gerações, 7 (ou possivelmente 8) apresentam dislipidemia do tipo II: estão afectados, como vimos, os dois sobreviventes da primeira geração (irmão e irmã); na 2.^a geração está afectado o filho vivo do paciente, bem como dois dos três filhos estudados da irmã daquele. Na terceira geração há uma criança de sete anos, descendente em linha directa do nosso doente, que é tipo IIa; a 2.^a neta, com 4 anos, tem padrão lipídico com valores de colesterol acima dos mínimos normais para o adulto e, portanto, pode evoluir para um tipo II.

Nada conhecemos acerca do perfil lipídico dos progenitores da primeira geração, mas possivelmente seriam normais clinicamente, dado que não faleceram jovens. Podemos admitir que um deles seria heterozigoto quanto à dislipidemia, por provável mutação genética (talvez o progenitor masculino, de quem nada se sabe e que faleceu emigrado). A alteração aparece nos dois indivíduos vivos da 1.^a geração (irmão e irmã); os outros dois, falecidos em idade relativamente jovem (54 e 50 anos), estariam, possivelmente, afectados. Na 2.^a geração, estão afectados 3 indivíduos; na 3.^a geração há uma criança já discipidémica e uma irmã, com 4 anos, com fundadas suspeitas de também o ser. É, portanto, uma alteração com transmissão autosómica dominante (cada indivíduo afectado provém de outro também afectado).

Os restantes elementos jovens da geração, ou serão completamente normais, ou terão uma menor penetração do gene, que só se manifestará mais tardiamente, ou nunca se manifestará.

Achamos interessante notar que o nosso doente inicial tinha diabetes do tipo senil e da qual não tinha conhecimento; também a irmã apresenta uma curva anormal de tolerância à refeição rica em carbo-hidratos. Embora também já descrita na dislipidemia tipo II, a diabetes é mais frequente no tipo III.

A uricémia elevada (tanto no doente primeiramente estudado, como no filho) é frequente neste tipo II, embora não limitada a ele.

Este nosso caso familiar apresenta ainda uma característica que tem interesse realça: *os indivíduos adultos com dislipidemia têm todos hipertensão.*

Os estudos efectuados para determinar a etiologia da hipertensão (efectuámos apenas aqueles que estavam ao nosso alcance: medição da tensão arterial nos membros inferiores, análises de urina, urinoculturas, determinação do ácido vanil-mandélico e das catecolaminas urinárias, urografia de eliminação) levaram-nos a admitir tratar-se duma *hipertensão essencial.*

Não conhecemos referências bibliográficas sobre a concomitância das duas afecções: dislipidemia e hipertensão. No entanto, podemos admitir, como hipótese de trabalho, que o locus genético da hipertensão essencial estaria — pelo menos neste caso — próximo do locus regulador da lipídemia, e que ambos se transmitiriam solidariamente.

E, para terminar, não queremos deixar de dizer que pensamos ser importante e necessário fazer os perfis lipídicos em idades jovens, especialmente quando há dislipidemia familiar. Na verdade, as dislipidemias precoces, em famílias estigmatizadas, podem ser prenúncio de afecção aterosclerótica com aparecimento também precoce. O seu despiste laboratorial pode permitir o entrave ou, pelo menos, o retardar da sua manifestação clínica.

Apesar das dislipidemias parecerem transmitir-se por um locus genético e, por isso, sem repercussão fenotípica nos cromosomas, procedemos ao estudo dos cariotipos dos diversos membros da família. Verificámos que eram todos normais.

Admitindo ainda que a afecção possa ser uma alteração da imunidade (embora poste-

ESTUDO DOS LÍPIDOS dos componentes do caso familiar

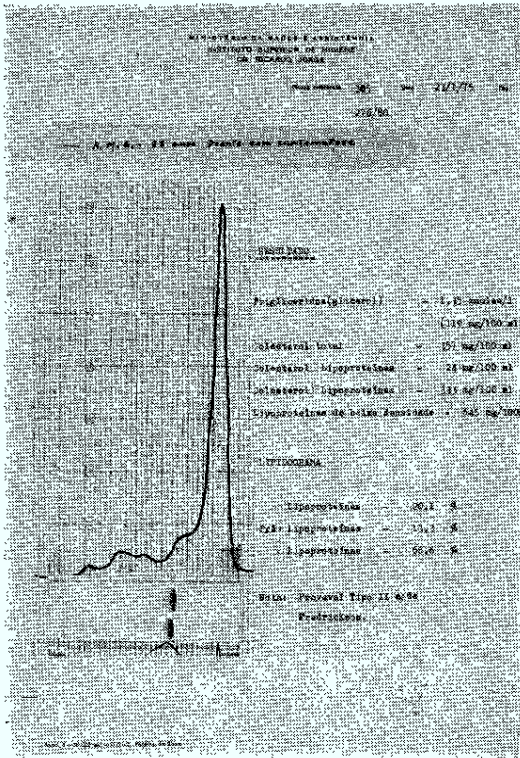


FIG. 9

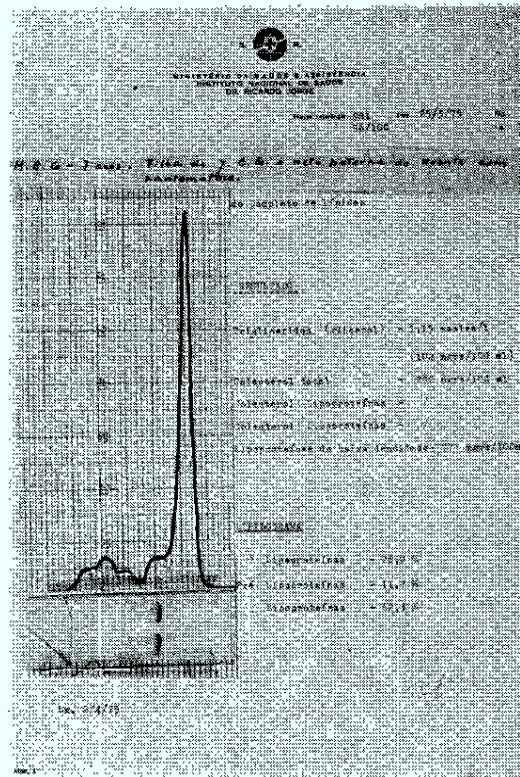


FIG. 11

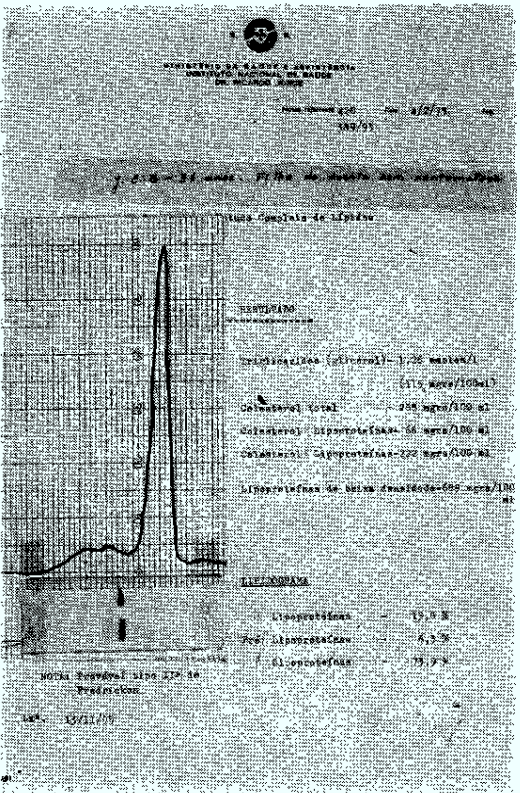


FIG. 10

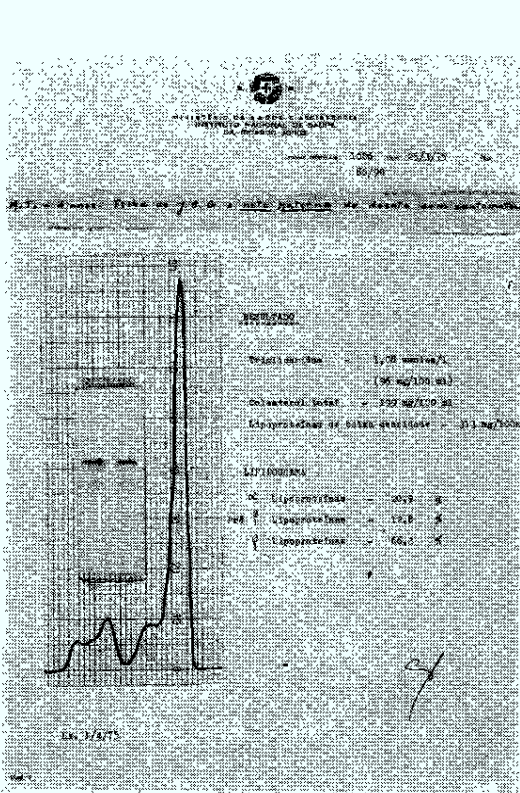


FIG. 12

ESTUDO DOS LÍPIDOS dos componentes do caso familiar

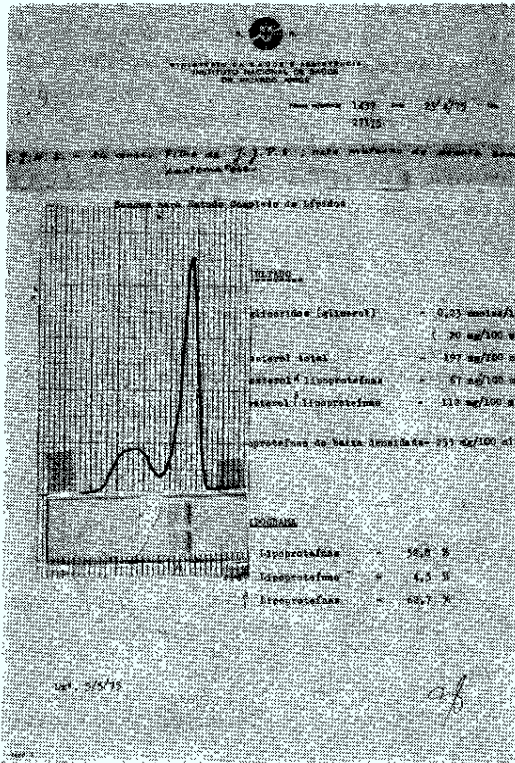


FIG. 17

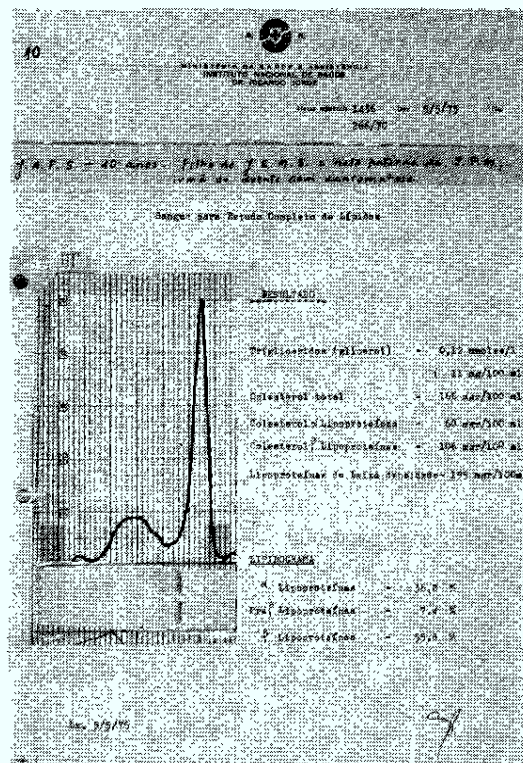


FIG. 19

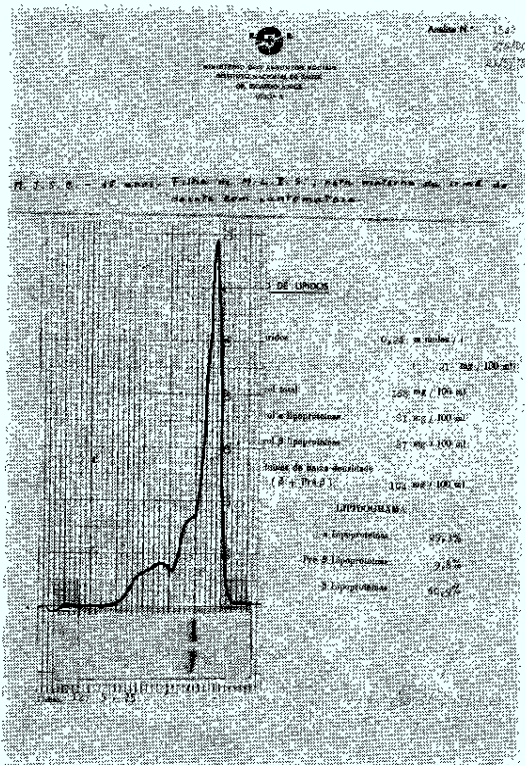


FIG. 18

riormente com inserção no património hereditário), efectuámos o estudo das imunoglobulinas (imunidade humoral, única que podemos mandar executar). As imunoglobulinas efectuadas eram todas normais.

SUMÁRIO

Apresenta-se o estudo de um caso familiar de dislipidémia tipo II em 11 pessoas distribuídas por 3 gerações.

O membro mais idoso deste grupo e que originou o estudo familiar tem xantomatose múltipla e simétrica, doença coronária e culminou com acidente vascular cerebral com hemiplegia direita de instalação progressiva. Todas as pessoas da terceira geração são clinicamente normais; mas em 6 delas encontrou-se dislipidémia (em cinco do tipo II a), e uma II b). Na primeira e segunda gerações, cinco pessoas eram também hipertensas; por esta razão admite-se a possibilidade de existirem dois genes (um para regulação da lipidémia e outro para regulação da tensão arterial) que possam ser transmitidos pelo mesmo locus ou por dois loci muito próximos.

Como os dois membros mais jovens da família (sexo feminino com 7 e 4 anos) também tinham dislipidemia, admite-se que se trata de transmissão hereditária por um *factor autosómico dominante*.

Este caso inicia a publicação de cerca de uma *dezena de casos* familiares de dislipidemia.

Summary

A familial Dislipidemic Case (Type II)

The study of a dislipidemic family (II) in 11 persons of three generations is carried out. The oldest member, 68 years old, had multiple and symmetrical xanthomatosis, coronary disease and vascular cerebral accident with progressive instalation. All the people of the third generation are clinically normal, but, 6 persons of this group had dislipidemy (five were IIa and one IIb). In the first and second generations, five persons had hypertension and dislipidemy; the authors admit the possibility of two genes for lipidemy regulation and hypertension both being transmitted by a same *locus* or by two *loci* very close to each other.

It was admitted that this form of dislipidemy must be transmitted by an autosomic dominant factor, because the two youngest members of the family (two girls 7 and 4 years old) also had hyperlipidemy, as usual in such pathologies.

This is the first of a dozen of other family dislipidemic cases to be published.

Sommaire

Un cas familial de dislipidémie II

On présente un cas de dislipidémie dans 11 membres d'une famille, distribués par trois générations.

Le membre le plus âgé, 65, et qui a donné origine à cet étude, a xanthomatosis multiple et symétrique, maladie coronaire et à la fin subit un accident vasculaire cérébral avec hémiparésie droite d'installation progressive. Tous les membres de la troisième génération sont cliniquement normaux; mais 6 d'entre eux

avaient des altérations des lipidémies: 5 sont IIa et 1 est IIb.

Dans la première et deuxième générations, il y avait cinq personnes qui présentaient aussi hypertension artérielle. On peut donc admettre — et comme hypothèse de travail — la possibilité de l'existence de deux *genes* (un vers la régulation de la lipidémie e l'autre en ce qui concerne la tension artérielle). Ces deux genes seront peut-être transmis par le même *locus* ou par deux *loci* très prochains.

Puisque les deux membres aînés de cette famille (deux filles de 7 et 4 ans) avaient aussi des altérations de la lipidémie, on admit la transmission héréditaire par un *facteur autosomique dominant*, tel qu'il est d'abord l'habitude dans ce type d'altération II.

BIBLIOGRAFIA

Hartmann, G. Y. Wiss. F. — Hiperlipidemias — Aspectos fisiopatológicos e terapêuticos. Editorial Científico Médica, 1972, Barcelona.

Lipid Metabolism and Atherosclerosis — Excerpta Medica Amsterdam, American Elsevier Publishing Company, New York, 1973.

Treatment of the Hyperlipidemic States — Casdorph, H. Richard, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois, 1971.

The Metabolic Basis of Inherited Diseases — Stanbury, Wingaarden, Fredrickson, Mc Graw — Hill Book Company, 1972.

Estudos epidemiológicos sobre a hipertensão arterial e as hiperlipidémias na população portuguesa — Miguel, J. M. e colabs., Medicina Universal, vol. 17, n.º 12, 1974.

Diagnóstico e tratamento das hiperlipidémias — Amram, S., Sequerra e colabs., Medicina Universal, vol. XV, Março-1972.

Atherosclerose, hiperlipidémias e pediatria — Um ABC para o clínico — Martins, F. A. Maymone e colabs., Rev. Port. Ped. 4:439, 1973.

Deteção precoce das hiperlipidémias em familiares de doentes ateroscleróticos — Martins, F. A. Maymone e colabs., Rev. Port. Ped., 4:447, 1973.

Duncan's Diseases of Metabilism — Bondy, P. K. and Rosenberg, L. E. Saunders, 1974.

Atherosclerosis — Medical Clinics of. N. America, 58:2, 1974.

Principles of Internal Medicine — Harrison's, Ninth Edition, 1980.

AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS MAIS USUAIS PARA DETERMINAÇÃO DA GLICOSE

Maria do Carmo Cavalheiro Martins

Laboratório de Química Clínica do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge

INTRODUÇÃO

Propomo-nos, no presente trabalho, avaliar os métodos mais vulgarmente utilizados para determinação da glicose, praticados com e sem desproteinização, comparando-os com o método de referência — hexokinase —, segundo protocolo do Center for Disease Control (C D C), Atlanta, USA.

Examinámos todos os métodos no aspecto da linearidade e precisão (a dois níveis de concentração). A exactidão dos resultados obtidos foi considerada em vários aspectos e confirmada por comparação dos nossos resultados para a técnica de referência da hexokinase com os do laboratório internacional, C D C.

Comparámos ainda os resultados em 40 amostras de doentes pelos cinco métodos utilizados.

É nosso objectivo, com o presente trabalho, ajudar os técnicos dos laboratórios portugueses a escolherem mais conscienciosamente o método a utilizar na determinação da glicose.

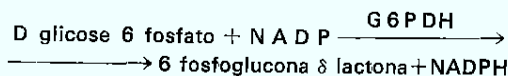
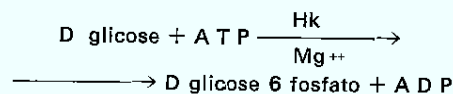
MÉTODOS E REAGENTES

Métodos

1 — Método da hexokinase — técnica de referência (1)

No desproteinizado de Nelson — Somogyi o conhecido princípio da NAD reacção com

utilização de hexokinase e de glicose 6 fosfato desidrogenase provenientes de leveduras segundo o esquema seguinte



Ponto final da reacção por aumento da absorção devido à formação de NADPH, a 340 nm, proporcional à glicose presente e relativamente a um branco da amostra.

2 — Método da hexokinase — directo (1)

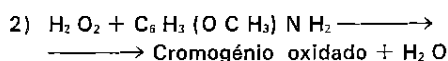
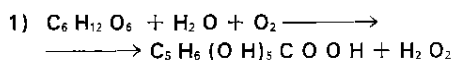
Processado por incubação directa da amostra com reagente contendo todos os produtos intervenientes nas reacções atrás citadas, em meio tamponado conveniente.

3 — Método da oxidase — peroxidase (2)

Remoção das proteínas do soro ou plasma mediante Somogyi — hidróxido de bário e sulfato de zinco. A enzima glicose oxidase converte a β — D — glicose, no desproteinizado, a ácido glicónico. Sobre o peróxido de hidrogénio formado actua uma outra enzima, pero-

oxidase, libertando-se oxigénio. Este é aceite por um composto cromogénico, a orto — dianisidina, sendo a intensidade da cor produzida, proporcional à quantidade de glicose oxidada e obedecendo à Lei de Beer para apreciável gama de concentrações. Leitura a 540 nm.

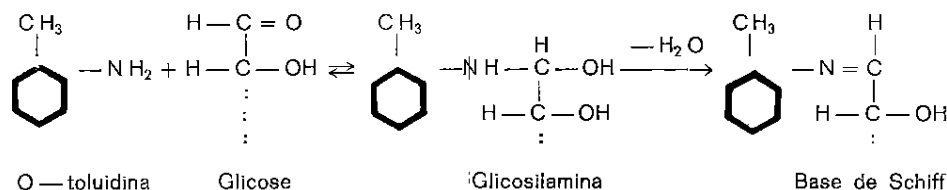
Em esquema:



3) Pára-se a reacção mediante junção de H_2SO_4 6 N

4 — Método da O — toluidina (3) (5)

Igualmente praticado no desproteínizado de Nelson — Somogyi. A glicose condensa-se com uma amina primária aromática, a O — toluidina, em ácido acético e a quente, para originar uma mistura em equilíbrio de glicosilamina e base de Schiff segundo o esquema seguinte:



5 — Método da O — toluidina directo (6)

Obedecendo ao princípio anteriormente citado, mas efectuado directamente sobre a amostra.

Reagentes e execução

Preparámos no laboratório todos os reagentes, padrões e soros controlo; as enzimas hexokinase, glicose 6 fosfato desidrogenase e a coenzima NADP e o ATP, adquiridos a Boehringer Mannheim, foram titulados de acordo com o estipulado no protocolo da técnica de referência; as enzimas glicose oxidase e peroxidase eram Sigma e os restantes produtos p. a. Merck.

O aparelho para leitura das absorvâncias foi o mesmo para todos os métodos, Fotómetro Eppendorf, com e sem cuvette de escoamento rápido.

Todos os métodos foram trabalhados em cada dia com duplicados de quatro diferentes concentrações do padrão e os cálculos das concentrações efectuados com base no princípio estatístico dos «mínimos quadrados». O «pool» utilizado para controlo da precisão, teve por base soro humano e foi preparado para duas concentrações diferentes de glicose, normal e elevada, filtrado por sistema Millipore com placas filtrantes de grau de porosidade diferente, conservado a -22°C , verificada a respectiva homogeneidade e esterilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Precisão

Foi avaliada com soros controlo a dois níveis de concentração e quantificada no próprio dia e de dia para dia.

a) — Precisão no próprio dia (Quadro n.º 1)

O método da glicose — oxidase apresenta o mais baixo coeficiente de variação, todavia

a diferença para os outros métodos não é estatisticamente significativa.

A precisão no próprio dia é, para todos os métodos e nas duas concentrações do «pool», inferior a 3 % de coeficiente de variação, salvo para o da O — toluidina directo em que este valor é excedido, 3,53 %.

b) — Precisão dia a dia (Quadro n.º 2)

A precisão é muito boa, sobretudo para os métodos com hexokinase em que os coeficientes de variação não atingem os 2 %.

Linearidade

A lei de Beer verificou-se, em todos os métodos, de maneira excelente até às concentrações estudadas, 400 mg / 100 ml; coeficiente correlação concentrações de padrões / absorvâncias respectivas de 0.99 conforme se especifica na figura n.º 1.

QUADRO N.º 1
PRECISÃO NO PRÓPRIO DIA DOS 5 MÉTODOS
DE GLICOSE ENSAIADOS

	Hexokinase (met. referência)	Hexokinase (met. directo)	Ox-peroxidase	O. toluidina (c. desproteinização)	O. toluidina (met. directo)
Glicose, mg/100 ml					
Soro controlo normal					
média, mg/100 ml	90,9	87,5	90,95	93,4	100,20
desvio padrão	2,25	2,48	1,86	2,4	3,54
coef. variação %	2,48	2,83	2,04	2,56	3,53
Soro controlo com valores altos					
média, mg/100 ml	202,65	195,8	194,40	207,90	207,0
desvio padrão	3,27	3,54	2,43	4,25	5,4
coef. variação %	1,61	1,8	1,25	2,04	2,6

QUADRO N.º 2
PRECISÃO DIA A DIA DOS 5 MÉTODOS
DE GLICOSE ENSAIADOS

	Hexokinase (met. referência)	Hexokinase (met. directo)	Ox-peroxidase	O. toluidina (c. desproteinização)	O. toluidina (met. directo)
Glicose, mg/100 ml					
Soro controlo normal					
média, mg/100 ml	90,9	87,5	90,95	93,4	100,2
desvio padrão	1,53	1,2	2,8	4,66	2,97
coef. variação %	1,68	1,37	3,07	4,99	2,78
Soro controlo com valores altos					
média, mg/100 ml	202,65	195,8	194,4	207,9	207
desvio padrão	2,4	2,68	3,9	4,87	6,9
coef. variação %	1,18	1,36	2,0	2,34	3,33

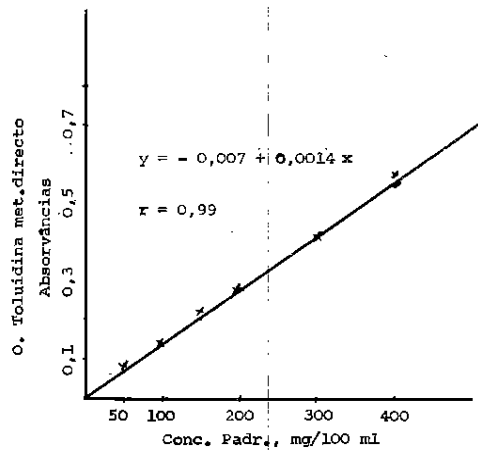
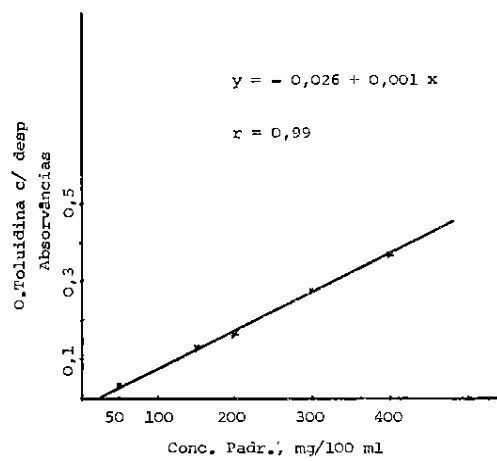
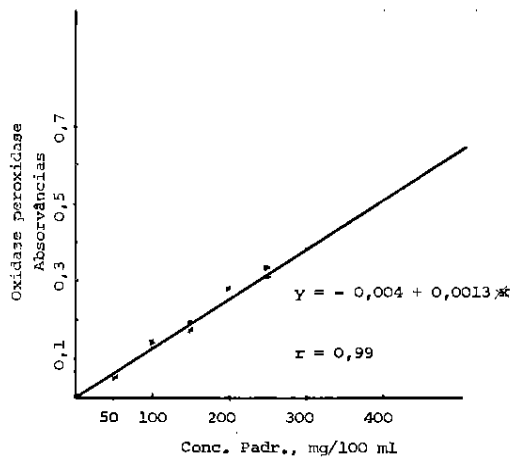
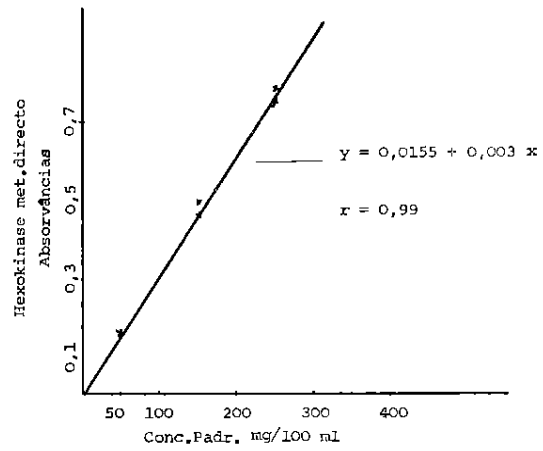
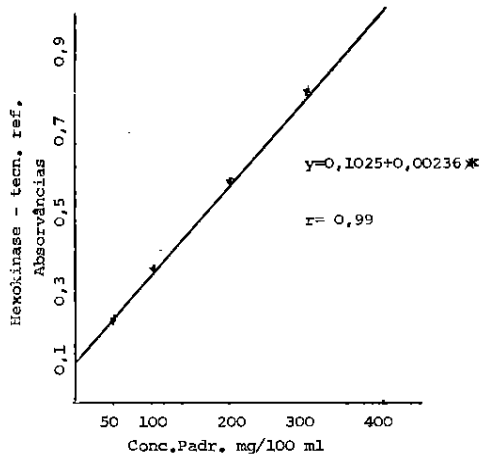


Fig. 1 - Linearidade dos 5 métodos estudados

Exactidão

a) — Os nossos resultados para a técnica de referência, hexokinase com desproteinização, estiveram para diferentes concentrações de soro controlo a mais ou menos 5 mg/100 ml do valor óptimo do laboratório internacional de referência, o que é considerado por este como significativo de correcta padronização.

b) — Ensaios de recuperação para os diferentes métodos estudados conduziram a concentrações entre 98 — 103 mg / 100 ml para 100 mg de glicose adicionados a uma mistura de soros, o que, igualmente, é considerado

correcto no aspecto da respectiva exactidão nas condições em que foram efectuados.

c) — Os desvios, em percentagem, das médias obtidas nos dois lotes de soro controlo utilizados no estudo da precisão pelos diferentes métodos usados e relativamente ao valor exacto — o resultado da técnica de referência — são considerados internacionalmente como bons, inferiores a 5 %. Como única excepção o método da O — toluidina directo, em que o valor desse desvio atinge os 10,23 % no soro de concentração em glicose considerada normal — Quadro n.º 3.

QUADRO N.º 3

COMPARAÇÃO DOS 5 MÉTODOS DE GLICOSE ENSAIADOS

	Hexokinase (met. referência)	Hexokinase (met. directo)	Ox-peroxidase	O. toluidina (c. desproteinização)	O. toluidina (met. directo)
Soro controlo normal					
Média, mg/100 ml	90,9	87,5	90,95	93,4	100,2
Diferença, mg/100 ml para a média do met. ref. (% desse valor) a)	—	-3,4 (-3,74 %)	+0,05 (+0,055 %)	+2,5 (+2,75 %)	+9,3 (+10,23 %)
N.º de pares	10	10	10	10	10
Comparação dos métodos pelo t teste (Student's)	—	t=0,954	t=0,026	t=0,9596	t=0,9532
Soro controlo com valores altos					
Média, mg/100 ml	202,65	195,8	194,4	207,9	207
Diferença, mg/100 ml para a média do met. ref. (% desse valor) a)	—	-6,85 (-3,38 %)	-8,25	+5,25	+4,35
N.º de pares	10	10	10	10	10
Comparação dos métodos pelo t teste (Student's) b)	—	1,02	0,9538	0,9593	0,9598

a) Como base os valores da média nos quadros N.º 1 e N.º 2

b) O valor crítico de t a P = 0,05 é 2,262; a P = 0,01 é 3,250

Comparação dos métodos estudados através das amostras de 40 doentes

a) — Os resultados constam da fig. 2 no que se refere à correlação dos diferentes métodos relativamente à técnica de referência, a da hexokinase com desproteinização.

b) — A análise estatística global efectuada, encontra-se no Quadro n.º 4 sendo patente, t

teste (Student's), o facto de não serem estatisticamente significativas as diferenças encontradas para as médias obtidas pelos diferentes métodos; em percentagem do valor óptimo (valor da técnica de referência) os valores obtidos são inferiores a 5 %, o que é internacionalmente considerado índice de que são exactos os resultados fornecidos pelos diferentes métodos.

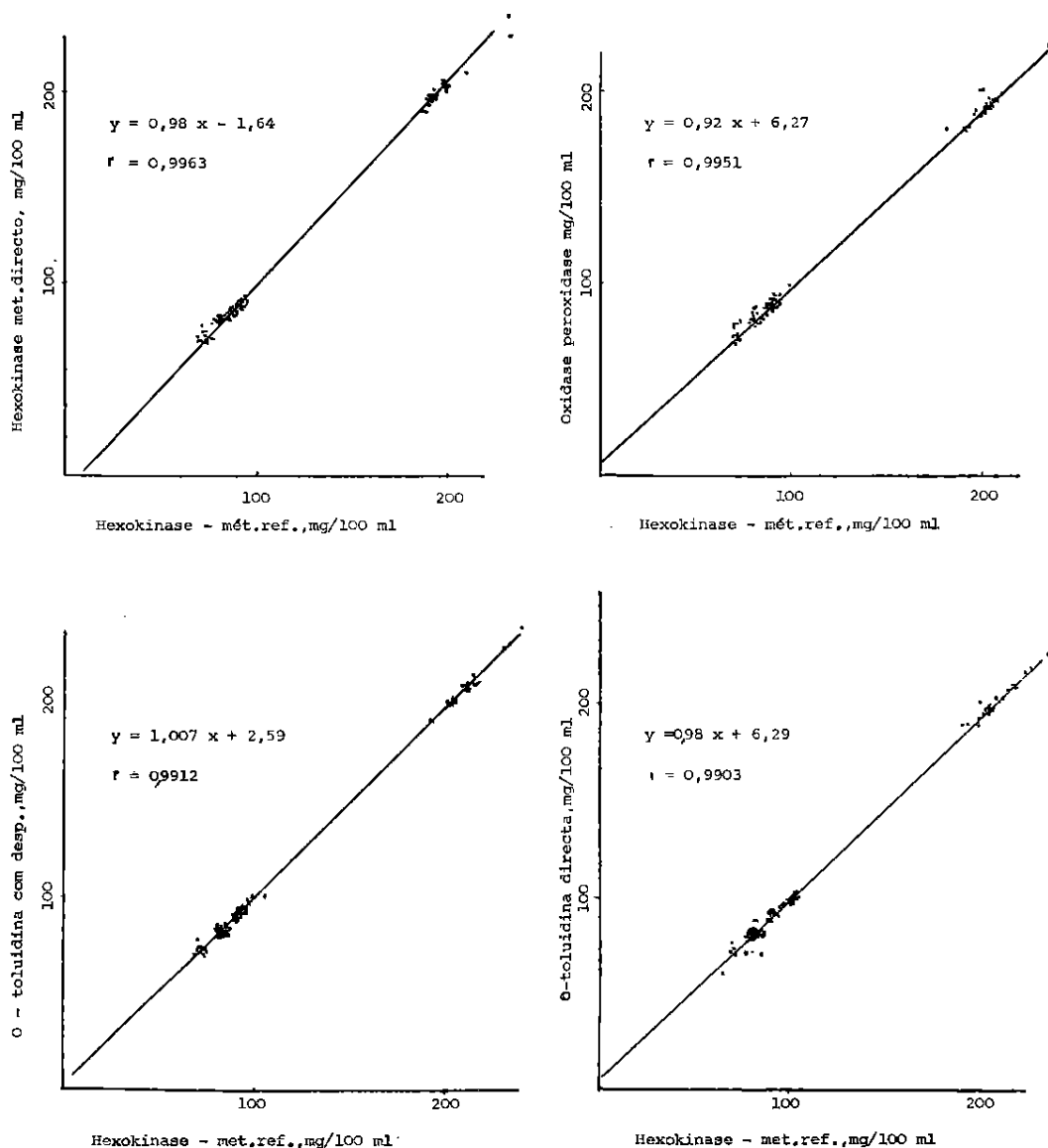


FIG. 2 — Comparação dos 5 métodos estudados através dos resultados de 40 doentes. No eixo dos x, em mg/100 ml, os resultados do método de referência (hexokinase, com desproteinização), no eixo dos y, os resultados dos métodos em comparação, mg/100 ml.

QUADRO N.º 4

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS VALORES DE GLICOSE EM 40 DOENTES
PELOS 5 MÉTODOS ESTUDADOS

	Hexokinase (met. referência)	Hexokinase (met. directo)	Ox-peroxidase	O. toluidina [c. desproteínização]	O. toluidina (met. directo)
Média, mg/100 ml	120,492	116,93	118,121	124,00	124,43
Diferença, mg/100ml, para a média do mé- todo de ref. (% des- se valor)		- 3,562 (- 2,95 %)	- 2,371 (- 1,96 %)	+ 3,509 (+ 2,91 %)	+ 3,938 (3,26 %)
N.º de pares	40	40	40	40	40
Comparação dos mé- todos pelo teste (Student's) ^{a)}		0,9878	0,9893	0,9915	1,03611
Coef de correlação ^{b)}		0,9963	0,9951	0,9912	0,9903
inclinação		0,98	0,92	1,007	0,98
intercepção eixo dos Y		- 1,64	6,27	2,59	6,29

a) O valor crítico de t a P = 0,05 é 1,96; a P = 0,01 é 2,576

b) X — método de referência, hexokinase com desproteínização

Y — método em comparação

CONCLUSÕES

1 — O método de referência da hexokinase, que se revelou extremamente exacto e preciso, é, todavia, um método não utilizável em rotina laboratorial quer pelos cuidados que exige na preparação dos reagentes, quer pela morosidade da execução, além de que é muitíssimo dispendioso.

2 — O método da hexokinase directo conduziu, relativamente ao método de referência, a resultados ligeiramente mais baixos e, embora seja facilmente exequível e mecanizável — utilizámo-lo em rotina durante cerca de quatro anos — é muito dispendioso graças sobretudo ao preço que atinge, neste momento, o grama de NADP.

3 — O método de oxídase — peroxidase que se encontra agora comercializado entre nós em «kits» de reagentes de diversas marcas, com aceitadores de oxigénio diferentes do que utilizámos, é bom, com precisão e exactidão esplêndidas relativamente ao método de referência.

4 — O método da O — toluidina que, logicamente funciona melhor com desproteínização, revelou-se, quando em técnica directa, o menos exacto de todos os métodos estudados, o que é perfeitamente compreensível se atentarmos na inespecificidade do respectivo princípio químico relativamente à glicose. Todavia é um método simples, económico, reproductível, permitindo rapidez de execução, aceitável para rotina.

5 — Em nossa opinião, atentos os objectivos dos laboratórios de análises para a Saúde, os valores obtidos, as facilidades de execução, a preparação dos reagentes e sua estabilidade, escolheríamos, para a prática laboratorial comum, em primeiro lugar o método da oxidase — peroxidase, em segundo lugar o método da O — toluidina directo.

/ / /

Agradecimentos a Maria Liseta da Costa Alpendre pela ajuda técnica prestada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1,2 — Protocolo do C. D. C. — Patricia H. Ducen. Método de referência nos U. S. A.

3,4,5 — Workshop manual of methods for the determination of glucose — Gerald R. Cooper — American Society of Clinical Pathologists, Commission on continuing education, 1966.

6 — The determination of glucose by the ortho — toluidine method (filtrate and direct procedure) — Gerald Cooper and Valeta McDaniel, C. D. C. — in Standard methods of Clinical Chemistry, 6 (1970).

7 — Fundamentals of Clinical Chemistry, Norbert W. Tietz., 1970.

EXAMES MICOLÓGICOS EM PRODUTOS PATOLÓGICOS HUMANOS E EM PAREDES DA HABITAÇÃO

*Maria Laura Rosado **

É conhecido o interesse manifestado em vários países pela presença de fungos na atmosfera (Chabert, J. 1968 (1); Hudson J. 1962 (2); Lu Jau Chin, Tzeng J. e S. Huang, 1969 (3), (Gueho E., Cornillon J., Bernard J. e Touraine R. 1970 (4); Mishra R. e Kamal, 1971 (5); Hugo Reguejo V., 1975 (6) e Papavassilion J. T. e Bartzokas C. A., 1975 (7).

Os métodos empregados nestes estudos são variáveis. Com frequência, a identificação é feita pelas características morfológicas dos respectivos esporos. Esta técnica não é aplicável em todas as espécies.

No nosso meio escasseiam os estudos neste sentido, embora estejam determinados a prevalência das micoses humanas em Portugal (Esteves J. Cabrita J. e Nobre G., 1977) (8), e seja conhecida a presença de numerosas espécies fúngicas no homem sem carácter patogénico (Cabrita J., Figueiredo M. M., 1966) (9); Silva A. A., Cabrita J., 1968 (10); Cabrita J. Figueiredo M. M., 1971 (11); Cabrita J., Figueiredo M. M., 1971 (12); e Esteves J. Cabrita J., Nobre G., 1971 (13).

O presente trabalho regista: a) os resultados obtidos por cultura em produtos patológicos humanos; b) o resultado de colheitas efectuadas em diferentes tipos de habitações em cujas paredes se observam desenvolvimento de fungos.

Material e Métodos

a) Em 1977 e 1978 estudaram-se 367 amostras de fezes, 178 de exsudados nasais, 139 de exsudados faríngeos, 40 de expectorações e 25 de urina.

As amostras de expectoração foram tratadas por soluto de cloranfenicol e conservadas 48 h. no frigorífico. Os restantes produtos foram semeados directamente.

Como meios de cultura usaram-se Gelose glucosada Sabouraud e **Mycobiotic Agar** (Difco). As sementeiras, incubadas à temperatura de 24° C e 37° C, foram observadas duas vezes por semana, durante duas semanas.

b) Entre Fevereiro e Abril de 1977 e entre Fevereiro a Junho de 1978 estudaram-se 99 amostras de fungos desenvolvidos em paredes de habitações económicas, de casas de melhor construção, hospitais e cantinas.

Estas amostras foram colhidas por meio de zaragatoas embebidas previamente em meio de Sabouraud líquido, semeadas imediatamente em meios de PDA (Potato-dextrose-agar), Malte (Malte-agar) e Rose Bengal (Cooke-Rose-Bengal) e incubados a 24° C durante duas semanas.

* Técnico de 1.ª do Lab. Bact. — INSA.

PESQUISA E IDENTIFICAÇÃO DE FUNGOS EM PRODUTOS HUMANOS

QUADRO — 1

ESPÉCIES	N.º de isolamentos		Fezes		Exudados Nasais		Exudados Faríngeos		Expectorações		Urínas	
	1977 amostras	1978 amostras	1977 amostras	1978 amostras	1977 amostras	1978 amostras	1977 amostras	1978 amostras	1977 amostras	1978 amostras	1977 amostras	1978 amostras
<i>Alternaria</i> sp	5		6				1					
<i>Aspergillus</i> sp	7		2		5				1			
<i>Aspergillus candidus</i>	1				2					1		
<i>Aspergillus flavus</i>	1	1	2		2							
<i>Aspergillus fumigatus</i>	36	11	18		15		8		4		2	
<i>Aspergillus nidulans</i>	42	23	35		12		7		11			
<i>Aspergillus niger</i>	8	11	13		3				3			
<i>Candida albicans</i>	111	226	254		13		33		30		7	
<i>Candida krusei</i>	3	14	16		1		1					
<i>Candida tropicalis</i>	4	6	9									
<i>Cephalosporium</i> sp	3	2	4									
<i>Cladosporium</i> sp	38	39	27									
<i>Geotrichum</i> sp	29	64	92		27		15		5		3	
<i>Mucor</i> sp	4	34	4						1			
<i>Penicillium</i> sp	157	230	228		4		2		1			
<i>Paecilomyces</i> sp	3	4	4		66		50		30		13	
<i>Phoma</i> sp		2	2		2		2		1			
<i>Pullularia</i> sp	1	1	2									
<i>Rhizopus nigricans</i>	14	30	36		5		1				2	
<i>Rhodotorula</i> sp	34	69	88		9		3				1	
<i>Scopulariopsis</i> sp	2	1	1		2				2			

IDENTIFICAÇÃO DE FUNGOS COM DESENVOLVIMENTO MACROSCÓPICO EM PAREDES

QUADRO — 2

ESPÉCIES	N.º de isolamentos		Hospitais	Casas boa construção		Habitações económicas	Escolas	Cantinas
	1977 31 amostras	1978 68 amostras	1978 13 amostras	1977 63 amostras	1977/78 16 amostras	1977/78 3 amostras	1977 4 amostras	
Acremonium sp.	1	15	5	8	4			
Acrosporium sp.		1		1				
Alternaria sp.	9	3		5	1	2	4	
Aspergillus sp.	2			2				
Aspergillus flavus	5	26	4	18	9			
Aspergillus fumigatus	2			2				
Aspergillus nidulans	22	15	4	28	3	2		
Aspergillus niger	1	1		2				
Aspergillus terreus		1	1					
Aspergillus versicolor	6	3	1	8				
Basidiomycetes (classe)	2			2				
Candida sp. (não albicans)	7	6	2	8	3			
Cladosporium sp.	23	40	13	34	12	3	4	
Geotrichum sp.	1			1				
Helminthosporium sp.	2	1		2			1	
Hyaloflorae sp.	1			1				
Mucor sp.	1	2		2	1			
Penicillium sp.	17	39	10	33	8	1	4	
P. commune	2		2					
P. expansum	2		2					
P. frequentans	2		2					
P. variable	1		1					
Pithomyces sp.	6	1	1	3	1		2	
Paecilomyces sp.	1	2		2	1			
Pullularia sp.	11	14	5	11	7		2	
Rhizopus nigricans	2	2		4				
Rhodotorula sp.	10	9	1	12	4		2	
Sporotrichum sp.	4	3	1	6				
Stemphylium sp.	1			1				
Trichoderma sp.		1			1			
Número total de isolamentos	134	185	55	196	55	8	19	

Resultados

a) Os resultados dos produtos humanos encontram-se registados no Quadro 1.

Isolaram-se fungos em 359 amostras de fezes, 138 de exsudados nasais, 116 de exsudados faríngeos, 37 de expectoração e 21 de urina.

Em qualquer dos produtos patológicos encontraram-se sobretudo *Candida albicans* e *Penicillium sp.* Foi maior o número de isolamento de *Penicillium sp.* em todos os produtos, excepto nas fezes onde predominam *C. albicans*.

Além destas, as espécies isoladas mais vezes foram *Aspergillus nidulans*, *A. fumigatus*, *Rhodotorula sp.*, *Geotrichum sp.* e *Cladosporium sp.* A respectiva ordem de frequência foi aproximada nos diferentes produtos.

b) Os resultados dos fungos em paredes encontram-se registados no Quadro 2. Foram identificados os fungos de todas as amostras; encontraram-se sobretudo *Cladosporium sp.*, *Rhodotorula sp.*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus nidulans*, *A. flavus*, *Pullularia sp.* e *Alternaria sp.*

A respectiva ordem de frequência foi semelhante em 1977 e em 1978. Foi igualmente semelhante em material proveniente de hospitais, habitações económicas e casas particulares de melhor construção.

A maior parte das amostras positivas desenvolveu mais de uma espécie.

O número de isolamentos foi de 55 em 13 amostras colhidas em hospitais, 55 em 26 provenientes de habitações económicas e 196 em 63 obtidas de casas de melhor construção.

Comentário

Os resultados que encontramos em produtos humanos estão de acordo com os que têm sido registados por outros autores.

Candida albicans é uma levedura comensal do tubo digestivo do homem, de certos mamíferos e aves e a sua presença não tem regra geral carácter patogénico.

Espécies dos géneros *Penicillium* e *Aspergillus* pela sua ubiquidade encontram-se com grande frequência no homem igualmente sem aquele carácter.

O mesmo se verifica em relação às restantes espécies encontradas com menos frequência.

Pelo que diz respeito aos fungos isolados em paredes não dispomos de outros estudos

no nosso país, para comparação. Sabemos, no entanto, que as espécies que obtivemos com menos frequência têm sido isoladas na atmosfera (Cabrita J., 1974) (14).

Com excepção de *Cladosporium sp.* que predomina nas paredes, os restantes fungos filamentosos foram igualmente encontrados em produtos humanos.

Resumo:

Refere-se os resultados dos exames micológicos de 681 amostras de fezes, exsudados nasais, exsudados faríngeos, expectorações e urina; e de 99 amostras de fungos desenvolvidos em paredes de habitações económicas, casas de melhor construção, hospitais, escolas e cantinas.

Encontram-se sobretudo *Candida albicans* e *Penicillium sp.* em produtos de origem humana; *Penicillium sp.* e *Cladosporium sp.* em paredes de habitações.

Verificou-se que a ordem de frequência das diferentes espécies isoladas foi semelhante nos diferentes produtos humanos. As mesmas espécies com excepção de *Candida albicans* foram também isoladas das paredes.

/ / /

Agradece-se à Dr.^a Júlia Cabrita pelo apoio na orientação deste trabalho, bem como ao Sr. Hermanno Medeiros pela ajuda na recolha das amostras de ambiente.

BIBLIOGRAFIA

- 1 CHABERT, J. The spores of mushroom in the air of Rabat Morocco — Bull. Soc. Sci Nat Phys Morocco 48 (1—2): 1—48, 1968.
- 2 HUDSON, H. J. Aspergilli in the air spore at Cambridge — Brit Mycol Soc. (52 (1): 153—159, 1969.
- 3 LU JAU-CHIN, J. TZENG e S. HUANG. Air borne fungi in Taipei City — Chin. J. Microbiol 1 (3—4): 102—111, 1969.
- 4 GUEHO, E., CORNILLON J. BERNARD J. P. e TOURAINE R. An evaluation of atmospheric fungi in the Lyon's area (1968—1969) — Revue de l'Institut Pasteur de Lyon 3: 319, 1970.
- 5 MISHRA, R. e KAMAL. Aeromycology of Gorakpur — III Seasonal Variation on air fungal spores — Mycopathol. et Mycol Appl. 45 (3/4): 301—310, 1971.
- 6 HUGO REQUEJO, Micoflora atmosférica de la ciudad de Trujillo (Peru) — III Generos aislados durante el año de 1971 — Mycopathologia vol. 56,1 pag. 15—20, 1975.

- 7 PAPAVALASSILION J. T. e BARTZOKAS C. A., The atmospheric fungal flora of the Athens Metropolitan area — *Mycopathologia* Vol. 57, 1, pag. 31 — 34, 1975.
- 8 ESTEVES J., CABRITA J. e NOBRE G. *Micologia Médica* — Fundação Calouste Gulbenkian, 1977.
- 9 CABRITA J., FIGUEIREDO M. M. Onomíose estudo etiológico — *Trab. Soc. Pat. Der. Ven.*, 24, 224 — 235, 1966.
- 10 SILVA A. A. e CABRITA J., Panorama micológico do conduto auditivo externo — *Trab. Soc. Port. Derm. Ven.*, 117 — 136, 1968.
- 11 CABRITA J. e FIGUEIREDO M. M. Leveduras em pele e mucosas aparentemente normais — *Trab. Soc. Port. Derm. Ven.*, 29, 83 — 89, 1971.
- 12 CABRITA J. e FIGUEIREDO M. M. Movimento micológico excluindo dermatólitos (1965 — 1970) — *Trab. Soc. Port. Derm. Ven.*, 29, 91 — 101, 1971.
- 13 ESTEVES J., CABRITA J. e NOBRE G. Fungos leveduriformes. Significado da sua presença em produtos normais e patológicos, *Europa Médica*, 8, 107 — 111, 1971.
- 14 CABRITA J. Comunicação pessoal, 1979.

A DIGESTÃO ANAERÓBIA NA DEPURACÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS

Contribuição para o estudo da biodegradabilidade
e toxicidade

Maria Luísa de Andrade e Gouveia
Técnico Superior de laboratório
de 1.ª classe

I. INTRODUÇÃO

A digestão anaeróbia constitui um meio artificial de depuração biológica promissor e a sua aplicação aos resíduos orgânicos tem vindo a desenvolver-se ao longo dos últimos anos.

No entanto, a sua aplicação prática apresenta ainda muitas dificuldades e permanece em dúvida a eficiência do processo, quando os resíduos são pouco biodegradáveis ou contêm produtos tóxicos para os microrganismos metanogénicos.

Os estudos até agora efectuados sobre a avaliação da biodegradabilidade têm incidido, essencialmente, sobre os mecanismos de degradação microbiana aeróbia, havendo falta de informação sobre o processo anaeróbio. Se bem que o método seja importante, o domínio completo do processo não está adquirido, desconhecendo-se muitos dos seus aspectos bioquímicos e microbiológicos.

Isto não é devido a uma falta de interesse, mas sim à complexidade do processo global e à dificuldade de isolar os microrganismos responsáveis.

Na maioria das vezes, e pelas razões acima mencionadas, desconhecem-se as causas das falhas de um processo anaeróbio. Não só as

misturas a tratar são complexas, como a análise dos inibidores potenciais e a compreensão das interacções entre os inibidores e as bactérias metanogénicas, são difíceis de prever. Assim, não é fácil de distinguir entre as falhas devidas à presença de substâncias tóxicas e as devidas a uma má concepção ou a um defeito de funcionamento das instalações.

As técnicas de bioensaio prometem dar resolução a uma parte dos problemas anaeróbios, pois são de fácil execução e não necessitam da determinação da natureza dos inibidores. Estas técnicas, pondo em jogo um ecossistema anaeróbio completo, permitem, em condições definidas, o estudo do seu comportamento, relativamente a factores exógenos. Elas são essenciais ao estudo da biodegradabilidade e, com elas, é possível distinguir os produtos biodegradáveis, não biodegradáveis e tóxicos.

O presente trabalho situa-se no desenvolvimento e aplicação dos processos anaeróbios aos resíduos orgânicos, e tem por objectivo a elaboração de um método que dê a possibilidade de avaliar, de uma forma cómoda, a biodegradabilidade anaeróbia dos produtos orgânicos solúveis, permitindo, assim, uma

melhor previsão dos efeitos dos poluentes lançados quer nas fossas sépticas quer nos digestores. As transformações dos poluentes nos sedimentos, poderão igualmente ser melhor conhecidas.

Tentou-se ainda, em face de alguns resultados obtidos ao longo dos ensaios efectuados, estudar um teste de toxicidade dos produtos químicos em meio anaeróbio.

II. ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS DA ANAEROBIOSE

I. A degradação anaeróbia

O processo de degradação ou catabolismo implica a formação de água ou a intervenção de moléculas de água, nas reacções de oxidação-redução, ao longo das quais a energia química utilizada provém das substâncias nutritivas.

Os termos aeróbio e anaeróbio caracterizam um tipo de degradação, que é uma desidrogenação produzida no seio da célula. Do

ponto de vista bioquímico, a diferença entre estes dois modos de metabolismo, não reside nos mecanismos de oxidação, ao nível do substrato, mas na natureza do receptor final de electrões, provenientes das desidrogenações. Se o hidrogénio se combina com o oxigénio dissolvido na água, o processo é aeróbio; se ele implica a transferência do hidrogénio do composto desidrogenado para um receptor diferente do oxigénio molecular, ele é anaeróbio.

As bactérias que utilizam, ou podem utilizar, a fermentação de um substrato para obter, ao mesmo tempo, a energia e o material necessários à síntese biológica, são bastante numerosas.

Os germes anaeróbios facultativos escolhem, consoante o caso, entre a fermentação e a respiração anaeróbia, enquanto que os estritamente anaeróbios são, por definição, fermentativos estritos.

A matéria orgânica pode ser transformada em CH_4 e CO_2 mas, esta transformação não é só devida às bactérias produtoras de metano. Ela compreende, essencialmente, duas fases: uma fase de acidificação, seguida de uma fase de gaseificação (fig. 1).

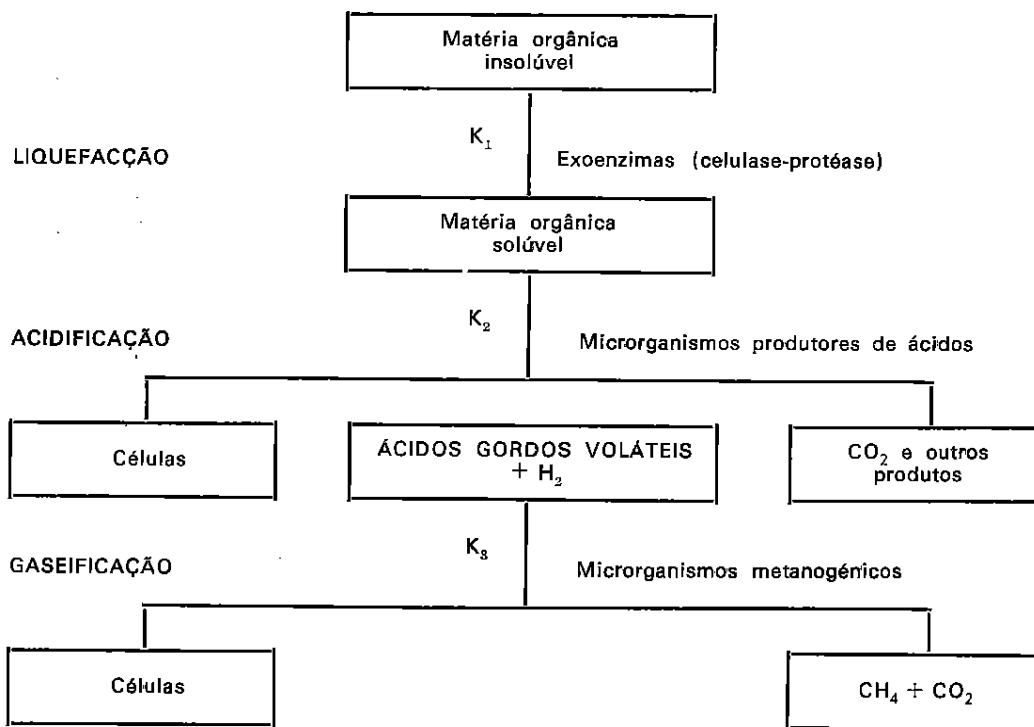


FIG. 1
Esquema da degradação anaeróbia

a — Fase de acidificação

Este fenómeno não é, nem excepcional, nem específico da fermentação metânica. Ele faz parte dos processos gerais de fermentação.

Esta primeira fase (fermentação ácida), reduz as moléculas a uma dimensão favorável à sua penetração nas células, e é consequência de um grupo heterogéneo de bactérias anaeróbias facultativas ou anaeróbias estritas, transformando os diversos tipos de compostos orgânicos em ácidos gordos voláteis, entre os quais o ácido acético é, de longe, o mais importante (~ 70 %).

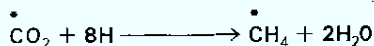
Ao longo desta fase, não existe, praticamente, eliminação de matéria orgânica.

A população responsável desta primeira fase pode variar em função da natureza do substrato e, para um mesmo substrato, as espécies produtoras dos ácidos gordos voláteis, são muito variadas. Assim, em condições naturais, variando os produtos finais, o substrato para as bactérias metanogénicas varia igualmente, o que pode afectar de modo temporário a fermentação.

b — Fase de gaseificação

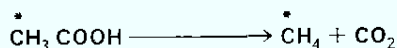
As bactérias produtoras de metano degradam os ácidos orgânicos em CH₄ e CO₂. As duas principais fontes de metano são:

— Redução do CO₂



O CO₂ é o receptor de electrões, sendo reduzido a metano pelo hidrogénio deslocado das moléculas orgânicas, por via enzimática,

— Fermentação do ácido acético



O CH₄ provém do carbono metilo, enquanto que o CO₂ resulta do carbono carboxilo.

Na fig 2 pode distinguir-se a proporção de CH₄ proveniente do ácido acético, intermediário da degradação das proteínas, hidratos de carbono e ácidos gordos.

É ao longo desta 2.ª fase que começa a destruição da matéria orgânica oxidável, cor-

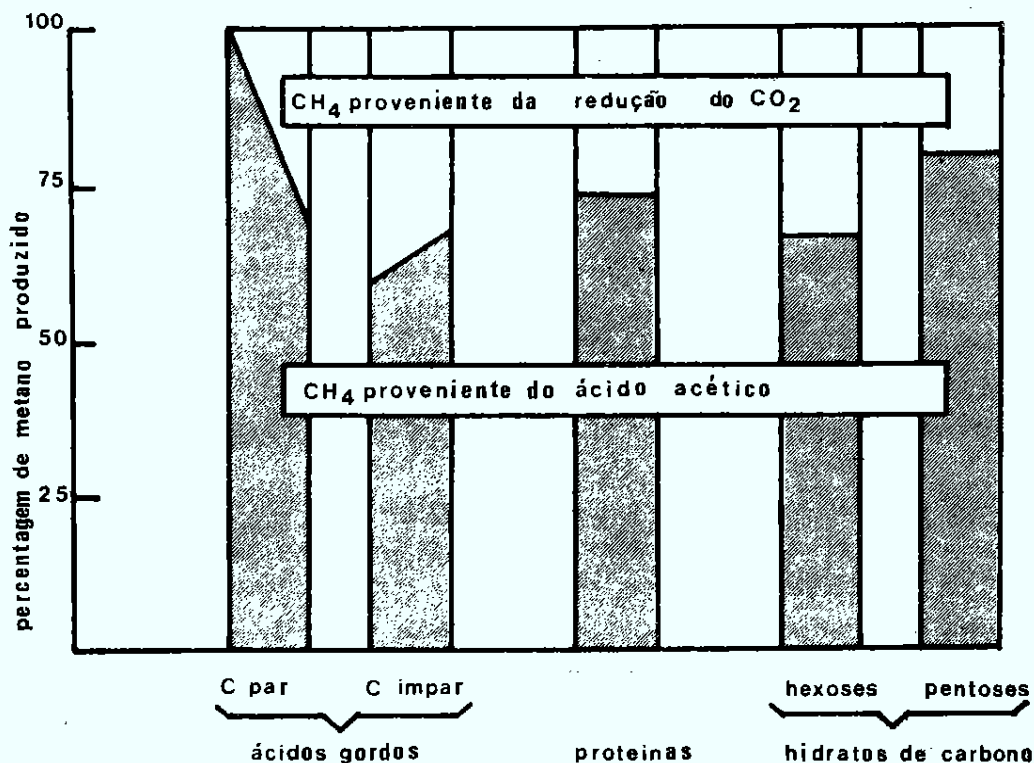


FIG. 2

Proporção de metano produzido a partir do ácido acético e da redução do CO₂, durante a fermentação de vários substratos (McCARTY — 1963)

respondente a uma produção proporcional de metano. Os dois gases formados CH_4 ($\sim 3/4$) e CO_2 ($\sim 1/4$), eliminam a maior parte do carbono orgânico ($\pm 90\%$)

As bactérias produtoras de metano compreendem várias espécies de microrganismos estritamente anaeróbios.

Estes grupos de bactérias, contrariamente aos da 1.ª fase, são muito específicos e pouco numerosos, desenvolvendo-se muito mais lentamente que os produtores de ácido.

São, pois, as bactérias metanogénicas que, dado o seu número, a sua natureza e sensibilidade, limitam o processo.

2. Factores condicionando o estudo de uma técnica de avaliação da biodegradabilidade anaeróbia

Ao abordar o estudo dos fenómenos de degradação pela acção biológica dos organismos vivos, é necessário ter presente duas noções fundamentais: biodegradabilidade e biodegradação.

A biodegradação é o processo por intermédio do qual um produto intrinsecamente biodegradável, é eliminado pelos microrganismos dos meios naturais ou de meios particulares, como as estações de tratamento biológico.

Em 1967, a WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION definiu diferentes estádios na biodegradação de um produto:

— O primeiro estádio, de *biodegradação primária* ou *aparente*, correspondente a uma bioconversão do produto por perda ou modificação das suas propriedades reaccionais ou físico-químicas.

— O segundo estádio, durante o qual o produto não se encontrando completamente degradado, permitiu a síntese de metabolitos intermediários que podem ser ou não tóxicos.

— O terceiro estádio, de *biodegradação última* ou *intrínseca*, ao longo do qual a totalidade do produto ou foi utilizada para a síntese dos constituintes celulares ou transformada em sais minerais.

Para que um produto seja biodegradado, é condição necessária que ele seja biodegradável. No entanto, esta condição não é suficiente: a metabolização do produto não é efectuada senão quando as condições do meio permitem a um produto biodegradável, ser efectivamente biodegradado.

A biodegradabilidade é, todavia, um fenómeno relativo, baseado na avaliação de uma velocidade de metabolização, a qual está, também, submetida a numerosos parâmetros. Efectivamente, toda a substância orgânica pode ser biodegradada num tempo de duração variável, desde que ela esteja em contacto com os microrganismos susceptíveis de induzir os sistemas enzimáticos necessários ao seu catabolismo.

Os factores mais importantes que condicionam a investigação em biodegradação anaeróbia são o inóculo e os parâmetros a controlar.

2.1. O inóculo

Para obter resultados reprodutíveis é necessário definir o inóculo, qualitativa e quantitativamente.

As potencialidades metabólicas de um inóculo, bioquimicamente polivalente, aumentam com o número de sistemas ou combinações enzimáticas, susceptíveis de intervir nas reacções catabólicas. Estas potencialidades serão tanto mais elevadas, quanto mais importante for o número de espécies bacterianas presentes.

Assim, a taxa e a velocidade de biodegradação de um dado substrato, podem aumentar com o número de espécies microbianas presentes. No entanto, este aumento só é verificado até um certo número de espécies, a partir do qual não se observam, geralmente, aumentos significativos.

Por outro lado, a quantidade de biomassa presente joga um papel importante nos fenómenos de adsorção, pois numerosas substâncias orgânicas são adsorvidas ou fixadas sobre as lamas, cujo poder de retenção físico-químico é, em geral, considerável.

De qualquer modo, o inóculo deve ser suficientemente forte para comportar o maior número de espécies bacterianas possível, mas, para os testes, nos quais o substrato estudado constitui a única fonte de carbono, ele não pode ter uma contribuição excessiva no teor de carbono orgânico dissolvido.

Além disso, a utilização, como inóculo, duma flora microbiana não adaptada, obtida a partir de meios naturais, tem sido a retida até agora, considerando-se que a adaptação se dá ao longo do ensaio. As microfloras seleccionadas e adaptadas, podem conduzir a resultados afastados da realidade, visto que, em laboratório, é possível encontrar microfloras capazes de degradar substratos orgânicos, considerados

como dificilmente biodegradáveis. Ora, nas condições naturais, os microrganismos estão em presença de substratos muito diversos, e a sua adaptação a substratos dificilmente biodegradáveis, não está demonstrada.

Para controlar a complexa flora bacteriana dum inóculo anaeróbico seria necessário isolar e enumerar as bactérias presentes, o que se torna difícil visto que:

— a transferência das bactérias dum digestor, no interior do qual as concentrações em nutrientes são fracas, para um meio de cultura, por definição concentrado, pode provocar a morte das bactérias, em razão de um choque osmótico.

— a separação entre as bactérias e a matéria em suspensão, é muito difícil e pode conduzir à deterioração das células.

— as necessidades estritas para certos grupos de bactérias (temperatura, pH, potencial redox, etc.), tornam discutíveis os resultados que possam ser obtidos.

2.2. Os parâmetros de controle

Para chegar à degradação última anaeróbia, dum produto orgânico solúvel, é possível seguir a evolução de vários parâmetros:

a. O carbono orgânico dissolvido

O estudo da evolução deste parâmetro é interessante, pois o carbono, sendo o denominador comum dos produtos orgânicos, está em relação directa com a biodegradação. O seu desaparecimento corresponderá ao aparecimento de metabolitos voláteis, de metano e novas células.

Os inconvenientes desta técnica foram apontados por CABRIDENC (1979):

— a sensibilidade da técnica de doseamento é limitada, o que proíbe a realização dos ensaios a baixas concentrações e limita o domínio de aplicação, dados os problemas de solubilidade e de inibição microbiana.

— a quantidade de substância não biodegradada e adsorvida sobre a biomassa, não pode ser controlada.

— os metabolitos microbianos, permanecendo em solução, podem ser a causa de resultados erróneos, visto serem considerados como substância não biodegradada.

b. A produção de metano

A evolução deste parâmetro é igualmente interessante, mas, dado que uma percentagem

variável de carbono pode ser metabolizada sob a forma de biomassa, o seu estudo pode conduzir a uma interpretação difícil dos resultados, a menos que, paralelamente, se siga a evolução de parâmetros, como a biomassa ou os intermediários voláteis.

Além disso, a concentração dos substratos estudados é, geralmente, muito fraca (40 mg/1 em carbono orgânico dissolvido), dados os problemas de solubilidade e inibição e, nessas condições, as quantidades de gás formadas serão igualmente fracas e a sua quantificação delicada.

c. A produção dos intermediários voláteis

As bactérias metanogénicas têm exigências muito precisas no que respeita às características do seu ambiente, as quais são condicionadas pela actividade da população bacteriana, responsável da despolimerização da matéria orgânica e sua transformação em diferentes monómeros, essencialmente em ácidos gordos voláteis.

Embora a degradação anaeróbia dependa do equilíbrio de duas etapas, sendo a produção de ácidos gordos compensada pela sua utilização, poder-se-á admitir que, se a população microbiana da 1.ª fase é capaz de degradar um produto até aos ácidos voláteis, o produto será, efectivamente, biodegradado em meios anaeróbios bem equilibrados. Os ácidos gordos são o substrato, por excelência, da população metanogénica.

No entanto, a utilização destes ácidos pelas bactérias produtoras de metano, é efectuada à medida que eles se vão formando. Além disso, a composição da mistura formada durante a fase de acidificação varia muito em função das espécies presentes e, portanto, o estudo da evolução deste parâmetro, embora de grande interesse para o estudo do metabolismo anaeróbio, é uma empresa difícil e delicada.

III. MATERIAL E MÉTODOS

1. Composição do meio

1.1. Meio mineral

O meio mineral utilizado é semelhante ao descrito por RAIMBAULT (1975). A sua composição é detalhada no quadro I.

QUADRO I

Composição do meio mineral

(NH ₄) ₂ H ₂ PO ₄	1,0 g
(NH ₄) ₂ H PO ₄	0,6 g
NH ₄ Cl	0,5 g
Ca Cl ₂ , 2 H ₂ O	0,01 g
Mg SO ₄ , 7 H ₂ O	0,06 g
Na Cl	0,01 g
Extrato de levedura	0,003 g
Hidrolisato de caseína	0,003 g
Água desmineralizada	1000 ml

A 1 l do meio foram adicionados 10 ml de uma solução de oligoelementos segundo WOLLIN e col. (1963). A sua composição é apresentada no quadro II

QUADRO II

Composição da solução de oligoelementos

Mn SO ₄ , H ₂ O	0,5 g
Fe SO ₄	0,1 g
Co Cl ₂	0,1 g
Zn SO ₄	0,1 g
Na ₂ Mo O ₄	0,01 g
Al K (SO ₄) ₂	0,01 g
H ₃ B O ₃	0,01 g
NH ₄ V O ₃	0,01 g
Água desmineralizada	1000 ml

Esta solução pode ser conservada, pelo menos um mês, a uma temperatura de 4° C.

O meio, contendo todos os elementos necessários ao desenvolvimento e à actividade dos microrganismos, deve ser utilizado dentro de 24 horas.

O produto a estudar constituirá a única fonte de carbono sendo, pois, o único factor limitante.

1.2. Solução redutora

Nos estudos preliminares foi utilizada a solução-mãe redutora, descrita por TOERIEN e SIEBERT (1967), contendo uma mistura de cisteína a 1,25% e de sulfureto de sódio a 1,25%, para fazer diminuir o potencial de oxidação-redução do meio. A concentração final da solução no meio, é de 0,125 g/l.

No entanto, esta solução foi substituída, ao longo dos ensaios, por uma outra solução, contendo somente 1,25 % de sulfureto de sódio. Com efeito, a contribuição da cisteína, para o teor em carbono orgânico dissolvido do meio, era apreciável, comparativamente à concentração inicial, em carbono orgânico, dos produtos em estudo.

A concentração final de sulfureto de sódio no meio, é de 0,025 %.

1.3 Solução indicadora do potencial de oxidação-redução.

Para detectar a presença de oxigénio no meio, foi utilizado um indicador de oxidação-redução: a resazurina. A solução de resazurina é azul em presença de oxigénio, descolorando-se logo que o potencial de oxidação-redução é inferior a -250 mV.

A solução-mãe de resazurina foi preparada segundo o método descrito por SIEBERT e col. (1968): 0,2 g de resazurina são dissolvidos em 20 ml de NaOH 0,1N e a solução é diluída a 500 ml com água desmineralizada.

A concentração final de resazurina no meio é de 0,01 %.

A mistura da solução 1.1 e 1.3 é levada à ebulição durante 15 a 20 minutos. Após arrefecimento, ao abrigo do ar, juntam-se 0,4 g/l de bicarbonato de sódio e, em seguida, faz-se passar uma corrente de azoto, isento de oxigénio, durante 30 minutos, antes de adicionar a solução 1.2.

Após adição desta solução prossegue-se com a adição de azoto até que a solução se torne incolor. A solução é mantida ao abrigo do ar, até à sua utilização.

O potencial de oxidação-redução do meio a pH 7,0 e a 35° C, é inferior a -260 mV.

2. Técnicas analíticas

Durante este estudo foram utilizadas várias técnicas de química analítica, que serviram ao doseamento dos diferentes parâmetros.

2.1. Doseamento do carbono orgânico total — COT

A análise do carbono orgânico dissolvido é efectuada num aparelho do tipo BECKMAN modelo 865.

Uma corrente de gás vector (ar), atravessa um tubo de combustão a alta temperatura (950° C), contendo um catalizador à base de óxido de cobalto. O gás é, em seguida, dirigido para um analisador de infra-vermelho, não dispersivo, sensível ao gás carbónico.

A amostra é introduzida no fluxo gasoso por intermédio de uma micro-seringa. Assim, o carbono orgânico é transformado quantitativamente, por oxidação catalítica, em gás carbónico e, o carbono mineral (carbonatos e bicarbonatos), é decomposto termicamente em CO₂.

A fim de ter em conta o carbono mineral, um segundo forno, contendo fragmentos de quartzo, recobertos de ácido fosfórico, é colocado em paralelo. Ele assegura a decomposição dos carbonos e bicarbonatos, sem alterar a matéria orgânica.

Nestas condições, a diferença entre o carbono total e o carbono mineral, permite obter o carbono orgânico, expresso em mg/1.

A padronização do aparelho é efectuada com soluções de concentração conhecida em carbono:

- Ftalato ácido de potássio, para o carbono total
- Carbonato de sódio, para o carbono mineral

2.2. Doseamento do azoto, do gás carbónico e do metano

As análises são efectuadas por cromatografia em fase gasosa, nos cromatógrafos modelos IGC 10 e IGC 15 fabricados por INTERSMAT. Os detectores são catarómetros.

As condições operatórias no modelo IGC 10, utilizado para o doseamento do gás produzido pelo digestor piloto, são:

Coluna: aço inox, diâmetro 1/8", comprimento 1 m; enchimento — «CARBOSPHERE» 60/80

Temperatura: 60° C

Caudal: gás vector (hidrogénio) = 50 ml/min.

Volume da amostra injectado na coluna: 500 µl

Para todas as outras análises de gás, foi utilizado o modelo IGC 15 nas seguintes condições operatórias:

Coluna: aço inox, diâmetro 1/4", comprimento 1 m; enchimento — «PORA-PAK U» modificado (I. R. C. H. A)

Temperatura: 30° C

Caudal: gás vector (hélio): 30 ml/min.

Volume da amostra injectado na coluna: 500 µl

A padronização dos aparelhos foi efectuada por injeção de misturas gasosas padrão.

2.3. Doseamento dos ácidos gordos voláteis

As análises dos ácidos fórmico, acético, propiónico, butírico e valérico, são efectuadas por cromatografia, em fase gasosa, num cromatógrafo, modelo VARIAN AEROGRAPH — 2000, equipado com um detector de ionização de chama.

As condições operatórias, são as seguintes:

- a. Para o doseamento dos ácidos gordos voláteis, no digestor piloto.

Coluna: pyrex, diâmetro 1/4", comprimento 1,5 m; enchimento — «CHROMOSORB» 101

Temperatura: injector: 230° C, coluna: 180° C, detector: 220° C

Caudais: Gás vector (hélio) = 10 ml/min.; hidrogénio: 25 ml/min.; ar = 200 ml/min.

- b. Para outras análises de ácidos gordos voláteis,

Coluna: pyrex, diâmetro 1/4", comprimento 1,5 m; enchimento — DEGS (diétileno glicol succinato), sobre «CHROMOSORB P» 80/100

Temperatura: injector: 200° C

Caudais: gás vector (azoto) = 25 ml/min.; hidrogénio = 30 ml/min.; ar = 300 ml/min.

— Preparação da solução etérea a injectar —

Pipetar 5 ml da solução a dosear, centrifugar a 30 000 g, durante 20 minutos, a uma temperatura entre 0° e 4° C.

Recuperar 2 ml do sobrenadante, num tubo de vidro borossilicatado de 5 ml, alcalinizar até pH 8 com Na OH 0,1N. O tubo é fechado por meio de uma rolha de borracha com uma tubuladura, de forma a permitir a adaptação ao liofilizador. Em seguida, procede-se à congelação com azoto líquido, numa posição oblíqua, e submete-se ao vazio do liofilizador até secagem completa.

O resíduo é retomado com uma gota de ácido fosfórico concentrado, que liberta os ácidos dos seus sais, e 1 ml de éter.

O tubo é rapidamente fechado e agitado energicamente por várias vezes.

Esperar uma hora, pelo menos, antes de proceder à injeção no cromatógrafo.

Um volume de 2 a 5 μ l da solução etérea dos ácidos gordos voláteis, é injectado directamente no cromatógrafo.

Uma curva padrão é estabelecida, por meio de soluções de concentração conhecida em ácidos voláteis, preparadas do mesmo modo que a amostra.

2.4. Doseamento do azoto amoniacal

O doseamento do azoto amoniacal é efectuado segundo a norma AFNOR NFT 90 — 015.

O amoníaco da amostra a dosear é destilado em meio alcalino, recolhido numa solução de ácido bórico e doseado por acidimetria em presença dum indicador. Os resultados são expressos em mg de azoto por litro.

2.5. Doseamento do azoto orgânico

O azoto orgânico de uma amostra é determinado por diferença, entre o azoto total e o azoto amoniacal.

O doseamento do azoto total é efectuado pelo método de Kjeldahl: a amostra é sujeita a uma digestão em meio ácido, em presença de catalisadores, a fim de decompor a matéria orgânica e transformar o azoto em sal de amónio. Após alcalinização, o amoníaco é destilado, recolhido num tampão bórico e doseado por acidimetria, em presença de um indicador corado.

Os resultados são expressos em mg de azoto, por litro.

2.6. Doseamento do fósforo total

O doseamento do fósforo total é efectuado segundo a norma A. F. N. O. R. T 90 — 023.

A amostra é tratada por mineralização sulfo-perclórica. Os ortofosfatos obtidos por esta mineralização são reduzidos pelo ácido ascórbico, a um complexo fortemente corado em azul. A intensidade de coloração é medida espectrofotometricamente a 700 nm, e a concentração é determinada por referência a uma curva padrão, preparada nas mesmas condições.

Os resultados são expressos em mg de fósforo, por litro.

2.7. Doseamento das proteínas

O conteúdo em proteínas da lama do digestor piloto é determinado pelo método de FOLIN — CIOCALTEU.

A amostra a dosear é levada à ebulição com Na OH 1N, a fim de provocar a lise bacteriana.

A intensidade da coloração azul desenvolvida, após adição do reagente Folin — Ciocalteu, é determinada em relação a uma curva padrão de soro de albumina — bovina, estabelecida nas mesmas condições que as da amostra.

Os resultados exprimem-se em percentagem de matéria volátil.

2.8. Determinação da carência química de oxigénio (C. Q. O.) — Método do dicromato de potássio.

A determinação da C. Q. O., definida como a quantidade de oxigénio consumida pelas matérias oxidáveis nas condições do ensaio, é efectuada segundo o método descrito na norma A. F. N. O. R. NFT 90-101.

O método é baseado na oxidação, por um excesso conhecido de $K_2 Cr_2 O_7$, em meio ácido e à ebulição, das matérias oxidáveis da amostra em estudo e nas condições de ensaio. Esta oxidação é efectuada em presença de um catalisador de oxidação (sulfato de prata), e de um agente complexante dos cloretos (sulfato de mercúrio). A determinação do excesso do dicromato é efectuada por titulação com uma solução de sulfato duplo de ferro (II) e amónio.

A C. Q. O., exprime-se em mg de oxigénio por litro.

2.9. Determinação da matéria seca total

A determinação é efectuada segundo o método descrito por RODIER (1975) em «L'analyse de l'eau».

A amostra é evaporada a banho-Maria, o resíduo é seco durante 4 h. a 105°. O extracto seco resultante é pesado.

A matéria seca total é expressa em mg/1.

Para determinar a fracção orgânica deste resíduo (matéria volátil total), o extracto seco é calcinado a 550° C, durante 2 horas. O resíduo calcinado é pesado.

A matéria orgânica, expressa em mg/1, é dada, por diferença, entre a matéria total a 105° C e a matéria mineral a 550° C.

2.10. Determinação das substâncias em suspensão

A determinação das substâncias em suspensão é efectuada segundo a norma A.F.N.O.R. T 90-105.

As substâncias em suspensão da amostra são separadas, por filtração, sobre disco filtrante, em fibras de vidro, secas durante 4 horas a 105° C e pesadas. Os resultados exprimem-se em mg/1.

As substâncias em suspensão voláteis, são obtidas, por diferença, entre as substâncias em suspensão a 105° C e as substâncias em suspensão, após calcinação, a 550° C.

2.11. Determinação da alcalinidade

A alcalinidade ou título alcalimétrico completo (TAC), mede o teor em alcalis livres, carbonatos e bicarbonatos.

Esta determinação é baseada na neutralização de um certo volume da amostra a dosear, por meio de um ácido mineral, em presença de um indicador corado.

Os resultados são expressos em graus franceses — °F (1°F = 10 mg/1 Ca CO₃).

IV. PREPARAÇÃO DE UM INÓCULO DE LABORATÓRIO

Ao longo do estudo da avaliação da biodegradabilidade anaeróbia foram utilizados como inóculos, lamas de digestores, provenientes de várias estações de tratamento de águas residuais domésticas.

No entanto, tal utilização, ocasionou, por várias vezes, algumas dificuldades, devido à impossibilidade de conhecer e controlar, com precisão, as condições de funcionamento desses digestores.

Tornou-se, pois, necessário, pôr em funcionamento, no laboratório, um digestor piloto, seguido de um modo regular e susceptível de fornecer um inóculo de qualidade constante. A lama deste digestor foi utilizada na maior parte dos ensaios de laboratório.

Se bem que o bom funcionamento de um digestor seja determinado pela taxa de produção de gás, a partir de um dado substrato, este critério não é suficiente para caracterizar a degradação anaeróbia da matéria orgânica. Assim, a composição do substrato, o número de microrganismos presentes no inóculo, a temperatura, a carga orgânica, o tempo de retenção hidráulica, o tempo de residência da biomassa, o método de agitação da lama, etc..., são também parâmetros que devem ser tomados em consideração.

A composição do substrato é um dos factores essenciais que determina as características do ecossistema de um digestor anaeróbio.

Para que uma fermentação tenha um bom rendimento, é necessário assegurar o óptimo do crescimento biológico, e todos os factores de nutrição biológica têm, pois, que estar presentes. Assim, os constituintes orgânicos e inorgânicos, a forma sob a qual eles se encontram distribuídos (suspensão ou solução), e a sua natureza, têm um efeito determinante na composição da população bacteriana presente e, por consequência, na taxa de conversão CH₄ e CO₂.

No digestor de uma estação de depuração, alimentado em lamas primárias, os sais minerais e os compostos orgânicos estão, na maioria das vezes, em excesso. Não é, pois, necessário, adicioná-los.

O intervalo de temperatura para o desenvolvimento dos microrganismos, está compreendido entre -5° C e 80° C. No entanto, certas espécies têm necessidade para se multiplicar de intervalos muito mais limitados. Espécies como a *Escherichia coli* desenvolvendo-se entre 10° C e 46° C, têm um máximo de crescimento entre 37° C e 45° C (STANIER e col. — 1946).

Os regimes mesófilo (20 — 45° C), e termófilo (> 45° C), parecem ser os mais adequados a uma boa digestão, mas o óptimo da temperatura de funcionamento de um processo anaeróbio, deve ser determinado, experimentalmente, para cada substrato.

A carga orgânica, à qual estão expostos os microrganismos participando na degradação, é também factor de primordial importância para manter um digestor em boas condições de funcionamento.

Cargas diferentes podem ser aplicadas, fazendo variar:

- O caudal de entrada do substrato, o que afecta o tempo de retenção hidráulica, ou
- A concentração do substrato.

Num sistema infinitamente misturado, tempos de retenção curtos podem provocar uma saída de efluente, transportando ainda uma quantidade importante de substrato não metabolizado.

Tempos de retenção longos permitem, ao contrário, obter a degradação completa do substrato.

Na prática, estabelece-se um compromisso entre o rendimento da depuração e a economia obtida por curtos tempos de retenção.

As bactérias que entram num digestor por via do inóculo e/ou do substrato, são as únicas que se podem adaptar e sobreviver no sistema. Os efluentes submetidos a digestão, são, geralmente, não estéreis e podem trazer espécies ausentes do inóculo original.

Entre os vários digestores possíveis foi escolhido:

- um sistema semicontínuo, infinitamente misturado, cujas vantagens serão discutidas mais adiante;
- um regime mesófilo (35° C);
- um tempo de retenção hidráulico de 30 dias.

O efluente a tratar é a lama primária duma estação de depuração de águas residuais domésticas.

I. Descrição do piloto

1.1. — *Aparelhagem*

O piloto compreende um só digestor de volume útil de 15 l (fig. 3).

A introdução do substrato a tratar e a extracção da lama digerida, são realizadas por intermédio de uma bomba peristáltica de duplo sentido. O gás produzido é recuperado num gasómetro de água.

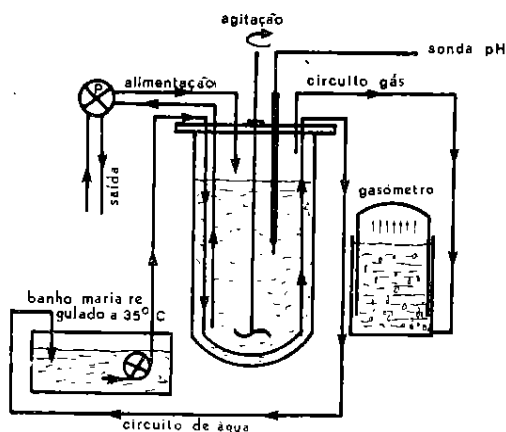


FIG. 3

Esquema do digestor piloto anaeróbico

Uma sonda e um controlo de pH estão acoplados ao reactor, tendo em vista eventuais ajustamentos.

Tratando-se de um sistema infinitamente misturado, a agitação permanente do conteúdo do digestor é efectuada, por meio de um sistema mecânico de velocidade variável.

A manutenção da temperatura do digestor é obtida por circulação de água quente.

1.2. — *Protocolo experimental*

a. Regime de funcionamento

A fim de obter um bom rendimento de digestão, torna-se necessário controlar algumas variáveis.

— *Temperatura*

O digestor foi conduzido no regime mesófilo a 35° C, mantendo-se a temperatura tão constante quanto possível. O sistema de aquecimento é constituído por um circuito alimentado em água quente, a partir de um banho-Maria.

— *Agitação*

A agitação do conteúdo do digestor é determinada em função de três objectivos:

- Manter a biomassa activa em contacto permanente com o substrato a degradar.
- Manter o substrato uniformemente distribuído, evitando que as partículas leves que se encontram no substrato não se

reúnem à superfície, em camada flu- tuante. Isto perturbaria não só o processo de fermentação como a libertação do gás.

— Reduzir as espumas.

A agitação contínua é efectuada a 200 r.p.m.

— *Tempo de residência da biomassa e tempo de retenção hidráulica.*

Num sistema infinitamente misturado, o tempo de retenção hidráulica ou tempo de retenção do líquido, θ , é dado pela equação:

$$\theta = \frac{V}{Q}$$

onde:

V — volume do reactor

Q — caudal

O tempo de residência da biomassa, a idade da lama ou tempo de residência dos sólidos, θ_c , é definido por:

$$\theta_c = \frac{VX}{QX}$$

onde:

X = massa dos microrganismos presentes no reactor

Assim, para um sistema infinitamente mis- turado:

$$\theta = \theta_c$$

A experiência mostra que o tempo de resi- dência é uma função da temperatura. Para uma temperatura de 35° C, foi escolhido um tempo de 30 dias que, de acordo com os dados da literatura, parece ser o mais adequado, às con- dições de trabalho. Isto corresponde à adição diária de 500 ml de lama primária e à extrac- ção de igual volume de lama digerida.

— *Sistema de alimentação*

O digestor piloto foi posto em funciona- mento com 15 l de lama proveniente do diges- tor anaeróbio da estação experimental da cidade de Paris, em Colombes. A lama foi previamente filtrada através de um crivo de malha 1 mm, a fim de eliminar as partículas de maior di- mensão.

Após um dia, sem qualquer alimentação, tendo em vista a eliminação do oxigénio resi- dual, o sistema foi alimentado, uma vez por dia, com 500 ml de lama primária proveniente da estação de depuração de águas residuais do- mésticas de Corbeil. Igual volume de lama dige- rida foi colhido.

Cada adição de lama fresca é seguida de uma agitação mais eficaz durante alguns minu- tos, a fim de obter uma mistura o mais homo- génea possível, entre a lama primária e a lama do digestor.

b. Controlo analítico

Para controlar o rendimento da digestão anaeróbia, é necessário caracterizar certas con- dições operatórias. Assim, para seguir o ren- dimento do processo, foram escolhidos vários parâmetros que se apresentam no quadro III.

QUADRO III

Parâmetros de controle do digestor piloto

Parâmetros de controle	Lama de Alimentação	Lama digerida
pH	X	X
Sólidos totais	X	X
Sólidos voláteis	X	X
C. Q. O.	X	X
Sólidos em suspensão totais	—	X
Sólidos em suspensão voláteis	—	X
Ácidos gordos voláteis	—	X
N total	X	X
N amoniacal	X	X
P. orgânico	—	X
Volume de gás produzido	—	X
Composição do gás	—	X

As análises foram efectuadas uma vez por semana, com excepção do pH, que foi controlado em contínuo, bem como a medida da quantidade e a qualidade do gás produzido, determinadas diariamente.

Durante as primeiras três semanas, foi efectuado o controle do pH, a medida da quantidade e a qualidade do gás formado. Simultaneamente, foi realizada a determinação da matéria seca total e volátil, na lama de alimentação.

Durante a fase de arranque, foi necessário ajustar o pH por adição de ácido clorídrico.

1.3. — Resultados

As médias dos diferentes parâmetros medidos, estão agrupados no:

- Quadro IV, para a lama primária de alimentação;
- Quadro V, para a lama digerida do piloto.

1.4. — Rendimentos da depuração

Nas condições de funcionamento anteriormente descritas, foram obtidos os rendimentos apresentados no quadro VI, expressos pela percentagem de redução dos sólidos totais voláteis.

Neste quadro pode também ver-se:

- a relação entre o CH₄ e o CO₂ no gás produzido;

— a produção média de gás por g de matéria total volátil adicionada diariamente.

1.5. Discussão dos resultados obtidos

a. pH, alcalinidade e ácidos voláteis

O pH mais eficaz numa digestão deve situar-se à volta de 7 mas, para cada digestor, o pH específico é determinado, em grande parte, pelo substrato aplicado. No entanto, valores inferiores a 6, ou superiores a 8, começam a ser restritivos para as bactérias metanogénicas.

O pH, a alcalinidade a concentração em ácidos voláteis, são parâmetros interdependentes e característicos do controle prático numa digestão anaeróbia.

A concentração em iões hidrogénio dum sistema biológico pode variar largamente se ele não está suficientemente tamponado. O pH está, pois, ligado ao teor em ácidos voláteis e à alcalinidade do meio, devida sobretudo ao bicarbonato.

$$(H^+ = K_1 \frac{H_2CO_3}{HCO_3^-})$$

A alcalinidade e os ácidos voláteis produzidos pelos processos bioquímicos, durante a degradação anaeróbia da matéria orgânica, evo-

QUADRO IV

Composição química da lama primária de alimentação do digestor piloto

Períodos	Sólidos			Azoto (N)			C. Q. O. g/l	pH
	Totais g/l	Voláteis		Total g/l	Amoniacal g/l	Orgânico g/l		
		g/l	%					
20.8 a 26.8.	50,74	35,14	69,3	2,56	0,40	2,16	—	5,9
27.8 a 2.9.	53,60	36,70	68,5	2,56	0,40	2,16	—	5,9
3.9 a 9.9.	53,40	36,70	68,7	2,16	0,40	1,76	—	5,9
10.9 a 16.9.	52,66	35,00	66,5	1,67	0,26	1,41	—	6,0
17.9 a 23.9.	54,62	36,34	66,5	1,77	0,26	1,51	65,4	6,0
24.9 a 30.9.	52,90	36,60	69,2	1,85	0,22	1,63	64,3	5,9
1.10 a 7.10.	52,30	36,42	69,6	1,95	0,24	1,71	64,6	6,0

QUADRO V

Composição química da lama do digestor piloto. Quantidade de gás produzido

Períodos	pH	Alcalinidade (e) mg/l CaCO ₃	Sólidos		Sólidos em suspensão			C.Q.O. g/l	Azoto (N)			Fósforo (P)		A. G. V. mg/l CH ₃ COOH	Volume de gás
			Totais g/l	Voláteis g/l	%	Totais	Voláteis g/l		%	Total g/l	Amo- niacal g/l	Orgânico g/l	Orgânico g/l		
20.8 a 26.8	7,4	3 564	28,50	15,90	55,8	26,44	14,46	54,7	—	1,68	0,89	0,79	0,13	< 200	6,4
27.8 a 2.9	7,3	3 700	32,90	17,90	54,4	31,00	16,04	51,7	—	1,81	0,88	0,93	0,11	< 200	7,3
3.9 a 9.9	7,3	3 660	33,10	17,90	53,5	31,80	15,22	47,9	—	1,94	0,99	0,95	0,16	< 200	7,3
10.9 a 16.9	7,4	3 948	31,08	16,60	53,4	—	—	—	—	1,89	0,99	0,90	0,20	< 200	7,4
17.9 a 23.9	7,4	3 770	32,90	17,90	54,4	29,46	15,46	52,5	29,9	1,96	0,97	0,99	—	< 200	7,7
24.9 a 30.9	7,3	3 790	30,74	16,92	55,0	28,30	15,62	55,2	28,8	1,89	0,97	0,92	0,10	< 200	7,9
1.10 a 7.10	7,3	3 700	29,32	16,90	57,6	26,88	14,90	55,4	27,1	1,67	0,98	0,69	0,10	< 200	7,9

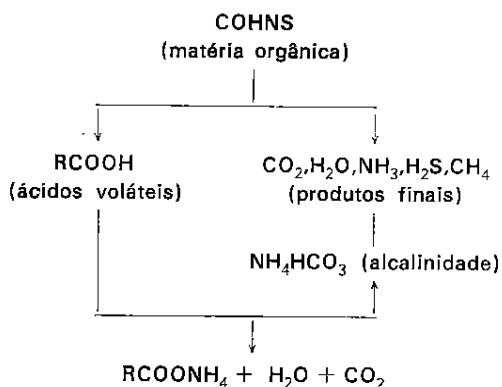
(a) A alcalinidade foi determinada no sobrenadante da lama do digestor centrifugada a 30 000 g. A temperatura é de 0°C < T < 4°C.

QUADRO VI

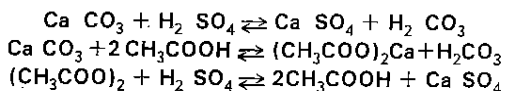
Rendimento do digestor anaeróbio. Composição do gás produzido. Relação CH₄/CO₂

Período	Carga volumétrica (g M. V. adicionada/dia)	Redução dos sólidos voláteis %	Produção de gás (l/g M. V. adicionada/dia)	% CH ₄	% CO ₂	CH ₄ / CO ₂
20.8 a 26.8	17,57	55	0,364	71	17	4,2
27.8 a 2.9	18,35	51	0,398	70	21	3,3
3.9 a 9.9	18,35	52	0,398	70	21	3,3
10.9 a 16.9	17,50	53	0,423	70	22	3,2
17.9 a 23.9	18,17	51	0,424	71	27	2,6
24.9 a 30.9	18,30	54	0,432	71	28	2,5
1.10 a 7.10	18,21	54	0,434	71	28	2,5

luem segundo o esquema (POHLAND e BLOODGOOD — 1963):



A alcalinidade é expressa pelo poder de neutralização dos ácidos e os sais dos ácidos voláteis aparecem como uma parte desta alcalinidade. As reacções podem, assim, exprimir-se:



Em consequência destas equações, a alcalinidade dos sais dos ácidos voláteis pode ser obtida multiplicando a concentração em ácidos voláteis totais pelo factor 0,833.

Um aumento de ácidos voláteis pode provocar uma produção de ácidos voláteis livres e

conduzir à destruição do poder tampão do sistema. O resultado será a diminuição da produção de gás e do pH.

A alcalinidade deve, pois, ser muito superior ao teor equivalente em ácidos voláteis, de modo a dispôr de um poder tampão suficiente que garanta uma actividade biológica constante.

YENCKO (1955) e GOULD (1959), mostraram que a alcalinidade varia entre 2000 e 3500 mg/l, expressa em CaCO₃, no caso de digestores alimentados com as lamas de estações de tratamento de águas residuais domésticas.

HATTING e col. (1967), nos seus resultados experimentais, encontraram valores entre 2500 e 4500 mg/l. KOTZE et col. (1969), concluíram que para um processo normal de digestão de lamas primárias, a alcalinidade nunca deve ser inferior a 2500 mg/l.

Para este parâmetro, os valores encontrados no digestor piloto estão de acordo com estes resultados e sempre superiores a 3000 mg/l, expressos em Ca CO₃.

No que diz respeito aos ácidos voláteis, é geralmente admitido que eles já não são metabolizados pelas bactérias metanogénicas, quando atingem concentrações superiores a 2000—3000 mg/l, expressos em ácido acético (HINDIN e DUNSTAN — 1959, 1963; MUELLER et col. — 1959).

BACKMEYER (1955), concluiu que, para uma digestão normal, a concentração em ácidos

voláteis deve estar compreendida entre 100 e 200 mg/l, expressa em ácido acético.

HATTING e col. (1967) encontram valores sempre inferiores a 200 mg/l em ácido acético.

Na unidade piloto, os valores encontrados para a concentração em ácidos voláteis, foram sempre inferiores a 200 mg/l, expressa em CH_3COOH .

b. Produção de gás

O volume e a composição do gás produzido são características do substrato digerido. Variações na concentração e composição do substrato, terão repercussão na produção de gás.

O gás de digestão é, essencialmente, formado numa mistura de CH_4 e CO_2 . A relação CH_4/CO_2 representa um controle sensível e rápido da digestão e, qualquer variação importante nesta relação, é sinal duma modificação das condições de funcionamento.

O teor em CH_4 do gás pode variar de 55 a 72% ao longo de uma boa digestão (HOBSON e col. 1974). Valores situados entre 50 e 70% são, geralmente, obtidos para digestores alimentados com lamas de estações de depuração de águas residuais domésticas (LOLL — 1978).

Os resultados obtidos para o digestor piloto situam-se, após estabilização, a 71% para o CH_4 , 28% para o CO_2 e 1% para o azoto. Estes resultados traduzem-se por uma relação constante de CH_4/CO_2 de 2,5.

c. Rendimento do processo

A matéria seca volátil e a produção de gás, por Kg de matéria volátil introduzida, foram

escolhidos como parâmetros de cálculo do rendimento do processo. Sabe-se, por experiência, que numa transformação anaeróbia se pode, consoante o teor em compostos orgânicos e a biodegradação das substâncias presentes, obter 250 a 1000 l de gás, por Kg de matéria seca volátil. Todavia, com os métodos e os meios de funcionamento usuais para a digestão de lamas de estações de depuração de águas residuais domésticas, os resultados não ultrapassam 50 a 60% do rendimento teórico.

Segundo LOLL (1978) e BRUCE (1978), é possível obter 400 a 500 l de gás, por Kg de matéria seca orgânica introduzida, no caso de instalações modernas, tratando lamas provenientes de estações de tratamento de águas urbanas.

No que diz respeito à redução da quantidade de sólidos voláteis, valores compreendidos entre 40 e 50% são considerados como característicos de uma boa digestão (HOBSON e col. — 1974).

Os resultados obtidos dão uma redução média de sólidos voláteis de 55% e uma produção média de gás, compreendida entre 360 e 430 l, por Kg de matéria volátil introduzida, o que é um bom rendimento de depuração, para um digestor piloto, tendo as características que lhe foram impostas.

Um outro parâmetro que pode ser utilizado para seguir o rendimento do processo anaeróbio, é a carência química de oxigénio. Durante três semanas foi seguida a transformação em gás e em biomassa da C. Q. O. aplicada. Os resultados são apresentados no quadro VII.

O termo mole C. Q. O. ($\frac{\text{C. Q. O.}}{32}$) foi introduzido para facilitar a comparação entre a C. Q. O. e o gás produzido. Se a C. Q. O. e o volume de gás produzido são representados

QUADRO VII

Rendimento da transformação da C. Q. O. aplicada em gás e biomassa

Período	Redução da C. Q. O. (%)	C. Q. O. aplicada (moles/d)	Gás produzido (moles/d)	Rendimento da conversão em gás (%)	Biomassa produzida (%)
27/9 a 23/9	54,3	1,02	0,34	33	21
24/9 a 30/9	55,2	1,00	0,35	35	20
1/10 a 7/10	57,1	1,01	0,35	35	22

em termos de moles (1 mole de gás = 22,4 l), o rendimento (R) da transformação em gás, da C. Q. O. aplicada, pode ser directamente calculado como se segue:

a moles C. Q. O. aplicada \longrightarrow b moles gás produzido

$$100 - \frac{a-b}{a} \times 100 = R$$

Durante o período considerado foi obtido um rendimento de conversão, compreendido entre 33 e 35%.

Fazendo o balanço entre a C. Q. O. total reduzida e a C. Q. O. transformada em gás, obtém-se a quantidade de C. Q. O. transformada em biomassa. Isto representa, em média, 21%, o que mostra que o processo anaeróbio conduz a fracas produções de biomassa.

d. Conteúdo da biomassa

A purificação dum efluente, por digestão anaeróbia, é o resultado duma acção biológica. Para que um controle eficaz da digestão seja efectuado, torna-se necessário conhecer a biomassa. Os vários métodos de avaliação de que se dispõe são:

O processo mais directo é a numeração dos microrganismos presentes. No entanto, a complexidade da microflora anaeróbia torna difícil a aplicação desta técnica à lama do digestor.

O conteúdo da biomassa pode ser determinado por métodos indirectos de medidas de concentração de:

- A D N;
- Sólidos voláteis;
- Proteínas;
- A-T P;
- Actividades enzimáticas.

O parâmetro escolhido para determinar a biomassa, depende do objectivo dos trabalhos e da facilidade com a qual ele pode ser determinado; qualquer deles tem limitações.

No presente trabalho, a determinação das proteínas foi o método escolhido como base de avaliação da biomassa. O conteúdo em proteínas da matéria volátil da lama anaeróbia, é de cerca de 44%.

Segundo as conclusões de LURIA (1960), uma cultura bacteriana pura contém cerca de 57% de proteínas. Consequentemente, pode deduzir-se que cerca de 77% do conteúdo da matéria volátil, do digestor piloto, é matéria viva.

2. Cinética e crescimento bacteriano

A aplicação dos modelos cinéticos à fermentação anaeróbia foi estudada por vários autores (ANDREWS e col. — 1964; LAWRENCE e Mc CARTY — 1967), que considerando a fase metanogénica como a etapa limitante do processo global, se limitaram à avaliação das constantes cinéticas desta fase.

No entanto, dada a complexidade dos fenómenos biológicos do processo e do grande número de parâmetros que intervêm, é necessário, para obter modelos matemáticos utilizáveis, fazer hipóteses bastante simplificadas.

2.1. — Modelisação

A cinética do crescimento bacteriano é baseada em três parâmetros essenciais (PRE-RORIUS — 1969):

- 1 — taxa de crescimento
- 2 — relação entre a concentração do substrato e a taxa de crescimento
- 3 — rendimento do crescimento

Estas relações podem exprimir-se em termos matemáticos, sendo possível desenvolverem-se equações cinéticas que descrevam o crescimento dos microrganismos em condições específicas.

1 — Na fase logarítmica de crescimento, a taxa de crescimento dos microrganismos segue a equação:

$$\frac{dX}{dt} = \mu X \quad (1)$$

onde,

- X = concentração dos microrganismos
- μ = taxa específica de crescimento

Considerando a destruição dos microrganismos consecutiva à lise celular, a equação vem:

$$\frac{dX}{dt} = (\mu - k_d) X$$

onde,

- k_d = taxa de autólise dos microrganismos

2 — Vários modelos matemáticos têm sido propostos para pôr em evidência a relação entre a taxa de crescimento e a concentração do substrato. No entanto, o modelo mais simples e mais correntemente aceite é o de MONOD (1949). Admitindo que a utilização do

substrato pelos microrganismos, segue a equação de MICHAELIS — MENTEN, para a cinética enzimática, (fig 5) obtém-se

$$\mu = \frac{\mu_m S}{K_s + S} \quad (2)$$

onde,

μ_m = taxa de crescimento máximo
 S = concentração do substrato no digestor
 K_s = constante de saturação, característica

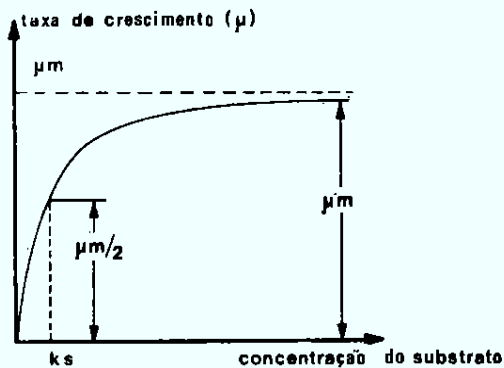


FIG. 5

Modelo cinético de MICHAELIS-MENTEN

da afinidade de substrato-microrganismos, igual à concentração do substrato quando

$$\mu = \frac{\mu_m}{2}$$

3 — O rendimento do crescimento « γ » é uma constante dada pela relação entre o peso da biomassa produzida e o peso de substrato utilizado (MONOD — 1949).

MOSER (1958), propõe a equação (3) para o exprimir:

$$\frac{dX}{dt} = \gamma \frac{dS}{dt} \quad (3)$$

onde,

$$\frac{dX}{dS} = -\gamma$$

2.2. — Aplicação do modelo matemático a um digestor infinitamente misturado

Os modelos matemáticos propostos por PRETORIUS (1969) e ANDREWS (1971), são modelos nos quais se admite que:

- O substrato principal é auto-limitante;
- A equação de MONOD é aplicável;
- Uma fracção constante dos microrganismos é viável;

— Não há inibição;

— γ é constante.

Considere-se um reactor como o representado na fig 6:

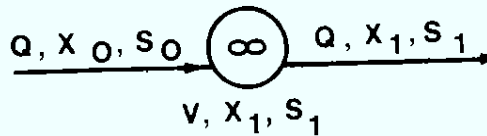


FIG. 6

Reactor infinitamente misturado

A partir das equações (1), (2) e (3), o balanço da concentração de microrganismos pode escrever-se:

$$\begin{aligned} \text{microrganismos no influente} &+ \text{crescimento dos microrganismos} = \\ &= \text{microrganismos no efluente} + \text{variação dos microrganismos no reactor} \end{aligned}$$

seja,

$$QX_0 + \mu X_1 V = QX_1 + V \frac{dX_1}{dt} \quad (4)$$

onde,

V = volume do reactor;

X_0 = concentração dos microrganismos no influente;

X_1 = concentração dos microrganismos no reactor (logo no efluente);

Q = caudal.

O balanço da concentração do substrato pode escrever-se:

$$\begin{aligned} \text{substrato no influente} &- \text{substrato consumido} = \\ &= \text{substrato no efluente} + \text{variação da quantidade de substrato no reactor} \end{aligned}$$

seja,

$$QS_0 - \frac{\mu}{\gamma} X_1 V = QS_1 + V \frac{dS_1}{dt} \quad (5)$$

onde,

S_0 = concentração do substrato no influente;

S_1 = concentração do substrato no efluente.

Se se admite ainda, que não existem microrganismos no influente, ou que existem

muito poucos que podem sobreviver, a equação (4) vem:

$$\frac{dX_1}{dt} = \mu X_1 - \frac{Q}{V} X_1 \quad (6)$$

Se o tempo de retenção hidráulica é igual a:

$$\theta = \frac{V}{Q}$$

A equação (6) pode escrever-se como segue:

$$\frac{dX_1}{dt} = \mu X_1 - \frac{1}{\theta} X_1 = \left(\mu - \frac{1}{\theta}\right) X_1 \quad (7)$$

Nas condições de crescimento do estado estacionário:

$$\frac{dX_1}{dt} = 0$$

e a equação (7) escrever-se-à então:

$$\mu = \frac{1}{\theta} \quad (8)$$

Esta equação mostra que se pode controlar a taxa de crescimento por simples variações de caudal.

Modificando a equação (8), a concentração do substrato é dada por:

$$\mu_m \left[\frac{S_1}{K_s + S_1} \right] = \frac{1}{\theta} \quad S_1 = \frac{K_s}{\mu_m \theta - 1} \quad (9)$$

Do mesmo modo, a partir da equação (5) e nas condições do estado estacionário:

$$\theta = \frac{V}{Q} \quad e \quad \frac{dS_1}{dt} = 0$$

$$\frac{dS_1}{dt} = \frac{Q}{V} S_0 - \frac{\mu}{\gamma} X_1 - \frac{Q}{V} S_1 = 0$$

donde,

$$\frac{1}{\theta} S_0 - \frac{\mu}{\gamma} X_1 - \frac{1}{\theta} S_1 = 0 \quad (10)$$

Das equações (8) e (10) ressalta:

$$X_1 = \frac{(S_0 - S_1) \times \frac{1}{\theta} \times \gamma}{\frac{1}{\theta}}$$

Em consequência, a equação da concentração dos microorganismos pode escrever-se:

$$X_1 = \gamma (S_0 - S_1) \quad (11)$$

A variação da concentração dos micrororganismos ou a do substrato, com o tempo de retenção, é dada na fig. 7.

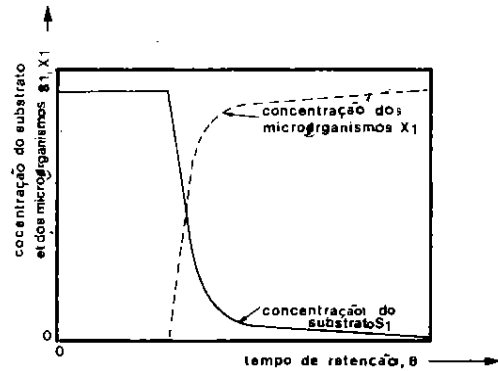


FIG. 7

Concentração dos microrganismos e do substrato num reactor infinitamente misturado (ANDREWS e GRAEF. — 1971)

Existe um valor crítico para o qual o tempo de retenção é inferior ao tempo de crescimento, o que conduz ao processo de «lixiviação» do fermentador.

ANDREWS e GRAEF (1971), propõem um outro modelo, tendo em consideração o efeito inibidor do substrato. Neste caso, uma constante de inibição aparece na equação seguinte, que substitui a equação de MONOD:

$$\mu = \frac{\mu_m}{1 + \frac{K_s}{S} + \frac{S}{K_i}}$$

onde,

K_i = constante de inibição

Esta expressão é derivada da equação apresentada por HALDANE (1930), para a inibição

das enzimas, no caso de concentrações elevadas de substrato. A taxa máxima de crescimento é então:

$$\mu_m = \frac{\mu_m}{1 + \frac{2K_s}{K_i}}$$

ANDREWS e GRAEF (1971), mostram a relação entre a função de MONOD e a função de inibição (fig. 8).

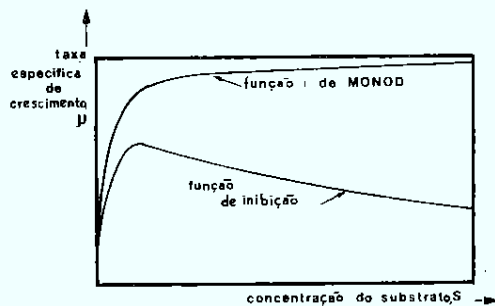


FIG. 8
Função de inibição do substrato

V. MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA BIODEGRADABILIDADE ANAERÓBIA

A. Descrição e validade do método

O método permite a avaliação da biodegradabilidade intrínseca anaeróbia dos produtos orgânicos solúveis em condições experimentais definidas, sendo um meio de determinar a aptidão desses produtos a serem eliminados sob a forma de metano, dióxido de carbono, hidrogénio, compostos minerais, água e matéria viva.

1. Princípio

O método baseia-se no cálculo das taxas de biodegradação dos produtos orgânicos, ao longo do tempo, em regime mesófilo anaeróbio. Os principais agentes da biodegradação, dado o seu número e as suas potencialidades metabólicas, são os microrganismos quimioorganotróficos anaeróbios.

O cálculo das taxas de biodegradação repousa na medida do carbono orgânico dissolvido, que corresponde não só à quantidade de produto inicial residual, mas também aos produtos intermediários do metabolismo e aos produtos resultantes da bioconversão, biotransformação ou biooxidação.

2. Domínio de aplicação

O método aplica-se aos produtos orgânicos sóis ou em mistura:

- Solúveis à concentração utilizada, nas condições de ensaio;
- não voláteis ou tendo uma tensão de vapor desprezível, nas condições de ensaio;
- não inibidores para as bactérias, à concentração escolhida para o ensaio.

3. Protocolo experimental

3.1. Preparação do inóculo

O inóculo é preparado a partir dum volume suficiente de lama de digestor anaeróbio dum estação de tratamento biológico de águas residuais domésticas, funcionando em regime mesófilo.

Devem tomar-se as precauções necessárias a fim de evitar flutuações importantes de temperatura e oxigenação da lama.

Antes da inoculação, a lama é filtrada através de um crivo de malha 1 mm, para eliminação da maior parte das partículas sólidas.

O inóculo deve ser utilizado num período máximo de 12 horas.

3.2. Preparação das soluções de ensaio

- a. Meio de ensaio, preparado como indicado em III.1.
- b. Solução de glucose no meio de ensaio, de modo a obter uma concentração de 40 mg/l em carbono orgânico dissolvido.
- c. Solução dos produtos em estudo no meio de ensaio, de modo a obter uma concentração de 40 mg/l em carbono orgânico dissolvido.
- d. Solução contendo, no meio de ensaio, as concentrações em glucose e produtos, respectivamente utilizados para a preparação das soluções b e c.

3.3. Modo operatório

O ensaio é realizado em frascos «soro», tipo frasco de perfusão, de 140 ml de capacidade. Os frascos são cheios de um gás inerte (azoto, qualidade U) para assegurar a anaeróbiose.

As soluções 3.2. são repartidas em 5 séries de 3 frascos, correspondentes aos testemunhos e ao ensaio, do seguinte modo:

1. testemunho-inóculo — 100 ml da solução *a*;
2. testemunho estéril — 100 ml da solução *c*;
3. testemunho glucose — 100 ml da solução *b*;
4. testemunho acção-inibidora — 100 ml da solução *d*;
5. ensaio — 100 ml da solução *c*.

Semear todos os frascos com 1 ml de inóculo, com excepção do testemunho estéril. Homogeneisar por agitação manual.

Incubar a $35 \pm 1^\circ \text{C}$.

Retirar 3 ml de cada um dos frascos, através da rolha, com a ajuda de uma seringa, adicionando ao mesmo tempo 3 ml de azoto U.

Centrifugar as amostras a 30 000 g durante 20 min., a uma temperatura entre 0°C e 4°C . Recolher o sobrenadante, com vista ao doseamento do carbono orgânico dissolvido, correspondente ao tempo 0.

Durante o ensaio, agitar os frascos diariamente, a fim de manter as bactérias em suspensão.

Proceder a colheitas nas mesmas condições, nos diferentes tempos de incubação escolhidos.

4. Expressão dos resultados

A percentagem de eliminação do carbono orgânico dissolvido, correspondente a cada tempo de colheita é calculado da seguinte maneira:

$$T = \% \text{ de biodegradação no tempo } t = \frac{(C_o - C_{oi}) - (C_{ot} - C_{oit})}{(C_o - C_{oi})} \times 100$$

onde,

C_o e C_{oi} — Teor médio em carbono orgânico dissolvido, respectivamente nos tempos 0 e *t*, nos

frascos 5, correspondentes ao ensaio.

C_o e C_{oit} — teor médio em carbono orgânico dissolvido, respectivamente nos tempos 0 e *t*, nos frascos 1, correspondentes ao testemunho-inóculo.

A curva de evolução da taxa de biodegradação é traçada em função do tempo.

A biodegradabilidade anaeróbia é expressa pela taxa de biodegradação mais elevada, obtida durante o ensaio.

5. Validade dos resultados

a. A taxa de biodegradação da glucose, nos frascos 3, deve ser pelo menos de 80% ao 7.º dia.

b. A taxa de biodegradação do testemunho acção-inibidora, nos frascos 4, deve ser pelo menos igual a 75% da taxa observada na degradação da glucose ao 7.º dia. Quer dizer: o carbono orgânico dissolvido deve sofrer um abaixamento de, pelo menos, 37,5%.

Se este valor não é atingido, considera-se que o produto apresenta uma acção tóxica ou inibidora sobre as bactérias, à concentração utilizada e nas condições de ensaio.

Nota:

Se no fim do ensaio existe uma diminuição significativa do teor em carbono orgânico dissolvido do testemunho estéril, nos frascos 2, pode admitir-se que ele é devido a factores físico-químicos. Neste caso, é necessário deduzir esta diminuição dos teores C_{ot} .

B. Aplicação do método à glucose

1. Escolha do substrato

A glucose foi o substrato carbonado escolhido para o estudo do método de avaliação da biodegradabilidade anaeróbia.

A glucose, tendo uma solubilidade elevada (82% a $17,5^\circ \text{C}$), pode ser utilizada a concentrações elevadas, sem provocar toxicidade ou inibição sobre as bactérias. Além disso, é um substrato susceptível de ser facilmente metabolizado e biodegradado pela maior parte dos microorganismos. Nos meios anaeróbios, a glucose, terá, pois, uma velocidade de biode-

gradação superior à da maioria dos outros produtos orgânicos.

2. Concentração do substrato

Por razões de solubilidade e de toxicidade, é necessário utilizar baixas concentrações de substrato. De modo idêntico ao método de avaliação da biodegradabilidade aeróbia (A.F.N.O.R. Norma 90-302), foi considerada uma concentração inicial de 40 mg/l em carbono orgânico dissolvido. No entanto, esta concentração pode ser, eventualmente, modificada, por razões de toxicidade ou de solubilidade insuficiente do produto em estudo.

3. Escolha do parâmetro de biodegradabilidade

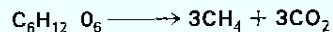
Como se viu em II.2., vários parâmetros de controle podem ser escolhidos para avaliar a biodegradabilidade anaeróbia, cada um deles possuindo as suas vantagens e inconvenientes.

- a produção de metano;
- a produção de intermediários voláteis;
- o carbono orgânico dissolvido.

Para que fosse possível seleccionar o parâmetro de controle idóneo, foram estabelecidas diferentes curvas padrão, utilizando as técnicas indicadas em III.2. Passa-se a examinar sucessivamente a sensibilidade e a precisão que a aplicação de cada um deles pode permitir.

a. A produção de metano

Teoricamente a degradação anaeróbia da glucose segue a equação:



Um teor de 100 mg/l de glucose, correspondente a 40 mg/l em carbono orgânico dissolvido, deve produzir 26,7 mg/l de CH_4 , ou seja, 37,3 mg/l. Para 100 ml de solução de glucose, à mesma concentração, ter-se-á, pois, uma produção teórica máxima de cerca de 3,7 ml de CH_4 .

Nas condições experimentais referidas anteriormente, dispõe-se dum volume gasoso acima do meio de ensaio de cerca de 40 ml. Se toda a glucose fosse normalmente transformada, obter-se-ia, então, uma concentração final de CH_4 de 9,25%.

A curva-padrão estabelecida, deu um limite de sensibilidade de 0,5%. No entanto, para obter uma boa sensibilidade e uma precisão suficiente, estes valores são extremamente baixos e podem conduzir facilmente a erros de medida. Isto é, aliás, confirmado por OWEN e col. (1979), que consideram que para obter uma boa precisão do método de medida do potencial bioquímico do metano, a concentração do substrato deve permitir, uma produção mínima de 20 ml de CH_4 .

b. Produção de intermediários voláteis

O doseamento dos ácidos gordos voláteis, intermediários da degradação anaeróbia, pode abordar-se de modo idêntico ao do doseamento do metano. Com efeito, uma mole de glucose conduz à formação de duas moles de ácido acético.

A partir de 100 mg/l de glucose, poder-se-á produzir 66,7 ml/l de ácido acético, se toda a glucose é transformada neste intermediário. Na realidade, o ácido acético representa, no máximo, 70% dos intermediários voláteis totais, o que corresponderá a 46,7 ml/l. Para 100 ml de solução de glucose, à mesma concentração, ter-se-á pois, no máximo, 4,7 mg de ácido acético.

A curva-padrão dos ácidos gordos voláteis (acético, propiónico, butirico e valérico), que foi estabelecida, deu um limite de sensibilidade de 8 a $9 \times 10^{-8}g$, correspondente a cerca de 4 mg/100 ml. Este valor é o limite superior da produção potencial, nas condições de ensaio.

c. O carbono orgânico dissolvido

Este parâmetro, cuja técnica de doseamento se apresentou em III.2., permite obter resultados reprodutíveis até uma concentração de 5 mg/l.

A utilização de um dos dois parâmetros (metano e ácidos gordos voláteis), está ligada a um certo número de dificuldades. Com efeito, os ácidos gordos voláteis não podem ser medidos com validade, se a fase metanogénica não for previamente bloqueada. Por outro lado, a sua análise não pode fornecer senão resultados aproximados, dado que se desconhece a composição quantitativa em ácidos gordos voláteis, produzidos pelo composto químico estudado.

A produção de metano está directamente ligada ao bom funcionamento do conjunto do

ecossistema anaeróbico e, do mesmo modo, os resultados obtidos só poderão ser aproximados, visto que não é possível prever a composição do biogás formado por degradação do composto estudado.

Além disso, e em qualquer dos casos, trata-se de metabolitos que, dados os limites de sensibilidade das aparelhagens, não podem ser medidos, senão após a degradação dum parte relativamente importante do produto em estudo.

A evolução do carbono orgânico dissolvido, permite seguir, desde o início da fermentação, a cinética da biodegradação. No entanto, também, neste caso, a validade da técnica depende do bom funcionamento das diferentes floras presentes. A sensibilidade deste método permite, contudo, uma boa utilização em tais estudos de biodegradabilidade.

O exame, à luz destas considerações, das indicações que se tem vindo a dar, no que diz respeito aos três parâmetros de controlo possíveis da degradação anaeróbia, fez com que se adoptasse o parâmetro: carbono orgânico dissolvido.

4. Condições práticas do teste

4.1. Estudos preliminares

Primeiramente foi estudado o problema da quantidade de inóculo a utilizar, nas condições previamente estabelecidas.

— Concentração do inóculo

a. Ensaios com diferentes quantidades de inóculo

Ao longo dos primeiros ensaios, o potencial de oxidação-redução do meio, foi diminuído pela utilização dum solução redutora de cisteína e de sulfureto de sódio, nas condições anteriormente descritas.

Estas experiências foram efectuadas utilizando, como inóculo, a lama do digestor da estação experimental da cidade de Paris, em Colombes. A lama foi filtrada por papel de filtro (filtração rápida), para eliminação da maior parte da matéria em suspensão.

O filtrado é recolhido num frasco «soro», tipo frasco de perfusão, desoxigenado com azoto U, no qual, o azoto, é introduzido continuamente, durante o tempo de filtração. O frasco é imediatamente fechado e o inóculo é colhido com uma seringa, através da rolha;

Procedeu-se, seguidamente, à enumeração bacteriana do filtrado utilizando uma célula de numeração de Malassez. O número de microrganismos era em média 5×10^5 a 1×10^6 bactérias/ml.

O carbono orgânico dissolvido presente, neste inóculo, era da ordem de 550 mg/l.

Quantidades de 1,2,5 e 10 ml de inóculo, foram utilizadas, a fim de escolher a quantidade óptima, tendo em atenção que ele deve ser suficientemente importante para garantir a presença do maior número de microrganismos, mas não devendo ter uma contribuição muito importante no teor do carbono orgânico dissolvido.

— Resultados

A concentração inicial utilizada, expressa em carbono orgânico, é de 100 mg/l.

Os resultados, médias de 4 ensaios, da evolução do carbono orgânico dissolvido e das taxas de biodegradação correspondentes, figuram no quadro VII.

As curvas de evolução das taxas de biodegradação estão representadas na fig. 9.

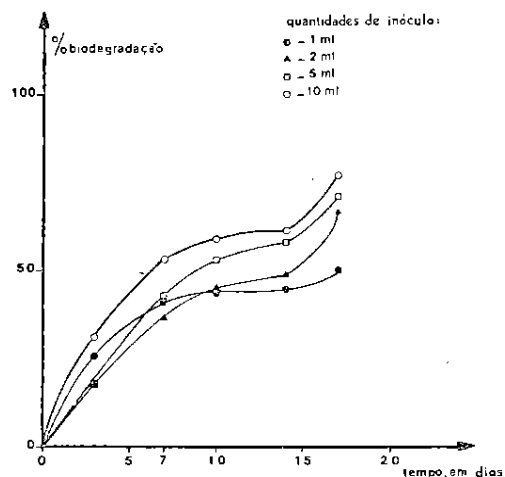


FIG. 9

Curvas de evolução da taxa de biodegradação da glucose, ao longo do tempo, com diferentes quantidades de inóculo

Os resultados obtidos mostram que as condições do teste não se encontram optimizadas e permitem pensar que:

— A densidade do inóculo não parece influenciar de forma significativa as velocidades e as taxas de biodegradação.

— A degradação da glucose progride muito lentamente: ao 7.º dia, a taxa de biodegradação é da ordem de 50%, para 10 ml de inóculo. Isto pode ser devido ao facto de que a filtração utilizada na eliminação das partículas sólidas em suspensão tenha, também, eliminado, uma parte dos microrganismos. Por outro lado, apesar de todas as precauções tomadas, esta filtração provoca sempre um certo arejamento, o que pode conduzir à destruição das bactérias mais sensíveis ao oxigénio.

— O testemunho-inóculo apresenta uma contribuição muito importante no carbono orgânico dissolvido. Este carbono pode ser proveniente do próprio inóculo, da solução redutora e, em particular, da cisteína ou, ainda, da solução indicadora de resazurina.

O inóculo contém 550 mg/l de carbono orgânico.

A molécula de cisteína, $H_2SCH_2(NH_2)CO_2H$, contém 36 g de carbono. Quer dizer que, à concentração utilizada para a redução do meio (0,125 g/l), a contribuição será de 35,7 mg/l de carbono orgânico dissolvido.

A solução-mãe de resazurina tem um teor em carbono orgânico da ordem de 92 mg/l. Esta solução, à concentração utilizada (0,01%), representa, pois, uma fraca contribuição no teor em carbono orgânico.

Tentou-se, assim, diminuir a concentração em carbono orgânico do meio, limitando a quantidade de inóculo.

b. Ensaio de diminuição da quantidade de inóculo

— Concentração do inóculo

Nestes ensaios, a concentração em cisteína da solução redutora foi reduzida a metade (0,0625 g/l). Em face dos resultados obtidos em 4.1.a, escolheu-se um volume de inóculo de 1 ml, filtrado, previamente, por um crivo de 1 mm, para eliminação somente das partículas sólidas de maior dimensão. A filtração é realizada nas mesmas condições que em 4.1.a.

Este pré-tratamento não permite realizar a enumeração bacteriana, dada a importante quantidade de matéria em suspensão residual.

— Resultados

A concentração inicial de glucose foi fixada em 40 mg/l, expressa em carbono orgânico.

Os ensaios foram efectuados com três inóculos de origem diferente — as lamas de digestores provenientes:

- da estação de Versailles;
- da estação experimental da cidade de Paris, em Colombes;
- do piloto de laboratório.

Os resultados, médias de 3 ensaios, figuram no quadro VIII. As curvas de evolução da taxa de biodegradação são representadas na fig. 10.

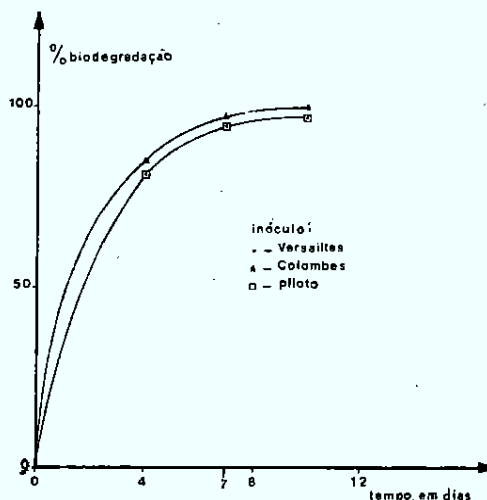


FIG. 10

Curvas de evolução da taxa de biodegradação da glucose ao longo do tempo, com 1 ml de inóculo de diferentes origens

Observa-se uma boa reprodutibilidade dos resultados com os diferentes inóculos, sendo a taxa de biodegradação da glucose, ao 7.º dia, em média, de 96%.

No entanto, verifica-se que, em relação à concentração inicial, o testemunho-inóculo apresenta ainda uma quantidade relativamente importante de carbono orgânico dissolvido. Este facto deve-se, sobretudo, à utilização da solução redutora de cisteína-sulfureto de sódio.

4.2. Ensaio comparativos de duas soluções redutoras diferentes

— Soluções redutoras

Em face dos resultados precedentes, procedeu-se ao estudo comparativo da degradação

QUADRO VII

Carbono orgânico dissolvido e taxa de degradação da glicose, ao longo do tempo, com diferentes quantidades de inóculo

Tempo (dias) Inóculo (ml)	0			3			7			10			14			17		
	C. O. T. mg/l		T	C. O. T. mg/l		T	C. O. T. mg/l		T	C. O. T. mg/l		T	C. O. T. mg/l		T	C. O. T. mg/l		T
	Ensaio	Meio	%	Ensaio	Meio	%	Ensaio	Meio	%	Ensaio	Meio	%	Ensaio	Meio	%	Ensaio	Meio	%
1	147	45	—	121	45	26	105	45	41	101	44	44	99	43	45	93	42	50
2	158	50	—	139	50	18	111	43	37	100	41	45	94	39	49	70	34	67
5	171	64	—	138	50	18	108	47	43	90	40	53	81	36	58	64	33	71
10	187	82	—	133	60	31	96	47	53	88	45	59	80	39	61	54	32	77

QUADRO VIII

Carbono orgânico dissolvido e taxa de biodegradação da glicose, ao longo do tempo, com 1 ml de inóculo de diferentes origens

Tempo (dias) Inóculo (1 ml)	0			4			7			10		
	C. O. T. mg/l		T	C. O. T. mg/l		T	C. O. T. mg/l		T	C. O. T. mg/l		T
	Ensaio	Meio	%	Ensaio	Meio	%	Ensaio	Meio	%	Ensaio	Meio	%
Versailles	62	25	—	23	16	81	16	14	95	14	13	97
Colombes	72	33	—	24	18	85	17	16	97	16	16	100
Piloto	62	25	—	25	18	81	21	19	95	20	19	97

da glucose, utilizando duas soluções redutoras diferentes:

- Solução de cisteína-sulfureto de sódio, ambas à concentração de 0,0625 g/l.
- Solução de sulfureto de sódio à concentração de 0,01%.

O potencial de oxidação-redução do meio, a pH 7 e a 35° C, é cerca de - 300 mV, no primeiro caso, e de - 260 mV, no segundo.

— Concentração do inóculo.

Dadas as velocidades e as taxas de biodegradação obtidas em 4.1.b., continuou-se a utilizar 1 ml de inóculo, proveniente, quer da estação de Versailles, quer do piloto de laboratório.

O inóculo é preparado como em 4.1.b.

— Resultados

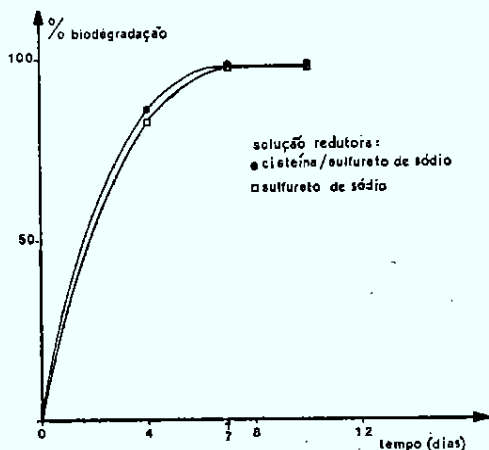
A concentração de glucose é fixada em 40 mg/l, expressa em carbono orgânico dissolvido.

Os resultados, médias de três ensaios, figuram no quadro IX. As curvas de evolução da taxa de biodegradação, em função do tempo, são representadas nas figuras 11a e 11b.

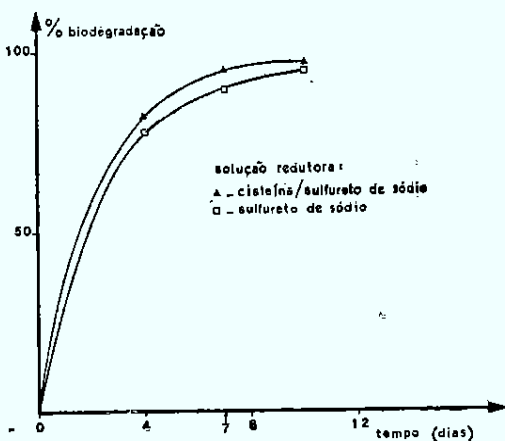
Estes resultados mostram que a utilização duma solução de sulfureto de sódio, como solução redutora do meio, é tão eficaz como a solução de cisteína — sulfureto de sódio. As velocidades e as taxas de biodegradação da glucose não sofrem alterações consideráveis. Além disso, isto permite eliminar o contributo importante de carbono orgânico do meio.

Dos ensaios realizados e respectivos resultados, pode concluir-se que, nas condições estabelecidas, a taxa de biodegradação da glucose é de cerca de 95%, entre o 7.º e o 10.º dia.

Apesar da boa reprodutibilidade dos resultados obtidos com a utilização da solução redutora de cisteína-sulfureto de sódio, mostrou-se preferível, para um teste, cujo cálculo das taxas de biodegradação repousa na medida do carbono orgânico dissolvido, substituir, esta solução, por uma solução redutora, contendo somente sulfureto de sódio. Os resultados obtidos demonstram uma reprodutibilidade satisfatória. Nestas condições, os produtos a estudar, constituirão a única fonte de carbono.



a — Inóculo: lama do digestor da estação de Versailles



b — Inóculo: lama do digestor piloto de laboratório

FIG. 11

Curvas de evolução da taxa de biodegradação da glucose, ao longo do tempo, com duas soluções redutoras do meio diferentes.

É necessário notar que o método permite a avaliação da biodegradabilidade, mas, não corresponde à determinação da taxa e da velocidade de biodegradação. Estas duas grandezas dependem do estado fisiológico e do grau de adaptação bioquímica dos microrganismos, relativamente ao substrato.

Para os produtos cuja velocidade de metabolização é compatível com a duração do ensaio, é possível determinar, em condições definidas, a taxa e a velocidade de degradação.

QUADRO IX

Carbono orgânico dissolvido e taxa de biodegradação da glucose, ao longo do tempo, com dois inóculos e duas soluções redutoras do meio diferentes

Tempo (dias)	0			4			7			10		
	C. O. T. mg/l		T	C. O. T. mg/l		T	C. O. T. mg/l		T	C. O. T. mg/l		T
	Ensaio	Melo	%	Ensaio	Melo	%	Ensaio	Melo	%	Ensaio	Melo	%
Estação de Vereailles												
Melo cisteína — Na ₂ S	76	33	—	24	18	86	17	16	98	14	13	98
Melo Na ₂ S	51	10	—	17	10	83	11	10	98	10	9	98
Piloto de Laboratório												
Melo cisteína — Na ₂ S	60	24	—	28	21	71	21	19	95	20	19	97
Melo Na ₂ S	52	12	—	20	11	78	16	11	88	15	13	95

Para os compostos lentamente biodegradáveis, o teste deve permitir a avaliação da velocidade de biodegradação. O conhecimento deste parâmetro é necessário para o cálculo das concentrações admissíveis, numa unidade de digestão.

A glucose será, na continuação dos trabalhos, o testemunho de referência para determinar da qualidade do inóculo utilizado.

C. Aplicação do método a diferentes produtos orgânicos

No seguimento dos trabalhos tentou aplicar-se o método ao estudo da biodegradabilidade anaeróbia de vários produtos orgânicos e, em particular, aos agentes de superfície. As duas razões determinantes desta escolha foram as seguintes:

— Os processos de tratamento por via da oxidação biológica aeróbia, não eliminam, totalmente, certos poluentes.

Como a maior parte dos agentes de superfície são lentamente degradáveis, relativamente aos tempos de residência nas unidades biológicas, primária e secundária, é muito provável que eles se encontrem nas unidades de digestão.

Além disso, os agentes de superfície podem também fazer retardar os processos bioquímicos de degradação e, por adsorção, sobre as lamas, ir encontrar-se mais concentrados nos digestores.

— Por outro lado, dados os trabalhos efectuados por LUNDHAL (1974), sobre a biodegradabilidade aeróbia dos agentes de superfície,

pretendeu fazer-se um estudo comparativo dos dois tipos de degradação.

1. Substratos escolhidos

1.1. Agentes de superfície

Segundo o Comité Internacional dos Derivados Tensio-Activos (1972), um agente de superfície é um composto químico que, dissolvido e disperso num líquido, é preferencialmente absorvido a uma interface.

As moléculas destes compostos contém, pelo menos, um agrupamento polar fortemente atraído pelas moléculas de água (extremidade hidrófila), e um radical de cadeia carbonada longa, de carácter lipófilo (extremidade hidrófoba). Esta estrutura permite modificar certas propriedades físicas, ao nível dos contactos sólidos-líquidos, fazendo diminuir as tensões superficiais.

Um detergente, produto especialmente concebido para favorecer a acção de limpeza, permitindo o levantamento das sujidades e sua solubilização ou dispersão, contém, geralmente, agentes de superfície e adjuvantes. Entre os adjuvantes podem distinguir-se:

- Adjuvantes propriamente ditos (polifosfatos, carbonatos e silicatos).
- Reforçadores (alcanolamidas e óxidos de aminas).
- Aditivos (perboratos, corantes, perfumes, azurantes ópticos, inibidores de corrosão, bactericidas)
- Cargas (sulfato de sódio e água)

Entre os possíveis agentes de superfície, foram escolhidos uma ou várias amostras de origem industrial, pertencentes às seguintes categorias:

a. Alcanosulfonatos

— Primários lineares — RSO_3Na

. 1,n butilsulfonato

P.M. = 160

N = Número de átomos de carbono da cadeia hidrófila da molécula = 4

. 1,n octilsulfonato

P.M. = 216

N = 8

. 1,n dodecilsulfonato

P.M. = 272

N = 12

— Secundários lineares — $\text{R} - \underset{\text{SO}_3\text{Na}}{\text{CH}} - \text{R}'$

Estes alcanosulfonatos, correntemente chamados de parafinosulfonatos, são misturas de isômeros de posição.

. PS corte em C_{14}

P.M. = 300

N = 14

. PS corte em C_{15}

P.M. = 314

N = 15

Nota: Todos os alcanosulfonatos estão sob a forma de sais de sódio.

b. Alquilbenzenosulfonato:

— $\text{R}_1 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3\text{Na}$

— Predominância de cadeias laterais lineares

. 1,n dodecilbenzenosulfonato de sódio (padrão francês de biodegradabilidade

— E. F.).

c. Polietilenoglicóis — $\text{E}_n - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$

— PEG 600

$\text{E}_n = 14$

— PEG 4000

$\text{E}_n = 90$

Nota:

$\text{R}, \text{R}' >$ — Radicais alifáticos do tipo $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{CH}_2 -$

R_1 — radical alifático linear ou ramificado, saturado

E_n — grupos de óxido de etileno (n — número de moles de OE) — $(\text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{O})_n$

1.2. Fenol e Glicol

Além dos agentes de superfície citados, foram estudados os comportamentos do fenol e do glicol, relativamente ao ecossistema anaeróbio.

2. Resultados

A concentração inicial dos substratos, expressa em carbono orgânico, é de 40 mg/l.

Os resultados apresentados, são médias de 4 ensaios.

2.1. Ensaio sobre o PEG 600

Foram realizados cinco ensaios de biodegradabilidade anaeróbia do PEG 600:

— Dois, utilizando como inóculo a lama de digestor, proveniente da estação de Versailles e cujos resultados se apresentam nos quadros Xa e Xb;

— Três, inoculados com a lama do digestor piloto de laboratório e cujos resultados figuram nos quadros XI a, XI b e XI c.

O exame dos resultados obtidos permite afirmar que não existe toxicidade do PEG 600, relativamente ao ecossistema anaeróbio. Com efeito, à concentração utilizada para os ensaios, este substrato não inibe a degradação da glucose. O testemunho acção-inibidora é degradado, pelo menos, a 38%, ao 7.º dia.

O testemunho glucose, mostra a boa aptidão dos inóculos utilizados, para a degradação deste padrão de referência.

No entanto, pôde verificar-se uma grande diversidade nas taxas de biodegradação obtidas, que variaram de 6 a 60%. Estas flutuações são independentes da natureza do inóculo, visto se observarem, quer com sementeiras de origem diferente, quer com sementeiras provenientes do mesmo digestor. Nestas condições, a interpretação dos resultados torna-se muito difícil.

QUADRO X

Evolução do carbono orgânico e da taxa de biodegradação do PEG 600, ao longo do tempo

Tempo (dias)	0		7		15		30		45	
	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %
Testemunho Glucose	51	—	17	85	10	100	10	100	9	98
Testemunho Acção-inibidora	87	—	43	58	43	57	59	36	44	53
Testemunho meio	10	—	11	—	10	—	10	—	8	—
PEG 600	49	—	—	—	36	33	59	0	43	10

a — Inóculo: lama do digestor de Versailles

Tempo (dias)	0		7		15		30		45	
	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %
Testemunho Glucose	49	—	16	89	12	97	10	89	17	81
Testemunho Acção-inibidora	88	—	57	41	53	45	18	84	22	84
Testemunho meio	12	—	12	—	11	—	6	—	10	—
PEG 600	48	—	—	—	41	17	20	61	24	61

b — Inóculo: lama do digestor de Versailles

Além disso, em certos casos, foram observados aumentos significativos, ao longo do tempo, do teor de carbono orgânico dissolvido. Isto pode ser devido ou à solubilização, durante o ensaio, duma parte da matéria orgânica, trazida com a biomassa bacteriana ou, à lise das próprias bactérias. A determinação da origem deste fenómeno, necessitaria de estudos bioquímicos aprofundados que não puderam ser realizados.

Em consequência, não foi possível traçar uma curva válida que permitisse seguir a cinética da degradação anaeróbia do PEG 600.

2.2. Ensaíos sobre o PEG 4000

Nas mesmas condições que para o PEG 600 foi estudada a biodegradabilidade anaeróbia

QUADRO XI

Evolução do carbono orgânico e da taxa de biodegradação do PEG 600, ao longo do tempo

Tempo (dias)	0		7		15		30		45	
	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %
Testemunho Glucose	52	—	16	88	19	98	16	93	15	95
Testemunho Acção-inibidora	91	—	58	41	58	49	60	41	49	54
Testemunho meio	12	—	11	—	18	—	13	—	13	—
P E G 600	51	—	—	—	43	36	62	—	49	8

a — Inóculo: lama do digester piloto de laboratório

Tempo (dias)	0		7		15		30		45	
	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %
Testemunho Glucose	52	—	17	97	15	97	11	95	17	100
Testemunho Acção-inibidora	87	—	60	39	59	38	53	39	54	49
Testemunho meio	15	—	16	—	14	—	9	—	17	—
P E G 600	51	—	—	—	54	—	45	0	42	32

b — Inóculo: lama do digester piloto de laboratório

Tempo (dias)	0		7		15		30		45		57	
	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. ml/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %
Testemunho Glucose	54	—	20	95	19	95	17	98	16	100	—	—
Testemunho Acção-inibidora	75	—	55	39	55	38	48	51	46	51	44	52
Testemunho Meio	14	—	18	—	17	—	16	—	16	—	14	—
P E G 600	45	—	—	—	53	—	46	3	46	3	43	6

c — Inóculo: lama do digester piloto de laboratório

do PEG 4000, utilizando-se como inóculo a lama proveniente:

- da estação de Versailles (quadro XII);
- da unidade piloto de laboratório (quadro XIII).

Qualquer que seja o inóculo utilizado, em nenhum dos ensaios foi observada degradação do PEG 4000. No entanto, este agente de su-

perfície não apresenta toxicidade; relativamente às bactérias, na concentração utilizada para os ensaios. Com efeito, nos dois casos, a percentagem de degradação do testemunho acção-inibidora, é superior a 35%.

Além disso, a análise dos resultados dos teores de carbono orgânico no tempo 0, põe em evidência uma diferença entre o valor medido e aquele que se deveria obter, dadas as concentrações utilizadas. Tal desapareci-

QUADRO XII

Evolução do carbono orgânico e da taxa de biodegradação do PEG 4000, ao longo do tempo

Inóculo: lama do digestor da estação de Versailles

Tempo (dias)	0		7		15		30		45		57	
	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %
Testemunho Glucose	55	—	15	98	—	—	—	—	—	—	—	—
Testemunho Acção-inibidora	80	—	51	43	51	42	51	51	44	51	60	51
Testemunho Meio	15	—	14	—	13	—	19	—	12	—	28	—
P E G 4000	44	—	—	—	45	—	52	—	50	—	54	10

QUADRO XIII

Evolução do carbono orgânico e da taxa de biodegradação do PEG 4000, ao longo do tempo

Inóculo: lama do digestor piloto de laboratório

Tempo (dias)	0		7		15		30		45		57	
	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %
Testemunho Glucose	54	—	20	95	19	95	17	98	—	—	—	—
Testemunho Acção-inibidora	75	—	57	36	54	39	10	51	45	51	40	57
Testemunho Meio	14	—	18	—	17	—	16	—	16	—	14	—
P E G 4000	45	—	—	—	53	—	47	0	50	—	43	7

mento instantâneo, de cerca de 25% do PEG 4000, não pode ser, em nenhum caso, resultado duma metabolização do produto, mas sim, de uma adsorção deste composto sobre a lama.

Este fenómeno foi observado em várias ocasiões e a sua importância varia dum ensaio a outro. Mais adiante discutir-se-ão as consequências desta adsorção. No entanto, na determinação das percentagens de biodegradabilidade, nunca foi tida em consideração a quantidade, assim, eliminada.

2.3. Ensaio sobre o padrão francês de biodegradabilidade — E. F.

Tal como nos casos precedentes, para os ensaios realizados com o padrão francês de biodegradabilidade, utilizaram-se dois inóculos de origens diferentes:

- a lama do digester da estação experimental da cidade de Paris, em Colombes (quadro XIV);
- a lama do digester piloto de laboratório (quadro XV).

QUADRO XIV

Evolução do carbono orgânico e da taxa de biodegradação do E. F., ao longo do tempo
Inóculo: lama do digester da estação experimental da cidade de Paris, em Colombes

Tempo (dias)	0		7		15		30		45		57	
	C. O. T. mg/l	T %	C ₂ O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C ₂ O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %
Testemunho Glucose	52	—	14	95	11	95	—	—	—	—	—	—
Testemunho Acção-inibidora	74	—	50	36	47	39	39	53	38	53	38	52
Testemunho Meio	12	—	10	—	9	—	10	—	9	—	8	—
E. F.	40	—	42	—	40	—	35	11	35	7	35	11

QUADRO XV

Evolução do carbono orgânico e da taxa de biodegradação do E. F., ao longo do tempo
Inóculo: lama do digester piloto de laboratório

Tempo (dias)	0		7		15		30		45		57	
	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %
Testemunho Glucose	54	—	20	95	19	95	17	98	—	—	—	—
Testemunho Acção-inibidora	78	—	59	36	57	38	47	52	47	52	42	44
Testemunho Meio	14	—	18	—	17	—	16	—	16	—	14	—
E. F.	42	—	—	—	57	—	42	7	42	7	40	7

Tal como o PEG 4000, e o E. F. não apresenta toxicidade relativamente à flora anaeróbia, mas também não é biodegradável.

Do mesmo modo, constatou-se um desaparecimento de cerca de 30% do produto, no tempo 0 do ensaio.

2.4. Ensaio sobre os alcanosulfonatos primários e secundários, lineares.

No quadro XVI figuram os resultados respeitantes ao estudo da biodegradação dos alcanosulfonatos lineares:

a. Primários

- . 1,n butilsulfonato — BS
- . 1,n octilsulfonato — OS
- . 1,n dodecilsulfonato — DS

b. Secundários

- . Parafinosulfonato de sódio, corte C₁₄ — PS₁₄
- . Parafinosulfonato de sódio, corte C₁₅ — PS₁₅

Todos estes produtos foram estudados, utilizando como inóculo a lama do digestor da estação de Versailles.

As curvas de evolução da taxa de biodegradação, são apresentadas nas figuras 12a e 12b.

A degradação dos alcanosulfonatos processa-se lentamente e só atinge o seu máximo ao 30.º dia.

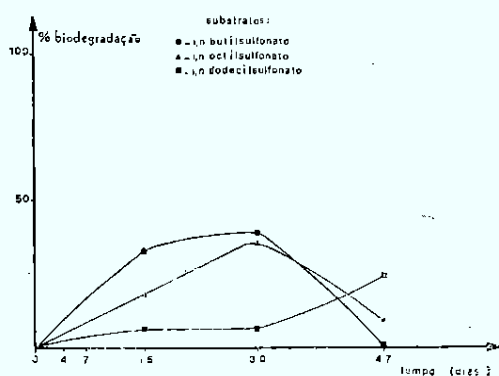
Para os dois alcanosulfonatos secundários estudados, observou-se que, à concentração utilizada para o ensaio, a PS 14 apresenta uma fase de latência que não aparece na PS 15.

QUADRO XVI

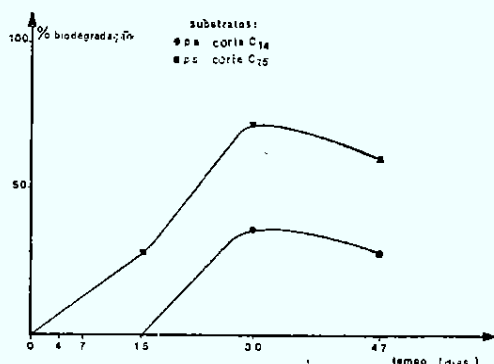
Evolução do carbono orgânico e da taxa de biodegradação dos alcanosulfonatos, ao longo do tempo.

Inóculo: lama do digestor da estação de Versailles

Tempo (dias)	0		7		15		30		47		
	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	
Testemunho Glucose	55	—	16	100	24	72	13	95	—	—	
Testemunho Meio	16	—	16	—	13	—	11	—	18	—	
A S	Testemunho Acção - Inibidora	85	—	46	57	38	64	35	65	54	46
	Ensaio	49	—	—	—	35	33	31	39	50	0
O S	Testemunho Acção - inibidora	87	—	47	56	47	52	49	47	59	41
	Ensaio	50	—	—	—	41	18	33	35	50	9
O S	Testemunho Acção - inibidora	88	—	60	39	60	35	52	43	62	38
	Ensaio	50	—	—	—	45	6	43	6	43	24
PS 14	Testemunho Acção - inibidora	70	—	49	39	47	37	47	33	55	30
	Ensaio	41	—	—	—	38	0	27	36	35	28
PS 15	Testemunho Acção - inibidora	76	—	53	38	52	35	47	40	59	30
	Ensaio	41	—	—	—	31	28	18	72	27	60



a — Alcanosulfonatos primários lineares



b — Alcanosulfonatos secundários lineares

FIG. 12

Curvas de evolução da taxa de biodegradação dos alcanosulfonatos
 Inóculo: lama do digestor piloto de laboratório

No entanto, este período de latência não pode ser atribuído a um efeito tóxico, como o demonstra o testemunho acção-inibidora.

No que respeita às taxas de biodegradação, verifica-se uma diferença importante entre os dois substratos. Assim, a PS 14 é degradada a 36% e a PS 15 a 72%, o que pode explicar-se pelo facto do número de átomos de carbono da cadeia hidrófila da molécula, ter influência na metabolização do produto. Esta seria tanto mais importante, quanto mais longa é a cadeia carbonada.

LUNDAHL (1974), pôde constatar os mesmos fenómenos no caso da degradação aeróbia das parafinosulfonatos secundários e propôs uma interpretação análoga. Com efeito, foi observado um aumento da taxa de biodegradação, relacionado com o número de átomos de carbono desde que este não ultrapassasse 18.

Por outro lado, os períodos de latência mais longos para as PS de cadeia curta, são explicados pelo facto de que elas são intrinsecamente menos biodegradáveis. Este período de latência não é devido a um efeito tóxico pois, nesse caso, ele seria, então, tanto mais longo, quanto maior fosse o número de átomos de carbono da cadeia hidrófoba.

A partir de 18 átomos de carbono a biodegradabilidade diminui, pois os produtos são mais tóxicos. Para eles, a biodegradabilidade medida, resulta da conjugação da biodegradabilidade intrínseca e do poder inibidor do agente de superfície relativamente à sua própria degradação. Este poder pode ser suficientemente importante para fazer diminuir uma biodegradabilidade intrínseca elevada.

É preciso notar, igualmente, que os resultados do doseamento do carbono orgânico dissolvido, ao tempo 0, mostram um desaparecimento do produto de cerca de 38%, o que corresponde, certamente, à sua adsorção sobre o inóculo.

No que respeita os alcanosulfonatos primários, os valores da biodegradação aumentam no sentido do dodecilsulfonato para o butilsulfonato. No entanto, as diferenças constatadas não são suficientemente significativas para que seja possível dar uma explicação coerente. Todavia, a velocidade de biodegradação é nitidamente mais reduzida, no caso do dodecilsulfonato.

A adsorção verificada para estes três últimos produtos no tempo 0, foi de cerca de 15%.

2.5. Ensaio sobre o fenol e o etileno glicol

Para o estudo destes dois produtos foi utilizado como inóculo, a lama do digestor piloto de laboratório.

Os resultados figuram no quadro XVII.

As curvas de evolução da taxa de biodegradação, ao longo do tempo, apresentam-se na fig 13.

O fenol e o etileno glicol atingem taxas de biodegradação bastante mais elevadas que os agentes de superfície. Assim, o fenol tem o seu máximo, 73%, ao 30.º dia, enquanto que o etileno glicol, mais facilmente degradável, apresenta uma taxa de 85%, ao 7.º dia.

Em face dos resultados obtidos para as taxas de biodegradação dos testemunhos acção-inibidora, é preciso notar que eles não atingem as taxas correspondentes às dos produtos utilizados sozinhos. Com efeito, numerosos compostos orgânicos que não são, à priori,

QUADRO XVII

Evolução do carbono orgânico e das taxas de biodegradação de fenol e do etileno glicol, ao longo do tempo

Inóculo: lama do digestor piloto de laboratório

Tempo (dias)	0		4		7		15		30		45		
	C. O. T. mg/l	T	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	C. O. T. mg/l	T %	
Testemunho Glucose	53	—	14	97	13	100	—	—	—	—	—	—	
Testemunho Meio	15	—	13	—	13	—	16	—	16	—	19	—	
Fenol	Testemunho Acção-inibidora	80	—	13	46	47	47	44	57	44	57	49	54
	Ensaio	55	—	—	58	27	65	32	60	27	73	30	73
Etileno Glicol	Testemunho Acção-inibidora	89	—	42	61	39	65	—	—	—	—	—	—
	Ensaio	54	—	24	72	19	85	22	85	27	72	27	80

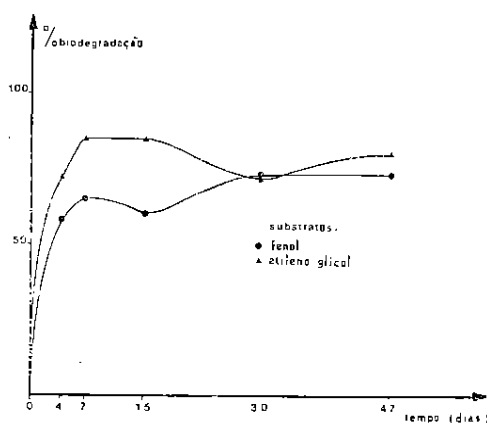


FIG. 13

Curvas de evolução da taxa de biodegradação do fenol e do etileno glicol, ao longo do tempo
Inóculo: lama do digestor piloto de laboratório

facilmente metabolizáveis, podem tornar-se excelentes substratos, desde que haja uma adaptação da biomassa. Isto implica a síntese, pelas células, de enzimas indutíveis que vão permitir uma primeira metabolização e provocar a aparição de metabolitos, facilmente degradáveis. Numa segunda etapa estes produtos entram nas vias metabólicas clássicas.

Quando, pelo contrário, os produtos orgânicos são adicionados em presença dum substrato facilmente degradável, como a glucose, esta síntese de enzimas adaptativas é reprimida. Este fenómeno é chamado de diauxia.

O «efeito glucose», vulgarmente designado sob o termo de repressão catabólica, não pode ser levantado, senão quando toda a glucose é consumida.

Assim, é provável que a metabolização do fenol e do etileno glicol, não possa ser realizada, senão após a degradação completa da glucose.

D. Discussão dos resultados

O estudo da aplicação a diferentes produtos químicos e aos agentes de superfície, em particular, do método de avaliação da biodegradabilidade anaeróbia, apresentou um certo número de dificuldades:

— Primeiramente, as experiências necessitam de ser realizadas durante longos períodos, pois a maior parte dos produtos orgânicos estudados são lentamente degradáveis, em meio anaeróbio.

Nestas condições, não se poderam estudar senão algumas classes químicas de agentes de

superfície e só um número restrito de produtos no interior de cada uma das classes. Assim, não foi possível estabelecer relações entre a sua estrutura e a sua biodegradabilidade, excepto nalguns casos particulares.

As variações observadas ao longo dos diferentes ensaios efectuados com um mesmo produto, mostram da necessidade de caracterizar, dum modo mais preciso, a qualidade dos inóculos. Tal como no estudo da biodegradabilidade aeróbia, seria talvez desejável preparar o inóculo, a partir de lamas de digestores de origem diferente, a fim de dispor duma gama importante de espécies bacterianas. No entanto, dada a fragilidade das populações anaeróbias, tal técnica parece totalmente irrealista, na óptica de realização dum teste laboratorial, aplicável em rotina.

A adsorção dos agentes de superfície sobre a biomassa, tal como ela foi observada, joga um papel importante na dispersão dos resultados obtidos. SWISHER (1970), indica que um dos principais factores das interações bacterias-agentes de superfície, é a reacção com as proteínas. Estas interações têm, como resultado, quer a precipitação das proteínas em solução, quer a solubilidade das proteínas insolúveis.

Por outro lado, julga-se que as forças iónicas não têm um papel importante na formação dos complexos proteínas-agentes de superfície, e que são as interações, com as cadeias hidrófobas, que predominam.

Nos seus trabalhos SWISHER (1970), constata, igualmente, o desaparecimento duma certa percentagem de agente de superfície, no tempo inicial do ensaio, e encontra-a adsorvida sobre lama. Se se trata dum agente de superfície biodegradável, a parte adsorvida é metabolizada e estabelece-se um equilíbrio entre ela e a parte em solução.

A equação empírica de Freundlich é uma relação que pode traduzir, de certo modo, este fenómeno:

$$A = K D^n$$

$$\text{Log } A = \text{log } K + n \text{log } D$$

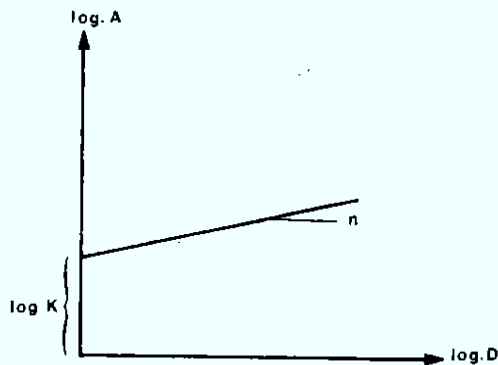
onde,

A = concentração das moléculas adsorvidas sobre a biomassa (mg/l);

D = concentração das moléculas em solução (mg/l);

K e n são constantes dum sistema ideal.

Se esta equação é reportada em coordenadas logarítmicas, poderá representar-se por uma curva tipo:



No entanto, o andamento desta curva pode ser modificado quer pela natureza da lama, quer pela natureza química e peso molecular do agente de superfície, quer ainda pelas condições experimentais e os métodos analíticos de avaliação.

Do mesmo modo que SWISHER, nos cálculos não foi tida em consideração a fracção de agente de superfície, desaparecida no tempo 0 do ensaio. Pensou-se poder, assim, desprezar os erros no cálculo da biodegradabilidade.

— A evolução das concentrações em carbono orgânico dissolvido, ao longo de certos ensaios, é igualmente um problema importante. EWING (1962), explica que o facto de se observar um aumento de concentração em agente de superfície, após um desaparecimento prévio, é devido à morte das bactérias e à resolubilização dos agentes de superfície.

Paralelamente à lise bacteriana, julga-se, também, que os agentes de superfície estão em medida de pôr em solução, as proteínas insolúveis trazidas pelo inóculo.

De qualquer modo, estas variações tornam muito difícil a avaliação precisa da biodegradabilidade anaeróbia.

A aplicação a diferentes produtos do método de avaliação da biodegradabilidade anaeróbia, reprodutível com a glucose, mostra os limites de utilização dum tal bioensaio.

É provável que a escolha dos agentes de superfície, como material de estudo, tenha ampliado as dificuldades, dado que se puseram em jogo moléculas que têm interações directas com as proteínas. Seria desejável poder verificar a validade do método com produtos químicos, não apresentando tais acções interferentes.

VI. TESTE DE TOXICIDADE

Uma substância química lançada num ecossistema anaeróbico, pode ser responsável por numerosos efeitos na fauna e flora associadas. As bactérias, tendo um papel fundamental neste ambiente, ao intervirem nos diferentes ciclos biológicos, são agentes geoquímicos essenciais da reintegração, nos ciclos naturais, dos elementos contidos nos produtos orgânicos.

Se bem que as matérias sejam os microrganismos mais resistentes aos efeitos dos poluentes, dadas as suas possibilidades de adaptação, elas vêm muitas vezes a sua actividade metabólica reduzida, ou mesmo totalmente inibida, quando em presença de certas substâncias químicas.

Após o desaparecimento das espécies mais frágeis, jogando um papel considerável na ecologia do meio, constata-se disfuncionamentos que podem perturbar, de forma irreversível, todo o ecossistema. Assim, os processos biológicos particularmente sensíveis aos tóxicos, como é o caso da metanogénese, podem ser parcial ou totalmente inibidos.

Em razão disso, pensou-se elaborar um método permitindo a avaliação da toxicidade duma substância química, considerada só, ou em associação, relativamente ao ecossistema anaeróbico.

Este tipo de teste é baseado no seguinte princípio:

Em condições definidas, a acção dum tóxico sobre uma população de indivíduos, é evidenciada, determinando a concentração responsável de certos efeitos particulares. Assim, a população testada é submetida a concentrações crescentes do tóxico estudado e, tendo em conta um testemunho, é possível definir, em cada caso, a percentagem de indivíduos que reagiu.

A percentagem exprime-se em função da concentração, por uma curva de forma sigmóide — curva de Trévan.

No entanto, por comodidade, a representação gráfica é geralmente feita em diagramas gaussio-logarítmicos tendo em ordenadas as percentagens de inibição ou mortalidade compreendidas entre 10 e 90% e, em abcissas, o logaritmo das concentrações correspondentes. Nestas condições, a curva concentração-efeito transforma-se numa recta. É na parte da curva correspondente a 50% do efeito que a mínima variação, na concentração, determina a máxima variação da percentagem de inibição ou mortalidade.

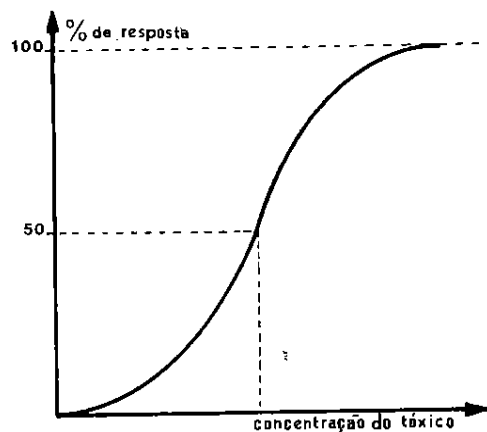


FIG. 14

Curva de Trévan

Os resultados são expressos em C. I. 50, definida como a concentração em produto tóxico que provoca, nas condições experimentais, uma diminuição de 50% do valor considerado como referência.

Dada a boa reprodutibilidade dos resultados obtidos no estudo do método de avaliação da biodegradabilidade anaeróbia, aplicado à glucose, foram estudadas as variações da cinética de degradação deste substrato, em presença de diferentes tóxicos minerais e orgânicos.

1. Princípio

O método baseia-se na determinação, em condições definidas, da concentração de tóxico que diminui de 50% a cinética de degradação da glucose. O meio é semeado com uma microflora anaeróbia, obtida a partir duma lama de digestor, e o parâmetro retido é a produção de metano, medido regularmente, durante um período de 10 dias.

2. Protocolo experimental

A técnica utilizada é a mesma da do método de avaliação da biodegradação anaeróbia, com as seguintes alterações:

2.1. Redução do meio

A maior parte dos sais metálicos, precipitando em presença de sulfureto, fizeram com

que fosse necessário abandonar a utilização da solução de sulfureto de sódio como solução redutora do meio.

A fim de obter condições de potencial de oxidação-redução satisfatórias, no momento da adição do tóxico estudado, efectuou-se uma pré-fermentação, em presença de glucose, adicionada na concentração de 50 mg/l, expressa em carbono orgânico. Ao longo desta fase preliminar, as bactérias consomem o oxigénio residual e o meio encontra-se, assim, nas condições redutoras convenientes.

O tempo necessário, nos ensaios efectuados, ao restabelecimento da anaeróbiose, varia entre 3 a 4 dias e a descoloração da resazurina marca o fim desta pré-fermentação.

2.2. Concentração dos substratos utilizados

A concentração da glucose escolhida para o teste propriamente dito, é de 100 mg/l, expressa em carbono orgânico.

Os tóxicos são estudados a concentrações crescentes, a fim de deduzir a concentração em substância, que diminui de 50% a velocidade de biodegradação da glucose.

2.3. Parâmetro de toxicidade

Para se avaliar o efeito do tóxico sobre a velocidade de biodegradação da glucose, optou-se por seguir a evolução da produção de metano, durante um período de 10 dias.

O facto de trabalhar a concentrações mais elevadas em carbono orgânico, do que no teste de biodegradabilidade, permitiu seguir a evolução deste parâmetro. Com efeito, as limitações devidas à sensibilidade da técnica do doseamento, são, assim, eliminadas.

2.4. Modo operatório

O meio mineral, preparado como indicado em III.1, isento de sulfureto de sódio, é repartido em séries de 3 frascos, cheios de azoto U.

Uma solução de glucose é introduzida em cada um dos frascos, de forma a obter uma concentração final em carbono orgânico de 50 mg/l. A sementeira é, de seguida, efectuada por adição de 1 ml de inóculo, proveniente do digestor piloto.

Os frascos são homogeneizados e incubados a $35^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$.

Durante 3-4 dias os frascos são agitados várias vezes ao dia, até se observar a descoloração do indicador de oxidação-redução.

No fim desta pré-fermentação, efectua-se uma colheita de gás em cada um dos frascos.

A análise quantitativa deste gás, é realizada por cromatografia em fase gasosa, para determinação da quantidade de metano produzida, correspondente ao tempo O do ensaio propriamente dito.

A cada série de 3 frascos, adicionam-se, com a ajuda de uma seringa, concentrações crescentes do tóxico a estudar, com excepção feita para uma das séries que servirá de testemunho.

O conteúdo de cada frasco é adicionado numa solução de glucose contendo 100 mg/l em carbono orgânico. No caso do estudo da toxicidade de compostos orgânicos, e para cada concentração contribuindo com uma quantidade significativa de carbono, introduz-se, nas séries, um frasco testemunho que contenha, somente no tempo O, o produto a testar.

Efectuam-se colheitas de gás ao longo do ensaio, nas mesmas condições que no tempo O.

3. Resultados

O estudo da inibição da degradação da glucose foi efectuado em presença dos seguintes tóxicos:

- a. Orgânicos: p — nitrofenol
tetrapropilbenzenosulfonato —
T. P. B. S.
- b. minerais: sulfato de cobre — CuSO_4
Cloreto de mercúrio — HgCl_2

3.1. Ensaio com p-nitrofenol e T. P. B. S.

Os resultados respeitantes à degradação da glucose sozinha e em presença de concentrações crescentes destes tóxicos, figuram no quadro XVIII.

As cinéticas de degradação da glucose só, ou em presença de diferentes concentrações de tóxicos, apresentam-se nas figuras 15 e 16.

A determinação do declive da curva mede a velocidade de degradação da glucose, expressa em mMoles/l/dia de metano produzido.

Em presença numa concentração sub-lethal de tóxico, esta velocidade é inferior à medida, na sua ausência. O efeito é avaliado por cálculo da percentagem de inibição para cada concentração de tóxico estudado (quadro XIX).

QUADRO XVIII

Produção de metano durante a degradação da glucose só, ou em presença de diferentes concentrações de p-nitrofenol e de T. P. B. S.

Inóculo: lama do digestor de laboratório

Tempo	mM de CH ₄ produzido/l de solução					
	0	3	5	7	10	12
Glucose	0,49	2,20	3,13	4,44	4,84	4,91
0,5 mg/l p — NO ₂ fenol	0,49	1,73	2,40	3,29	3,87	4,10
1,0 mg/l p — NO ₂ fenol	0,49	1,19	1,86	2,28	3,10	3,41
10,0 mg/l p — NO ₂ fenol	0,49	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
50,0 mg/l p — NO ₂ fenol	0,49	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
1,0 mg/l — T. P. B. S.	0,49	2,20	3,23	4,27	4,73	4,90
10,0 mg/l — T. P. B. S.	0,49	1,93	2,85	3,83	4,66	4,83
50,0 mg/l — T.P. B. S.	0,49	1,10	2,00	2,23	3,00	3,57
100 mg/l — T. P. B. S.	0,49	0,87	1,10	1,63	2,17	2,46

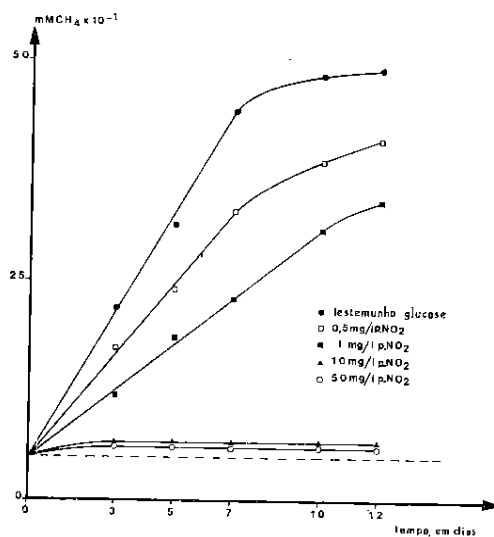


FIG. 15

Cinética de inibição da degradação da glucose pelo p-nitrofenol
Inóculo: lama do digestor piloto de laboratório

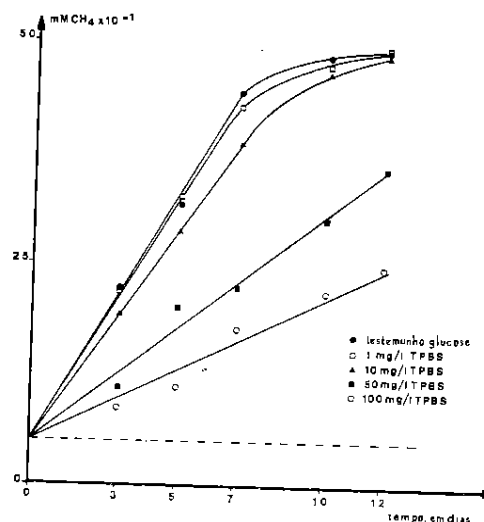


FIG. 16

Cinética de inibição da degradação da glucose pelo T. P. B. S.
Inóculo: lama do digestor piloto de laboratório

QUADRO XIX

Percentagem de inibição da degradação da glucose pelo p-NO₂ fenol e pelo T. P. B. S.

Produtos		% inibição	C. I. 50 - mg/l
p-NO ₂ fenol	0,5 mg/l	33,3	0,62
	1,0 mg/l	57,1	
	10,0 mg/l	88,2	
	50,0 mg/l	94,1	
T. P. B. S.	1,0 mg/l	0,0	50,00
	10,0 mg/l	9,5	
	50,0 mg/l	57,1	
	100 mg/l	71,4	

Sobre um diagrama gaussio-logarítmico, a relação entre os valores da percentagem de inibição da velocidade de degradação da glucose, em ordenadas, e as concentrações de tóxico correspondentes, em abcissas, permite traçar, o melhor possível, a recta de regressão e, daí, deduzir a C. I. 50 (figuras 17 e 18).

3.2. Ensaio com CuSO₄ e HgCl₂

Os resultados respeitantes à degradação da glucose em presença de diferentes concentrações de sulfato de cobre e de cloreto de mercúrio, figuram no quadro XX.

As cinéticas de degradação são apresentadas nas figuras 19 e 20.

QUADRO XX

Produção de metano durante a degradação da glucose só, ou em presença de diferentes concentrações de CuSO₄ e de HgCl₂.

Inóculo: lama do digestor piloto de laboratório

Tempo	mM CH ₄ produzido/l solução					
	0	3	5	7	10	12
Glucose	0,61	1,93	3,10	3,89	4,83	4,97
0,25 mg/l Cu	0,61	1,40	2,00	2,33	3,33	3,76
0,50 mg/l Cu	0,61	1,00	1,38	1,83	2,19	2,93
1,00 mg/l Cu	0,61	0,83	1,12	1,07	1,39	1,50
0,25 mg/l Hg	0,61	1,20	1,67	1,85	2,53	2,83
0,50 mg/l Hg	0,61	0,96	1,50	1,67	2,17	2,33
1,00 mg/l Hg	0,61	0,67	0,77	0,80	0,83	0,93

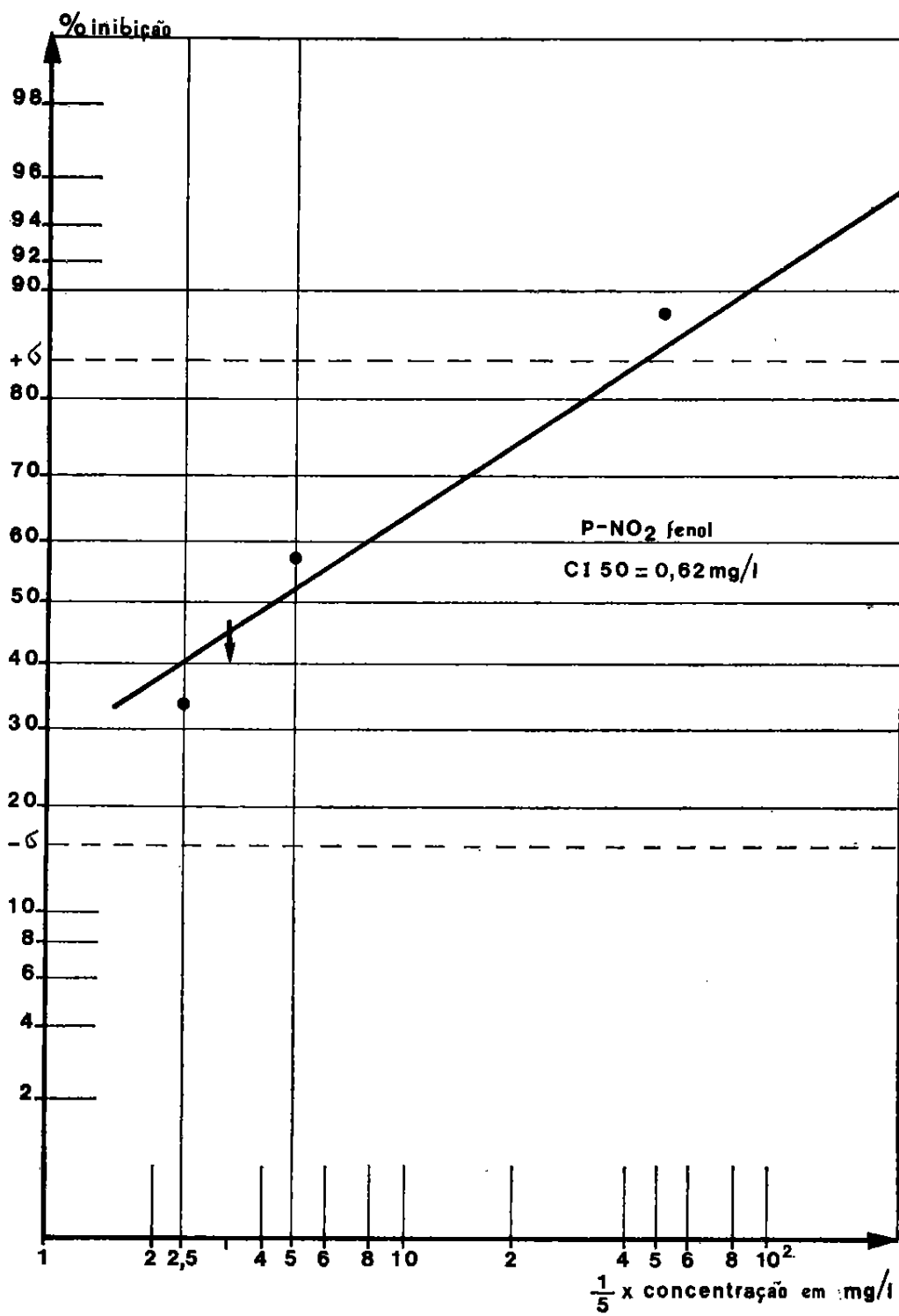


FIG. 17

Determinação da C. I. 50 do p-NO₂ fenol

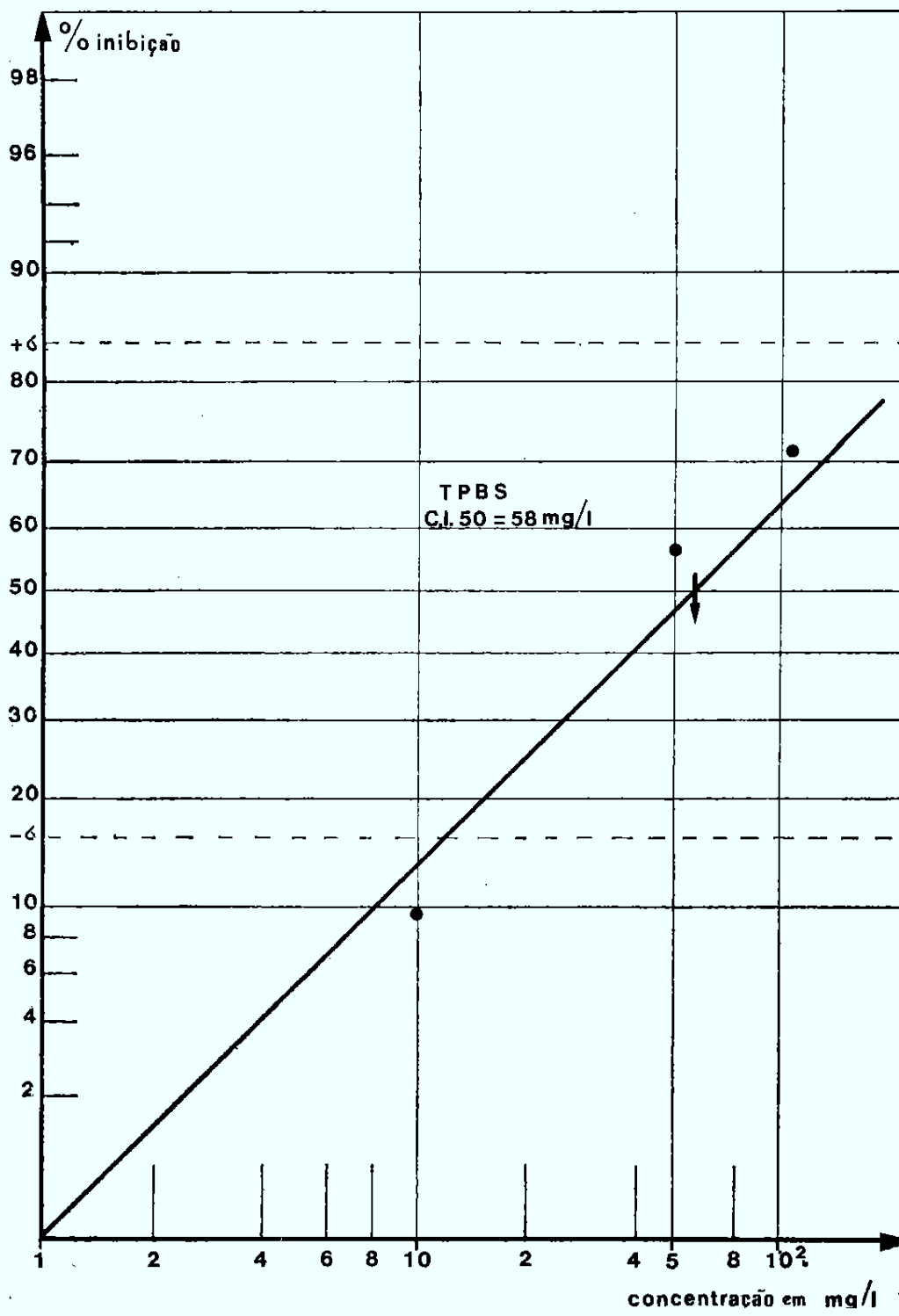


FIG. 18

Determinação da C. I. 50 do T. P. B. S.

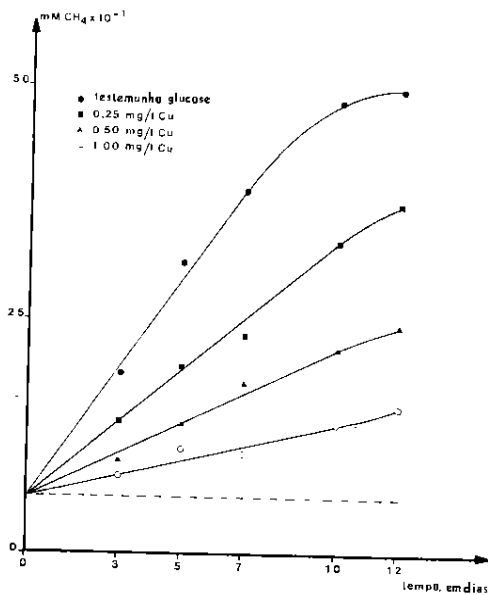


FIG. 19

Cinética de inibição da degradação da glucose pelo CuSO_4
Inóculo: lama do digestor piloto de laboratório

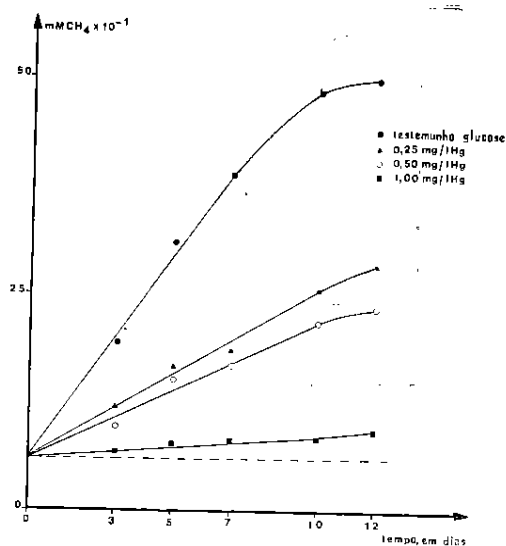


FIG. 20

Cinética de inibição da degradação da glucose pelo HgCl_2
Inóculo: lama do digestor piloto de laboratório

As percentagens de inibição correspondentes a cada concentração de tóxico, apresentaram-se no quadro XXI.

As determinações das C. I. 50 de cada tóxico, são apresentadas nas figuras 21 e 22.

QUADRO XXI

Percentagens de inibição da degradação da glucose pelo CuSO_4 e pelo HgCl_2

Produtos		% inibição	C. I. 50 mg/l
Cu SO_4	0,25 mg/l	38,8	0,340
	0,50 mg/l	64,3	
	1,00 mg/l	85,7	
Hg Cl_2	0,25 mg/l	57,1	0,215
	0,50 mg/l	78,6	
	1,00 mg/l	94,1	

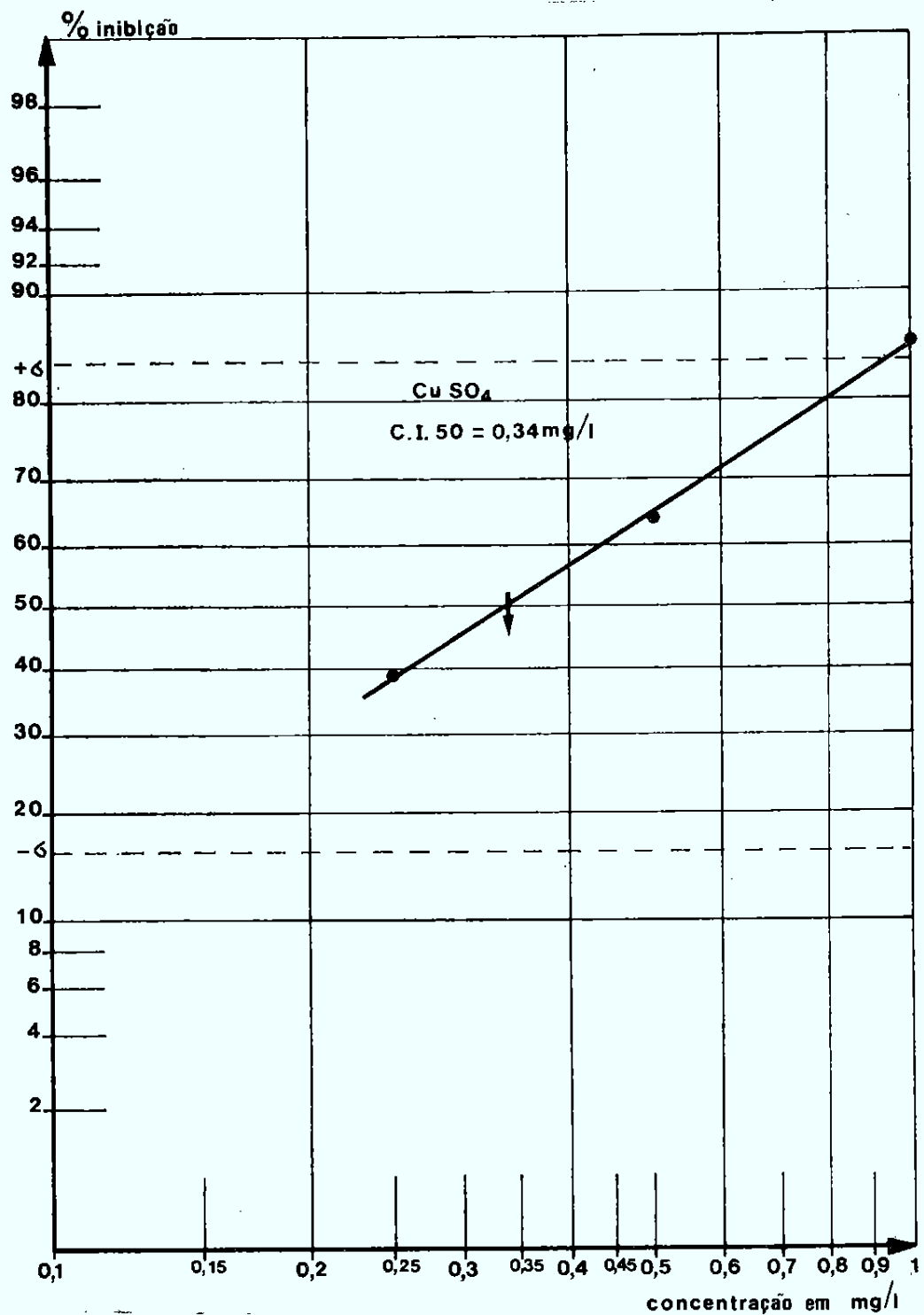


FIG. 21

Determinação da C. I. 50 do CuSO_4

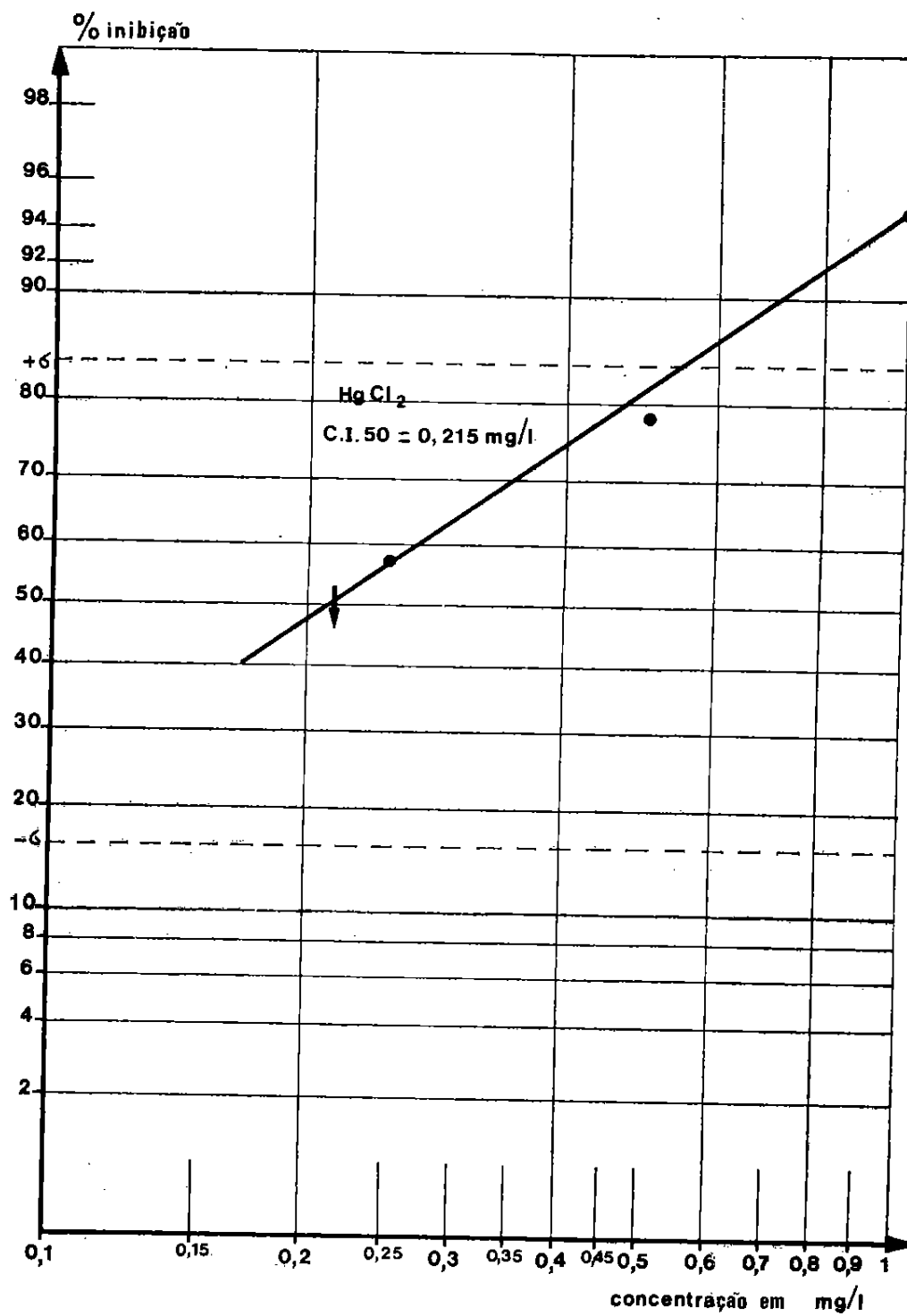


FIG. 22

Determinação da C. I. 50 do HgCl_2

4. Discussão dos resultados

Os trabalhos efectuados ao longo do estudo da biodegradabilidade anaeróbia dos produtos orgânicos, permitiram definir as condições técnicas necessárias para avaliar, de um modo reprodutível, a cinética de degradação da glucose.

Pareceu conveniente tentar alargar o campo de aplicação do método, estudando um teste de toxicidade, cuja medida seria baseada na inibição desta velocidade de degradação. A possibilidade de utilizar concentrações de glucose superiores às do teste de biodegradabilidade, permitiu utilizar, como parâmetro de toxicidade, a produção de metano.

Os ensaios realizados não representam senão uma aproximação experimental de definição metodológica. Com efeito, eles referem-se a um número restrito de produtos químicos; as gamas de concentrações estudadas não permitem estabelecer, de modo definitivo, a validade do teste. Seria necessário completá-los pela análise:

- duma série de concentrações, em produto tóxico, muito mais aproximadas;
- e duma gama mais importante de produtos.

No entanto, os resultados mostram que é possível avaliar a toxicidade de diversos compostos minerais e orgânicos, sobre o metabolismo das floras anaeróbias, pelo estudo da sua acção, na cinética de degradação da glucose.

O teste que pode ser realizado, em tempos relativamente curtos, seria de grande utilidade, para prever a acção inibidora duma substância química, relativamente a um ecossistema anaeróbio.

VII. RESUMO E CONCLUSÕES

Para prever o impacto das substâncias orgânicas no ambiente, a biodegradabilidade é uma das mais importantes propriedades a ter em consideração. O seu estudo, no estágio laboratorial, permite seguir a evolução destas substâncias, de modo a saber se, em condições definidas, elas persistem ou, pelo contrário, vão rapidamente desaparecer.

Numerosos produtos químicos, lentamente biodegradáveis, são arrastados nos sedimentos

fluviais e lacustres, onde a sua metabolização prossegue em condições anaeróbias. Do mesmo modo, estes compostos, dada a relativa rapidez dos tratamentos de oxidação biológica aeróbia, nas estações de depuração, vão-se encontrar nas lamas submetidas a digestão.

A biodegradabilidade anaeróbia da maior parte dos produtos químicos é mal conhecida e, actualmente, não existem, senão muito poucos métodos que permitam a sua avaliação. Ao longo deste trabalho tentou-se elaborar uma técnica de bioensalo, susceptível de dar informações sobre a taxa e a velocidade de degradação dos diferentes compostos.

Na metodologia desenvolvida, os parâmetros essenciais que permitiram sistematizar as condições operatórias do teste, foram as seguintes:

— O parâmetro da biodegradabilidade

Para permitir o estudo de substâncias pouco solúveis ou tóxicas, mostrou-se necessário trabalhar a baixas concentrações de carbono orgânico solúvel, não ultrapassando 40 a 60 mg/l. Por consequência, só a medida do carbono orgânico dissolvido, permitiu seguir, de modo regular, a evolução da taxa de biodegradabilidade.

— A quantidade de inóculo

A utilização, como inóculo, de lamas de digestores de estações de depuração, não fornece resultados reprodutíveis, razão pela qual se tornou necessário elaborar uma unidade-piloto de laboratório, mantida em condições estreitamente controladas.

— A composição do meio

O estudo das condições experimentais permitiu definir um meio anaeróbio, no qual o substrato representa a única fonte de carbono orgânico.

O substrato-testemunho utilizado para a elaboração do teste, foi a glucose que, rapidamente degradável, é também facilmente metabolizada por numerosas espécies bacterianas.

Os ensaios realizados, fazendo variar as diferentes condições físico-químicas e biológicas, permitiram obter um teste de biodegradabilidade reprodutível. Nessas condições, a glucose, utilizada a uma concentração correspondente a 40 mg/l de carbono orgânico, é eliminada, entre 7 a 10 dias.

As tentativas de aplicação do teste, perfeitamente reprodutível, quando o substrato utilizado é a glucose, a outros produtos químicos, apresentaram certas dificuldades, em particular, na análise dos agentes de superfície. O principal problema encontrado, foi a medida correta do carbono orgânico dissolvido, que apresentou flutuações aleatórias ao longo dos ensaios. Não foi possível determinar se essas evoluções eram devidas à solubilização dos compostos introduzidos com o inóculo, ou à lise dos microrganismos contidos na lama.

De qualquer modo, a má representatividade das medidas do carbono orgânico ao longo do tempo, não permitiu definir, validamente, uma taxa de biodegradação, nem medir uma velocidade de metabolização. Dada a lentidão dos mecanismos de metabolização, em condições anaeróbias, não foi possível resolver todos os problemas apresentados, para aplicação, em rotina, dum tal bioensaio. Outros estudos seriam necessários, a fim de confirmar a validade do teste com produtos, não apresentando as propriedades próprias aos agentes de superfície.

Além disso, dada a reprodutibilidade observada na degradação da glucose, abordaram-se estudos visando a elaboração de um método de avaliação da toxicidade dos produtos químicos, sobre os microrganismos anaeróbios. Este método baseou-se na evolução da velocidade de biodegradabilidade da glucose, em presença de concentrações variáveis de tóxico. Os ensaios foram efectuados sobre diversos compostos minerais e orgânicos.

Este estudo, efectuado graças a uma bolsa da ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, foi realizado no «INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE CHIMIQUE APPLIQUÉE», em França.

BIBLIOGRAFIA

- A.F.N.O.R. (1975) — Dosage de l'azote ammoniacal N.F. T. 90-015.
- A.F.N.O.R. (1978) — Dosage des orthophosphates, des phosphates hydrolysables et du phosphore total (méthode spectrophométrique) T.023.
- A.F.N.O.R. (1971) — Détermination de la demande chimique en oxygène (D.C.O.) — Méthode par le dichromate de potassium — N.F. T 90-101.
- A.F.N.O.R. (1972) — Détermination des matières en suspension T 90-105.
- ANDREWS J. F., COLE R. D. PEARSON E. A. (1964) — Kinetics and characteristics of multi-stage methane fermentations. S.E.R.L. Report 64-11 Univ. of California, Berkeley.
- ANDREWS J. F., GRAEF S. P. (1971) — Dynamic modeling and simulation of anaerobic digestion process. An. Chem. Soc. 105, 126-162.
- BACKMEYER D. P. (1955) — How to avoid your digesters. Wat. Sew. Works J. 102, 369-378.
- BRUCE A. M. (1978) — Traitement anaérobie des boues et des eaux résiduaires concentrées: recherche des procédés adéquats et données de projets. Cours International pollution — épuration des eaux — Techniques avancées. innovations — I. R. CH. A. (Paris).
- COMITE INTERNATIONAL DES DERIVES TENSIO-ACTIFS (C. I. D.). Vocabulaire des agents de surface — 2ème éd. Paris.
- EWING B.B., BANERJI S. K. (1962) — Effet of biological slime on retention of A. B. S. on granular media Purdue Conf. 17, 351-365.
- GOULD R. H. (1959) — Economical practices in the activated sludge and sludge digestion processes. Sew. Ind. Wastes 31, 399-405.
- HALDANE J. B. S. (1936) — Enzymes. Ed. Longmans London
- HATTINGH W. H. J., KOTZE J. P., THIEL P. G., TOERIE D. F., SIEBERT M. L. (1967) Biological changes during the adaptation of an anaerobic digester to a synthetic substrate. W. Res. 1, 255-277.
- HINDIN E., DUNSTAN G. H. (1963) — Anaerobic of potato processing wastes. J. W. P. C. F. 35, 486-492.
- HOBSON P. N., BOUSFIELD S., SUMMERS R. (1974) — Anaerobic digestion of organic matter. Crit. Rev. Control. 4 (2), 131-191.
- KOTZE J. P., THIEL P. G., HATTINGH W. H. Y. (1969) — Anaerobic digestion. II. The characterization and control of anaerobic digestion. W. Res. Perg. Press, 3, 459-494.
- LAWRENCE A. W., Mc CARTY P. L. (1967) — Kinetics of methane fermentation in anaerobic waste treatment. Tech. Report n.º 75, Dept. Of civil eng. Stanford Univ.
- LOLL U. (1978) — Aspects pratiques de la méthanogénèse. Utilisation industrielle du carbone d'origine végétal par voie microbienne. Colloque organisé par la section de Microbiologie Industrielle I.N.S.A. Toulouse.
- LUNDAHL P. (1974) — Contribution à l'étude de la pollution des eaux par les substances toxiques; propriétés biologiques de quelques agents de surface anioniques Thèse Université Paris VI.
- LURIA S. E. (1960) — The bacterial protoplasm; composition and organization in the Bacteria I (1). Academic Press, N. Y.
- Mc CARTY P. L. (1963) — The methane fermentation. Principles and applications in aquatic microbiology. Rudolphs Research Conference Proceedings.
- MONOD J. (1949) — The growth of bacterial cultures A. Rev. Microb. 3, 371.
- MOSEER M. (1958) — The dynamics of bacterial populations maintained in the chemostat. Carnegie Inst. Washington, Publ. N.º 614.
- MUELLER L. E., HINDIN E., LUNSFORD J. V., DUNSTAN G. H., (1959) — Some characteristics of anaerobic sludge digestion I. Effet of loading Sew. Ind. Wastes 31, 669-677.
- POHLAND F. G., BLOODGOOD D. E. (1936) — Laboratory studies on mesophilic and thermophilic anaerobic sludge digestion. J. W. P. C. F. 35, 11-42.

- PRETORIUS W. A. (1969) — Anaerobic digestion III — Kinetics of anaerobic fermentation. *W. Res. Perg. Press*, 3, 545-558.
- RAIMBAULT M. (1975) — Etude de l'influence inhibitrice de l'acétylène sur la formation biologique du méthane dans un sol de rizière. *Ann. Microb. Inst. Pasteur* 126.A, 247-258.
- RODIER J. (1975) — L'analyse de l'eau. Ed. Dunod, Paris.
- SIEBERT M. L., TOERIEN D. F., HATTINGH W. H. J. (1968) — Enumeration studies on methanogenic bacteria. *W. Res. Perg. Press.*, 2, 545-554.
- SPEECE R. E., Mc CARTY P. L. (1962) — Nutrient requirements and biological solids accumulation in anaerobic digestion. *Proc. Int. on water Poll. Res. London*.
- STANIER R. Y., DOUDOROFF M., ADELBERG E. A., (1964) — *General Microbiology* 2nd Edn. Macmillan, London.
- SWISHER R. D. (1970) — Surfactant biodegradation — Ed. Marcel Dekker. In. New York.
- TOERIEN D. F., SIEBERT M. L. (1967) — A method for enumeration and cultivation of anaerobic acid-forming bacteria present in digesting sludge. *W. Res. Perg. Press*, 1, 397-404.
- WOLIN E. A., WOLIN M. J., WOLFE R. S. (1963) — Formation of methane by bacterial extracts. *The Journal of Biol. Chem.* 238, 8.
- YENCKO J. (1955) — Digesteur operation — Problems In Pennsylvania Sew. Ind. Wastes 27, 94-99.

3.ª SECÇÃO

1 — Sete factores alimentares críticos para a saúde das populações evoluídas.

F. A. Gonçalves Ferreira

I. Martins

João C. Reis

L. A. Rego de Aguiar

M. Ascensão Dantas

M. Carlota Mano

2 — Laboratórios de Saúde Pública

Waldemar Ferreira

3 — Integração de unidades de cuidados primários de saúde: avaliação da eficácia dos serviços

Adriano Rosário Natário

António Botelho de Sousa

António Correia de Campos

António J. da Costa Marinho

J. G. Sampaio Faria

José L. Castanheira dos Santos

Manuel Schiappa T. Mendes

4 — A saúde da criança portuguesa em idade escolar no contexto socio-cultural português

Maria Fernanda Navarro

5 — O «Forum Científico» da Conferência sobre Segurança e Cooperação na Europa

Armindo R. Filipe

O Centro de Estudos de Nutrição (CEN), como órgão de estudo do INSA, publicou durante o ano de 1980 três números da sua «Revista», cobrindo aspectos importantes da política alimentar nacional e dos grandes problemas de alimentação - nutrição com interesse imediato para a saúde da população portuguesa.

O artigo seguinte faz parte deste conjunto de estudos e, pela sua actualidade e importância fundamental do assunto, é aqui transcrito.

7 FACTORES ALIMENTARES CRÍTICOS PARA A SAÚDE DAS POPULAÇÕES EVOLUÍDAS *

*F. A. Gonçalves Ferreira
I. Martins
João C. Reis
L. A. Rego de Aguiar
M. Ascensão Dantas
M. Carlota Mano*

Introdução

Os riscos para a saúde criados pela alimentação moderna, à medida que as populações entram na via do desenvolvimento e da afluência, constituem preocupação cada dia mais justificada, por parte dos nutricionistas e das autoridades médicas e de saúde pública.

Ao contrário do que seria de esperar, as populações dos países em que aumenta a disponibilidade de alimentos acessíveis, tanto em quantidade como em variedade de tipos naturais e industrializados, não têm aproveitado os conhecimentos existentes para estabelecerem a alimentação racional, agora possível, promotora de condições de saúde e adequada às necessidades individuais, ao longo da vida. Excepto no campo da alimentação infantil, as mudanças introduzidas com a alimentação moderna, rica em calorias, gorduras, colesterol, açúcar, sal e álcool, e pobre em fibras vegetais, não têm sido orientadas pela via científica das leis da nutrição, do que resulta um aumento alarmante de novas doenças ou de doenças que eram raras com a alimentação natural e mais frugal do passado, em que as situações intermitentes de fome e de algumas

carências resultantes da ingestão insuficiente de nutrientes essenciais constituíam os factores negativos característicos.

Os progressos feitos na alimentação racional das crianças, desde o nascimento, representam, em termos de aplicação prática, a grande conquista histórica da nossa época da aplicação útil dos conhecimentos de nutrição, e à parte alguns erros de consumo excessivo de açúcar e sal, que vão sendo corrigidos, a alimentação infantil está estabelecida em bases correctas.

Mas as crianças desde que começam progressivamente a escolher a seu gosto a própria alimentação, os jovens, os adultos e os idosos que se vão integrando nas sociedades de abundância de alimentos passam a cometer cada dia erros mais graves para a saúde com os novos hábitos alimentares, porque escolhem mal os alimentos, preparam-nos sob forma culinária não ajustada à sua composição e às funções digestivas e necessidades metabólicas que deveriam satisfazer, e distribuem-nos por refeições incorrectas em número e horário, quanto à utilização racional ao longo do dia

* REV. CEN, Vol. 4, n.º 2, Julho 1980

(consumo) e à quantidade e proporção dos diversos grupos de alimentos que devem entrar em cada refeição.

Os factores alimentares-nutricionais que os estudos no homem e nos animais mostraram ter importância fundamental, pelos riscos que o seu consumo desequilibrado traz para a saúde, são identificados com: *calorias, hidratos de carbono - sacarose, gorduras saturadas, colesterol, fibra, sal (sódio) e álcool*, e as pertur-

bações ou doenças resultantes, características da alimentação moderna, compreendem: *obesidade, diabetes mellitus, aterosclerose, hipertensão, doenças do fígado e vias biliares, cancro do intestino, cárie dentária, entre outras.*

Embora não haja, para todos os factores de risco indicados, um consenso total da parte dos cientistas, quanto à responsabilidade nos prejuízos que poderão ocasionar para a saúde, o quadro seguinte resume a perspectiva presente:

Factor	Risco	Consenso (*)
Excesso de calorias	Obesidade	Completo
	Diabetes	Geral
	Aterosclerose	Geral
	Hipertensão	Limitado
Hidratos de carbono - sacarose	Diabetes	Geral
	Aterosclerose	Reduzido
	Obesidade	Completo
	Cárie dentária	Geral
Gorduras saturadas	Obesidade	Completo
	Aterosclerose	Geral
Colesterol	Aterosclerose	Geral
Fibra	Perturbações intestinais	Completo
	Cancro do intestino	Geral
	Aterosclerose	Geral
Sal(sódio)	Hipertensão	Geral
Álcool	Doença do fígado	Completo
	Aterosclerose	Reduzido

(*) Completo — cerca de 100%; Geral — entre 50 e 100%; Limitado — entre 25 e 50%; Reduzido — menos de 25%

No texto que se segue foi feita uma tentativa de síntese dos conhecimentos actuais,

relativamente a cada um dos sete factores indicados.

1 — EXCESSO DE CALORIAS COMO FACTOR CAUSAL DE DOENÇA

1.1 — É conhecido de há muito que a ingestão continuada de alimentos com quantidade de nutrientes energéticos superior à requerida para satisfazer as necessidades calóricas dos indivíduos conduz à acumulação no tecido adiposo do excesso dessa energia potencial sob a forma de gordura produzida de novo (triglicéridos). As células do tecido adiposo (adipócitos) aumentam de volume e de peso progressivamente, pela acumulação de triglicéridos no seu protoplasma, e parece que possa também haver formação de novos adipócitos no tecido adiposo de algumas regiões do corpo, pelo excesso de síntese de triglicéridos, até ao fim da idade do crescimento.

Três princípios são hoje evidentes no estudo das relações entre calorías alimentares em excesso e perturbações da saúde:

— a ingestão de calorías — ou seja a massa (quantidade) de hidratos de carbono, gorduras e proteínas contidos nos alimentos — e a actividade física corporal são indissociáveis, dependendo do grau do seu ajustamento quantitativo recíproco o equilíbrio ou o desequilíbrio do metabolismo energético (falta ou excesso), pelo que não é possível avaliar os efeitos do factor calorías independentemente do factor actividade física individual;

— a ingestão alta de calorías, desde que corresponda a actividade física também elevada, capaz de manter equilibrado o balanço da energia no organismo, é mais favorável para a saúde dos indivíduos do que a vida sedentária de actividade equilibrada pela redução da actividade física. Isto é, um nível elevado de actividade física é mais favorável à saúde do que a vida sedentária de actividade reduzida, embora exija consumo maior de calorías;

— a sobrecarga dos processos metabólicos que resulta da transformação em triglicéridos dos nutrientes energéticos (calorías), em excesso relativamente à actividade física desenvolvida, não parece ter efeito nocivo sobre a saúde, mas será a acumulação de triglicéridos (gordura) que leva ao aumento do peso e da superfície corporal, desproporcionado com a altura e a idade, e se traduz pela obesidade de grau correspondente, dependendo desta as implicações consequentes desfavoráveis.

A obesidade estaria, assim, mais relacionada com o excesso do conjunto de calorías provenientes dos hidratos de carbono, gorduras e proteínas, do que com a ingestão selectiva em excesso, quer de hidratos de carbono, de gorduras ou de proteínas, embora alguns alimentos hidrocarbonados, como é o caso do açúcar e das farinhas finas, e gordos, caso da manteiga, pela palatibilidade acentuada, apareçam nos estudos dietéticos com maior efeito adipogénico. Em equilíbrio metabólico de calorías e actividade física, não há alimentos com efeito adipogénico.

No que diz respeito às proteínas, a acção dinâmica específica do seu metabolismo, que lhes faz perder cerca de 40 % da energia, sob a forma de extra-calor não aproveitado, e, portanto, não acumulável, explica o seu menor efeito adipogénico, relativamente às quantidades isocalóricas em excesso de hidratos de carbono e gorduras.

1.2 — Excesso de calorías e obesidade

O termo «obesidade» está relacionado com o aumento excessivo do peso do corpo, devido a acumulação de gordura, e não a outras causas, como retenção de água (edema). Em nutrição, o conceito de obesidade aparece, assim, inteiramente dependente do aumento da quan-

tidade de gordura corporal, para além de um grau, traduzido em peso, que excede o limite estabelecido sob a forma de valor médio, calculado a partir de dados estatísticos e variando com as características morfológicas das populações, por idade e sexo.

O peso do corpo e a proporção que cabe neste à gordura (triglicéridos) aumentam normalmente com a idade, do fim da juventude até ao meio da idade adulta, sobretudo depois que o crescimento em altura termina, ficando a depender principalmente das calorías e, em sentido inverso, do trabalho físico desenvolvido. Nas pessoas normais, com trabalho pesado (ou elevado dispêndio de energia física ao longo da vida), o aumento de gordura com a idade é menor. Também colectivamente as populações de certas sociedades são mais gordas do que outras, o que tem relações estreitas com o tipo de alimentação. Mesmo entre os grupos de idades jovens, as populações dos países pouco desenvolvidos com alimentação de tipo frugal e à base de alimentos naturais, ainda não industrializados, são mais magras do que nos grupos comparáveis dos países evoluídos.

Os aspectos metabólicos da obesidade são considerados no n.º 2, página 265.

As perturbações da saúde causadas pela obesidade podem ser de várias ordens e relacionam-se na vida corrente com:

- problemas da saúde física, incluindo a influência sobre a longevidade, diminuindo-a, a motricidade, a bioquímica e a fisiologia (diminuição da tolerância à glicose, hiperlipidémias, hipertensão), as doenças clínicas (diabetes mellitus, colelitíase, aterosclerose, estase venosa, insuficiência cardíaca);
- problemas psico-sociais, incluindo a falta de ajustamento às condições físicas do ambiente e culturais (dificuldades em relação a mobiliário, vestuário, transportes, locais de estudo e lazer), as discriminações de ordem social, económica, de trabalho, etc., a insatisfação com a própria imagem e o desvio, sob o ponto de vista estético, da aparência atractiva.

A sistematização das perturbações mais evidentes que podem ser causadas pela obesidade é feita no Quadro seguinte:

Problemas de saúde causados pela obesidade

Pele

Dermatite. Estrias. Acantose nigricans (tipo benigno). Hirsutismo. Intertrigo. Calosidades plantares. Papilomas múltiplos.

Articulações, músculos e tecido conjuntivo

Osteoartrite do joelho. Esporão do calcâneo. Osteostose da coluna vertebral (mulher). Agravamento de deficiências posturais.

Coração

Doença coronária cardíaca precoce. Hipertrofia ventricular esquerda. Angina de peito. Morte súbita (arritmia ventricular). Insuficiência cardíaca congestiva.

Sistema vascular

Hipertensão. Ataque cerebral (enfarte cerebral e ou hemorragia). Estase venosa (com edema das extremidades inferiores, varicose das veias, hemorróidas, doença tromboembólica envolvendo as extremidades inferiores e a veia cava inferior).

Sistema respiratório

Apneia obstrutiva do sono. Síndrome de Pickwickian (hipoventilação alveolar). Policitémia secundária. Hipertrofia ventricular direita (algumas vezes conduzindo a insuficiência).

Sistema hépato-biliar

Colelitíase. Esteatose hepática.

Rim

Proteinúria e nefrose (nos casos severos de obesidade). Trombose da veia renal.

Funções metabólicas e hormonais

Diabetes mellitus (insulina - independente). Gota (hiperuricémia). Hiperlipidémias (hipertrigliceridémia e hipercolesterolémia).

Funções sexuais e da reprodução

Anormalidades menstruais. Deficiências gávidicas e obstétricas (aumento do risco de toxémia, hipertensão e diabetes, trabalho

prolongando, necessidade maior de intervenção cesareana). Problemas com relações inter-sexuais.

Neoplasias

Aumento do risco do cancro do endométrio. Possibilidade de aumento do cancro na mama.

Funções psico-sociais

Deterioração da auto-imagem (com sensação de inferioridade). Isolamento social. Tornar-se objecto de discriminação (social,

económica, de educação e trabalho). Susceptibilidade a psiconeuroses. Depressão. Ansiedade. Perda de mobilidade. Aumento do absentismo ao trabalho (emprego). Intolerância ao calor.

Outros

Aumento dos riscos cirúrgicos e anestésicos. Redução da agilidade física e aumento da tendência para acidentes. Interferência com o diagnóstico de outras doenças (perturbações da saúde).

Não dispomos ainda de dados estatísticos, na população portuguesa, sobre a importância da obesidade (número de pessoas obesas, distribuição por grupos de idades e condições sociais, grau de incidência ou da tendência para aparecimento de novos casos).

Nos E.U.A., país de boas estatísticas, este estudo vem de longe, sabendo-se que mais de 20 % da população é constituída por obesos, servindo de meios de avaliação, o peso corporal, o índice ponderal ($\sqrt[3]{P/A}$, sendo P = peso em quilos e A = altura em centímetros), o índice de massa corporal (P/A^2), a espessura da prega da pele, a proporção de gordura no corpo avaliada por métodos especiais complicados, etc.

A comparação dos valores do peso real e do peso teórico é a medida básica mais prática e mais utilizada entre nós. Considera-se que diferenças superiores a 5 % (com maior tolerância, 10 %), para mais ou para menos, do peso real em relação ao teórico, se afastam da normalidade e significam, respectivamente, obesidade ou magreza. Para efeitos práticos, a obesidade corresponde a um excesso de gordura corporal, traduzido por um desvio de 10% ou superior, para mais, do peso real em relação ao peso teórico.

As fórmulas utilizadas para o cálculo do peso teórico de indivíduos adultos são de dois tipos:

— as que fazem intervir a altura (A) e a idade (I), (esta só deve variar até 40 anos, mantendo-se depois o valor I=40), de que se indicam:

Fórmula de Butheau:

$$P = 0,8 \left(A - 100 + \frac{I}{2} \right)$$

No caso da mulher portuguesa o valor de P deveria ser diminuído de 5%.

Fórmula de Perrault:

$$P = 50 + 0,75 \left(A - 150 + \frac{I - 20}{4} \right)$$

— as que fazem intervir só a altura, de que se indica:

Fórmula da Metropolitan Life Insurance Co:

$$P = 50 + 0,75 (A - 150)$$

A fórmula de Butheau é a mais utilizada entre nós e dá valores mais altos do que a de Perrault na idade média da vida e depois (menos de 5 %) e valores semelhantes, antes dos 40 anos. A fórmula da Metropolitan Life dá valores fixos, independentes da idade, que se aproximam dos das fórmulas anteriores no começo da idade adulta e são menores nas idades posteriores.

A obesidade classifica-se habitualmente, conforme o grau de desvio do peso para mais:

- leve (10 — 20 %)
- moderada (20 — 50 %)
- severa (50 — 100 %)
- maciça ou patológica (> 100 %).

A influência negativa sobre a saúde, o bem-estar e a longevidade aumenta do grau leve ao grau maciço ou patológico.

Não dispomos de dados relativos a estudos na população portuguesa, sobre excesso de peso (obesidade) e aumento da mortalidade, mas desde o começo do século que estudos efectuados nos E.U.A. têm reunido elementos concretos de informação. As investigações conduzidas pelas companhias de seguros, desde 1903, e que a última (The Build Study, 1979) confirma, além de outros estudos estranhos a seguros, como os da American Cancer Society, 1959, efectuados em cerca de um milhão de homens e mulheres da população geral, mostram a influência dos desvios do peso nas variações da mortalidade na população adulta de ambos os sexos, embora na população dos seguros os homens apresentem maiores riscos do que as mulheres.

No quadro seguinte (valores de «The Build Study 1979»), vê-se para desvios médios a variação da mortalidade em % da mortalidade correspondente ao peso teórico (100 %), no homem e na mulher:

Diferença de peso	Homem	Mulher
20 % para mais	120	110
10 % para menos	94	97
10 % para mais	111	107
20 % para mais	120	110
30 % para mais	135	136
40 % para mais	153	136
50 % para mais	177	149
60 % para mais	210	167

A diferença para menos de 10 % no peso real em relação ao teórico parece ser favorável à saúde, porque nos dois sexos a mortalidade é mais baixa, do que o valor médio.

O aumento da mortalidade vai-se acentuando com o aumento do desvio do peso (excesso), mas não é linear. Para os 10 % de aumento de peso, entre 10 e 20 %, a mortalidade aumenta de 9 % no homem e de 7 % na mulher, enquanto que para os 10 %, de aumento, entre 50 e 60 %, a diferença na mortalidade é, respectivamente, de 33 % e 16 %. Em todos os escalões de excesso de peso o homem está sujeito a maior risco do que a mulher, atingindo por volta dos 55 % de excesso de peso aumento de risco de 100 %, ou seja o correspondente à diminuição para metade dos anos de vida que ainda terá, em média, para viver.

Para algumas causas de morte associadas com o excesso de peso, segundo o mesmo estudo, vê-se que os valores do aumento de risco para o homem, correspondentes a 20 % e 40 % de desvio do peso, diferem acentuadamente, aparecendo o cancro com o afastamento menor e apenas no desvio de 40 %:

Causa de morte	Excesso de 20 %	Excesso de 40 %
Doença coronária do coração	118	169
Hemorragia cerebral	110	164
Diabetes	250	500 +
Doenças digestivas	125	220
Cancro	100	105
Todas as causas	120	150

Estes valores são sensivelmente iguais para a mulher, na população geral, o que indica que a extra mortalidade por excesso de peso não difere com o sexo. Mas na população inscrita em seguros de vida, a mortalidade relativa é maior no homem do que na mulher com excesso de peso, de acordo com os estudos americanos.

1.3 — Excesso de calorias e diabetes

Não parece haver dúvida de que existe uma forte associação entre excesso de calorias, aumento de peso, obesidade e diabetes mellitus. Estudos feitos em vários países são conclu-

dentes em mostrar que o risco de diabetes insulina-independente é já cerca de 10 vezes maior na obesidade moderada e aumenta para 30 vezes, no excesso de peso de 45 % ou mais.

Os indivíduos diabéticos com excesso de peso apresentam maior risco de mortalidade, para as principais causas desta, do que os da população geral. Para o homem, foram já indicados em 1.2 valores correspondentes aos desvios de mais 20 % e 40 % no excesso de peso, como exemplo.

1.4 — Excesso de calorías e doenças cardiovasculares

Tem sido reconhecida, como na diabetes, uma forte associação entre excesso de calorías, aumento de peso, obesidade e doenças cardiovasculares, nos estudos efectuados em populações vivendo livremente, em doentes de regime ambulatorio e em enfermarias metabólicas. O efeito parece resultar principalmente dos factores aterogénicos da obesidade, não se conhecendo efeito directo da obesidade sobre a doença coronária do coração.

Os factores aterogénicos postos em evidência — alteração dos lípidos do plasma (principalmente lipoproteínas de baixa densidade e pré-beta-lipoproteínas, lipoproteínas de alta densidade, triglicéridos), da tolerância para a glicose, da pressão sanguínea, do ácido úrico plasmático — estão em termos estatísticos associados com a prevalência da obesidade nas populações estudadas. Não se conhecem, porém, claramente quais os mecanismos metabólicos e fisiológicos envolvidos no desencadeamento das alterações patológicas.

Tem sido posto em evidência que a obesidade adquirida entre os 20 e os 40 anos de idade vai provocar o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, de forma mais acentuada e grave, do que a que ocorre depois dos 40 anos.

1.5 — Excesso de calorías e calculose biliar

É conhecida de há muito, tanto de estudos nas populações como de resultados de autópsias, a maior frequência de doenças da vesícula biliar, particularmente de calculose, nas pessoas com obesidade. Em cada grupo de idade, o aparecimento de cálculos biliares aumenta com o excesso de peso, relativamente aos valores normais, tornando-se mais frequente a colelitíase, década a década, entre as idades de 25 e 55 anos, ou acima. Nos grandes obesos os cálculos biliares (colesterol, sais biliares e fosfolípidos) são três vezes mais frequentes do que nos indivíduos normais.

O aumento da síntese do colesterol no obeso, com a passagem de quantidades mais elevadas pela biliar, perturbando o equilíbrio desta, é a provável explicação da maior prevalência de calculose biliar na obesidade. Os cálculos dos obesos são proporcionalmente mais saturados em colesterol, relativamente a sais biliares e fosfolípidos, do que os dos não obesos.

Bibliografia

- GONÇALVES FERREIRA, F. A. — Alimentação, Nutrição, Saúde. Vol. 2, Biblioteca CPC — Ciência — Progresso — Cultura. 1980, Cap. 19, p. 200 - 201.
- VAN ITALLIE, T. B. — Obesity: adverse effects on calories as a factor in the causation of disease. «Am. J. Clin. Nut.» Supplement 32 (12) Dez. 1979, p. 2648 - 2653.
- VAN ITALLIE, T. B. — Obesity: adverse effects on health and longevity. «Am. J. Clin. Nut.» Supplement 32 (12) Dez. 1979, p. 2723 - 2733.
- TREATMENT AND MANAGEMENT OF OBESITY — Ed. George A. Bray e John E. Bethune, Harper and Row Publishers, Inc., Maryland, 1974.

2 — HIDRATOS DE CARBONO — SACAROSE E RISCOS PARA A SAÚDE

Os hidratos de carbono constituem nutrientes energéticos fundamentais de muitos alimentos, sob a forma de moléculas complexas (amido, em especial dos cereais) e de pequenas moléculas, do tipo da sacarose ou de simplesoses.

A mudança no consumo destes nutrientes, na evolução em curso da alimentação do pas-

sado para a alimentação moderna, tem sido caracterizada pela diminuição da quantidade e proporção de hidratos de carbono de moléculas complexas e a substituição parcial destas por sacarose. A diminuição global do consumo de alimentos hidrocarbonados e a substituição parcial das moléculas complexas por moléculas pequenas oferecem riscos importantes para a

saúde, como mostram os estudos epidemiológicos e experimentais, de que sobressaem as situações patológicas de diabetes, doenças cardiovasculares, obesidade e cárie dentária, em grande aumento de incidência no presente.

2.1 — Hidratos de carbono — sacarose e diabetes

O conhecimento, que vem de longe, de que a diabetes mellitus é uma doença envolvendo perturbação muito acentuada do metabolismo dos hidratos de carbono não significa que esteja bem demonstrada uma associação entre variação da ingestão de sacarose ou outros hidratos de carbono individuais e risco de diabetes, a não ser em indivíduos com predisposição hereditária para a diabetes, nos quais o simples consumo de sacarose provoca um aumento de insulina até as células β do pâncreas não poderem acompanhar o ritmo de exigência de insulina no organismo, e se a sobrecarga de sacarose persistir pode mesmo danificar as células β definitivamente. Como se viu em 1.3 (pág. 264), há sim, uma relação muito estreita entre excesso de calorías e diabetes. No número 2 e seguintes são reunidos alguns dados que mostram a importância nutricional do problema e a sua complexidade bioquímica, fisiológica e epidemiológica.

Em termos de alimentação - nutrição, podem indicar-se vários pontos de referência:

- está bem provado que a proporção das calorías dos hidratos de carbono na alimentação normal da população deve aumentar em vez de diminuir, fazendo-se o aumento à custa de alimentos ricos em amido e açúcares naturais, e não de sacarose e açúcares simples, do que resulta o aumento paralelo da ingestão de fibras vegetais indispensáveis ao funcionamento do aparelho digestivo (influência na digestão, trânsito e absorção de quase todos os nutrientes);
- o organismo parece utilizar de maneira diferente as moléculas de glicose provenientes da digestão do amido, das obtidas na digestão dos açúcares simples, tanto para efeitos metabólicos imediatos como a longo termo;
- o organismo parece também distinguir as moléculas da sacarose do açúcar comercial, das moléculas da sacarose provenientes dos frutos;
- os hidratos de carbono complexos e açúcares dos alimentos naturais contêm

ou são acompanhados de componentes benéficos à saúde, ou preventivos de perturbações desta, que faltam nos produtos refinados, os quais podem ainda conter substâncias estranhas ou formadas de novo e oferecendo perigos mal identificados para a saúde;

- o efeito ou efeitos diabetogénicos, simplesmente adipogénicos ou previamente adipogénicos e depois diabetogénicos, dos hidratos de carbono em conjunto e da sacarose e outros açúcares isolados, em especial, precisam de ser melhor conhecidos, mas há já importantes indicações de risco em alimentação moderna não racional.

Estudos recentes têm mostrado que a alimentação rica em hidratos de carbono origina uma melhoria¹ de tolerância à glicose e estabilização das necessidades de insulina em alguns diabéticos, pelo que o consumo elevado de hidratos de carbono complexos aparece como factor a preconizar na prevenção da diabetes e na melhoria da alimentação geral.

Reaven² descreveu os resultados obtidos num estudo experimental para avaliação das alterações nos teores de glicose e insulina no soro de pessoas que apresentavam tolerância normal à glicose, quando na dieta os hidratos de carbono correspondiam a um teor de 40 a 55 % das calorías totais.

Numa 1.^a fase foram usados, separadamente, glicose, sacarose e amido (não cozinhado) sendo estes hidratos de carbono ingeridos sob a forma de bebida. Foram encontrados valores mais elevados para a glicose e insulina plasmáticas com o consumo de sacarose e glicose e mais baixos para o amido.

P L A S M A

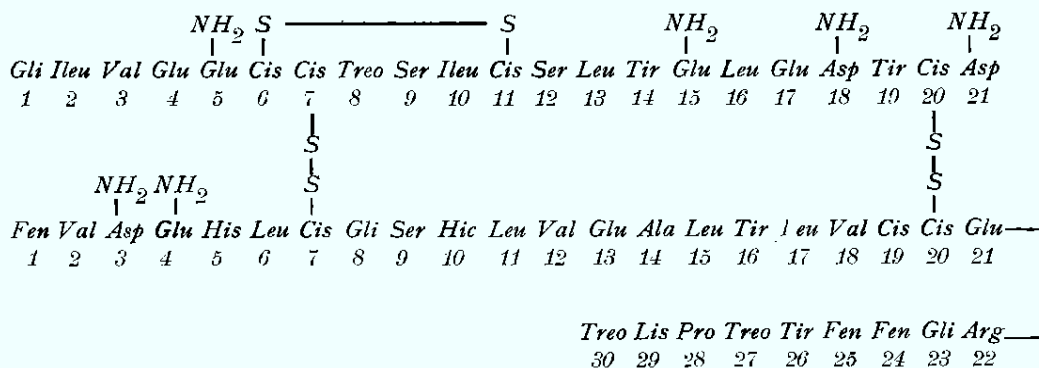
	Glicose (mg/100 ml)	Insulina (μ U/ml)
Sacarose	140	70
Glicose	130	58
Amido	105	30

Na 2.^a fase, a glicose, sacarose e amido usados não em bebida, mas incorporados na refeição, conduziram a resultados semelhantes:

P L A S M A

	Glicose (mg/100 ml)	Insulina (μ U/ml)
Sacarose ou glicose	110 - 120	70
Amido	100	40

Insulina humana



A pró-insulina é sintetizada no retículo endoplasmático das células β dos ilhéus de Langerhans do pâncreas. As células β respondem a um aumento de concentração de glicose no seu meio com um aumento de secreção de insulina e do metabolismo da glicose. A taxa de síntese da pró-insulina e de secreção de insulina estão dependentes da concentração de glicose.

A pró-insulina sintetizada no retículo endoplasmático é transportada para o complexo de Golgi e ali armazenada na forma cristalina nos grânulos das células β, possivelmente depois de combinada com o zinco para formar um complexo insolúvel estável. A conversão de pró-insulina em insulina ocorre entre a síntese, no retículo endoplasmático, e a formação de grânulos maduros, isto é, antes ou dentro ou logo após o trânsito para o complexo de Golgi. Os grânulos migram para a superfície da célula β, provavelmente por um sistema de microtubos, e o saco que os envolve funde-se com a membrana celular, sendo os grânulos libertados por marginalização e extrusão granular, processo chamado emiocitose. Desconhecem-se quais são os factores responsáveis pela migração dos grânulos para a superfície da célula e têm sido apresentadas várias hipóteses para a libertação dos grânulos das células.

A granulação das células β indica armazenamento de insulina e a desgranulação indica excreção de insulina.

Fases da libertação de insulina:

Na primeira, liberta-se a insulina dentro de 1 a 3 minutos após a estimulação pela glicose correspondente a cerca de 2 % da insu-

lina total armazenada; numa segunda fase, há um aumento prolongado de insulina nos 30 a 60 minutos seguintes. Uma vez sintetizada, a insulina é transferida para um segundo compartimento das células β, donde se dá a sua libertação por um período mais extenso.

Muitas das substâncias (glucagina, gastrina, secretina, corticotrofina e sulfonilureias) estimulam a secreção de insulina através de Adenosina Monofosfato cíclico (AMP cíclico) que é formado na membrana celular, mas a glicose e aminoácidos induzem a secreção de insulina sem envolvimento do AMP cíclico.

A glicose é considerada o principal estimulador da formação de insulina, mas a frutose também estimula a formação de insulina em presença de pequena quantidade de glicose.

Nas células pancreáticas há duas espécies de receptores, os α e os β, predominando os primeiros. Quando a adrenalina se fixa aos receptores β, há um efeito estimulador envolvendo a acumulação de AMP cíclico, mas quando se fixa aos receptores α, há um efeito inibidor envolvendo redução dos níveis de AMP cíclico e de insulina. Portanto, a adrenalina actua principalmente como inibidor da secreção de insulina e, quando a sua concentração aumenta, pode originar hiperglicémia nos não diabéticos e aumento de glicose sanguínea nos diabéticos.

Uma das principais funções da insulina é permitir a utilização da glicose pelos tecidos do organismo (músculo e tecido adiposo) facilitando o seu transporte através das membranas das células. No entanto, as moléculas de insulina ligam-se a receptores específicos das membranas das células, mas à medida que um maior número de moléculas de insulina se vai ligando aos receptores diminui a afinidade dos outros.

O transporte de glicose^{8,9} é independente da insulina no caso do cérebro, intestino, túbulos renais e glóbulos vermelhos.

A insulina é responsável por muitos dos efeitos metabólicos verificados nos tecidos, tais como:

— A síntese do glicogénio aumenta no fígado, músculo e tecido adiposo, neste último em pequena quantidade, e pelo menos 3 factores estão envolvidos nesta síntese.

1 — «Um mensageiro secundário» da insulina, não identificado ainda, inicia a formação de certos enzimas desta síntese.

2 — Diminuição do AMP cíclico no tecido adiposo e fígado que activa os enzimas de síntese do glicogénio e inactiva o sistema da fosforílase do glicogénio.

3 — A molécula de glicose, no interior da célula, parece ter efeitos alostéricos, aumentando a síntese do glicogénio e diminuindo a glicogénólise.

— Os enzimas envolvidos no consumo de hidratos de carbono e síntese de triglicérides no fígado e tecido adiposo são aumentados incluindo os enzimas necessários à formação de NADPH, glicose-6-fosfato, 6-fosfogluconato e desidrogenases málicas. Estão também aumentados os enzimas glicolíticos e os cofactores envolvidos na síntese dos ácidos gordos. No tecido adiposo a lipogénese e esterificação dos ácidos gordos são também estimuladas e a taxa de libertação dos ácidos gordos livres é muito reduzida. Estes efeitos podem levar várias horas ou até um dia para atingir valores máximos enquanto que o efeito de insulina no transporte de glicose leva apenas minutos.

O aumento da actividade da lipoproteína-lípase, no tecido adiposo, faz com que apareça aumentada a utilização dos triglicérides circulantes. Por outro lado, a taxa de lipólise de triglicérides no

interior da célula, que é função da lipase, é diminuída pela acção da insulina. Isto deve-se a uma diminuição dos níveis de AMP cíclico, presumivelmente porque a insulina acelera a acção da fosfodiesterase. O metabolismo dos lípidos¹⁰ aparece tanto ou mais distorcido, na diabetes, do que o dos hidratos de carbono.

— Os efeitos de insulina relacionam-se ainda com o metabolismo proteico não só por aumentar⁸ o transporte de aminoácidos para o interior das células, mas por estimular a síntese dos ácidos nucleicos.

A complexidade dos problemas nutricionais e consequentes incertezas nas relações dos hidratos de carbono da alimentação, efeito da insulina e risco de diabetes leva a considerar que em termos de saúde pública são os dados epidemiológicos os de indicação mais segura:

— o risco de diabetes na população está inversamente relacionado com o consumo de hidratos de carbono de moléculas complexas (amido);

— o mesmo risco está positivamente relacionado com o consumo de gorduras e de excesso de calorías.

2.2 — Hidratos de carbono e aterosclerose

O aumento do teor¹ de hidratos de carbono da dieta tem a vantagem de, pelo menos, permitir a limitação do consumo de gordura, especialmente sob a forma saturada. Mas pode ter o inconveniente de contribuir para o aumento de colesterol circulante, triglicérides e outros lípidos, se o teor de sacarose for mais acentuado do que o de outros hidratos de carbono. A deposição de lípidos no organismo está associada a uma acção atrogénica.

Estudos, a curto prazo, indicam que o aumento de hidratos de carbono para 55 % ou mais do consumo total calórico com uma dieta isocalórica originava hiperinsulinémia pós-prandial e hipertrigliceridémia em muitos indivíduos. Tem sido observado também que os triglicérides pós-prandiais são mais baixos com teores elevados de hidratos de carbono do que com dietas ricas em gordura, tanto em indivíduos normais como nos hiper-

trigliceridémicos. No entanto, o significado do padrão de lípidos e lipoproteínas diário em resposta a diferentes dietas e em estudos a longo prazo não foi ainda claramente definido, e o potencial aterogénico de tais dietas tem de ser melhor esclarecido, parecendo que depende mais de desequilíbrios entre nutrientes ou excesso de calorías, do que de factores isolados.

Os indivíduos com intolerância aos hidratos de carbono manifestam, quando lhes é administrada glicose per os, uma hiperinsulinémia. Olefsky et al.⁴ postularam que a resistência à insulina é o primeiro passo que conduz à hiperinsulinémia e à hipertrigliceridémia, e esta é um factor associado com o risco das doenças do coração. O papel da insulina aparece, assim, como essencial nestas reacções.

Segundo Hallfrisch et al.⁴ as paredes das artérias são tecidos sensíveis à insulina e a exposição crónica a altos níveis desta ocasiona o desenvolvimento do tipo de lesões provocadas pelos lípidos e que se notam numa fase inicial da aterosclerose. Zempenyi et al. verificaram ainda que os fragmentos das artérias de indivíduos idosos que apresentavam susceptibilidade à aterosclerose tinham a capacidade metabólica diminuída, e o teor dos enzimas do ciclo de Krebs mais baixo.

Triglicerídeos — Em estudos com sacarose, Olefsky et al. verificaram aumento de níveis de insulina e triglicerídeos. Walker¹¹ (1971), usando dietas tendo predominantemente sacarose, frutose e amido, verificou que a sacarose aumentava os triglicerídeos no soro de pessoas com hipertrigliceridémia primária, mesmo quando esta não excedia a média do consumo da maior parte dos países.

O aumento de triglicerídeos séricos foi também observado por Kaufmann ao fazer estudos com sacarose no caso de doentes hiperlipidémicos.

A maior parte dos estudos experimentais¹² não põem em evidência a diferença entre os efeitos lipídicos da sacarose e amido no caso de indivíduos normolipémicos mas, no entanto, há unanimidade que em indivíduos hiperlipémicos a sacarose origina níveis muito mais altos de lípidos especialmente triglicerídeos. Portanto, os hiperlipidémicos são especialmente sensíveis à sacarose.

Em indivíduos sensíveis³ aos hidratos de carbono ou com hiperlipidémia tipo IV, com sacarose notaram-se aumentos de triglicerídeos de 51 a 300 %.

Lipoproteínas — Tem sido demonstrado¹³ que a mucosa intestinal segrega várias apoproteínas e, portanto, o intestino é a principal fonte de apolipoproteínas. A síntese do colesterol no fígado e outros órgãos pode ser modelada pelos quilomícrons e outras lipoproteínas (Rev. CEN, Vol. II, n.º 3, Nov. 1978, p. 33 - 54).

Holt et al.¹³ verificaram que a alimentação com sacarose aumentava a produção intestinal de lipoproteínas de muito baixa densidade/triglicerídeos e lipoproteínas de muito baixa densidade/colesterol e também de lipoproteínas de baixa densidade ($d > 1,006$ g/ml).

A lipogénese hepática pode depender também da concentração de lipoproteínas ricas em triglicerídeos a que o fígado fica exposto.

Colesterol — Vários autores verificaram que o consumo de açúcar aumentava o teor de colesterol, e Keys et al. observaram¹⁴ que o colesterol sérico apresentava um valor mais elevado 10 %, em indivíduos alimentados com açúcares simples do que quando alimentados com hidratos de carbono.

A síntese do colesterol na parte inicial do intestino e no jejuno é estimulada por sacarose mas não o é com dieta rica em glicose.

Outros lípidos — Dados experimentais indicam¹⁴ que o açúcar é um agente lipémico, pois a alimentação com alto teor de açúcar ocasiona elevação significativa de ácido palmítico ($C_{16:0}$) e oleico ($18:1$) e uma diminuição de linoleico ($C_{18:2}$); as gorduras são a única fonte fornecedora deste ácido. O açúcar e frutose^{1, 14} aumentam o teor de lípidos no fígado, ao passo que o consumo de amido leva a uma diminuição de síntese de lípidos no fígado, embora possa agravar a hipergliceridémia especialmente se associada a altos teores calóricos.

Mecanismo¹⁴ de acção do efeito lipémico do amido em relação ao açúcar:

- a lenta conversão de amido em glicose durante a digestão e absorção, talvez evite o seu excesso no fígado, tecido adiposo e outros órgãos;
- a frutose como constituinte da sacarose, mas não do amido, talvez seja o principal responsável pela lipogénese endógena.

Tem-se verificado em indivíduos que vivem em determinadas regiões do mundo e que subsistem com uma dieta de baixo teor de gor-

duras e alto teor de hidratos de carbono (mas baixo de açúcar) que não desenvolvem hiper-glicéridémia.

No caso de indivíduos hiperglicéridémicos, uma dieta com baixo teor de gorduras e alto de hidratos de carbono, contendo quantidades variáveis de açúcar, pode apresentar grandes flutuações do nível de triglicéridos no soro.

Na maior parte da população⁷ (90%) a sacarose pode não ser em si um factor primário de risco, mas em virtude da sua interacção sinérgica com colesterol e triglicéridos a sacarose pode ser considerada como um factor de risco no desenvolvimento das doenças cardiovasculares.

2.3 — Hidratos de carbono e obesidade

Em animais de experiência a obesidade¹⁵ pode ser originada ou por dieta, diminuição da actividade física, acção de hormonas endócrinas, lesão do hipotálamo, ou transmissão genética.

A obesidade é uma desordem em que há aumento anormal do tecido adiposo, resultante da acumulação excessiva de calorías, para além das necessárias para a produção de energia, que se armazenam nas células sob a forma de triglicéridos. Anatomicamente o aumento de triglicéridos pode dar origem ao aumento do número de adipócitos (hiperplasia) ou do tamanho das células (hipertrofia).

O tecido adiposo cresce¹⁶ de uma maneira ordenada por aumento do número e do tamanho das células (1.2, pág. 261) e a multiplicação destas é o factor responsável pelo crescimento do tecido adiposo, até cerca dos 20 anos, mas após esta idade o número de células mantém-se constante, apenas variando o tamanho das mesmas. A redução¹⁷ da alimentação nos adultos pode diminuir o tamanho dos adipócitos, mas não tem, praticamente, efeito sobre o número de células.

A obesidade está¹², portanto, relacionada com a deposição dos triglicéridos nas células, tendo sido já referidas (pág. 272) as variações destes lípidos ocasionadas pelo consumo de hidratos de carbono. Embora, em estudos experimentais, não se tivesse verificado uma grande diferença no teor de lípidos originados, quer pela sacarose, quer pelo amido no caso de indivíduos normolipémios, foi, no entanto, notada com o consumo de sacarose, uma acentuada elevação no teor de lípidos, especialmente de triglicéridos, no caso de indivíduos hiperlipémicos ou hipertriglicéridémicos.

Usando experimentalmente frutose e glicose, observou-se que estes açúcares originavam uma concentração diferente do nível de triglicéridos no soro de ratos. Em 1916, Higgins verificara que a frutose apresentava maior tendência para dar origem a lípidos que a glicose. Nikila, em 1969, considerava que a causa da diferença dos efeitos da glicose e frutose era ainda desconhecida mas, no entanto, os responsáveis por tais efeitos seriam os seguintes factores:

- 1 — A frutose origina uma maior formação de ácidos gordos e glicerol que a glicose;
- 2 — A inibição da libertação dos ácidos gordos do tecido adiposo pela frutose é menor que o produzido pela glicose;
- 3 — A frutose é menos eficaz que a glicose na indução da actividade da lipase-lipoproteica no tecido adiposo.

Assim, concluiu Nikila que o efeito hipertriglicéridémico da frutose resultava de uma combinação de aumento de formação e diminuição da taxa de remoção dos triglicéridos circulantes.

No entanto, nem todos os autores têm encontrado resultados semelhantes a estes. Num estudo feito com frutose¹⁸ durante dois anos, em indivíduos normais e num outro a longo prazo, em indivíduos com diabetes juvenil e diabetes de adultos dependentes de insulina, não foi notado aumento dos triglicéridos plasmáticos. Numa outra experiência, em que se usou frutose, em vez de amido ou glicose, em hipertriglicéridémicos endógenos, com e sem diabetes, não foi também detectado aumento dos triglicéridos ou das taxas de «turnover» de triglicéridos.

Numa dieta rica em hidratos de carbono, Turner verificou que a ingestão de frutose estava associada com a diminuição das taxas de «turnover» de triglicéridos.

Anderson et al. sugerem que as diferenças verificadas nos níveis de lípidos plasmáticos, que são mais altas com a sacarose do que com amido, se devem à presença da fibra (ver Fibra, pág. 280). Outros autores são de opinião que a frutose, constituinte da sacarose, é responsável pelo aumento de triglicéridos plasmáticos.

Considerando, ainda, que as gorduras saturadas e sacarose têm uma acção sinérgica

no aumento de triglicérides sanguíneos, a sacarose é, portanto, um importante agente hipertriglicéridémico.

Conclui-se que o consumo⁶ de hidratos de carbono, especialmente açúcares (sacarose, frutose), pode conduzir à elevação dos triglicérides plasmáticos, o que contribuirá para aumentar o risco de obesidade.

Foi verificado, no entanto, em estudos a longo prazo que, com excesso de alimentação de 3 a 6 meses, o aumento de peso era menos acentuado com uma dieta mista, tendo proporções normais de hidratos de carbono, proteínas e gordura, do que se as calorias fossem fornecidas apenas por gordura.

2.4 — Hidratos de carbono — sacarose e cárie

O alto consumo de sacarose tem um efeito cariogénico devido à formação de ácidos fracos que atacam o esmalte dos dentes (Rev. CEN, Vol. I, n.º1, Nov. 1977, pág. 17 - 19). Em experiências¹ tem-se verificado que a sacarose origina a cárie dentária em animais infectados com microrganismos da boca, mas animais não infectados não apresentam cárie independentemente das modificações da dieta.

Os alimentos que se fixam na superfície dos dentes e que são comidos no intervalo das refeições, como rebuçados e outras guloseimas, constituídos principalmente por sacarose, têm um efeito cariogénico muito mais acentuado. Tudo que contribua para aumentar a extensão da permanência de açúcar na boca acentua a cárie, enquanto que substâncias, como a fibra, reduzem a acção cariogénica uma vez que diminuem o tempo e a extensão do efeito cariogénico dos açúcares na boca.

Substituindo na dieta a sacarose por um açúcar - álcool não fermentescível, pode impedir-se o desenvolvimento das bactérias reduzindo, assim, o poder cariogénico. Verifica-se igualmente uma menor incidência de cárie se for usada a frutose em vez de sacarose.

Em conclusão, os estudos epidemiológicos e experimentais mostram uma forte associação entre prevalência e incidência da diabetes, doença aterosclerótica do coração, obesidade e cárie dentária e quantidade e qualidade dos hidratos de carbono da dieta, bem como a proporção das calorias fornecidas por estes em relação a gorduras e a calorias totais, e a quantidade de celulose (fibra) ingerida diariamente.

A associação é mais evidente com a cárie dentária, seguindo-se-lhe a obesidade, que por sua vez influencia muito a diabetes e as doen-

ças cardiovasculares, e é menos clara, quer com a diabetes, quer com as doenças cardiovasculares, quando se estuda o papel dos hidratos de carbono isoladamente da acção dos outros factores alimentares. Não há dúvida, porém, de que os hidratos de carbono de moléculas complexas, especialmente dos cereais, e outros hidratos de carbono naturais de moléculas simples, provenientes dos frutos e vegetais verdes, oferecem menos riscos para a saúde do que a sacarose e outros açúcares industrializados.

O papel dos hidratos de carbono não se pode dissociar da acção da insulina, dada a intervenção indispensável desta na sua utilização pelo organismo como fontes de energia e de lípidos normais ou em excesso (ácidos gordos, glicerol, triglicérides, colesterol, lipoproteínas).

Bibliografia

1 — BIERMAN, E. L. — Carbohydrates, sucrose and human disease. «Am. J. Clin. Nut.» Supplement 32 (12), Dez., 1979, p. 2712 - 2722.

2 — REAVEN, G. M. — Effects of differences in amount and kind of dietary carbohydrate on plasma glucose and insulin responses in man. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (12), Dez. 1979, p. 2568 - 2578.

3 — REISER, S.; HANDLER, H. B.; GARDNER, L. B.; HALLFRISCH, J. G.; MICHAELIS, O. E.; PRATHER, E. S. — Isocaloric exchange of dietary starch and sucrose in humans. Effect on fasting blood in insulin, glucose, and glucagon and on insulin and glucose response to a sucrose load. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (11), Nov. 1979, p. 2206 - 2216.

4 — HALLFRISCH, J.; LAZAR, F.; JORGENSEN, C.; REISER, S. — Insulin and glucose responses in rats fed sucrose on starch «Am. J. Clin. Nut.» 32 (4), Abril 1979, p. 787 - 793.

5 — YUDKIN, J. — Physiological determinants of food choice. In: Diet of Man: Needs and Wants Edit. John Yudkin — Applied Science Publishers, Ltd. 1977, London, p. 243 - 260.

BIERMAN, E. L. — Carbohydrates and sucrose intake in the causation of atherosclerotic heart disease, diabetes mellitus, and dental caries. «Am. J. Clin. Nut.» Supplement 32 (12), Dez. 1979, p. 2644 - 2647.

7 — REISER, S.; SZEPESEI, B. — Scogs report on the health aspects of sucrose consumption (Letters to the editor). «Am. J. Clin. Nut.» 31 (1) Jan. 1979, p. 9 - 11.

8 — HALL, R.; ANDERSON, J.; SMART, G. A.; BESSER, M. — Hormonal control of carbohydrate, protein and fat metabolism. In: Fundamentals of Clinical Endocrinology — Pitman Publishing Corporation. New York, 1975, p. 290 - 311.

9 — RENOLD, A. E.; MENTZ, D. H.; MULLER, W. A.; CAHILL (Jr), G. F. — Diseases primarily manifest as disorders of carbohydrate metabolism. In: *The Metabolic Basis of Inherited Diseases*. Edit John, B. Stanbury, James. B. Wyngaarden, Donald S. Fredrickson. Mc Graw. Hill Book Company — New York, 4th Edition, 1978, p. 80 - 110.

10 — CASTEL - BRANCO, N. — Considerações sobre a alimentação do diabético. Os mitos e a realidade. In: *Diabetes Clínica e Terapêutica da Diabetes Mellitus*. Edit. Pedro Eurico Lisboa, 1975, p. 61 - 73.

11 — NIKKILÄ ESKO — Influence of dietary fructose and sucrose on serum tryglicerides in hypertriglyceridemia and diabetes. In: *Sugars in Nutrition*. Edit, Horace L. Sipple, Kristen W. McNutt. Academic Press, Inc. 1974, p. 439 - 446.

12 — GRANDE, F. — Sugars in Cardiovascular Disease. In: *Sugars in Nutrition*. Edit. Horace L. Sipple, Kristen W. McNutt. Academic Press, Inc. New York, 1974, p. 401 - 435.

13 — HOLT, P. R.; DOMINGUEZ, A. A.; KWARTLER, J. — Effect of sucrose feeding upon intestinal and hepatic

lipid synthesis. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (9), Set. 1979, p. 1792 - 1978.

14 — KUO, P. T.; BASSET, D. R. — Dietary sugar in the production of hyperglyceridemia. «Ann. Int. Med.» 62 (1), 1965, p. 1199 - 1212.

15 — BRAY. G. A. — The varieties of obesity. In: *Treatment and Management of Obesity*. Editores — George A. Bray, John E. Bethune. Harper and Row Publishers New York, 1974, p. 61 - 77.

16 — SALANS, L. B. — Cellularity of adipose tissue. In: *Treatment and Management of Obesity*. Editores George A. Bray, John E. Bethune — Harper and Row Publishers — New York, 1974, p. 17 - 27.

17 — NISBET, R. E. — Starvation and the behavior of the obese. In: *Treatment and Management of Obesity*. Editores — George A. Bray, John E. Bethune — Harper and Row Publishers — New York, 1974, p. 45 - 57.

18 — BRUNZELL, J. J. — Use of fructose, sorbitol or xylitol as sweeteners in diabetes mellitus. «J. Am. Diet. Ass.» 73 (5), Nov. 1978, p. 499 - 506.

3 — GORDURAS SATURADAS E RISCOS PARA A SAÚDE

3.1 — O papel das gorduras em nutrição tem sido estudado, como factor alimentar independente e associado a outras condições, ao longo das últimas dezenas de anos, sem que se conheça ainda claramente a sua responsabilidade nos riscos que a patologia identificou em todas as populações com a alimentação moderna, rica em gorduras, sobretudo saturadas.

A dificuldade na avaliação resulta da interferência de outras condições alimentares: calorias totais, qualidade e quantidade de hidratos de carbono, quantidade de colesterol, fibra, sal e álcool, do modo de vida, consumo de tabaco e diferenças de comportamento nutricional de indivíduos e grupos na população.

Há, no entanto, consenso unânime em considerar o excesso de gordura na alimentação, o desequilíbrio entre ácidos gordos saturados e poli-insaturados, com predomínio daqueles, e o uso de algumas gorduras, sobretudo animais, em detrimento de outras, sobretudo óleos vegetais, condições favorecedoras do aparecimento de alterações definidas da saúde, diabetes e doenças cardiovasculares, na sequência de anormalidades bioquímicas metabólicas.

Em números anteriores desta «Revista»^{1, 2, 3} foram analisados aspectos específicos da acção das gorduras e do seu metabolismo, agora aprofundados no n.º 2 (pág. 265), precedente, em relação aos hidratos de carbono.

3.2 — Gorduras saturadas e doenças cardiovasculares

Parece não haver dúvida de que na população, em geral, e em grupos homogêneos nacionais ou regionais da população, se verifica uma forte associação entre a ingestão de gorduras saturadas, a concentração de colesterol no plasma e a incidência de doenças cardiovasculares do tipo aterosclerótico. Por outro lado, ao longo do tempo, as mudanças alimentares com a criação de novos hábitos, em que se associa o consumo elevado de gorduras saturadas, ricas em colesterol, de açúcar, de farinhas refinadas e de álcool, têm conduzido sempre ao mesmo conjunto de perturbações da saúde, traduzido por aumento acentuado das doenças características indicadas, entre outras.

As provas reunidas pelos cientistas são de natureza muito diversa e de significado complementar^{4, 5}:

— *epidemiológicas*, relacionadas com o período de racionamento no norte da Europa, durante a Segunda Guerra Mundial, em que houve uma baixa geral e controlada da ingestão calórica, com aumento da produção das calorias de hidratos de carbono e redução das gorduras totais e colesterol, acompanhada de queda brusca e duradoura da morta-

lidade por arterosclerose. Inquéritos posteriores prospectivos e retrospectivos têm confirmado estes dados e conclusões. Os estudos em vegetarianos mostram igualmente que a ingestão reduzida de gorduras totais, saturadas e colesterol anda associada com a baixa incidência de arterosclerose. O aumento da incidência da arterosclerose nas pessoas migrantes de regiões em que a dieta é pobre em gordura e colesterol para áreas em que a dieta é muito mais rica nestes factores e a população sofre de taxas elevadas da doença é uma realidade à medida que se adaptam aos novos hábitos alimentares, mas a interpretação apresenta as dificuldades atrás apontadas;

- *experiências em animais* mostram resultados diferentes com as espécies, mas quase todas respondem à ingestão aumentada de gorduras e de gorduras saturadas, com alterações bioquímicas e lesões do tipo arterosclerose, sem que tenha sido possível fazer a distinção completa entre os efeitos das gorduras e colesterol, isolados e em conjunto.
- *experiências em seres humanos*, tanto do tipo epidemiológico, observações na população, como em indivíduos e experiências directas no laboratório, mostram a mesma associação de acções, mas

sem demonstração conclusiva. Os inquéritos dietéticos efectuados em anos recentes confirmam que as populações com alimentação rica em gorduras saturadas e colesterol têm concentração mais elevada de colesterol no sangue e maior taxa de prevalência da arterosclerose, do que as encontradas nas populações que têm alimentação pobre em gorduras saturadas e colesterol;

- *dados de autópsias*, que nos mostram relação estreita entre arterosclerose e a ingestão de gorduras pelos indivíduos.

Mas há também provas de que o risco criado pela ingestão de quantidade elevada de gorduras, em particular de saturadas, ricas em colesterol, é mais real quando a alimentação passa a ter quantidade reduzida de hidratos de carbono do tipo do amido (pão, em especial) e de celulose. Os valores comparativos da concentração de colesterol no plasma e da taxa de enfarte do miocárdio avalladas recentemente em duas populações com alimentação de características opostas, quanto ao consumo de pão, levam a concluir⁶ que o consumo elevado de pão e celulose e a vida de movimento são, provavelmente, os três factores que mais condicionam a normalidade da taxa de colesterol no sangue e as taxas baixas de doenças arteroscleróticas do coração, e não apenas a quantidade ingerida de gorduras e de colesterol, quando consideradas isoladamente:

	POPULAÇÃO EVOLUIDA (E. U. A.)	POPULAÇÃO RURAL Roménia
Consumo médio por dia		
Calorias	2088	2159
Gorduras g	138,4	105,3
Colesterol mg	582	931
Proteínas g	69,1	73,9
Pão g	93,2	349,2
Celulose dura g	0,5	2,8
Taxa de colesterol no soro (mg/100 ml)	203	160
Taxa de mortalidade por enfarte do miocárdio (1000 habitantes/ano)	6	0,3

Nestas duas populações, o consumo de açúcar foi, por dia, respectivamente, de 126,7 g (29 g, provenientes de refrigerantes) e de 39,8 g (ausência de açúcar de refrigerantes) e o de colesterol de 582 e 931 mg. A influência do

colesterol alimentar parece, pois, depender doutros factores, que seriam fundamentalmente o pão (favorável) e o açúcar (desfavorável).

A hipótese interpretativa, mais verosímil, que o conjunto enormíssimo de dados recolhi-

dos em todo o mundo e confirmando uma associação estreita entre aumento de consumo de gorduras saturadas, e de gorduras e colesterol, e aterosclerose permite sugerir, é a de que as gorduras saturadas são o factor responsável, mas a sua acção depende:

- da quantidade total de calorías, em relação muito estreita com o excesso destas;
- da quantidade de hidratos de carbono de grandes moléculas, do tipo do amido, representados pelo pão, cujo efeito anti-doença aterogénica é muito acentuado;
- da proporção das calorías do açúcar (sacarose) no total das calorías dos hidratos de carbono, aumentando com esta, provavelmente pelo condicionamento directo da síntese de triglicérides saturados;
- da quantidade de celulose, em particular da celulose dura, na alimentação, variando estreitamente em sentido inverso.

Sabe-se que a composição em ácidos gordos de todos os lípidos do plasma é muito influenciada pela saturação das gorduras da dieta, o mesmo acontecendo com a composição dos lípidos dos glóbulos vermelhos, tecido adiposo e, segundo se julga, das membranas celulares. A insaturação das gorduras do corpo aumenta com a ingestão de gorduras insaturadas e diminui com o consumo maior de gorduras saturadas ou com as dietas pobres em gorduras e ricas em hidratos de carbono, porque estes vão dar metabolicamente gorduras saturadas, completamente desprovidas de ácidos poli-insaturados, uma vez que o organismo não faz a síntese destes.

Os efeitos funcionais destas diferenças nos processos de transporte pelas membranas celulares, de imunidade, carcinogénese e envelhecimento, embora aparentemente importantes, não estão bem definidos.

3.3 — Gorduras e outros riscos

Para além das doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes e calculose vesicular, já referidas em associação com dietas ricas em

gorduras saturadas, algumas investigações têm posto em evidência a possível relação de excesso de gorduras poli-insaturadas com riscos de três ordens:

- a acção tóxica dos peróxidos derivados dos ácidos gordos poli-insaturados, quando a dieta é pobre em vitamina E e outros anti-oxidantes alimentares;
- O efeito carcinogénico directo ou indirecto dos mesmos ácidos gordos, durante o seu metabolismo;
- a tendência para a formação de cálculos biliares, por mudança na composição dos lípidos biliares, semelhante à verificada com excesso de gorduras saturadas.

A prudência que se tem observado por parte dos nutricionistas na avaliação dos efeitos (riscos e benefícios) causados pela diminuição da quantidade de gorduras da dieta, na alimentação moderna, e da substituição parcial das gorduras saturadas (pelo menos das gorduras em excesso) por gorduras insaturadas, conduziu à análise epidemiológica (descritiva e metabólico-experimental) de volume enormíssimo de dados, todos concludentes no sentido de que há benefício para a saúde com a diminuição do consumo de gorduras, para níveis e proporções (saturadas / insaturadas / poli-insaturadas) correspondentes aos da alimentação racional.

Bibliografia

- 1 — MARTINS, I. (Coord.) — Importância do colesterol na nutrição — «Rev. CEN» 2 (3), Nov. 1978, p. 33 — 54.
- 2 — CEN — Azeite — Alimento indispensável (valor alimentar comparado e importância em nutrição). «Rev. CEN» 3 (1) Março 1979, p. 35 — 53.
- 3 — MANO, M. C. (Trad.) — Conhecimentos actuais sobre gorduras alimentares. «Rev. CEN» 3 (1), Março 1979, p. 75-82.
- 4 — GLUECK, C. J. — Appraisal of dietary fat causative factor in atherogenesis. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (2) Supplement Dez. 1979, p. 2637-2647.
- 5 — GLUECK, C. J. — Dietary fat and atherosclerosis. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (12) Supplement Dez. 1979, p. 2703-2711.

4 — COLESTEROL E ATEROGÊNESE

4.1 — O estudo do papel do colesterol no metabolismo e da avaliação dos riscos que a alimentação rica em colesterol pode provocar no organismo humano continua a ser um problema fundamental em patologia da nutrição e tem sido conduzido por três vias de investigação¹:

— *epidemiológica*, baseada nas observações do efeito do racionamento nos Países Nórdicos, durante a Guerra de 1939-1945, em que a redução das calorías e da quantidade de gorduras e colesterol e o aumento dos hidratos de carbono, num esquema alimentar equilibrado para toda a população, se acompanhou de diminuição rápida e drástica da incidência de aterosclerose e outras perturbações como obesidade, diabetes, hipertensão e gota, que foi seguida de imediato aumento de todas estas situações, logo que a alimentação voltou a ser abundante e desequilibrada (excesso de calorías e gorduras e insuficiência de hidratos de carbono). De igual significado têm sido os estudos posteriores (inquéritos longitudinais e transversais) em grupos de população dos mesmos países e de outras regiões do mundo, ao mostrarem relação estreita entre alimentação rica e colesterol e níveis sanguíneos deste, ainda que as respostas individuais à ingestão de colesterol dependam de outros factores alimentares. Muito esclarecedoras foram, também, as observações nos migrantes ao mudarem dos anteriores hábitos alimentares com ingestão de pequena ou insignificante quantidade de colesterol (e de gorduras saturadas) para uma alimentação rica, com a revelação de que a sua concentração de colesterol no plasma se modifica progressivamente passando dos valores inferiores a 180 mg/dl, característicos, para valores da ordem de 220 mg/dl, ou superiores, próprios das populações em que se vão integrando, ao mesmo tempo que aumenta a incidência da doença aterosclerótica. Mas existem famílias e grupos genéticos que têm maior tendência do que a população geral de que fazem

parte, para manterem níveis baixos de colesterol no plasma, assim como de lipoproteínas de baixa densidade, com incidência paralelamente baixa de manifestações de doença aterosclerótica, apesar da sua alimentação não ser muito diferente;

— *experimentação* em animais, efectuada de forma intensiva em grande número de espécies, mostrou que todas são sensíveis às variações da quantidade de colesterol alimentar, embora a sensibilidade seja muito diferente de umas para outras, e, na maior parte, superior à do homem, e apenas em algumas muito menor. As dietas ricas em colesterol, e em gorduras e colesterol, são seguidas de aumento do colesterol no plasma e do desenvolvimento de lesões vasculares ateromatosas (aorta e ramos principais, coronárias, artérias periféricas), mas para a produção experimental de aterosclerose a adição de colesterol à dieta é habitualmente necessária ou de grande efeito adjuvante. A regressão da situação de doença aterosclerótica provocada nos animais pela alimentação experimental rica em colesterol ocorre com a mudança para a alimentação equilibrada normal, dependendo do tempo de duração e lesões constituídas;

— *experimentação no homem*, também conduzida intensivamente, tem permitido a colheita de muitos dados concretos, observando-se que nos adultos normais a variação do colesterol da dieta até 600 mg/dia faz aumentar a taxa de colesterol do plasma, de 3 a 12 mg/dl, por cada 100 mg/1000 calorías da dieta. A adição de colesterol à dieta normal com gorduras saturadas, nos indivíduos com taxa média de colesterol plasmático, faz aumentar ligeiramente o nível desta taxa. As variações provocadas pelo aumento do colesterol da dieta, tanto na taxa do colesterol sanguíneo e das lipoproteínas como na acentuação das perturbações de tipo aterosclerótico, parece dependerem, porém, fundamentalmente, de outros factores

alimentares, entre os quais a quantidade e qualidade dos hidratos de carbono e das fibras vegetais. Também as autópsias feitas para observação complementar mostram que há associação entre aterosclerose e ingestão de colesterol pelos indivíduos ao longo da vida.

4.2 — De todos os elementos conhecidos, conclui-se que nos grandes grupos populacionais dos países ou regiões e mesmo em alguns subgrupos com características alimentares específicas estáveis há uma associação muito forte entre quantidade de colesterol da alimentação ingerido, a taxa do colesterol plasmático e incidência de doença aterosclerótica. Nos subgrupos populacionais, a evidência é total em vegetarianos e comunidades religiosas com regras alimentares rígidas.

Quando das grandes populações e dos grupos se passa para os exames individuais, em geral de curta duração, as relações entre colesterol alimentar e perturbações metabólicas (bioquímicas) e da saúde tornam-se variáveis, aparecendo indivíduos muito mais sensíveis do que outros.

4.3 — Numa revisão dos principais problemas levantados nas relações do colesterol alimentar com a saúde, que é a mais recente e das mais completas², o autor dá-nos as seguintes indicações principais:

- o conhecimento das substâncias gordas insaponificáveis data de 1812 (Chevreul) e o colesterol começou a ser estudado em 1903 (Windaus), tendo a sua estrutura química ficado esclarecida em 1932;
- a aterosclerose foi identificada em 1904 (Marchand), como um tipo específico de lesões arteriais, e seguidamente reconhecido que as placas ateroscleróticas eram ricas em colesterol (1912 Windaus) e que o enfarte do miocárdio estava associado com a aterosclerose coronária e trombose (1914, Herrick);
- estudos experimentais em S. Petesburgo (1908, Ignatowski; 1913, Anitschkow) mostraram que animais alimentados com carne, leite e ovos apresentavam lesões aórticas semelhantes às da aterosclerose humana, sendo estes efeitos relacionados com o colesterol, mas o papel do colesterol alimentar na etiologia da aterosclerose humana continuou por esclarecer;

— em 1914 (De Langen, Java) apresenta as primeiras observações da associação entre a alimentação, o colesterol do sangue e a doença aterosclerótica no homem, e em 1941 (Snapper) chama a atenção para a raridade da trombose coronária, angina de peito e arteriosclerose entre os chineses, mesmo diabéticos, que tinham uma alimentação pobre em colesterol e com quantidade relativamente elevada de ácidos poli-insaturados (linoleico e linolénico);

- nas décadas de 1940 e 1950 observou-se nos E. U. A. um aumento rápido da frequência da doença coronária do coração e de todas as outras manifestações clínicas da doença aterosclerótica, iniciando-se o estudo intensivo da etiologia e da patologia destas doenças e das relações que a investigação epidemiológica e experimental indicava com a concentração do colesterol e outros lípidos no plasma e destes com a alimentação. Os dados colhidos sugeriam a hipótese de que a probabilidade de aparecimento da doença coronária do coração e outras sequelas da aterosclerose podia ser prevista pelo aumento da concentração normal do colesterol no soro, dependendo, assim, dos factores que condicionam esta concentração, em especial o tipo de alimentação;
- foi na década de 1960 que as relações entre colesterol e gorduras saturadas da alimentação, por um lado, e concentração do colesterol do plasma, por outro, foram estabelecidas com mais segurança, tendo-se multiplicado os estudos de modificação da alimentação por redução da quantidade de colesterol, ou de colesterol e gorduras saturadas, com vista a redução paralela da concentração do colesterol plasmático.

Bibliografia

1 — Mc GILL (Jr), H. C. — Appraisal of cholesterol as a causation factor in atherogenesis. «Am. J. Clin. Nut.» Supplement 32 (12), Dez. 1979, p. 2632-2636.

2 — Mc GILL (Jr), H. C. — The relationship of dietary cholesterol to serum cholesterol concentration and to atherosclerosis in man «Am. J. Clin. Nut.» Supplement 32 (12), Dez. 1979, p. 2664-2702.

5 — FIBRAS VEGETAIS, SAÚDE E DOENÇA

5. 1. — Como foi indicado na Rev. CEN (Vol. 1, n.º 1, Nov., p. 17), estudos epidemiológicos conduzidos por diversos investigadores em populações de vários países e regiões mostram que o aumento do consumo de **hidratos de carbono refinados**, com diminuição muito acentuada da quantidade de fibras vegetais ingeridas, tem sido acompanhado de aumento paralelo das doenças chamadas degenerativas, em número de mais de uma dezena, e cuja incidência e prevalência elevadas são, no presente, características dos países evoluídos. Nas populações com alimentação tradicional, ainda rica em fibras vegetais, estas doenças são raras e várias delas inexistentes. Também este tipo de doenças é praticamente desconhecido nos animais selvagens e só agora começa a aparecer nos animais domésticos que têm alimentação semelhante à do homem moderno com que convivem.

Estes conhecimentos são recentes e foram Burkitt et al (1973) que apresentaram a hipótese, baseada em premissas epidemiológicas, de que o grande consumo de alimentos de origem animal (desprovidos de fibra) e vegetal (empobrecidos em fibra), próprios da alimentação moderna, em substituição de alimentos naturais sobretudo de origem vegetal, seria a causa primordial de tal situação, devendo considerar-se a falta de fibra da dieta o factor responsável pela nova patologia do homem moderno.

Fibra da dieta é um grupo de polímeros de origem vegetal com diferentes características químicas e físicas. A tendência para simplificar levou muitos autores a generalizar a definição e os efeitos das várias fibras identificadas nos alimentos vegetais.

Os polímeros de hidratos de carbono insolúveis e solúveis na água, que não são digeridos pelos enzimas digestivos do homem, devem ser incluídos na definição geral de **fibra**. No entanto, uma vez que as suas propriedades físico-químicas diferem, determinando efeitos fisiológicos diferentes, necessita-se de uma informação mais precisa e global sobre o assunto.

Foram notáveis os estudos feitos durante este século sobre a identificação e as funções dos vários nutrientes essenciais para o homem, mas os cientistas não se preocuparam com o problema das fibras pelo facto de as considerarem sem qualquer valor nutritivo, por não serem digeridas nem absorvidas como os

outros nutrientes. No entanto, estas substâncias começaram a ganhar interesse e muitos estudos têm sido efectuados para esclarecer as suas funções, vindo a revelar-se a sua grande influência no campo da nutrição, por acções mecânicas, químicas e fisiológicas diferentes das que eram conhecidas para os nutrientes essenciais.

5.2 — *Classificação das fibras vegetais*

A solubilidade, densidade, tamanho das partículas, superfície, capacidade de hidratação, propriedade de troca de catiões, características de absorção orgânica, susceptibilidade de degradação no cólon são propriedades das fibras que lhes conferem efeitos fisiológicos determinados.

Assim, as fibras vegetais aparecem classificadas segundo:

a) **ponto de vista biológico**

Estruturais
Gomas e mucilagens
Polissacáridos

As primeiras (celulose, linhina, várias hemiceluloses e pectinas) fazem parte integrante das paredes das células vegetais. As gomas e mucilagens têm a função especial de reparar zonas lesionadas. Os polissacáridos são hidratos de carbono complexos, que podem ser digeríveis (amido e dextrinas) e indigeríveis e têm uma função de reserva;

b) **ponto de vista analítico**

Insolúveis (celulose, linhina e algumas hemiceluloses)

Solúveis (pectinas, mucilagens, diversas hemiceluloses, polissacáridos das algas e de reserva).

Ultimamente surgiu nova classificação, mas relacionada com a sua estrutura química, que na maior parte das fibras vegetais não foi ainda determinada, estando apenas delineada em várias dezenas delas.

5.3 — *Efeitos fisiológicos da fibra no intestino*

Os alimentos ricos em fibra contêm uma mistura de diferentes fibras, sendo difícil atri-

buir os seus efeitos a determinado ou determinados componentes, isto é, saber se existe um componente específico, ou se algumas fibras são mais importantes do que outras, funcionalmente.

Na planta crua as diferentes moléculas estão interligadas de modo a satisfazerem as necessidades estruturais e biológicas dos tecidos. Mas uma vez cortada, sujeita à cozedura, à mastigação ou digestão, a anatomia vegetal é destruída, ficando alterada a relação nutriente/fibra e as propriedades funcionais que ainda se conservam modificam-se uma vez sujeitas a factores ambientais do tracto intestinal.

Assim, os efeitos fisiológicos das fibras no intestino podem diferir muito dos observados «in vitro». A osmolaridade, pH, presença de outras fibras ou outros nutrientes, processo digestivo, retenção de água, presença de bac-

UGANDA — <i>Dieta não refinada</i>	35	470
INGLATERRA — <i>Dieta refinada</i> (estudantes e marinheiros)	69	107
AFRICA DO SUL — <i>Dieta não refinada</i> (rural — escola)	33	275
AFRICA DO SUL — <i>Dieta mista</i> (urbana — escola)	45	165
UGANDA — <i>Dieta mista</i> (escola)	47	185
ÍNDIA — <i>Dieta mista</i> (enfermeiras)	44	155
INGLATERRA — <i>Dieta mista</i> (vegetarianos)	42	225
AFRICA DO SUL — <i>Dieta mista</i> (estudantes e marinheiros)	54	150

O conceito simplista de generalizar o efeito das fibras não tem validade, pois, diferentes fibras têm diferentes propriedades. Verifica-se que uma dieta não refinada diminui o tempo de trânsito, mas pode não aumentar o peso das fezes. Assim, as fibras vegetais podem alterar o tempo de esvaziamento gástrico, o tempo de trânsito no intestino delgado e no cólon de diferentes modos, e, dado que algumas fibras têm a possibilidade de serem completamente digeríveis no cólon, podem não aumentar o volume fecal. Em geral, quantidades adequadas de celulose diminuem o trânsito intestinal e aumentam o volume das fezes. As fibras solúveis (pectina, goma de guar) podem retardar o esvaziamento gástrico, aumentar o tempo de trânsito no intestino delgado devido à formação de gel e provocar, somente, um reduzido efeito no volume fecal.

térias vão exercer uma influência profunda nos efeitos fisiológicos das fibras, além de que entre diferentes fibras pode haver sinergismo ou antagonismo quando ingeridas em conjunto. Deste modo, seguir-se-á uma expliação dos diversos efeitos das fibras ao longo do tracto intestinal.

a) Alteração do tempo de trânsito

As dietas ricas em fibras podem provocar uma rápida passagem dos resíduos alimentares através do intestino e um aumento do bolo fecal.

Este efeito foi estudado comparando dietas ricas em fibras (não refinadas), dos Africanos, pobres em fibras (refinadas), dos Ingleses, e ainda dietas mistas, tendo-se encontrado os seguintes resultados:

TEMPO DE TRÁNSITO (h)	PESO DE FEZES/dia (g)
35	470
69	107
33	275
45	165
47	185
44	155
42	225
54	150

b) Absorção de água

A maioria dos polissacáridos em presença da água aumenta de volume, formando gel. Assim, as pectinas, gomas, mucilagens e polisacáridos de reserva e algumas hemiceluloses, uma vez que têm grande afinidade para a água, formam geles no intestino, o que já não acontece com a celulose e parte das hemiceluloses que só absorvem água até um certo limite. Esta capacidade das fibras é determinada pela sua estrutura, pelo pH e osmolaridade dos fluídos circundantes. As propriedades hidroófilas da maior parte das fibras, que podem oscilar entre 1,5 g de água/g de fibra (milho) e 23,7 g de água/g de fibra (alface), contribuem para alterar o tempo de trânsito intestinal e aumentar a água das fezes associada com certos alimentos ou fibras.

c) Afinidade para os catiões

Esta propriedade está relacionada com os açúcares acídicos, em especial os grupos do ácido urónico. Estas ligações de catiões aos polissacáridos podem ir alterar as propriedades fisiológicas das fibras e afectar, por exemplo, a formação de gel.

Estudos feitos sobre o equilíbrio mineral sugeriram que uma dieta rica em fibra pode favorecer a excreção fecal de Ca^{++} , Fe^{++} , Mg^{++} e Zn^{++} nas primeiras semanas.

d) Absorção de substâncias orgânicas

Os sais biliares são absorvidos pela linhina e outras fibras vegetais e quando conjugados no intestino delgado são fracamente absorvidos, mas, uma vez transformados quimicamente pela acção das bactérias, os sais biliares desconjugados são fortemente ligados e excretados pelas fezes, representando, assim, estas fibras um papel importante nos efeitos hipocolesterolémicos e na protecção contra o desenvolvimento do cancro do cólon.

e) Formação de gel

Certas fibras, como já foi dito, por hidratação formam gel no intestino delgado e no cólon, estabelecendo-se um sistema de filtração semelhante ao que é usado numa coluna de cromatografia, podendo excluir moléculas ou bactérias, baseando-se no seu tamanho ou na sua carga iónica.

Um tal sistema iria retardar a digestão e absorção de nutrientes nos seus interstícios, tornar a absorção, no intestino delgado, mais lenta, e interferir no cólon alterando grandemente a disponibilidade das fibras, sais minerais e nutrientes para o metabolismo, por meio das bactérias; contudo, as consequências fisiológicas e nutricionais destes sistemas de filtração de gel ainda não foram examinadas.

f) Digestão das fibras

Excepto a linhina, as outras fibras vegetais parecem ser, parcialmente, digeríveis ou fermentadas no cólon, e segundo William e Omssted, só uma pequena percentagem é recuperada nas fezes tendo sido estes resultados confirmados mais tarde.

A digestibilidade da fibra depende da sua estrutura química, da flora bacteriana do cólon, do tempo de permanência neste, das caracte-

ísticas físicas do bolo que entra no cólon, e talvez ainda de outros factores.

Um sistema complexo de filtração de gel, excluindo as bactérias, diminui a digestão. A pectina e fibras solúveis similares são quase completamente digeríveis no cólon; as hemiceluloses são digeridas de 55 a 87%, e a celulose apenas 40%.

Os produtos metabólicos resultantes da acção das bactérias nas fibras são essencialmente o metano, dióxido de carbono, água e ácidos de cadeia curta ou ácidos voláteis (acetato, butirato e propionato).

Van Soest e Robertson verificaram que metade dos carbonos polissacáridos são convertidos em ácidos gordos voláteis, que podem ser absorvidos ou excretados nas fezes.

A maior parte dos cientistas concordam que os polissacáridos das fibras são parcialmente digeridos no cólon, mas já o mesmo não acontece quanto à percentagem da absorção desses nutrientes. Enquanto que uns autores sugerem que as quantidades de ácidos gordos voláteis absorvidos no cólon são desprezíveis e que os produtos de digestão da fibra são fontes insignificantes de calorías, outros afirmam que mais de 50% dos ácidos gordos voláteis são absorvidos no cólon e que as fibras vegetais podem fornecer pequenas quantidades de energia ao organismo, representando assim uma fonte de calorías para o homem. Esta energia disponível das fibras parece ser contrabalçada pela má absorção de nutrientes induzidos por ela.

Para se saber qual o verdadeiro papel da fibra no equilíbrio de energia são necessários mais estudos.

g) Alteração da digestão e absorção dos nutrientes

Aumentando o consumo de fibra, diminui a digestibilidade de nutrientes e a excreção fecal, tanto de gordura como de azoto, é maior. Com um pequeno aumento de consumo de fibra observa-se um acréscimo significativo na perda de energia nas fezes.

Quando indivíduos normais aumentaram o consumo de fibra de 14 para 27 g/dia, pela ingestão de biscoitos de farelo, houve nas fezes uma elevação de valores:

Energia	—————→	108	para	166	cal/d
Azoto total	—————→	1,2	»	1,7	g/d
Gordura	—————→	2,8	»	3,8	g/d

Esta perda de energia pode ser compensada pela energia fornecida pelos ácidos gordos voláteis resultantes da própria fibra.

Quando os hidratos de carbono disponíveis não são absorvidos no intestino delgado, mas sim metabolizados e absorvidos no cólon, a energia disponível é menor.

5.4 — Hipótese de Eastwood e Kay

Pareceu de interesse aludir à hipótese da acção da dieta ao longo do tracto intestinal, apresentada por Eastwood e Kay. Segundo os autores, a fibra comporta-se como um «matrix» esponjoso, com características fibrosas e amorfas, estando as suas acções fisiológicas dependentes, como já foi dito, das propriedades físico-químicas dos seus componentes — capacidade de formar gel, absorver água, aumentar ou diminuir o tempo de trânsito nas diferentes partes do tracto gastrointestinal (estômago, intestino delgado e cólon).

Os constituintes da fibra têm um papel biológico activo como sequestrantes dos ácidos biliares, dos catiões e, possivelmente, dos electrões, mas o efeito destas propriedades pode diferir conforme o bolo se encontra no intestino delgado, no ceco ou na parte esquerda do cólon. Assim, os efeitos metabólicos variam com a composição física e química dos seus constituintes, dependentes do grau em que se verifica modificação do fluxo gastrointestinal, absorção de nutrientes e ácidos biliares, metabolismo a nível do cólon e excreção fecal.

a) Intestino delgado

As propriedades físicas e químicas do «matrix» podem ser modificadas na parte superior do intestino em função do pH, condições osmóticas, concentrações de electrólitos, alterações que são mínimas, uma vez que a fibra é resistente à degradação pelos enzimas do intestino delgado.

As acções fisiológicas da fibra, a este nível, resultam da formação de gel, capacidade de retenção de água, troca de catiões e absorção de ácidos biliares. Os materiais solúveis podem ser diluídos na água, que se encontra armazenada nos interstícios da fibra, ou armazenados por mecanismos físicos e químicos no interior da estrutura do gel, podendo a fibra reduzir o grau de difusão em relação à superfície mucosa adsorvente. Dados experimentais provam que pode alterar a absorção da glicose, medicamentos e colesterol.

Os minerais essenciais, bem como os metais tóxicos, podem ser irreversivelmente associados à fibra e escapar à absorção na parte superior do intestino. Estudos feitos por Hardison et al., sobre o sorbitol, sugerem que o tempo de trânsito, da boca ao ceco, aumentado diminui o fluxo de ácido biliar. Esta redução, devida à presença de polissacáridos mucilaginosos, julga-se poder diminuir a inibição «feed-back» da síntese do ácido biliar e aumentar o tamanho da «pool» desse mesmo ácido.

É possível que, por alteração do tempo de trânsito intestinal, várias fibras possam influenciar o volume da «pool» de ácido biliar e a propensão para a formação de pedra na vesícula, devido ao colesterol.

b) Intestino grosso (lado direito)

Também aqui a fibra se caracteriza por retenção de água, troca de catiões e capacidade adsorvente. Podem ocorrer alterações entre bactérias, fibra e materiais intestinais. A fibra, fornecendo uma superfície adsorvente no interior do cólon, quer a bactérias, quer a solutos, pode evitar ou alterar o metabolismo bacteriano da mesma. A adsorção de ácidos biliares à fibra pode impedir a degradação pelas bactérias e a reabsorção a partir do cólon, havendo possibilidade de alterar o tipo e proporção de ácidos biliares que regressam ao fígado.

A linhina, um componente não sacárido da fibra (polímero fenil-propano), pode actuar no cólon, como um removedor de radicais livres, devido aos seus grupos fenólicos redutores, o que é importante, visto que os radicais livres ou outros processos oxidativos podem intervir no campo da carcinogénese.

No cólon, a fibra é susceptível de ser digerida pelos enzimas bacterianos. Da degradação da fibra resulta, como já foi dito, a produção de metano, hidrogénio e ácidos gordos de cadeia curta, podendo ser absorvidos e ir alterar o meio químico do cólon, ou exercer uma acção fisiológica específica, isto é, favorecer o peristaltismo. A fermentação pelas bactérias altera os grupos activos na molécula da fibra e modifica a estrutura física, interferindo significativamente nos efeitos fisiológicos.

c) Intestino grosso (lado esquerdo)

O papel desta parte do cólon é essencialmente de continência, de evacuação controlada das fezes formadas. O peso das fezes e sua

consistência são determinados pela capacidade de retenção de água pelo «matrix» e pela resistência dos seus componentes à degradação bacteriana.

O desenvolvimento das fezes depende da estrutura ordenada do «matrix», providenciada pela fibra que é lubrificada pela gordura e ácidos biliares.

Os gases resultantes da degradação bacteriana da fibra (metano, hidrogénio, dióxido de carbono) podem aumentar o volume fecal, o que pode ser facilitado pela presença de detergentes (ácidos biliares e ácidos gordos) que se encontrem distribuídos no «matrix» fibroso.

Eastwood et al. agrupam as propriedades físico-químicas da fibra em **passivas** — formação de gel, capacidade de retenção de água, formação de «matrix» — e **activas** — troca de catiões, absorção de ácido biliar, actividade antioxidante.

5.5 — *Metabolismo dos hidratos de carbono*

a) **Dados experimentais**

Ingerindo simultaneamente hidratos de carbono e fibras vegetais aparece uma hiperglicémia menor do que se a mesma dieta for ingerida sem fibra. Haber et al. estudaram o assunto comparando a influência de maçãs completas, puré e sumo de maçã na saciedade, na glicose do plasma, nas mudanças de insulina sérica. Verificaram que a ingestão da primeira provocava *maior saciedade* que o puré ou o sumo, sendo acompanhada de um *pequeno aumento da glicose do plasma*, durante 30 minutos, e voltava aos valores iniciais aos 60 minutos, permanecendo assim durante as horas seguintes. O sumo de maçã, pelo contrário, induzia a uma hiperglicémia inicial, ligeiramente maior, mas estava associada aos valores da glicose do plasma que eram, nitidamente, mais baixos que em jejum (60 a 180 minutos). O aumento significativo da insulina após ingestão de sumo de maçã induziu uma redução significativa dos valores da glicose do plasma na 2.^a e 3.^a horas do teste. A subida da insulina sérica foi duas vezes maior que após a ingestão da maçã completa. Os efeitos do puré foram intermediários em relação aos dois.

Vários estudos se efectuaram com outras fibras chegando às mesmas conclusões: *Quando os hidratos de carbono são ingeridos com fibras vegetais, as subidas resultantes nas concentrações da glicose do sangue e insulina*

são significativamente mais baixas do que quando se ingerem as mesmas quantidades de hidratos de carbono sem fibras (pág. 265).

Alguns autores sugerem que dietas ricas em fibras podem também melhorar a tolerância à glicose, mas outros não conseguiram prová-lo, talvez por usarem tipo de fibra e quantidades diferentes, dois factores que poderão explicar as conclusões diversas a que chegaram.

Muitas experiências foram feitas, mas o estudo terá que ser continuado; no entanto, os investigadores são unânimes em reconhecer que a adição da fibra vegetal a dietas de doentes diabéticos pode reduzir a hiperglicémia pós-prandial e a glicosúria, permitindo que as doses de insulina sejam reduzidas. Concluiu-se também que esta redução se devia em parte, ao consumo abundante de hidratos de carbono e à restrição de gordura.

Assim, dietas hipercarbonadas e hipogordas, contendo quantidades abundantes de fibras vegetais, na sua forma natural, são altamente benéficas nos doentes diabéticos.

O facto de cortar, picar ou cozinhar os alimentos altera as propriedades físicas e fisiológicas das fibras vegetais, podendo a redução espectacular nas doses de insulina, verificada em algumas experiências, estar relacionada, em parte, com o conteúdo da fibra em cru, que foi usado.

b) **Mecanismos propostos**

A absorção dos hidratos de carbono e/ou o seu metabolismo podem ser alterados por um ou mais dos mecanismos que se seguem.

- 1 — um atraso no esvaziamento gástrico pode tornar mais lenta a absorção dos hidratos de carbono. Sabe-se que enquanto o farelo parece acelerar o esvaziamento gástrico, as fibras solúveis (goma de guar, pectinas, etc.) podem-no prolongar, indo ter um reflexo sobre a absorção dos hidratos de carbono.
- 2 — a formação de gel, capacidade de muitas fibras vegetais (goma de guar, pectina, etc), pode provocar uma absorção mais lenta dos hidratos de carbono dos geles intraluminais.
- 3 — o tempo de trânsito intestinal pode influenciar a taxa de absorção destes nutrientes. As fontes de fibras insolúveis diminuem vulgarmente o tempo de trânsito intestinal, reduzindo, por conseguinte,

o tempo de absorção dos hidratos de carbono na parte superior do jejuno, mas estes nutrientes disponíveis podem ainda ser absorvidos no jejuno inferior ou íleo.

As fibras solúveis (goma de guar, etc.) têm teoricamente um comportamento diferente, isto é, aumentam o trânsito desde a boca ao ceco, sendo esta aparente vantagem compensada pela capacidade de formação de gel, que vai retardar também a absorção dos hidratos de carbono.

- 4 — os hidratos de carbono disponíveis do interior da fibra podem ser isolados dos enzimas pelo revestimento fibroso ou podem as fibras inactivar parcialmente os enzimas digestivos.
- 5 — parte dos amidos dos alimentos ricos em fibras podem ser digeridos ou absorvidos no intestino delgado, mas alguns hidratos de carbono disponíveis, que passam para o cólon, poderão aí ser digeridos pelas bactérias ou passar para as fezes. Se por um lado as fibras solúveis, tendo a capacidade de formar gel, podem ser um factor causal da malabsorção dos hidratos de carbono, as fibras insolúveis podem isolar os seus amidos, interferindo na digestão e absorção destes nutrientes.
- 6 — as alterações de hormonas do intestino ou da secreção pancreática de glucagina podem favorecer o metabolismo da glicose no fígado, sendo responsáveis por níveis mais baixos da glicose do plasma pós-prandial.

Todos os mecanismos de 1 a 5 podem reduzir a hiperglicémia pós-prandial e a glicosúria, mas favorecem a glicose disponível. Se as dietas ricas em fibra diminuem as necessidades de insulina e favorecem o metabolismo da glicose, outros mecanismos têm de ser activados para promoverem a utilização desta. Para explicar os efeitos, a longo prazo, das fibras vegetais no metabolismo da glicose há necessidade de trabalhos nesse sentido.

5.6 — *Metabolismo do colesterol*

a) *Dados experimentais*

Estudos em animais revelam que as dietas contendo certas fibras vegetais reduzem significativamente as concentrações do colesterol

sérico (pectina, goma de guar e outras fibras solúveis), exercendo, portanto, nítidos efeitos hipocolesterolémicos, sendo acompanhados por diminuição do teor de colesterol hepático da aorta e de outros tecidos.

As experiências feitas mostraram que bastou o facto de terem suplementado a dieta de alguns animais testemunhas com fibras solúveis para retardar o desenvolvimento da aterosclerose experimental.

Isto veio apoiar a hipótese de que a dieta rica em fibra pode atrasar o desenvolvimento da aterosclerose no homem.

Também Sicart et al. concluíram que o facto de se juntar à dieta um complemento de maçãs originava uma significativa descida de colesterol sérico e hepático, desconhecendo-se, no entanto, os mecanismos bioquímicos em causa. Esse efeito, segundo os autores, poderia talvez ser devido ao aporte de fibra que a maçã contém, em particular de pectina, ou/e a outro qualquer componente da maçã, para o que se necessitam mais estudos.

Assim, experiências feitas no homem comprovaram, claramente, que as fibras insolúveis são ineficazes para baixar o colesterol sérico, enquanto que as solúveis exercem efeitos hipocolesterolémicos, podendo ter estas fibras um papel importante no tratamento e prevenção da hipercolesterolemia do homem.

As saponinas são compostos que andam intimamente ligados com algumas fibras e cuja influência se faz também sentir sobre o colesterol sérico. Cheeke (1973) apresentou a hipótese de que a diminuição do colesterol do plasma, verificado em galinhas quando alimentadas com saponina de alfalfa, se devia à formação de complexos insolúveis, saponina-colesterol, no tracto intestinal, evitando assim a absorção do colesterol endógeno e exógeno.

Segundo Oakenfull et al., as saponinas, que abundantemente se encontram distribuídas no reino vegetal, permanecem no interior do tracto gastrointestinal e não são absorvidas pelo sangue (Birk, 1969). Assim, é possível que possam contribuir para o efeito da fibra, na qual são ingeridas, sobre a excreção de sais biliares e consequentemente sobre o nível do colesterol sérico. Sugeriram que as saponinas induzem a adsorção de sais biliares da fibra da dieta, podendo deste modo a sua presença ter uma acção sinérgica, favorecendo o efeito da fibra nos níveis do colesterol sérico.

b) Mecanismos propostos

A influência das fibras nas concentrações do colesterol sérico pode fazer-se sentir por 3 mecanismos principais:

- 1 — alteração da absorção intestinal, metabolismo e libertação do colesterol;
- 2 — alteração do metabolismo hepático e libertação do colesterol;
- 3 — alteração do metabolâismo periférico das lipoproteínas.

1 — *Colesterol — Intestino*

Os suplementos de fibras são acompanhados por uma excreção fecal aumentada de esteróis neutros (colesterol, esteróis vegetais e ácidos biliares). Como já foi dito, a formação de gel no intestino e cólon pode isolar o colesterol de tal maneira que vá dificultar a sua absorção, além de que certas fibras, a que o colesterol aparece associado, podem retardá-la também.

Não há ainda dados que esclareçam se as fibras vegetais podem alterar a incorporação de colesterol nos quilomícrons e nas proteínas de muito baixa densidade ou influenciar a sua secreção.

Por sua vez, a absorção do ácido biliar e seu metabolismo podem ser alterados por diferentes mecanismos das fibras vegetais:

- ligação dos ácidos biliares;
- isolamento dos ácidos biliares nos geles das fibras;
- ligação selectiva dos ácidos biliares desconjugados, alternando a «pool» do ácido biliar;
- alteração da flora bacteriana do cólon, modificando o metabolismo do ácido biliar.

2 — *Colesterol — Fígado*

A síntese, metabolismo e libertação do colesterol do fígado podem também ser afectados directa ou indirectamente pelas fibras vegetais. As opiniões sobre os efeitos das fibras sobre a síntese do colesterol hepático são controversas, pois se uns cientistas sugerem que aumenta, outros são de opinião que diminui.

Um dos argumentos que tenta confirmar o efeito hipocolesterolémico das fibras vegetais é que a depleção dos ácidos biliares por excreção fecal desvia o colesterol para a «pool» do ácido biliar, ficando menos colesterol disponível para incorporar nas lipoproteínas e ser libertado na circulação venosa.

Os metabólitos dos ácidos gordos de cadeia curta de certas fibras poderiam alterar também a síntese de colesterol; ainda parece haver outros mecanismos, mas não estão devidamente estudados.

3 — *Metabolismo das lipoproteínas*

O colesterol aparece incorporado na maior parte das partículas lipoproteicas, mas os factores que controlam quer a síntese quer o catabolismo destas partículas ainda estão em estudo.

No intestino, o colesterol aparece-nos associado aos quilomícrons, às lipoproteínas de muito baixa densidade e às de alta densidade, enquanto que o fígado segrega lipoproteínas de muito baixa densidade que contêm já colesterol.

Há estudos que sugerem que o consumo de fibra vegetal favorece a remoção do colesterol do plasma, mas não se sabe ainda qual o mecanismo.

Pensa-se que as fibras vegetais influenciem:

- o volume dos quilomícrons libertados no intestino, indo influenciar o seu subsequente metabolismo;
- a proporção de colesterol incorporado nos quilomícrons, lipoproteínas de muito baixa densidade e de alta densidade;
- o volume das partículas de muito baixa densidade, libertas no intestino ou no fígado;
- a composição das lipoproteínas alterando as proporções de ésteres do colesterol/colesterol, triglicéridos ou fosfolípidos; relações dos lípidos/apoproteínas; ou de uma proteína para outra.

Ora, todas estas alterações na composição das lipoproteínas podem influenciar o seu metabolismo.

As diferentes composições das dietas, por sua vez, podem influenciar o metabolismo lipoproteico. Durrington et al. concluíram que a pectina diminuía significativamente a apolipoproteína β ; Shonfeld et al. e Ruderman et al. mostraram que o tamanho e número das partículas lipoproteicas de muito baixa densidade aumentava quando os indivíduos ingeriam dietas ricas em hidratos de carbono.

Estas conclusões e a forte correlação negativa, recentemente referida, entre os níveis de lipoproteínas de alta densidade/colesterol e a obesidade e a intolerância aos hidratos de carbono podem interferir no metabolismo dos hidratos de carbono e, possivelmente, nos níveis de insulina alterando o metabolismo do colesterol.

Neste estudo, não se verificou uma relação entre a tolerância à glicose e lipoproteínas de alta densidade/colesterol, mas sim, uma correlação entre o colesterol total e as lipoproteínas de baixa densidade/colesterol. Foi também detectada uma relação directa entre a glicose do plasma, em jejum, e os níveis dos triglicérides, concluindo-se que há uma correlação entre os efeitos da fibra da dieta no metabolismo dos lípidos e glicose.

5.7 — *Metabolismo dos triglicérides*

a) **Dados experimentais**

Das várias experiências feitas os autores concluíram que as fibras vegetais influenciam a absorção e metabolismo dos triglicérides e ácidos gordos. Muitos autores opinam que nem o farelo de trigo, nem a pectina influenciam os valores dos triglicérides quer no homem, quer em animais, quando em jejum.

Uma dieta com quantidades abundantes de fibra de uma variedade de fontes vegetais provoca uma fraca redução nos valores dos triglicérides séricos em jejum. Vários autores afirmaram, por estudos efectuados, que quando um consumo elevado de fibra vegetal é associado a uma dieta rica em hidratos de carbono, a subida antecipada dos valores dos triglicérides, em jejum, não se verifica. Mas, em doentes, com hipertriglicéridémia, alimentados à base de uma dieta rica em hidratos de carbono e fibra observa-se uma redução significativa nos valores dos triglicérides do soro. Os dados apurados sugerem que as fibras podem desempenhar um papel de interesse no tratamento de doentes com hipertriglicéridémia,

exercendo um maior efeito sobre os valores dos triglicérides pós-prandiais que nos valores em jejum.

b) **Mecanismos propostos**

Os mecanismos apresentados para o metabolismo do colesterol poderiam explicar o efeito das fibras na redução dos triglicérides. É natural que estas fibras vão influenciar o modo como os triglicérides e ácidos gordos são utilizados nos intestinos, indo alterar o metabolismo hepático e o metabolismo periférico das lipoproteínas, mas estes mecanismos, ainda não foram estudados convenientemente.

1 — *Gorduras — Intestino*

Aumentando o consumo de fibras vegetais, a excreção de gordura fecal aumenta muitas vezes ligeiramente. É improvável que este pequeno aumento na gordura fecal (incluindo ceras e lípidos da fibra) tenha influência no metabolismo dos triglicérides. Mas é muito provável que a absorção da gordura, no tracto intestinal, possa ser mais lenta e menor, uma vez em presença da fibra. Alguns estudos feitos apresentaram valores pós-prandiais mais baixos para os triglicérides do soro, o que sugere que as fibras vegetais podem atenuar a subida pós-prandial dos quilomícrons.

2 — *Ácidos gordos e triglicérides — Fígado*

Vários são os mecanismos potenciais pelos quais as fibras vegetais podem influenciar o metabolismo hepático dos lípidos:

- valores mais baixos de insulina pós-prandial forneceriam um estímulo menor para a síntese dos ácidos gordos e triglicérides depois de refeições ricas em fibra;
- uma vez alterada a taxa de descarga de ácidos gordos na veia porta, induzida pela fibra, o volume e a composição das lipoproteínas de muito baixa densidade, formadas e libertadas no fígado, são alterados;
- os metabólitos dos ácidos gordos de cadeia curta das fibras, embora sejam quantidades mínimas, podem alterar o metabolismo lipídico no fígado de maneira diversa.

O metabolismo hepático dos ácidos gordos de cadeia média e, provavelmente, curta são menos influenciáveis pelo estado nutricional e meio hormonal do que o metabolismo dos ácidos gordos de cadeia longa.

Se regularmente à veia porta chegar uma pequena taxa de ácidos gordos de cadeia curta, o metabolismo dos ácidos hepáticos e dos triglicéridos pode alterar-se por:

- modificação de estado de redox;
- inibição da desidrogenase pirúvica para a formação do acetil CoA;
- influência da cetogénese hepática fornecendo quantidades excessivas de precursores de acetona.

Todo este complexo de influências interrelacionadas pode originar a diminuição da síntese dos triglicéridos ou a libertação de lipoproteínas de muito baixa densidade, resultando menores valores de triglicéridos em jejum e pós-prandiais.

3 — *Metabolismo das Lipoproteínas*

As alterações que os quilomícrons e lipoproteínas de muito baixa densidade sofrem no volume e composição vão influenciar o seu subsequente metabolismo. A hidrólise pelas lipases lipoproteicas poderia decorrer melhor se estivessem presentes, nos tecidos periféricos, partículas ricas em triglicéridos, numa concentração mais baixa e regular.

A verdadeira influência das fibras vegetais na produção e baixa dos níveis de lipoproteínas não é ainda bem conhecida.

5.8 — *Efeito das fibras vegetais no balanço mineral*

O interesse da fibra no campo nutricional deve-se, sem dúvida, à capacidade de diminuir a absorção de certas substâncias que se podem considerar factores causais de situações patológicas diversas (cancro, diverticulose, aterosclerose, diabetes, obesidade). Mas a sua capacidade de absorção incide também sobre nutrientes, como os minerais, dando à fibra aspectos negativos no balanço mineral.

Reinhold (1976) descobriu que o amido, proteína e fibra originavam complexos insolúveis de cálcio, ferro e zinco. Contudo, o amido e a proteína libertavam os metais, quando desdobrados pela amilase e tripsina pancreáticas, mas a fibra podia ligar-se ao metal até ele

alcançar o intestino grosso, onde seria em parte degradado, já não havendo grande oportunidade de o metal ser absorvido.

Assim, foi sugerido que a fibra poderia ser um possível factor directamente ligado a estados de carência secundária de certos metais.

a) Efeito da fibra sobre o cálcio, ferro, fósforo, sílica, sódio e potássio.

A acção hipocalcémica do farelo é, segundo Heaton et al., provavelmente devida à interferência com a absorção intestinal de cálcio. Uma dieta rica em pão completo provoca um balanço negativo de cálcio. Uma absorção em excesso de cálcio tem sido incriminada na génese de cálculos das vias urinárias, compostos de sais de cálcio. O fosfato de celulose inibe a absorção do cálcio e é usado em terapêutica com o fim de impedir a formação de cálculos. Do mesmo modo, o ácido fítico, constituinte do farelo e de cereais completos não levedados, reduz a hipercalcúria e impede a formação de pedra.

Também Ismail et al. detectaram excreções significativas de cálcio quando a celulose era adicionada à dieta. A fibra pode limitar a absorção do cálcio e constituir, assim, uma desvantagem potencial para a sua introdução na dieta de pessoas com deficiência de vitamina D. Segundo Brauch et al. (1975), o cálcio liga-se aos ácidos urónicos da fibra, mas no caso destes ácidos serem derivados metílicos do ácido urónico a ligação já se não faz.

Por sua vez, Kelsay et al., utilizando dietas suplementadas com frutos e vegetais, perante a elevada redução de ferro, em comparação com os resultados obtidos com a dieta pobre em fibra (sumo dos mesmos frutos e vegetais), sugeriram que a grande excreção de ferro poderia ter sido uma consequência dos elevados níveis de ácido ascórbico e tecidos animais da dieta. O ácido ascórbico, na quantidade que foi usada, pode afectar a absorção de ferro não-heme de alguns alimentos — vegetais, cereais, frutos e ovos (ver «Ferro em Nutrição — Rev. CEN, Vol. 3, n.º 2, Julho 1979, pág. 64).

Quanto ao fósforo encontram-se resultados semelhantes:

Quantidade retida (mg/d)	Dieta (fibra)		
361	pobre	39 %	} do consumo
292	rica	44 %	

Os consumos totais de fósforo foram maiores nas dietas que incluíram produtos à base de cereais completos. Algum do fósforo encontrava-se sob a forma de fitato, mas o grau de digestibilidade do fitato no homem não foi determinado. O fósforo libertado pela digestão do fitato pode também complexar-se com metais bivalentes e diminuir a sua disponibilidade.

Os balanços de sílica foram igualmente determinados, e, quer em dietas ricas, quer em dietas pobres, os valores excretados foram mais elevados que os ingeridos. Estes autores foram os que pela primeira vez determinaram os balanços de sílica no homem.

Não obstante a hipótese de Schwarz, que apresenta a sílica como nutriente cheio de interesse no campo nutricional (Rev. CEN, Vol. 1, n.º 1, Nov. 1977, pág. 17-29), muitos autores afirmam que não se sabe se a sílica é, na verdade, um elemento essencial para o homem, nem tão pouco se conhece a quantidade que, geralmente, se consome na dieta.

Segundo Robertson et al., a introdução de cenoura crua na dieta vai provocar um aumento de sódio e potássio nas fezes, possivelmente originado pela capacidade que a fibra da cenoura tem de se ligar aos catiões.

Também Eastwood et al. verificaram que um maior consumo de farelo aumentava significativamente a excreção de sódio, potássio e magnésio. Este aumento, provavelmente, era devido ao facto de o farelo actuar como elemento polifuncional na troca de catiões.

Partridge (1975), após experiências feitas com porcos, concluiu que, com dietas ricas em fibra, se verificava um maior volume fecal, ao nível do íleo e uma redução simultânea na absorção do sódio no intestino delgado, mas no intestino grosso, a absorção do sódio era favorecida.

b) Efeito da fibra sobre o cobre, zinco e magnésio

Kelsay et al. verificaram que o balanço médio de cobre foi positivo na dieta pobre em fibra (sumos de frutos e vegetais) e negativo na dieta rica em fibra (frutos e vegetais). A retenção média de cobre na dieta com sumos foi 0,2 mg/d e a perda média na dieta rica em fibra foi 0,4 mg/d.

Estes estudos foram os primeiros a ser feitos no sentido de avaliar o efeito da fibra no balanço do cobre.

Drews et al., após várias experiências feitas em adolescentes com o fim de avaliar o efeito da fibra na utilização destes minerais, verificaram que a suplementação da dieta com fibra tinha uma influência significativa na excreção fecal do cobre, zinco e magnésio, quando a fibra usada era uma hemicelulose; menor efeito foi observado com a celulose; e a pectina, das três fibras utilizadas, foi a que revelou menor refluxo sobre a retenção destes nutrientes. Em experiências feitas com farelo, Eastwood et al. chegaram a resultados similares.

Era vulgar atribuir sempre à presença de fitatos das farinhas completas a elevação da excreção fecal de minerais, pois eles complexam os metais bivalentes diminuindo a sua disponibilidade. Estudos recentes vieram revelar que a fibra dos cereais pode, também, originar um balanço negativo de alguns destes nutrientes.

Outros autores provaram que o balanço médio do zinco era possível, com dietas pobres em fibra (sumo de frutos e vegetais), mas tornava-se negativo quando as doses de fibra aumentavam (frutos e vegetais).

Estes dados foram confirmados por outras experiências que provaram que as excreções fecais de zinco aumentam, tornando-se os balanços negativos quando o pão branco é substituído pelo integral.

Experiências feitas com linhina e duas fracções de hemicelulose de farelo de trigo revelaram também a grande capacidade de ligação destas fibras ao zinco. Várias celulosas e dextranas são capazes de idêntica ligação, mas numa proporção inferior à das primeiras.

Nestas experiências notaram-se correlações significativas entre os seguintes minerais:

- zinco/cobre;
- zinco/fósforo;
- cobre/fósforo.

5.9 — Efeito das fibras nas concentrações séricas de vitaminas

a) Fibra e vitamina A

Kasper et al. pretenderam investigar até que ponto a absorção de vitamina A é influenciada pelas várias fibras da dieta. O palmitato de vitamina A foi administrado, por via oral, juntamente com uma dieta rica em fibra (farelo de trigo, celulose, pectina, farinha de guar, etc.), sendo estudado o comportamento da

vitamina A, durante 9 horas, em indivíduos saudáveis. Os resultados obtidos parecem sugerir que as dietas ricas em fibras, nas condições experimentais, favorecem a absorção de vitamina A no homem. A adição de farinha de guar e pectina à dieta aumentou a concentração média de vitamina A do soro.

Várias experiências, em ratos, foram feitas e em nenhuma delas se verificou que a pectina afectasse a reserva de vitamina A do fígado, ou tivesse qualquer influência evidente na utilização da pro-vitamina A, β -caroteno. Estes dados reforçam os sugeridos por Phillips et al. (1970) que demonstraram que os polissacáridos mucilaginosos têm efeitos hipocolesterolémicos sem que apresentem qualquer aspecto negativo, limitando a absorção da vitamina A ou a utilização da pro-vitamina A, β -caroteno.

Tendo em conta que o efeito da fibra sobre o esvaziamento gástrico, alteração da viscosidade ou de outras propriedades físicas do conteúdo luminal, alteração no tempo de trânsito do intestino delgado, acção dos enzimas pancreáticos, etc. (possivelmente afectando a absorção intestinal) é ainda muito desconhecido, torna-se, segundo o autor, impossível interpretar a causa do aumento das concentrações de vitamina A pós-prandial.

b) Fibra e vitamina D

Reinhold, em 1976, já tinha verificado que a linhina se ligava aos ácidos biliares aumentando a sua excreção e a vitamina D poderia, assim, associar-se ao complexo ácido biliar da mesma fibra e ser deste modo transportada através do intestino sem ser absorvida. Assim, um consumo elevado de fibra poderia levar a um considerável desperdício de vitamina D, que interferiria no metabolismo do cálcio, originando raquitismo.

5.10 — Efeitos de uma dieta com cenoura crua sobre os lípidos e função do cólon

O termo «fibra da dieta» veio, em parte, a obscurecer a diversidade dos efeitos dos diferentes frutos e vegetais. Os estudos feitos sobre fibras centralizaram-se, durante muito tempo, à volta do farelo dos cereais, mas a continuação destas investigações veio limitar a acção da fibra do farelo e pôr em evidência o papel de relevo, no campo nutricional, de outras espécies de fibra.

Assim, Robertson et al. provaram que a cenoura, por exemplo, tinha propriedades físicas de capacidade de retenção e de absorção do ácido biliar num grau que pode ter efeito no peso das fezes e colesterol sérico.

Cenoura crua (200 g), comida ao pequeno almoço, durante três semanas, reduz significativamente o colesterol sérico (de 11%), aumenta a excreção do ácido biliar e gordura (de 5%) e aumenta também, mas ligeiramente, o peso das fezes (de 25%). Os autores sugerem uma mudança associada na flora bacteriana ou metabolismo. Após o tratamento, estas alterações séricas ainda se mantiveram durante três semanas.

A cenoura crua baixa significativamente o colesterol sérico, mas não tem qualquer efeito sobre os triglicéridos e fosfolípidos do soro. A incapacidade dos esteróis neutros fecais de sofrerem alteração sugere que este efeito consequente se confina aos constituintes ácidos, em parte devidos a um profundo e prolongado efeito no cólon, possível consequência do metabolismo bacteriano ou/e variedade das estirpes.

Apesar da sua elevada capacidade de retenção de água, o efeito sobre as fezes é modesto, mas significativo, e diminui mal termina a ingestão de cenoura. Segundo os autores, é possível que o hidrogénio do ar expirado seja uma consequência da actividade bacteriana no cólon; assim, o aumento do hidrogénio na respiração é provavelmente uma consequência da fermentação da fibra do cólon. Isto implica que a alteração do pH, potencial redox, actividades das bactérias nos ácidos biliares seja uma consequência da hidrólise da fibra em ácidos gordos de cadeia curta.

Ligada à administração da cenoura surge, como já foi dito, um aumento no sódio e potássio fecais e na excreção de cálcio, possivelmente pela capacidade que a fibra da cenoura tem de se ligar aos catiões.

5.11 — Efeitos da dieta com pão rico em fibra na perda de peso

A redução do peso, muitas vezes, é acompanhada de sensação de fadiga, fome e enxaquecas. Os primeiros sintomas revelam o estado de cetose, situação que pode ser resolvida aumentando o consumo de hidratos de carbono por meio da ingestão de pão.

Experiências feitas, por Mickelsen et al., revelaram que a adição de celulose ao pão

parece aumentar a saciedade e diminuir o mal-estar da fome.

Segundo a sua opinião, o pão não contribui para baixar o peso, mas ajuda aquele que pretende perder peso permitindo-lhe seleccionar os alimentos.

Só com a restrição do consumo de alimentos altamente calóricos, de forma a reduzir as calorias em excesso, pode haver uma perda considerável de peso, e o pão em si não é rico em calorias.

O pão com alto teor em fibra pode ser mais eficaz, dado que uma das características da celulose é a sua capacidade de absorver água, com o conseqüente aumento de volume. Isto pode explicar a capacidade das pessoas, que ingerem pão com reduzido teor calórico, de consumirem somente 2/3 do seu valor calórico habitual, sem sentirem as sensações fortes da fome.

Nas experiências feitas por Mickelsen, o balanço médio de azoto foi negativo; com a ingestão de pão com baixo teor calórico há uma perda de azoto ligeiramente superior à que se verifica com pão normal, e um menor consumo de gordura.

O elevado consumo de celulose (25,5 g/d), fornecido por 12 fatias de pão de baixo valor calórico (pão com reduzido teor de gorduras e mais elevado teor de água e a que foi adicionada celulose em pó), não teve efeito aparente na absorção de outros nutrientes, mas os níveis de colesterol sérico foram reduzidos significativamente e não se verificaram diferenças no azoto da ureia, glicose e hemoglobina.

Assim, a dieta à base de pão, rico em fibra, é uma dieta cómoda, simples, não tendo as pessoas de se sujeitar a programas dietéticos que por vezes produzem nos indivíduos alterações, quer psicológicas, quer fisiológicas, interferindo com as suas actividades diárias e relações sociais.

A importância do pão como alimento fundamental de estabilização da dieta resulta, de acordo com os conhecimentos actuais, da natureza dos seus hidratos de carbono, constituídos quase só pelas moléculas complexas de amido, e da fibra (celulose dura). Em todas as populações com alimentação rica em pão (mais de 300 g/dia) são desconhecidas ou praticamente inexistentes as alterações da concentração sanguínea de colesterol e outros lípidos e as manifestações clínicas da aterosclerose. É de admitir que a acção favorável do amido seja acompanhada da acção paralela da fibra.

5.12 — Conclusão

Embora já muito se saiba sobre fibras vegetais na alimentação, mais estudos são indispensáveis para poderem ser esclarecidas algumas dúvidas, aperfeiçoar conceitos sugeridos, explicitando, claramente, a verdadeira influência das fibras no âmbito da nutrição humana. Do que ficou exposto pode-se concluir que:

- a fibra tem um papel importante na normalização de todo o trânsito intestinal, no volume e consistência das fezes, na prevenção e tratamento da obstipação;
- algumas fibras provocam o aumento das fezes, reduzem a pressão intraluminal, hipertrofia muscular e sintomas associados na doença diverticular, tendo um papel importante nesta situação patológica;
- as fibras mucilaginosas retardam o trânsito na parte superior do intestino, devido à formação de gel, provocando somente um reduzido efeito no volume fecal;
- as fibras solúveis (pectina e goma de guar) reduzem significativamente as concentrações do colesterol sérico, exercendo nítido efeito hipocolesterolémico (diminuição do teor de colesterol hepático, da aorta e de outros tecidos), enquanto que as insolúveis (celulose, linhaça e algumas hemiceluloses) são incapazes de baixar o colesterol sérico;
- as fibras da dieta modificam a absorção da glicose e podem ser de utilidade clínica na prevenção e tratamento no começo da diabetes mellitus no adulto, hipoglicémia e obesidade;
- dietas ricas em gordura parecem prejudicar a tolerância à glicose, enquanto que dietas ricas em hidratos de carbono melhoram o seu metabolismo e, se ingeridas com fibras, as subidas resultantes na concentração da glicose do sangue e insulina são significativamente mais baixas;
- a concentração de insulina é uma determinante crítica da subida dos triglicérides induzida por uma dieta particularmente rica em hidratos de carbono, mas os mecanismos ainda não estão convenientemente esclarecidos;
- dietas hipercarbonadas e hipogordas contendo abundante quantidade de fibras vegetais, na sua forma natural, são altamente benéficas a doentes diabéticos;

- sugere-se que a fibra possa ser um possível factor directamente ligado a estado de carência secundária de certos minerais;
- é opinião geral que a fibra da dieta tem um papel homeostático e terapêutico na nutrição humana, muito mais importante do que tem sido admitido.

Bibliografia

- ALBRINK, M. J.; NEWMAN, T.; DAVIDSON, P. C. — Effect of high — and low — fiber diets on plasma lipide and insulin. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (7) Jul. 1979, p. 1486 - 1491.
- ANDERSON, J. W.; LIN CHEN, W. — Plant fiber. Carbohydrate and lipid metabolism. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (2) Fev. 1979, p. 346 - 363.
- ANDERSON, J. W.; WARD, K. — High — carbohydrate, high — fiber diets for insulin — treated men with diabetes mellitus. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (11) Nov. 1979, p. 2312 - 2321.
- BURÉ, J. — L'hypothèse de Burkitt — Trowell concernant la déficience de «matières cellulósiques diététiques» dans la ration quotidienne. «Aliment. Vie» 65 (2) 1977, p. 135 - 182.
- DREWS, L. M.; KIES, C.; FOX, H. M. — Effect of dietary fiber on copper, zinc, and magnesium utilization by adolescent boys. «Am. J. Clin. Nut.» 3 (9) Set. 1979, p. 1893 - 1897.
- EASTWOOD, M. A.; KAY, R. M. — An hypothesis for the action of dietary fiber along the gastrointestinal tract. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (2), Fev. 1979, p. 364 - 367.
- EASTWOOD, M. A.; MITCHELL, W. D. — The effect of bran on the excretion of faecal cations. «Proc. Nut. Soc.» 35 (2) Set. 1976, p. 78A - 79A.
- HEATON, K. W. — Fiber: new terminology or new concepts. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (12) Dez. 1979, p. 2373 - 2374.
- HEATON, K. W.; POMARE, E. W. — Effect of bran on blood lipids and calcium. «Lancet» 1 (7846) Jan. 1974, p. 49 - 50.
- JONES, F. A. — Diet and intestinal disease. in: Diet of man: needs and wants. Londres. Ed. John Yudkin, 1976, p. 109 - 126.
- KASPER, H.; RABAST, M.; FASSL, H. — The effect of dietary fiber on the postprandial serum vitamin A concentration in man. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (9) Set. 1979, p. 1847 - 1849.
- KASPER, H.; SOMMER, H. — Dietary fiber and nutrient intake in Crohn's disease. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (9) Set. 1979, p. 1891 - 1901.
- KELSAY, J. L.; BEHALL, K. M.; PRATHER, E. S. — Effect of fiber from fruits and vegetables on metabolic responses of human subjects. II Calcium, magnesium, iron, and silicon balances. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (9) Set. 1979, p. 1876 - 1880.
- KELSAY, J. L.; JACOB, R. A.; PRATHER, E. S. — Effect of fiber from fruits and vegetables on metabolic responses of human subjects. III. Zinc, copper and phosphorus balances. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (11) Nov. 1979, p. 2307 - 2311.
- MICKELSEN, O.; MAKDANI, D.; COTTON, R. H. — Effects of a high fiber bread diet on weight loss in college — age males. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (8) Ago. 1979, p. 1703 - 1709.
- MONOZ, J. M.; SANDSTEAD, H. H.; JACOB, R. P. — Effects of some cereal bran and textured vegetable protein on plasma lipids. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (3) Mar. 1979, p. 580 - 592.
- PARTRIDGE, I. G. — The influence of dietary sodium and fibre on mineral absorption in the small and large intestines of growing pigs. «Proc. Nut. Soc.» 35 (2) Set. 1976, p. 56 A - 57 A.
- PHILIPS, W. E. J.; BRIEN, R. L. — Effect of pectin, a hypocholesterolemic polysaccharide on vitamin A utilization in the rat. «J. Nut.» 100 (1) 1970, p. 269-292.
- ROBERTSON, J.; W. G.; TADESSE, K. — The effect of raw carrot on serum lipids and colon function. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (9) Set. 1979, p. 1889 - 1892.
- SICART, R. SABLE — AMPLIS, R.; AGID, R. — Diminution du cholestérol sanguin et hépatique enduite chez le hamster par un régime alimentaire complémente en pommes. Essais chez l'homme. «Compte Rend. Soc. Biol.» 173 (5), 1979, p. 937 - 943.
- SPILLER, G. A.; KAY, R. M. — Recommendations and conclusions of the dietary fiber workshop of the XI international congress of nutrition. Rio de Janeiro, 1976. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (10) Out. 1979, p. 2102 - 2103.
- WEISS, F. G.; SCOTT, M. L. — Effects of dietary fiber, fat and total energy upon plasma cholesterol and other parameters in chickens. «J. Nut.» 109 (4) Abr. 1979, p. 693 - 701.
- WOLTHIUS, M.; HAUTVAST, J. A. J.; HERMUS, R. J. J. — The effect of a natural high — fiber diet on serum lipids, fecal lipids, and colonic function. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (9) Set. 1979, p. 1881 - 1888.

6 — RELAÇÕES DO SÓDIO (SAL) COM A HIPERTENSÃO

6.1. — Está hoje provado que vários componentes da alimentação quotidiana podem constituir factores de risco importantes no desenvolvimento de diversas etiologias, designadamente doenças cardiovasculares, incluindo a hipertensão, a diabetes e, a mais grave, do todas, o cancro. Embora não subsistam, com efeito, já grandes dúvidas sobre a conotação de certos defeitos alimentares, por excesso ou carência, em doenças específicas (por exemplo, as gorduras e a falta de fibra são frequentemente responsabilizadas pelo cancro dos intestinos e do cólon, e de igual modo as doenças cardiovasculares, assim como se associam as mais elevadas taxas de incidência do cancro nos intestinos, aos países onde mais elevado é o consumo de carne — rica em gordura animal — E. U.A., Escócia, Nova Zelândia, Canadá, Dinamarca) há quem pense que o tipo e a qualidade da alimentação não constituem a causa «per se» — mas apenas actuam como factores de potenciação (ou retardamento) da função de outros agentes cancerígenos, conforme referido anteriormente.

O sal será um desses factores fortemente associado à hipertensão essencial, constituindo

o seu consumo para além de limites fisiológicos, importante factor de risco. Estudos recentes (Health and Nutrition Examination Survey — Hanes I) mostram que a população dos E. U. A. ingere diariamente quantidades de sódio da ordem de 2245 mg (2663 mg, para homens, e 1826, para mulheres), sendo as fontes principais os derivados dos cereais, com cerca de 1/4, seguidos do leite e produtos lácteos e dos alimentos à base de proteínas mistas. Carnes, sopas, frutos e vegetais, gorduras e óleos, embora igualmente fontes de sódio, contribuíram em geral com percentagem inferior aos acima mencionados.

Em inquérito na população de Lisboa (Revista do CEN, Vol. II, n.º 3, 1978) verificou-se que a ingestão de sódio, correspondente a alimentos crus, sem contar o sal de cozinha, era de 2084 mg. O valor total, nos alimentos cozinhados, será, portanto, superior ao americano.

No quadro seguinte figuram os valores de sódio, em mg e em % do total, fornecidos pelos vários alimentos identificados nos dois inquéritos referidos:

ALIMENTOS	E.U.A.		LISBOA	
	mg	%	mg	%
Leite desnatado e buttermilk	29	1,3		
Leite e produtos lácteos	185	8,3	155,8	7,4
Queijo	109	4,9	170,0	8,1
Carne	176	7,9	116,1	5,5
Criação	4	0,2		
Vísceras	2	0,1		
Peixe e mariscos	15	0,7	83,3	3,9
Ovos	64	2,9	64,4	3,0
Gordura e óleos	140	6,3		
Manteiga			222,1	10,6
Margarina			418,0	20,0
Azeite			19,0	0,9
Óleo			2,4	0,1
Cereais	75	3,4		
Derivados dos cereais	535	24,0		
Pão			743,5	35,6
Arroz e massas			14,3	0,6
Leguminosas secas			1,6	0,1
Açúcar e produtos de pastelaria	11	0,5	5,6	0,2
Doces e sobremesas	136	6,1		
Vegetais e frutos	171	7,7	50,2	2,4
Legumes	89	4,0		
Batata			17,8	0,8
Bebidas sem açúcar	13	0,6		
Bebidas alcoólicas	7	0,3		
Refeições proteicas mistas	256	11,5		
Refeições snack	33	1,5		
Sopas	69	3,1		
Diversos	4	0,2		
TOTAL	2230	100	2084	100

As conclusões deste estudo são óbvias: as quantidades de sódio natural ingeridas diariamente (cerca de 6 g) através de alimentos concorrentes, não só são suficientes como excedem as necessidades do organismo humano, pelo que o uso generalizado do sal de cozinha constitui um factor de risco importante à responsabilidade do qual são debitadas várias patologias associadas à hipertensão, designadamente a apoplexia, arteriosclerose, aterosclerose, cardiopatia coronária ou isquémica, hemorragia cerebral, enfarte do miocárdio, trombose cerebral e outras.

Os problemas do sal na hipertensão já foram tratados em dois números desta Revista.

Logo no primeiro número, relativo a Novembro de 1977, apareceu um artigo sob o título «Atenção ao Sal», baseado em resultados publicados pelo Centro de Informações do Instituto Belga de Alimentação e Nutrição, relativamente a investigações e inquéritos feitos em diversos países, pelos quais se concluía que «a morbidade cerebrovascular e o cancro gástrico são mais frequentes nos países onde o consumo do sódio é mais elevado», admitindo-se, por isso, como factor causal, o consumo excessivo do sal.

Um segundo artigo, publicado em Março de 1978, fundamentou-se nos importantes estudos e impressivas conclusões de Lot B. Page que associavam, sem qualquer margem de dúvida, o sal à hipertensão.

Por outro lado, ainda no primeiro número desta Revista (Novembro de 1977) fora publicada uma nota sobre o aparecimento recente de um relatório do U. S. Senate Select Committee on Nutrition and Human Needs, a que presidia o Senador George Mc Govern e que provocara larga controvérsia não só nos Estados Unidos como no mundo inteiro.

Uma das sugestões preconizadas nesse relatório, e que mais reacção provocou (numa sociedade cuja alimentação muito se fazia e faz à base de produtos industrializados, enlatados e conservas) foi a redução drástica do sal de cozinha, para um máximo recomendável de 3 g/dia, por pessoa. A média de consumo de sal naquele País estimava-se em 6-18 g/dia. A discussão generalizou-se e a certo momento entrou-se num consenso que alargava aquele limite recomendado a 5 g/dia.

Dois anos depois, portanto em 1980, a 9.^a edição revista das «Tabelas Dietéticas Recomendadas», da Academia Nacional de Ciências da América, restabelece, para adultos, a

dose máxima de 3,3 g/dia. Sob o genérico de «dietas diárias consideradas adequadas e seguras», os valores aconselhados para o consumo de cloreto de sódio (sal) são os seguintes, conforme os grupos etários:

Grupo etário *	g/dia
0 — 6 meses	0,115 — 0,350
6 — 12 meses	0,250 — 0,750
1 — 3 anos	0,325 — 0,975
4 — 6 anos	0,450 — 1,350
7 — 10 anos	0,600 — 1,800
11 — 18 anos	0,900 — 2,700
Adultos	1,100 — 3,300

6.2 — O sal e a hipertensão

Os resultados das mais recentes investigações sobre os efeitos do sal, tanto no campo das experiências humanas, como no dos estudos em animais, nas evidências epidemiológicas, levaram a algumas conclusões objectivas:

- 1 — O consumo de sódio, por si só, influencia a pressão sanguínea;
- 2 — A ingestão de sódio precede o desenvolvimento da hipertensão em todas as pessoas sensíveis ao sal;
- 3 — Uma redução drástica do consumo de sódio baixará definitivamente a pressão arterial de doentes com hipertensão essencial;
- 4 — Agentes diuréticos, que facilitam a excreção renal do sódio, reduzem definitivamente a pressão sanguínea na maior parte dos pacientes com hipertensão essencial. Concomitantemente, uma elevada ingestão de sal pode evitar esta descida de pressão sanguínea;
- 5 — Estudos específicos em populações migrantes indicaram que a incidência da hipertensão aumenta na razão directa do aumento do consumo do sódio através das refeições;

* De «Recommended Dietary Allowances, Revised 1980 — Food and Nutrition Board — National Academy of Sciences. Washington D. C. (in JADA, Vol. 75, n.º 6, Dez. 1979).

6 — Muitas populações em regiões remotas, cuja alimentação é feita à base de alimentos frescos e naturais, e, em consequência, com uma ingestão de sódio inferior a 30 mEq/d (100 mEq. correspondem a 5,8 g de cloreto de sódio) não tem virtualmente hipertensão, e, significativamente, não apresentam qualquer sinal de subida de tensão com a idade.

Por todo o mundo, as experiências estão feitas, os resultados são idênticos, o relacionamento entre a ingestão do sódio e a prevalência da hipertensão é consistente, apresentando-se as mais elevadas percentagens de hipertensos entre populações caracterizadas por um maior consumo de sal.

Não existem excepções conhecidas relativamente à associação do consumo de baixo teor de sódio com a virtual ausência de hipertensão essencial.

Pelo contrário, investigações recentes detectaram uma região a norte do Japão, onde as mais elevadas taxas de hipertensão das populações locais se acham associadas a um consumo de sal da ordem dos 23,2 g/dia/pessoa (400 mEq) e vinte sociedades primitivas, cujo consumo de sal variava entre os 0,5 a 3,5 g/dia (10-60 mEq/dia) não revelaram um único caso de pressão arterial elevada.

Levadas mais longe estas experiências revelariam que indivíduos susceptíveis destas sociedades primitivas, mudando de regime de baixo consumo para elevado consumo de cloreto de sódio, desenvolveriam rapidamente a hipertensão — não registada antes com doses baixas de sal. Indivíduos de sociedades primitivas, no entanto, com consumo de sal ao nível das pessoas das sociedades industrializadas (nos E. U. A. = 100 a 200 mEq/dia) apresentam o mesmo grau de pressão arterial elevada, o que leva a concluir que é o elevado consumo de sal e não a diferença de estilos de vida e outros hábitos alimentares, que caracteriza a prevalência da hipertensão.

Também entre as crianças e jovens, as investigações conduziram a resultados idênticos: a tensão arterial apresenta tendências para subir nos meios mais evoluídos, onde o consumo de sal é mais significativo, ao contrário dos aglomerados sociais de baixo consumo de sódio, cujos valores da pressão sanguínea tendem a manter-se normais. Na idade de 18 anos constatou-se que mais de 10% dos estudantes das sociedades evoluídas apresentavam uma pressão sistólica acima dos

140, e a diastólica superior a 90. A partir daqui, dos 20 aos 79 anos, nas sociedades caracterizadas por elevado consumo de sódio, a hipertensão aumenta progressivamente, ao passo que nos meios menos evoluídos onde o consumo de sal é reduzido, a tensão mantém-se normal, tendendo mesmo a baixar com a idade.

Entretanto, nas sociedades industrializadas, de consumo de sal elevado (da ordem dos 7,2 a 14,5 g/dia) tem-se verificado casos de indivíduos mais sensíveis que outros; por exemplo, por razões ainda não conhecidas, pessoas de raça negra desenvolvem taxas de incidência da hipertensão maiores que os da raça branca, mesmo sendo idêntico, o consumo de sal, para ambos os tipos somáticos.

Em 25 milhões de hipertensos dos E. U. A., um quarto são de raça negra, sendo os seus óbitos 15 vezes superiores, aos dos brancos, entre os homens, e 17 vezes entre as mulheres.

A administração, quatro vezes por semana, de 200/400 mEq/dia de sódio a voluntários normotensos, de raça branca, nem sempre provoca o aumento da pressão sanguínea. No entanto, os hipertensos potenciais desenvolvem a pressão arterial quando ingerem aquelas quantidades de sal. Quando o excesso de sal é removido da dieta, a tensão arterial diminui. Com a administração de grandes quantidades de sal (800 mEq/dia, ou mais) a voluntários normotensos, a pressão arterial aumenta uniformemente.

Na situação de tensão normalizada, verificaram-se também casos em que a ingestão de 300 mEq/dia não induziu à hipertensão; por outro lado, alguns hipertensos revelaram susceptibilidade genética ao sal, manifestando-se a subida da tensão de 7,2 a 14,5 g/dia. No entanto, em sociedades primitivas, de consumo de sal inferior a 50 mEq tal tipo de susceptibilidade, assim como a hipertensão, não se revela.

A tendência, pois, para desenvolver a hipertensão é uma função de susceptibilidade individual, e de ingestão de sal. O consumo de sódio nas áreas urbanas do Ocidente (150/250mEq/dia) é suficiente para induzir a plena expressão de hipertensão em indivíduos geneticamente susceptíveis. Ainda não é conhecida com rigor que fracção da população americana, por exemplo, é «sensível ao sal». Estima-se em 17% a percentagem de adultos americanos que se tornam hipertensos a uma dieta de sódio típica americana de 150/250 mEq/dia; presumivelmente estes 17% consti-

tuem um subgrupo da população americana sensível ao sal.

De momento, não existem ainda processos simples para prever que tipos de indivíduos reagirão, e como, às taxas normais do consumo de sódio, e se poderão eventualmente beneficiar da terapêutica da redução do sal. Desde que a hipertensão pelo sal se tenha instalado durante alguns anos, a restrição do sódio aos 60 mEq/dia poderá apenas parcialmente baixar a pressão arterial.

Deste modo, parece que a redução do consumo do sal nos alimentos seja mais para corrigir a hipertensão do que prevenir o aparecimento inicial deste distúrbio. Portanto, a redução do sal parece oferecer virtualidades mais terapêuticas do que profiláticas. Embora não esteja estabelecido no quadro das necessidades nutricionais a proporção sódio-potássio, já se verificou que o consumo do potássio é geralmente baixo entre populações de elevado consumo de sódio, e elevado em pessoas de baixo consumo de sódio, podendo concluir-se que sem os eliminar, o aumento do potássio na dieta modifica os efeitos da pressão arterial elevada.

6.3 — Efeitos do excesso de sódio no homem

No homem, o mecanismo dos efeitos hipertensores da dieta de sódio começa com uma retenção transitória do sódio nos tecidos e fluidos do corpo, seguida de aumento de volume do sangue e do volume do fluido extracelular. O aumento «efectivo» de sódio no corpo causa normalmente uma subida de pressão sanguínea, igualmente caracterizada por um aumento de resistência vascular periférica. Nalguns casos, a hipertensão é acentuada por um aumento de ritmo cardíaco. Foi recentemente demonstrado em voluntários normotensos que um aumento progressivo da pressão arterial e de ritmo cardíaco acompanha gradualmente o aumento da ingestão de sódio de 10 a 1600 mEq/dia.

Além do mais, o conteúdo de sódio nas paredes arteriais é usualmente aumentado. Esta modificação electrolítica pode sensibilizar a artéria para um estímulo vasopressor. Outras modificações incluem o aumento do plasma e do volume do fluido extracelular.

O ião do sódio constitui um nutriente essencial, mas as quantidades normalmente consumidas nos países ocidentais excedem o mínimo necessário de 10 a 40 vezes. A redução do consumo de sódio da alimentação até

60 mEq/dia pode baixar a pressão arterial de um indivíduo hipertenso, cujo uso anterior de sódio tenha sido elevado, e oferece a probabilidade de benefício para cerca de 1/6 da população que possa vir a desenvolver eventualmente a hipertensão essencial.

O risco de uma dieta pobre em sódio para indivíduos com deficiência renal de perda de sal ou insuficiência adrenal pode ser profundo, mas trata-se de um risco evitável se antecipadamente estes indivíduos forem especialmente tratados com um regime adequado de sódio. Ocasionalmente uma intensa sudoriparação resultante do esforço físico, ou perda de sal derivada de diarreia ou vômitos, pode levar a depleção severa, em pessoas com nível de manutenção de sal, da ordem dos 60 mEq/dia.

De qualquer modo, está bem estabelecido que a redução de sódio em indivíduos hipertensos produz baixa de pressão sanguínea. De facto, a primeira demonstração de que uma hipertensão maligna pode ser tratada satisfatoriamente está relacionada com uma redução drástica de sódio da dieta alimentar (10 mEq/dia).

Doentes com insuficiência renal são particularmente sensíveis aos efeitos da dieta do sal (tal como a massa renal, e em especial em doentes nefretomizados e dializados). Deste modo, estudos metabólicos e experiências clínicas estabeleceram o papel central do sódio da dieta na correcção ou recuperação da hipertensão média ou severa. A acção de medicamentos anti-hipertensores é potenciada por uma dieta de baixo teor sódico. Agentes diuréticos ajudam a eliminar o sódio do organismo de pessoas hipertensas, fazendo cair portanto a pressão arterial. Este efeito anti-hipertensor está directamente relacionado com a ingestão de sódio, desde que o sódio em excesso de 350 mEq/dia possa prevenir completamente a baixa diurética de pressão arterial. O mecanismo pelo qual a pressão arterial diminui é provavelmente o mesmo que se verifica com uma dieta de baixo teor de sódio.

Não existem elementos de autópsia para estabelecer qualquer tipo de relação entre o excessivo ou diminuto consumo de sal com a recuperação ou degradação do tecido atingido, ainda que se tenham observado modificações características em pessoas que haviam sido clinicamente hipertensas.

As medições da pressão arterial estabelecem melhor, que os elementos de autópsia, a relação entre o consumo de sódio e a hipertensão.

6.4 — *Experiências em animais*

Apesar de a hipertensão espontânea não ter sido observada frequentemente em animais selvagens, a hipertensão tem sido ensaiada numa grande variedade de animais de experiência, aos quais se ministra o cloreto de sódio, como, por exemplo, o macaco, o frango e o rato. Tem sido no rato que se tem efectuado o maior número de estudos, cujos resultados podem ser assim resumidos:

- 1 — A tendência para desenvolver hipertensão provocada pelo consumo do sal é determinada geneticamente; ratos susceptíveis desenvolvem a hipertensão com uma dieta de elevado teor de sódio, permanecendo todavia normotensos com uma dieta de baixo teor de sódio, enquanto um grupo de ratos resistentes não se tornam hipertensos a uma dieta de elevado teor de sal. Por processos selectivos produziram-se tipos de ratos sensíveis e outros resistentes ao sal para estudo experimental dos mecanismos;
- 2 — Nos ratos susceptíveis à hipertensão pelo sódio, a elevação da pressão arterial está directamente relacionada com o consumo de sal;
- 3 — O aumento do potássio na dieta modifica, mas não elimina, os efeitos de uma pressão arterial elevada derivada de um dado consumo de sódio.

O mecanismo da hipertensão provocada experimentalmente pelo sal pode relacionar-se com a diminuição da excreção de sódio pelos rins de ratos susceptíveis.

Quando um destes animais é levado a ingerir elevadas doses de sódio, uma retenção inicial do sódio provoca uma subida da pressão arterial, seguida por natriurese e normalização da pressão sanguínea. Uma hormona não-renal, não-adrenal, retentora-do-sódio pode estar envolvida nesta tendência para a retenção do sódio.

Em ratos com hipertensão provocada pelo sal ocorre normalmente a produção excessiva de norepineferina nos finais do nervo simpático e o aparecimento de uma vasoconstrição humoral circular. Estas modificações podem, por sua vez, contribuir na hipertensão provocada pelo sal, para uma vasoconstrição das artérias periféricas.

A diminuição da massa renal acelera os efeitos hipertensores de uma dada quantidade de sódio. Do mesmo modo, a adição de hor-

monas esteróides exógenas retentoras do sal potencia os efeitos hipertensores do sódio da dieta. Por outro lado, uma redução substancial de sódio evita por completo a hipertensão que poderia surgir por intermédio de grandes doses des esteróides adrenais retentores de sal.

As consequências finais da hipertensão pelo sódio são idênticas às que podem ser encontradas na patologia humana: arteriosclerose, esclerose glomerular, deficiência renal, e hipertrofia cardíaca.

Animais hipertensos apenas desenvolvem lesões arteriais idênticas às da arteriosclerose humana quando alimentados por uma dieta aterogénica e desenvolvem a hiperlipidémia. Sob tais circunstâncias, a hipertensão acelera o processo aterosclerótico.

6.5 — *Conclusões*

Ainda que se esteja longe de resultados absolutamente conclusivos, longa soma de informações apontam para uma íntima ligação entre a hipertensão do homem e a ingestão de sódio da sua alimentação diária. Isto permite entretanto as seguintes conclusões (fundamentadas nas experiências americanas):

1 — A melhor hipótese de trabalho é a de que apenas uma pequena fracção de pessoas apresentam até à meia idade susceptibilidade genética para desenvolver a hipertensão essencial. Esta evidência varia entre 9 e 20% da população. Os restantes indivíduos da população (80 a 91%) podem ser considerados como geneticamente resistentes ao desenvolvimento da hipertensão essencial. Uma pessoa incluída entre as geneticamente resistentes à hipertensão, mesmo ingerindo diariamente 200 mEq de cloreto de sódio (NaCl), não desenvolverá subida de pressão arterial.

Ao contrário, se uma pessoa geneticamente susceptível à hipertensão reduzir permanentemente a ingestão de NaCl, a níveis abaixo dos 60 mEq/dia, terá todas as possibilidades de evitar, indefinidamente, a subida da hipertensão, e de igual modo todas as eventuais e subsequentes complicações hipertensivas. Infelizmente não existe ainda uma técnica absoluta que permita identificar particularmente as pessoas de meia idade capazes de desenvolver a hipertensão. Apenas se sabe que certos indivíduos estão especialmente em grande risco de desenvolver hipertensão essencial subsequente, entre os quais se incluem:

- a) indivíduos com história familiar de hipertensão;

- b) indivíduos com pressão arterial acima do 20º percentile da população, tanto na infância, como na juventude ou idade adulta;
- c) indivíduos cujo ritmo cardíaco, em repouso, seja consideravelmente mais rápido do que o esperado em relação ao estado da sua condição física;
- d) indivíduos com peso superior em 15% acima do normal.

2 — Uma pequena restrição do NaCl na alimentação diária (menos de 60 mEq/dia) aumenta os efeitos de todos os medicamentos anti-hipertensores e outras prescrições em doentes com estabelecida hipertensão desde os limites mais baixos até aos mais elevados.

É já claro que se torna necessário um nível muito baixo da ingestão de sódio mais para reduzir a hipertensão estabelecida do que para evitar a subida da hipertensão. A limitação de ingestão para 60 mEq/dia evitará a subida da hipertensão. Pode requerer não mais do que 20 mEq/dia para se reduzir uma hipertensão severa. Com uma hipertensão média, 40 a 50 mEq/dia têm reduzido várias vezes a pressão sanguínea a níveis controlados. É necessário proceder-se a investigações intensivas para descobrir um método para uma identificação mais segura de indivíduos específicos futuramente condenados a tornar-se hipertensos.

3 — O controlo do peso e a correcção da obesidade são altamente benéficos tanto na prevenção da hipertensão para pessoas em risco como na redução da pressão sanguínea em pessoas já com hipertensão estabelecida. O controlo do peso deverá, portanto, ser uma recomendação de prudência a fazer a todas as pessoas de todos os segmentos das sociedades. A acção anti-hipertensora derivada da redução da obesidade parece operar separadamente da acção anti-hipertensora da restrição do NaCl.

4 — Uma hipótese de trabalho poderá derivar da seguinte conclusão: tanto os seres humanos como os ratos são susceptíveis ou resistentes à hipertensão. Os resistentes não são tocados pela hipertensão, a despeito do consumo prolongado que façam de 200 mEq/dia de NaCl. Os susceptíveis também não sofrerão de hipertensão se o seu consumo normal for inferior a 60 mEq/dia. Se os seres humanos se tornarem

hipertensos apenas quando ingerem largas quantidades de sódio, duas causas estão na origem desse facto. Primeiro, porque tem ocorrido uma acumulação inicial de sódio ou cloreto no organismo; segundo, esta acumulação inicial do sódio no organismo deve provocar uma subida na pressão arterial. Existem resultados clínicos que confirmam este último facto. Indivíduos com deficiência no parênquima renal tendem a reter o sódio no organismo assim como acontece com o balanço do sódio, e por isso desenvolvem frequentemente a hipertensão. Doentes com um adenoma que segrega muita aldosterona tendem a reter o sódio e frequentemente, por esse motivo, tornam-se hipertensos.

5 — O risco de uma alimentação pobre em sódio para os raros indivíduos com deficiência renal com perda de sal ou insuficiência adrenal deve ser profundo. No entanto, estes pacientes deverão ter conhecimento das suas necessidades anormais de sódio, e de ser tratados de acordo com a sua situação. Um esforço ocasional mais severo pode causar uma grave perda de sódio através da transpiração, podendo por isso exigir um suplemento adicional de sal. É natural que certos substratos de população, designadamente pessoas da terceira idade e mulheres grávidas, possam necessitar de níveis mais elevados que os 60 mEq/dia de sódio preconizados para toda uma vasta gama de pessoas. No entanto, este nível de sódio da alimentação não é provável que signifique um grande risco geral, desde que ele tem constituído a dieta ordinária do Homo sapiens e homínídeos predecessores desde há dois milhões e meio de anos.

Isto foi, aliás, claramente estabelecido em investigações recentes sobre os antigos recolectores e fabricantes de utensílios. Alimentação com grandes quantidades de sal só passou a registar-se a partir dos últimos 3 mil anos.

Bibliografia

ABRAHAM, S.; CARROLL, M. D. — Fats, cholesterol, and sodium intake in the diet of persons 1-74 years: United States — «Advance Data», n.º 54, Dez., 17, 1979.

FERREIRA GONÇALVES, F. A. — Alimentação, Nutrição, Saúde, Vol. 2 — Biblioteca CPC — Ciência — Progresso — Cultura. 1980, Cap. 33, p. 313-316.

TOBIAN, L. — Dietary salt (sodium) and hypertension. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (12) Supplement, Dez. 1979, p. 2662.

7 — ÁLCOOL E RISCOS PARA A SAÚDE

1 — O principal componente das bebidas alcoólicas é o etanol, derivado da glicose, que, uma vez ingerido, se mistura facilmente com todos os líquidos do corpo humano. A sua absorção inicia-se na boca, sendo a única substância da alimentação que é também absorvida pela mucosa gástrica, e o restante, cerca de 90 %, é rapidamente absorvido pelo intestino delgado. Não faz parte das fezes, pelo que se pode considerar a sua absorção como total.

Todas as células metabolizam o álcool, mas no organismo humano o fígado é o principal local do seu desdobramento metabólico, ou seja, da sua destoxificação que se passa à razão máxima de 30 g por hora. Esta sobrecarga de funcionamento hepático envolve a mobilização de vários sistemas enzimáticos (desidrogenases, NAD, NADP) e leva a pensar que deve existir uma relação evidente entre certas doenças do fígado e o álcool. Ao assunto se referiu já a Revista do CEN (Vol. II, n.º 1, Março 1978, p. 29 - 60).

2 — Epidemiologicamente existe uma correlação clara entre álcool e cirrose; assim, esta é 7 vezes mais frequente entre os bebedores de álcool do que nos não bebedores. Nos E. U. A., as mortes por cirrose são em muito maior número nos estados onde o consumo de álcool, per capita, é de 1,5 galões do que naqueles onde se consome só 0,5 galões, per capita.

Durante o período da Lei Seca nos E. U. A. e os programas de controlo do álcool na Suécia e Dinamarca o número de mortes por cirrose baixou espectacularmente. Nos E. U. A., as mortes por cirrose alcoólica eram em média de 11/100 000 habitantes e baixaram para 7/100 000 no período de 1920 a 1930 (Lei Seca), tendo voltado ao inicial a partir de 1932. O Canadá estudou o problema entre 1920 e 1960 e concluiu haver uma estreita relação entre álcool, custo do mesmo e morte por cirrose.

Lelbach realizou estudos que o levaram à conclusão de que a cirrose surge nos grandes bebedores na ordem dos 10 a 20 %. Os bebedores normais correm também o risco de se tornarem cirróticos mas em muito menor per-

centagem, dependendo este do tempo e consumo do álcool. Estes dados e outros sugerem que uma ingestão de álcool da ordem dos 180 g/dia, per capita, levará à instalação de graves doenças hepáticas ao fim de 25 anos.

Ao nível do esófago e do estômago, o álcool agrava o efeito de outros factores lesivos da mucosa e contribui, em especial, para o aumento do número de casos de úlcera péptica.

Contribuindo também o álcool para uma ingestão de menores quantidades de alimentos, acaba por se estabelecer um círculo vicioso entre cada vez menor consumo de alimentos e cada vez mais álcool, o que determina lesões hepáticas, mais frequentes e mais profundas.

Também regimes alimentares desajustados, hipoproteicos severos, podem levar a uma infiltração gorda do fígado, o que em caso de ingestão paralela de álcool aumenta muito os efeitos tóxicos do mesmo. Pelo contrário, regimes hipoproteicos e até hipocalóricos em não bebedores não dão origem a casos de cirrose.

Em experiências feitas no homem e em animais ficou demonstrado que, quando se substituem cerca de 30 a 50 % das calorias da ração diária por calorias provenientes de álcool, surgem quadros de fígado gordo com hépato-megalia e modificações da bioquímica dos lípidos. Portanto, uma das consequências primárias e mais frequentes do alcoolismo é o fígado gordo, e ao passo e à medida que a infiltração vai crescendo vai diminuindo a capacidade funcional normal do fígado e o caminho para a cirrose está em marcha.

Estudos levados a efeito em indivíduos em regime de internamento hospitalar, em que se substituíam isocaloricamente hidratos de carbono por álcool, levaram a uma acumulação de triglicérides no fígado o que foi demonstrado quer por processos químicos, quer histológicos. Esta situação é porém reversível quando se suspende a tempo o álcool e se normaliza o teor de hidratos de carbono da ração. A situação descrita surge mesmo quando proteínas, sais minerais e vitaminas são fornecidos em doses normais ou generosas.

Pelo contrário, em doentes já cirróticos, a suspensão da administração do álcool não

provoca melhoria do «processo» que continua evoluindo mais notavelmente se existe ao mesmo tempo hipertensão portal.

As situações de hepatite alcoólica por infiltração gorda tendem a regressar totalmente se o álcool é proscrito a tempo da alimentação quotidiana.

3 — Segundo a maioria dos autores, outro factor de risco que o álcool condiciona, situa-se no campo da etiologia da aterosclerose que cresce, em número de casos e gravidade, à medida que a ingestão do álcool aumenta. Mas, opinião controversa tem J. Barboriak que sugere que o consumo de álcool está inversamente relacionado com a oclusão das artérias, associando a diminuição da aterosclerose pelo álcool, com o aumento dos níveis das lipoproteínas de alta densidade que é também uma consequência do consumo de álcool.

Mas, no consenso geral, os perigos de um consumo excessivo de álcool, repentino ou crónico, ultrapassam de longe qualquer efeito teoricamente benéfico do aumento das lipoproteínas de alta densidade, provocado pela acção anormal do álcool.

Foram feitos estudos epidemiológicos que relacionaram o número de casos de doença das coronárias em dadas populações e a ingestão de álcool. Assim, o número de mortes por coronariopatia é entre os bebedores de álcool muito superior ao verificado para os não bebedores. Outros mostraram, no entanto, não existir uma acção especificamente agressiva do álcool nas coronariopatias desde que não se associe aquela bebida a tabaco. Alás parece difícil estabelecer uma relação de prioridade na etiopatogenia das coronariopatias — álcool e tabaco. Actualmente o que se verifica é uma certa relação entre a quantidade de álcool ingerida e acidente de enfarte de miocárdio, que na maioria dos casos é fatal nos grandes bebedores.

Noutro aspecto da patologia vascular, o da hipertensão arterial, revela-se esta mais frequente entre os grandes fumadores do que entre os grandes bebedores; porém, se o mesmo indivíduo acumula os dois vícios então a situação hipertensiva agrava-se extraordinariamente, parecendo haver nessa acumulação uma potencialização dos efeitos nocivos do álcool e tabaco.

Seja como for, há um conjunto de factos que levam a pensar que álcool-tabaco-doenças cardiovasculares são uma tríade em que as doenças citadas vêm aumentando nas popu-

lações que paralelamente vão também elevando o consumo de álcool; este acréscimo é então significativo quando o álcool e tabaco se utilizam concomitantemente em doses substanciais.

A vasodilatação periférica que o álcool provoca tem sido utilizada para o prescrever nos casos de angina de peito, embora se saiba que não provoca qualquer dilatação das coronárias. A vasodilatação periférica, provocada pelo álcool, com a respectiva perda de calor, associada à exposição do corpo ao frio, é responsável por muitas mortes súbitas. É tradicional prescrever whisky aos doentes com o síndrome de vasoconstricção periférica, isto é porém um perigo quando não se faz a história dos hábitos alcoólicos do paciente, pois esta indicação feita a um alcoólico em recuperação leva, o doente baseado na recomendação médica, a cair de novo no alcoolismo.

Postas assim em equação, prioritariamente, as relações entre álcool, cirrose e aterosclerose não quer dizer que outras situações localizadas a outros níveis do corpo humano, não possam ser influenciadas pelo consumo de álcool. Assim, a hiperuricemia verificada pela ingestão do álcool é um dos factores do risco na gota.

4 — O álcool é também um tóxico do sistema nervoso central; no próprio cérebro pode instalar-se uma atrofia cerebral difusa, ou uma degenerescência cerebelosa, ou ainda o síndrome Wernicke - Korsakoff. Outra região do cérebro, o corpo caloso, pode ser afectada por degenerescência, tendo sido esta situação identificada por Marchiafava - Bignani e por isso a lesão citada toma o nome de síndrome de Marchiafava - Bignani.

Também o álcool com a sua acção depressiva sobre a medula óssea acaba por levar a uma anemia normocrónica e normocítica reversível se se parar de beber a tempo. O próprio nível de absorção do ácido fólico é diminuído pelo álcool. A diminuição da capacidade fagocitária dos glóbulos brancos, produzida pelo álcool, leva a uma menor resistência às agressões microbianas. O álcool pode também provocar casos de miopatia alcoólica, e até casos de osteoporose têm sido encontrados em grandes bebedores.

5 — A maioria dos autores são unânimes em afirmar que as mulheres não devem ingerir nenhuma bebida alcoólica durante os nove meses de gravidez pela repercussão que pode ter na gestação da criança — maior risco de

mortalidade, sobretudo por morte por hema- toma retroplacentário, peso médio à nascença menor, um maior risco de ter crianças hipotróficas e peso da placenta mais baixo.

O mesmo acontece com as lactantes, pois o álcool passa para o leite podendo originar na criança acidentes de excitação. A ideia de que a cerveja é útil para aumentar a produção de leite parece não ter fundamento.

Assim, as bebidas alcoólicas devem ser radicalmente postas de lado tanto por grávidas como lactantes

A malabsorção ocorre frequentemente em alcoólicos crónicos, tendo sido demonstrado que o álcool altera a absorção de alguns nutrientes — gorduras, azoto, sódio, água, vitamina B₁, ácido fólico (deficiência nutricional mais frequentemente verificada em alcoólicos, contribuindo para a sua elevada morbidade e mortalidade), vitamina B₁₂ e D-Xilose. A malabsorção deve-se a uma anormal fase luminal da digestão, bem como a uma anormalidade funcional difusa da mucosa. Tudo isto pode contribuir para uma malnutrição clinicamente significativa, diarreia, deficiência em folato (que pode ser relacionada com dieta inadequada, malabsorção do folato e interferência do álcool no metabolismo do folato) e anormalidades nos testes de absorção de xilose e vitamina B₁₂.

Os factores que produzem malabsorção nos alcoólicos incluem deficiência em ácido fólico e proteínas da dieta, insuficiência pancreática, anormalidades nas secreções biliares, e efeitos directos do álcool no tracto gastrointestinal.

Duas perguntas sobre o álcool e alimentação são pertinentes nesta época:

Quando se começa a beber bebidas alcoólicas é possível prever-se que a sua ingestão será sempre moderada ou poderá cair-se no alcoolismo?

A alimentação moderna, ao facilitar o consumo de bebidas alcoólicas, sobretudo destiladas, não está a criar riscos graves e escusados para a saúde?

A falta de resposta a estas interrogações e o factor de risco para a saúde, que ela encerra, deverão ser meditados por todos.

Bibliografia

GONZALEZ, E. R. — Unresolved issue: do drinkers have less coronary heart disease? «J. Am. Med. Assoc.» 242 (25) Dez. 21, 1979, p. 2745 - 2746.

GREEN, P. H. R.; TALL, A. R. — Drugs, alcohol and malabsorption. «Am. J. Medicine», Vol. 67, Dez. 1979, p. 1066 - 1076.

KAMINISKI, M.; RUXEAU - ROUQUETTE, C. — Consumption d'alcool chez les femmes enceintes et issue de la grossesse — «Rev. Epidém. Santé Publique», 24, Jan. - Fev. 1976, p. 27 - 40.

SPRITZ, N. — Alcohol: Appraisal of alcohol consumption as a causative factor in liver disease and atherosclerosis. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (12), Supplement, Dez. 1979, p. 2654 - 2658.

SPRITZ, N. — Review of the evidence linking alcohol consumption with liver disease and atherosclerotic disease. «Am. J. Clin. Nut.» 32 (12), Supplement, Dez. 1979, p. 2734 - 2738.

WILLIAMS, S. R. — Nutrición y Dietoterapia — Editorial Pax Mexico, 1.ª Ed. 1973.

PERSPECTIVA DE CORRECÇÃO DOS ERROS DA ALIMENTAÇÃO ACTUAL EM PORTUGAL

A análise de conjunto, que permitem já os conhecimentos de ordem epidemiológica e experimental sobre os riscos para a saúde dos 7 factores alimentares que acabam de ser considerados, leva a três conclusões fundamen- tadas:

1 — A tendência da alimentação moderna para fornecer calorias em excesso, por desajustamento entre os alimentos ingeridos (quantidade e qualidade) e os que o organismo necessita para satisfazer os dispêndios do metabolismo basal, da vida de relação e da

vida do trabalho ou de adaptação especial a condições fisiológicas e ecológicas, desde a juventude, é responsável pelo aumento das perturbações da saúde resultantes do excesso do peso corporal e da obesidade, por sobrecarga de funções de órgãos vitais e alterações metabólicas nocivas. A tendência generalizada das pessoas para diminuírem a actividade física diária está a aumentar.

O excesso de calorias, mesmo independentemente de outros erros alimentares, aparece como o perigo mais generalizado e mais grave,

no presente, e o primeiro que precisa de ser corrigido, se há a preocupação de estabelecer medidas preventivas das doenças altamente incapacitantes e mortais, que constituem a chamada patologia moderna.

Este excesso generalizado de consumo de calorías é devido fundamentalmente à preferência dada a alimentos de elevada concentração calórica: gorduras (1 g = 9 calorías), açúcar (1 g = 4 calorías), álcool (1 g = 7 calorías) e a alimentos refinados, na alimentação diária, e à sua distribuição não fisiológica por refeições irregulares e em pequeno número.

2 — O reduzido consumo de cereais na alimentação moderna, tanto sob a forma de grão (caso especial do arroz) como de farinhas e de pão (trigo, centeio, milho), tem conduzido à diminuição e insuficiência da ingestão de hidratos de carbono de molécula complexa (amido) e de fibra (celulose dura), logo depois da primeira infância e ao longo do resto da vida.

Todos os estudos epidemiológicos e de investigação experimental, sem excepção, levam a concluir que as moléculas complexas dos hidratos de carbono dos cereais, sob a forma de amido, são indispensáveis ao organismo humano em quantidade elevada e não podem ser substituídos por hidratos de carbono de pequenas moléculas, sem perturbações funcionais com graves reflexos para a saúde.

A este ajustamento entre a composição química das moléculas complexas de amido e o funcionamento dos mecanismos de absorção intestinal e metabólicos, que parece indispensável e insubstituível nas populações de alimentação milenária radicada na agricultura — pelo menos em períodos curtos de tempo histórico — há a acrescentar a intervenção favorável da sensação de saciedade criada pelo consumo dos produtos dos cereais, e particularmente do pão, ser conseguido com menor número de calorías do que com o consumo de gorduras, cujo potencial calórico é muito maior (100 g de pão = cerca de 260 calorías; 100 g de gordura = 900 calorías).

3 — A ingestão cada vez menor de fibra na alimentação moderna, resultante da diminuição acentuada do uso de alimentos de origem vegetal outrora dominantes (cereais, leguminosas secas, vegetais verdes) está a ser considerada em nutrição factor essencial de condicionamento de trânsito, preparação físico-química, absorção e eliminação dos nutrientes no lúmen intestinal, e responsável por anormalidades funcionais, químicas e da flora local, que conduzem a doenças e síndromas locais e doutros órgãos hoje muito frequentes: obstipação, diverticulose, calculose biliar, apendicite, varicose e trombose das veias profundas, hérnia do hiato, hemorróidas, tumores do cólon e recto, aterosclerose e doença isquémica do coração.

Uma vez que a influência dos desequilíbrios alimentares com aparecimento de perturbações da saúde, na quase totalidade da população portuguesa, está a evoluir rapidamente no sentido que corresponde aos três pontos acabados de indicar, a que se juntam os efeitos negativos dos factores «sal» e «álcool» em excesso atrás referenciados, a perspectiva de correcção implica:

- aumento de consumo de cereais e de derivados, em particular pão de boa qualidade, e de batata, fazendo elevar a proporção dos hidratos de carbono a 63 - 65 % do total energético, na quase totalidade sob a forma de amido;
- aumento do consumo de vegetais verdes e de frutos, a mais de 0,5 kg, por dia;
- diminuição do consumo de gorduras a 25 % ou menos do total energético;
- diminuição do consumo de açúcar a 20 g, por dia (recomendação da OMS), apenas como aditivo (edulcorante);
- restrição do sal da cozinha e dos alimentos industrializados e 3-5 g ou menos por dia.

LABORATÓRIOS DE SAÚDE PÚBLICA

*Waldemar Ferreira **

1 — Conceito actual

Os Laboratórios de Saúde Pública devem fazer parte integrante dos Serviços de Saúde de cada país; consoante a filosofia política e a organização administrativa, eles coordenarão as suas actividades com outros laboratórios do Ministério da Saúde, podendo esta coordenação ir, em alguns países, até uma integração mais ou menos completa.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a sua função primordial será «ajudar a identificar e resolver todos os problemas sanitários importantes de um país, comunicando informações suficientemente precisas e dignas de crédito para que os médicos e outros técnicos de Saúde Pública possam tomar medidas correctivas» (1) Citando um grupo de peritos da OMS., Gonçalves Ferreira (2) considera como finalidade destes laboratórios «contribuir para a descoberta, identificação e controlo dos factores perigosos para a saúde da comunidade e para a investigação e a aplicação de métodos apropriados para a promoção da saúde». Estes problemas sanitários diferirão logicamente de país para país, mas a maior parte deles são comuns a todos, como por exemplo a luta contra as doenças infecciosas, o controlo da água e alimentos e a prestação de cuidados primários de saúde.

Este conceito é sujeito a variações e adaptações, consoante o sistema político e social de

cada país e o tipo de serviços de saúde dependentes do Estado. A existência, por exemplo, de um serviço nacional de laboratórios conduz certamente a uma integração, pelo menos funcional ou técnica, de laboratórios hospitalares e de saúde pública.

Em Portugal não é este o caso e a separação desses dois tipos de laboratórios é muito pronunciada. Por outro lado, existe entre nós um grande número de laboratórios particulares de análises clínicas que não estão sujeitos a qualquer supervisão ou controlo, mesmo só técnico, das autoridades sanitárias. Para países com a extensão e o nível de desenvolvimento de Portugal, é geralmente considerada útil a integração completa de laboratórios hospitalares e de saúde pública a nível periférico (freguesias e concelhos); a nível distrital ou de centros urbanos, é mais difícil conceber essa integração mas é de aconselhar uma estreita cooperação técnica que impeça a duplicação de serviços e a excessiva utilização de recursos humanos; Uma certa coordenação administrativa poderá mesmo ter lugar por intermédio da Administração Distrital de Saúde.

Outro aspecto importante a considerar é o grau de descentralização ou regionalização que deve existir numa rede de laboratórios de saúde pública; a criação de uma estrutura de laboratórios tipo piramidal tem vantagens administrativas e técnicas evidentes, mas leva a uma lentidão de processos e não toma muitas vezes na devida consideração as necessidades reais das comunidades no sector da Saúde e impede a sua participação efectiva em programas de saúde, especialmente prestação de

* do Instituto Nacional de Saúde

(1) WHO Technical Report Series n.º 491, 1972 p. 13

(2) G. Ferreira — Moderna Saúde Pública, 4.ª ed., 1978, p. 81

cuidados primários em zonas rurais ou suburbanas. Por exemplo, em Portugal apenas um número reduzido de centros de saúde concelhios tem actualmente laboratórios e eles são praticamente inexistentes a nível de postos de saúde; no entanto, se compararmos a situação presente com a de há 10 anos atrás, um esforço notável tem sido desenvolvido pelas autoridades sanitárias, mas revela-se ainda insuficiente para as necessidades reais do país.

No conceito actual dos laboratórios de saúde está também incluída a ideia de equipa e de trabalho de grupo em cada um deles. Segundo a sua formação, competência e experiência, o pessoal técnico e administrativo deve participar activamente no desenvolvimento das actividades laboratoriais, incluindo a planificação do atendimento, a organização por tarefas e a gestão dos serviços no conjunto.

É de prever que este conceito actual venha a sofrer alterações num futuro próximo, em consequência de alguns problemas agudos que se apresentam agora aos laboratórios: custo crescente e mesmo excessivo das análises, pedidos injustificados de análises, particularmente clínicas, abuso de exames de «massa» e criação de largo número de laboratórios particulares, sem a necessária supervisão técnica. Outro ponto a considerar em Portugal é a organização e desenvolvimento de um Serviço Nacional de Saúde que terá um efeito evidente sobre a extensão e enquadramento dos laboratórios. Os aspectos técnicos abaixo mencionados terão sempre influência nestas modificações.

2 — Funções dos Laboratórios de Saúde Pública

As funções destes laboratórios dependem da orientação da política de saúde, do seu tipo funcional — central, distrital ou concelhio — e do seu desenvolvimento em relação à prioridade dada, às necessidades sanitárias das populações servidas ou das possibilidades financeiras das autoridades de saúde.

A — Laboratório Central

O Instituto Nacional de Saúde pelos serviços especializados da sua sede em Lisboa e Delegação no Porto exerce as funções de Laboratório Central e goza de autonomia admi-

nistrativa e técnica dentro do Ministério dos Assuntos Sociais. As suas funções primordiais são as seguintes:

- I — Serviço laboratorial de rotina.
- II — Serviço laboratorial de investigação aplicada.
- III — Coordenação das actividades de investigação científica no sector de saúde.
- IV — Preparação e controlo de produtos de interesse sanitário
- V — Formação e treino de pessoal e normalização tecnológica.
- VI — Disseminação de informação e documentação de interesse em Saúde.

Entre as duas primeiras funções, poderão considerar-se as actividades de referência laboratorial, isto é, a execução de certas análises mais complexas ou raramente pedidas, e o controlo e apoio técnico aos laboratórios do escalão inferior. Como exemplo, podemos citar o caso da Virulogia, Genética Humana e Higiene Industrial que apenas existem nos Laboratórios Centrais de Lisboa e Porto.

Entre os programas de apoio técnico, devem citar-se os programas de controlo de qualidade em Química Clínica e Hematologia organizados pelo Instituto, bem como as visitas periódicas de Técnicos do Instituto aos Laboratórios distritais e concelhios, de Técnicos destes ao Instituto para seminários e cursos de reciclagem referidos adiante.

Em relação à primeira função — actividades de rotina — os laboratórios centrais executam actualmente todas as análises habituais requisitadas pelos Serviços de Saúde Centrais e Centros de Saúde de Lisboa e Porto e pela A. D. S. E. Como o volume de análises para a última organização é de longe o maior, predominando hoje em alguns laboratórios do Instituto as análises de tipo clínico e não de Saúde Pública. Estas actividades têm tido mesmo um efeito negativo sobre a expansão da investigação laboratorial e das outras funções desses laboratórios do Instituto, devido ao facto do pessoal se encontrar totalmente absorvido pela rotina laboratorial. O assunto está em revisão e pensa-se que uma solução possível será a de separar completamente as actividades de rotina num departamento independente; outra solução prevista seria a criação de laboratórios distritais (ou concelhios) para Lisboa e Porto; um pequeno laboratório deste tipo existe já no

Porto, mas necessita de expansão adequada imediata.

Estas actividades de rotina exercem-se especialmente nos campos de microbiologia, imunologia e serologia, química clínica, hematologia, controlo de águas de bebida e residuais, higiene industrial, poluição do ar, nutrição e higiene alimentar, controlo de medicamentos e genética humana. Este grande numero de actividades laboratoriais necessita logicamente de um largo suporte administrativo e de serviços de apoio.

As actividades de investigação aplicada não se tem expandido como o estabelecia a legislação e se torna urgente para o País; houve até um período de diminuição durante anos, devido a outras razões que as já apontadas. Uma tal situação pode mesmo levar a baixa do nível técnico já atingido no passado pelo Instituto. Estas actividades são efectuadas nos laboratórios acima mencionados, e especialmente em serviços especializados tais como os Centros de Estudo de Nutrição, Influenza, Paramiloidose, Administração de Saúde, Cardiologia Preventiva, Medicina Social e Genética Humana. Alguns destes Centros estão localizados fora do Instituto mas não financeiramente suportados por ele. As razões já aduzidas, deve juntar-se a falta de interesse e motivação da maior parte dos Técnicos actuais pealinvestigação e a insuficiência de instalações, particularmente no Porto.

Actualmente a preparação de reagentes e produtos biológicos para uso laboratorial é ainda muito escassa e praticamente só para uso interno; o desenvolvimento deste sector seria muito útil, não só para os laboratórios distritais que usariam esses reagentes mas também porque conduziria a uma uniformização e normalização de técnicas ainda em estado incipiente; outro factor importante a mencionar seria a grande economia financeira, especialmente em divisas estrangeiras, e a simplificação dos processos de aquisição e distribuição de reagentes. Compete igualmente ao Instituto o Controlo de Produtos Farmacêuticos ou Medicamentos e de Produtos Biológicos.

Com a separação completa da Escola de Saúde Pública e a recente criação de um Departamento de Recursos Humanos no Ministério, as actividades de formação e treino de pessoal técnico superior e auxiliar (ou paramédico), diminuiriam sensivelmente e estão mais orientadas para a reciclagem e aperfeiçoamento técnico do seu próprio pessoal e dos laboratórios distritais. No que se refere à educação e

formação contínua do pessoal, estas actividades deverão ser alargadas, incluindo visitas frequentes aos laboratórios. Outro benefício destes programas será a uniformização de técnicas e a sua normalização que se seguirá ao contacto directo e frequente de técnicos e que deverá ser completada pela preparação de manuais e publicações por parte do Instituto, que recomendaria quais os melhores métodos a seguir pelos laboratórios, tendo em consideração as possibilidades materiais e humanas dos diferentes laboratórios e as necessidades das comunidades que servem. Sem prejuizo do seu valor científico e precisão, essas técnicas deverão ser simples e de custo moderado. Como já foi citado, os programas de controlo de qualidade são também um importante factor de progresso técnico dos laboratórios. A referir ainda os estágios obrigatórios no Instituto para os Técnicos Superiores antes de começarem o seu trabalho nos Laboratórios de Saúde Pública. Este estágio de longa duração permite familiarizá-los com as técnicas laboratoriais de interesse em Saúde Pública e facilitar também a normalização de métodos.

O Instituto deve ainda manter e até aumentar as suas relações com instituições similares em outros países e organizações internacionais para uma standardização biológica e química, essenciais ao progresso da ciência laboratorial.

Finalmente, a disseminação e distribuição de informação técnica, relativa aos problemas de importância em Saúde, são consequência directa das actividades de investigação, bem como os inquéritos e estudos especiais, feitos a pedido do Ministério ou com o seu suporte. Esta informação é particularmente útil nos surtos epidémicos ou outros problemas de saúde que interessam a toda a comunidade e que necessitam esclarecimento das populações. O Centro de Estudos da Nutrição está a desenvolver de forma muito acentuada, desde 1977., o estudo dos problemas nacionais de alimentação e nutrição e a divulgação da informação neste sector pela publicação de uma revista.

B — Laboratórios Distritais de Saúde

As funções destes laboratórios são evidentemente mais reduzidas do que aquelas citadas acima e de âmbito mais simples. Eles têm a responsabilidade de prestar apoio aos Centros de Saúde distritais e concelhios, assim como a certas organizações oficiais como a ADSE, SLAT e, em pequena escala, aos Serviços

Médico - Sociais. A excepção de um distrito onde existe uma larga integração de laboratórios, não trabalham para os hospitais distritais, mas prestam apoio aos hospitais concelhios que dependem da Direcção-Geral de Saúde. Pertencem à Direcção de Saúde Distrital cujo Director é por acumulação, Director do Laboratório e dependem administrativamente da Direcção - Geral de Saúde e tecnicamente do Instituto Nacional de Saúde. Não existe cooperação, mesmo a nível técnico, com os laboratórios dos Hospitais Distritais, os quais dependem da Direcção-Geral dos Hospitais. Esta coordenação poderia ser feita pela Administração Distrital de Saúde mas é praticamente inexistente no presente.

Das cinco funções já referidas para o escalão central, apenas as três primeiras são executadas nestes laboratórios, especialmente o trabalho laboratorial de rotina. Participam também em investigação aplicada como por exemplo em inquéritos alimentares da população portuguesa e estudos sobre a higiene alimentar em certas regiões como medida de prevenção contra doenças infecciosas (cólera, febre tifóide). Estes laboratórios preparam alguns dos reagentes e meios de cultura de que necessitam mas não controlam produtos biológicos. Também as suas actividades de referência em relação aos laboratórios concelhios são restritas, pois o seu número é diminuto e a cooperação é pequena. Alguns dos laboratórios têm actividades de formação contínua e de controlo de qualidade interna, mas em pequeno grau.

As actividades de rotina destes laboratórios são variáveis em qualidade e número de análises, consoante os distritos considerados mas esquematicamente podem dividir-se em exames de: Química Clínica, Hematologia, Bacteriologia, Parasitologia e Micologia, Imunologia e Serologia e Análises Sanitárias de águas e esgotos. As análises de alimentos estão ainda pouco desenvolvidas a este nível.

Sendo estes laboratórios a base de apoio essencial dos hospitais e centros de saúde concelhios e tendo sido criados há poucos anos em condições de instalação difíceis e com falta de pessoal técnico devidamente treinado e com uma compreensão clara dos problemas de saúde pública, é de louvar o contributo apreciável que eles têm já prestado aos serviços de saúde e portanto à comunidade. Muito há ainda a fazer no âmbito de alargamento das suas actividades a outros sectores e na melhoria das suas instalações e dos conhecimentos

técnicos dos seus quadros, mas o principal está já realizado.

Com a expansão da rede de laboratórios concelhios, muitas das análises simples de rotina que agora sobrecarregam os laboratórios distritais poderão ser efectuadas aí e assim estes laboratórios poderão desenvolver outras actividades.

C — Laboratórios dos Centros de Saúde Concelhios

Como a maior parte dos países, Portugal seguiu o sistema vertical ou piramidal no desenvolvimento dos seus laboratórios, começando por cima. Apenas um número restrito de hospitais-centros de saúde concelhios tem já laboratórios próprios e a iniciativa das comunidades locais na criação de novos laboratórios tem sido reduzida. Isto indica que em zonas rurais e ao nível periférico, a medicina, quer curativa, quer preventiva é ainda praticada sem apoio laboratorial.

Estes laboratórios apenas praticam análises de rotina de tipo simples; os produtos para análises mais complexas são enviados aos laboratórios distritais ou é o próprio doente que se desloca para efectuar a colheita. A responsabilidade das análises de tipo sanitário incumbe, em geral, ao laboratório distrital.

A rede destes laboratórios tem de ser alargada, assim como as suas actividades actuais dentro de um esquema geral de planificação da saúde ao nível periférico, especialmente quando as necessidades das comunidades locais são mais prementes, as populações a servir numerosas e as comunicações difíceis ou demoradas.

3 — Organização dos Laboratórios de Saúde Pública

A rede de Laboratórios de Saúde Pública foi criada pelo Decreto-Lei n.º 413/71 de 27 de Setembro, com a nova estrutura dos Serviços de Saúde, e é constituída pelos Laboratórios Centrais do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (Sede e Delegação no Porto) e pelos Laboratórios Distritais de Saúde, funcionando estes como valências dos Centros de Saúde Distritais.

Cada Centro pode organizar mais do que um Laboratório, «tendo em atenção as condições e as disponibilidades existentes na respectiva área».

A orientação técnica do funcionamento, instalação e equipamento dos Laboratórios

Distritais de Saúde é da responsabilidade do Instituto Nacional de Saúde (Decreto n.º 35/72, de 31 de Janeiro, art 3.º, 1 b), bem como a avaliação do seu funcionamento e a preparação do seu pessoal técnico.

Pelo Decreto-Lei n.º 414/71 de 27 de Setembro foram criadas as duas carreiras profissionais para o pessoal destes laboratórios: a carreira de Técnicos Superiores e a carreira de Técnicos Auxiliares. Esta última foi, entretanto, modificada pelo Decreto-Lei n.º 87/77 de 31 de Dezembro.

O Instituto Nacional de Saúde, tem uma organização independente e autónoma, dependendo directamente da Secretaria de Estado da Saúde e o seu Regulamento foi estabelecido pelo Decreto n.º 35/72. Estas disposições sofreram já algumas alterações de pormenor e um plano de reorganização do Instituto está actualmente em estudo.

Esquematicamente o Instituto compreende uma Direcção apoiada por três Conselhos — Consultivo, Técnico e Administrativo —, Departamentos Laboratoriais e outros Departamentos Especializados, Centros de Estudo e Investigação e Serviços Administrativos e de Apoio. Actualmente existe uma Delegação no Porto e prevê-se a criação de outra em Coimbra. Junto do Instituto funcionam alguns Conselhos e Comissões Técnicas em relação a problemas de medicamentos, nutrição e poluição do ar.

Os Laboratórios Distritais fazem parte do Centro de Saúde Distrital respectivo onde constituem um serviço de apoio. São dirigidos pelo Director de Saúde Distrital que nomeia habitualmente um responsável técnico. Não tem uma estrutura orgânica claramente definida e em regra os Técnicos Superiores dividem o trabalho entre si e por sectores mais ou menos diferenciados: colheita de produtos, bacteriologia, hematologia, química clínica, lavagem e esterilização de material, preparação de reagentes e apoio administrativo. As análises de tipo sanitário como água e esgotos, por exemplo, estão umas vezes individualizadas em sectores e outras vezes fazem parte da bacteriologia ou química. Devido ao seu pequeno número, os Técnicos Superiores têm de dirigir mais do que um sector, fazendo uma rotação periódica pelos outros sectores na maior parte dos laboratórios.

O número de Técnicos Superiores é em geral de 2 a 3, tendo os de maior movimento 4 ou raramente 5; o número de Técnicos Auxiliares (ou Preparadores) é em geral de 3 ou 4,

raramente mais; a extinção recente dos lugares de Auxiliares de Laboratório criou um problema que terá de ser estudado com urgência; o pessoal de tipo servente é sempre em número restrito (1-2) e às vezes pertence ao pessoal geral do Centro, sem estar permanentemente destacado para o Laboratório; o pessoal de apoio administrativo é de 1-2 pessoas na maior parte dos casos.

O problema mais urgente e talvez de mais difícil resolução actualmente é a deficiência de instalações dos laboratórios, quase sempre pequenas para o volume de trabalho e sem qualquer possibilidade de expansão. Quase todos os laboratórios foram instalados em edifícios para habitação e adaptados com sucesso variável.

Os laboratórios Concelhios em número escasso têm uma organização muito simples, sem individualização nítida de sectores nem do pessoal técnico. Têm normalmente 1 Técnico Superior, raramente 2 e 1 ou 2 Técnicos Auxiliares. Enviam muitas análises que não podem efectuar para o escalão superior. Com a criação actual de um número crescente destes laboratórios, parece ser aconselhável o estudo de um esquema de organização bastante flexível e adaptável às condições locais; por exemplo, alguns laboratórios concelhios em zonas urbanas ou muito populosas, têm uma organização semelhante aos distritais. Pelo contrário, na maior parte das zonas rurais, eles devem ter uma organização bastante simples.

4 — Aspectos técnicos

Nos últimos tempos tem havido imensos progressos técnicos, com o aparecimento de novos métodos altamente aperfeiçoados e até sofisticados, como os que são usados actualmente para a vigilância e controlo do meio ambiente, assim como o desenvolvimento da automatização e de novos sistemas de comunicação. Os novos micrométodos têm-se revelado muito úteis em Pediatria e inquéritos serológicos, mas o seu uso tem de ser cuidadosamente vigiado dado que os títulos significativos obtidos por estes métodos podem ser diferentes daqueles dados por macro-métodos.

Tem também havido progressos importantes na simplificação tecnológica como por exemplo o uso de fitas reactivas para exames de urina, «kits» de reagentes em investigações químicas e bacteriológicas e o desenvolvimento de equipamento básico como colorímetros e

estufas de incubação. Outro progresso notável para simplificação dos serviços de lavagem e esterilização é a utilização crescente de material disponível, especialmente em plástico. Estas técnicas e materiais são muito úteis, particularmente em laboratórios periféricos, mas as suas condições de emprego e a qualidade dos produtos devem ser estudadas previamente e sujeitas a um controlo e vigilância constantes. A notar ainda que o seu preço não é a maior parte das vezes tão baixo como se supõe.

Os problemas postos actualmente aos Serviços de Saúde pelos efeitos nocivos da excessiva poluição do ambiente necessitam para a sua resolução de um apoio laboratorial importante que deve ser contínuo, para assim detectar precocemente qualquer aumento de poluição ou aparecimento de novas formas. Devido à complexidade das técnicas usadas e aos meios importantes necessários, estas análises apenas poderão ser feitas a nível central (Porto, Lisboa e eventualmente Coimbra). Discute-se ainda hoje se este tipo de análises deve ser efectuado em laboratórios centrais de saúde pública ou se se devem criar laboratórios especializados para a protecção do ambiente.

Devido às possibilidades oferecidas pela automatização laboratorial de aumentar imenso o volume de trabalho do laboratório sem aumentar notavelmente o efectivo do seu pessoal, é actualmente fácil efectuar grandes exames de massa em sectores da população particularmente em Hematologia e Bioquímica. Estes estudos têm sido efectuados em relação a certas doenças crónicas (diabetes, hipertensão) mas a sua real utilidade no sentido de uma melhoria da saúde das comunidades ou de uma prevenção efectiva da doença — e tendo em consideração o custo e o aumento de trabalho laboratorial — tem sido muito debatida e resta ainda comprová-la.

O aumento notável da alimentação colectiva levou também à necessidade de efectuar inquéritos alimentares extensos e controlo sanitário apertado das pessoas que lidam com os alimentos, quer na produção quer na distribuição e utilização pela população. O apoio laboratorial é aqui essencial, mas o número enorme de exames laboratoriais feitos periodicamente a essas pessoas leva hoje também a duvidar da sua real utilidade, considerando também o custo e trabalho envolvidos.

A automatização das técnicas de laboratório é um dos factores mais importantes, nos

últimos anos, no progresso científico da aparelhagem de laboratório. Ela parece ser uma solução ideal para todos os laboratórios com grande movimento e em países ou regiões onde há dificuldade em encontrar técnicos qualificados; no entanto, a manutenção e a reparação do material, o seu custo ainda elevado bem como o dos reagentes empregados, e ainda o aumento notável de análises sem uma justificação aceitável, leva a considerar cuidadosamente os aspectos diferentes da sua introdução num laboratório, antes de se tomar qualquer decisão. Infelizmente, em muitos casos, estes estudos prévios foram mal planeados e, como resultado, o equipamento automático está subutilizado e não rentável nem funciona permanentemente. Ao nível dos laboratórios distritais apenas será recomendável a utilização de máquinas automáticas de tipo simples (como por exemplo para contagem de glóbulos sanguíneos) e apenas nos laboratórios centrais se poderá justificar equipamento mais complexo. Pelo contrário a utilização de material semi-automático ou mecanizado (pipetas, buretas, etc.) é recomendável e apenas o seu custo pode limitar o seu uso.

O desenvolvimento recente de métodos para o registo, comunicação, armazenamento e distribuição de dados de laboratório por intermédio de computadores e teletipos ou sistemas análogos são técnicas ainda demasiado complexas para utilização nestes laboratórios e apenas podem ser consideradas quando usadas também para outros fins.

Estes exemplos de progressos técnicos recentes mostram bem que num futuro mais ou menos próximo, a estrutura e organização dos laboratórios mudarão certamente mas há dois factos que impedem a sua utilização crescente: o custo, que é ainda elevado, e o número de pessoal necessário.

É interessante notar que se bem que seja geralmente aceite que a introdução destas novas técnicas limitaria as necessidades em recursos humanos, na realidade isto não aconteceu em nenhum laboratório: os quadros de pessoal tendem sempre a aumentar.

5 — Formação e treino de pessoal

Como já foi referido, estas actividades são umas das responsabilidades primárias do INSA e apenas são efectuadas em pequena escala nos outros laboratórios de saúde.

Actualmente todos os Técnicos Superiores de Laboratório que vão trabalhar nos Laboratórios dos Centros de Saúde fazem no INSA um período de estágio de duração variável com a sua experiência e conhecimentos técnicos, particularmente orientado para os problemas de Saúde Pública que em geral são deficientemente considerados durante a sua formação universitária. Depois deste estágio inicial, o INSA e a Delegação no Porto organizam Seminários e Cursos de Reciclagem de curta duração — uma semana em regra — em assuntos de interesse actual para estes técnicos; Este ano, por exemplo, foram organizados seminários em controlo de qualidade em Química Clínica e Hematologia e para o próximo ano estão planeados em Bacteriologia e Gestão de Laboratórios. Estes Cursos são organizados em colaboração com a Direcção Geral de Saúde e têm a participação de um Técnico Superior por laboratório. A planificação de actividades similares para Técnicas Auxiliares está também sendo considerada. A visita frequente de técnicos do INSA aos Laboratórios Distritais e Concelhios é outra forma de manter uma boa formação contínua do pessoal. Prevê-se ainda a preparação de manuais e guias técnicos para uso nos laboratórios e com recomendações sobre os melhores métodos nas diferentes disciplinas laboratoriais.

A formação de Técnicos Auxiliares de Laboratório — antigamente de duas categorias fundamentais: Preparadores e Técnicos Auxiliares — incumbe desde há pouco ao Departamento de Recursos Humanos da Secretaria de Estado da Saúde. Os cursos organizados este ano terão a duração de 2 anos e meio e como habilitações literárias mínimas, o Curso Geral dos Liceus. Pensa o INSA organizar também cursos similares, tendo em consideração as suas próprias necessidades e as da Direcção Geral de Saúde para os Laboratórios dos Centros de Saúde Distritais e Concelhios.

Não existem actualmente quaisquer cursos para formação de Auxiliares de Laboratório, pois esta categoria de pessoal foi recentemente abolida, se bem que se faça sentir imenso a sua falta. Pessoal deste tipo pode ser treinado praticamente no laboratório sem cursos organizados ou então durante um curso de alguns meses de duração para pessoas com a escolaridade obrigatória como habilitação mínima. Esta formação poderia ter lugar mesmo a nível distrital para um número limitado de participantes. No entanto, este problema necessita de uma decisão de política geral ao nível da

Secretaria de Estado da Saúde, antes de puer ser considerado em detalhe.

Um aspecto importante a considerar é a formação técnica contínua durante o trabalho habitual em que, por exemplo, um técnico superior orienta a execução das diferentes análises feitas por um técnico auxiliar. Esta formação implica a leitura de livros ou publicações recentes e a experimentação de técnicas novas ou melhoria nas praticadas na rotina laboratorial.

Todas as actividades de formação do pessoal técnico dos laboratórios devem ser baseadas numa planificação a médio e longo prazo dos recursos humanos necessários para o funcionamento da rede de laboratórios e tendo em consideração as possibilidades materiais dos serviços e disponibilidade das pessoas a formar, o que não é problema em Portugal.

6 — Algumas sugestões para a melhoria dos Laboratórios de Saúde Pública

Antes de considerar em especial os problemas dos Laboratórios de Saúde Pública, parece útil uma breve referência aos problemas gerais de falta de coordenação entre os laboratórios oficiais, dependentes da Secretaria de Estado da Saúde através das Direcções Gerais de Saúde, Hospitais e Serviços Médico-Sociais. Essa coordenação, essencialmente técnica, parece essencial para um melhor aproveitamento dos recursos humanos e físicos existentes na referida Secretaria de Estado. Poderia ser feita a nível central pela criação na própria Secretaria de uma pequena unidade de trabalho, eventualmente apoiada numa Comissão constituída por representantes dos serviços interessados. Outra solução seria a delegação dessa autoridade coordenadora numa Instituição com experiência nesse assunto, tal como o Instituto Nacional de Saúde que criaria para esse fim um serviço especial. Outras soluções poderiam ainda ser consideradas, mas o facto essencial seria o real interesse das autoridades sanitárias em melhorar a situação actual, onde nenhuma coordenação praticamente existe.

Como o Instituto Nacional de Saúde — laboratório central de Saúde Pública — está actualmente em fase de reorganização funcional e técnico-administrativa, apenas é de mencionar a necessidade imperiosa e urgente de resolver o problema do excesso de trabalho

de rotina em detrimento das actividades de investigação aplicada a problemas de Saúde e a expansão das suas actividades de suporte aos Laboratórios dos Centros de Saúde assim como o desenvolvimento de tecnologias laboratoriais modernas, aplicadas a problemas tais como poluição do meio ambiente, higiene alimentar e estudo de doenças crónicas de importância em Saúde Pública.

As funções de um laboratório de Centro de Saúde Distrital dependem dos problemas de saúde prioritários na região em causa e das possibilidades locais em pessoal, equipamento e instalações. Para um distrito médio de 300 000 a 400 000 habitantes, este laboratório deve prestar apoio na prevenção, controlo e tratamento das doenças infecciosas, cuidados primários de saúde, especialmente materno-infantis, higiene e controlo de águas e alimentos. Deverá actuar como laboratório de suporte e referência para os laboratórios dos centros de saúde concelhios; quando estes não existam, prestará apoio directo aos centros de saúde e hospitais concelhios dependentes da Direcção Geral de Saúde e por isso mesmo terá de alargar a sua gama de análises clínicas correntes. Num caso de surto epidémico ou qualquer outro problema agudo de Saúde Pública, deverá prestar o seu apoio técnico em cooperação, se necessário, com o INSA. Deverá participar activamente nos programas de controlo de qualidade externa organizados pelo INSA e estabelecer o seu próprio programa de controlo de qualidade interno.

As suas instalações devem permitir uma expansão razoável de actividades para um período de 5 a 10 anos, o que não é o caso actual e possuem o equipamento necessário para as suas actividades; não parece justificável actualmente o emprego de equipamento sofisticado como máquinas automáticas, excepto para certas determinações hematológicas e, nos laboratórios de maior movimento, um aparelho automático de um canal.

O quadro de Pessoal Técnico Superior poderá ter em média 3 a 4 pessoas e um

número de Técnicos Auxiliares de 5 a 7; deve ainda ter 2-4 Auxiliares de Laboratório e 2-3 Serventes. O apoio administrativo necessário poderá ser coberto por 2-3 funcionários.

A expansão destes laboratórios distritais motivada pelo elevado número de utentes (por exemplo Braga e Coimbra) poderá ser limitada pelo aumento do número de laboratórios concelhios que poderão efectuar a maior parte do serviço que agora incumbe aos distritais; neste contexto, deverão também ser consideradas as distâncias e facilidades de comunicação. Mais uma vez se levanta aqui o problema da descentralização ao nível distrital.

No estado actual da organização portuguesa dos Serviços de Saúde, não parece aconselhável a integração ao nível distrital dos laboratórios de saúde pública e hospitalar, mas é evidente que uma melhor coordenação entre eles seria muito útil, sobretudo no diagnóstico das doenças infecciosas.

Pelo contrário, e salvo raras excepções, em concelhos muito populosos, os laboratórios dos centros de saúde concelhios deverão trabalhar também para os hospitais. Estes laboratórios apenas fazem um número restrito de análises e um quadro de 1-2 Técnicos Superiores e 2-3 Auxiliares, além do apoio administrativo e de pessoal de limpeza, comuns a outras valências do Centro de Saúde será suficiente. Aqui o fundamental é um bom sistema de comunicações e apoio técnico do laboratório distrital.

Finalmente, é essencial a expansão da formação e treino do pessoal técnico de diferentes níveis para cobrir as necessidades presentes e futuras em recursos humanos dos laboratórios de saúde pública. Estas actividades competem fundamentalmente ao INSA e ao Departamento de Recursos Humanos e devem incluir também a actualização de conhecimentos técnico-científicos. Outras instituições poderão também participar nesta formação e até os laboratórios distritais poderão desempenhar um papel activo em estágios ou preparação de auxiliares de laboratório.

INTEGRAÇÃO DE UNIDADES DE CUIDADOS PRIMÁRIOS DE SAÚDE: AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS SERVIÇOS

*Adriano Rosário Natário **
*António Botelho de Sousa **
*António Correia de Campos ***
*António J. da Costa Marinho **
*J. G. Sampaio Faria ***
*José L. Castanheira dos Santos **
*Manuel Schiappa T. Mendes **

Resumo

A situação de dispersão e descoordenação organizacional das unidades de saúde que prestam cuidados primários de saúde em Portugal tem sido apontada como um dos factores determinantes da falta de eficácia e eficiência dos nossos serviços de saúde. Na última década, algumas importantes medidas legais têm possibilitado o desenvolvimento de experiências locais no que respeita à articulação/integração dos serviços. O presente trabalho visa determinar, em cinco áreas com diferentes níveis de articulação/integração qual o possível impacte dessa característica na eficácia dos cuidados prestados.

1. Introdução

1.1. Articulação dos cuidados primários de saúde em Portugal: perspectiva histórica recente

A prestação de cuidados primários de saúde, de tipo personalizado é, entre nós atri-

buição de um variado conjunto de instituições e serviços. Classificando-as conforme o estatuto do prestador, temos:

- serviços oficiais: centros de saúde, postos dos S. M. S., dispensários, hospitais concelhios e serviços de urgência de hospitais centrais e distritais;
- meios privados de fim não-lucrativo: postos clínicos ou postos de consulta e socorro de associações de beneficência, bombeiros, associações de socorros mútuos e postos médicos de empresas públicas ou privadas;
- meios privados de fim lucrativo: consultórios, policlínicas e clínicas privadas.

Em qualquer sistema de saúde coexistem estas diferentes categorias. Todavia, não é vulgar observar-se a dispersão de meios que em Portugal se verifica quanto aos serviços oficiais. A história da evolução dos serviços de saúde nos últimos 40 anos no nosso país legou à geração actual uma estrutura constituída por serviços verticalizados, projectando-se de Lisboa até à extrema periferia, ignorando-se entre si, quantas vezes com hostili-

* Médico de Saúde Pública

** Docente da Escola Nacional de Saúde Pública

dade. São óbvios os resultados negativos desta dispersão de recursos: reduzidas taxas de ocupação de instalações, percorridas fugazmente por prestadores que não chegam a personalizar o seu uso, duplicações de recursos, de observações, de meios de diagnóstico e terapêutica e generalizada baixa qualidade no atendimento.

Nos últimos dez anos assistiu-se a um movimento no sentido de reunir todos esses meios dispersos em unidades orgânicas em que se basearia a progressiva universalidade dos cuidados. A reforma de 1971 (1) ao criar uma rede de centros de saúde, órgãos privilegiadamente votados à prestação de cuidados primários pretendia, em fase subsequente, fundir com ela os postos médicos das então Caixas de Previdência. A segunda parte da reforma nunca chegou a vir à luz por razões que mais poderão interessar aos cultores da ciência política ou da sociologia da administração. Em 1974, a modificação das condições sócio-políticas criou um ambiente favorável à concretização desse objectivo. Todavia, a indefinição e confusão política prevalentes não permitiram mais que a concretização de «fusões» ou «integrações» em locais não representativos, onde se houvera verificado um movimento popular ou profissional favorável à reunião de meios. Dos órgãos centrais não surgiram as normas ou directivas técnicas genéricas que dessem uniformidade a essas acções-piloto e as integrassem em movimento de fundo de racionalização dos serviços. Intervindo em 1977, o legislador preocupou-se apenas com o nível distrital e em matérias predominantemente de administração de serviços (2). As prestações continuaram a cargo de órgãos desligados, mantendo-se toda a vinculação aos serviços centrais conservadoramente verticalizados. A reforma tentada em 1979, pretendendo realizar uma integração simultânea, tanto a nível central (departamento de cuidados primários) como a nível distrital (administrações distritais de saúde) como a nível local (centros de saúde) ficou revogada, poucos dias depois de publicada (3). E chegamos ao fim da década com a mesma dispersão institucional e uma panóplia de soluções integradoras ensaiadas e algumas concluídas em locais onde as forças sociais dominantes nelas haviam apostado.

O médico de saúde pública, a quem a lei comete responsabilidades de autoridade sanitária local e funções de coordenação geral de todas as actividades de cuidados primários,

normalmente considera a integração como um objectivo indiscutível, tão notórias são as associações entre a dispersão e a baixa qualidade das prestações e tão concludentes são as recomendações da experiência estrangeira e internacional. Depara, contudo, com um sem número de obstáculos na inércia do aparelho administrativo e com a quase total ausência de avaliação cuidada das experiências integradoras aqui e além desenvolvidas. O presente trabalho pretende ser uma contribuição experimental, baseada na metodologia de inquérito directo nos serviços, com vista à avaliação dos resultados de serviços de cuidados primários situados em diversas fases do processo integrador. Os autores, antigos alunos e docentes da ENSP observaram o funcionamento dos serviços da sua área de actuação, e a partir de um certo número de atributos do que entendem ser a integração de serviços, procuraram observar a existência de mais ou menos estreitas associações com a qualidade e eficiência dos serviços prestados.

1.2. Descrição das áreas comparadas

O estudo decorreu em unidades de saúde de cinco concelhos:

- Arruda dos Vinhos, concelho predominantemente rural do distrito de Lisboa, a 30 Km da capital, população estimada em 9500 habitantes. Serviços Médico-Sociais e Centro de Saúde em edifício único, direcção comum, integração total de serviços de apoio e das valências/especialidades de saúde materna/obstetrícia, saúde infantil/pediatria e cuidados médicos de base/clínica médica.
- Bombarral, concelho predominantemente rural, do distrito de Leiria, a 75 Km desta cidade e a 81 Km de Lisboa, população estimada em 16 500 habitantes. Serviços Médico-Sociais, Centro de Saúde e Hospital Concelhio reunidos no mesmo edifício, embora em áreas separadas. Administração única, mas valências / especialidades não integradas.
- Nazaré, concelho rural e piscatório, do distrito de Leiria, a 35 Km desta cidade e 132 Km de Lisboa, população estimada em 16 500 habitantes. Servi-

ços Médicos-Sociais, Centro de Saúde e Hospital Concelhio em edifícios separados, administração separada. Todavia, todas as consultas de saúde infantil/pediatria são realizadas sob a supervisão do Centro de Saúde.

- Moscovide, freguesia suburbana do concelho de Loures, a 5 Km de Lisboa, população estimada em 32 000 habitantes. Serviços Médico-Sociais e Centro de Saúde em edifícios separados, administrações separadas, valências/especialidades não integradas.
- Brandoa, freguesia suburbana do concelho da Amadora, população estimada em 30 000 habitantes. Serviços Médico-Sociais e Centro de Saúde em edifícios separados, administrações separadas, valências/especialidades não integradas.

2. Objectivos

Os objectivos do trabalho, tal como foram definidos, podem exprimir-se num **objectivo geral**,

- identificar o nível de integração atingido por vários serviços de saúde e avaliar a sua influência na eficácia dos cuidados prestados,

e em três **objectivos específicos** daquele decorrentes,

- identificar o nível de integração em cinco locais onde prestam serviço os autores (Moscavide, Brandoa, Nazaré, Arruda dos Vinhos e Bombarral);
- medir a eficácia dos cuidados prestados, com recurso a parâmetros ou indicadores de meio e de processo;
- comparar as áreas estudadas quanto ao objectivo geral.

A investigação realizada partiu de uma hipótese: a integração é uma variável dominante na eficácia dos serviços de cuidados primários de saúde. No capítulo imediato

procura-se definir o conceito de integração, os atributos que a compõem e identificar as gradações em que ele se escalona. O mesmo se fará quanto ao conceito de eficácia, através da postulação dos indicadores que a podem caracterizar.

3. Definição de conceitos e indicadores

3.1. Integração

O conceito de integração de serviços apresenta, normalmente, duas componentes principais: a componente física ou geográfica e a componente administrativa. Esta última, por seu turno, nas suas gradações possíveis ainda admite a subdivisão da uniformidade ou não uniformidade das prestações.

No que respeita à instalação dos serviços objecto de análise, podem eles encontrar-se inteiramente separados, em edifícios geográfica e fisicamente distantes, reunidos no mesmo edifício mas utilizando áreas rigorosamente separadas, e conglomerados no mesmo edifício e utilizando em comum, como uma só entidade, um certo número de meios de apoio.

Quanto aos níveis de integração administrativa podemos observar três graus: administrações separadas sem coordenação, administrações separadas com coordenação e administração única. Ilustremos os conceitos com os seguintes exemplos:

— **Administrações separadas sem coordenação:** o Delegado de Saúde e o Chefe do Posto dos S. M. S. são pessoas diferentes e não coordenam nem articulam a actividade dos serviços.

— **Administrações separadas com coordenação:** o Delegado de Saúde e o Chefe do Posto dos S. M. S. são pessoas diferentes, mas coordenam ou articulam a prestação de todos ou alguns cuidados.

— **Administração única:** o Delegado de Saúde e o Chefe do Posto dos S. M. S. são a mesma pessoa. Podem ou não coordenar ou articular os serviços.

Cada um destes graus admite duas variantes, consoante se verifique ou não uniformidade na organização das prestações:

— **Prestações uniformes:** utentes do mesmo grupo (sexo, idade, residência, etc.), ocorrendo aos serviços obtêm cuidados prestados segundo os mesmos critérios (ex: a todas as grávidas da área de cobertura dos serviços são facultados os mesmos cuidados de saúde materna vs. consulta de obstetrícia no posto e atendimento de saúde materna no centro).

— **Prestações não-uniformes:** utentes do mesmo grupo obtêm diferentes cuidados ou diferentes critérios de prestação de cuidados semelhantes (ex: as grávidas são assistidas diferentemente; as beneficiárias da previdência são atendidas em consultas de obstetrícia no posto, as restantes atendidas em consultas de saúde materna no centro de saúde).

A tridimensionalidade do conceito (instalação física, administração e uniformidade das prestações) pode ser formalizada com uma matriz (QUADRO 1), onde se procurou colocar os cinco locais ou áreas do estudo.

A matriz tem razoável poder discriminativo, uma vez que só não foi possível distinguir as localidades da Brandoa e Moscavide, as quais pertencem, de resto, ao tipo mais comum de funcionamento de serviços de cuidados primá-

rios, isto é, a total ausência de integração física, administrativa e sem qualquer grau de uniformidade nas prestações.

A fim de tentar quantificar a situação observada em cada célula, os autores atingiram, por consenso, a seguinte pontuação cardinal, que permite ordenar os níveis alcançados. Administrações separadas sem coordenação terão a pontuação 1 se as prestações não forem uniformes e 3 se forem uniformes; administrações separadas com coordenação terão a pontuação 2 se as prestações não forem uniformes e 4 caso o sejam; uma administração única terá a pontuação 4 se as prestações não forem uniformes e 5 se o forem. Quanto ao critério da integração física, a separação total valerá 1, o uso do mesmo edifício com áreas separadas valerá 2 e o uso comum de um único edifício valerá 3. A pontuação final é obtida adicionando os pontos de cada linha com os de cada coluna até se atingir a célula interceptada. Assim, a Brandoa e Moscavide obtêm a pontuação 2, a Nazaré (Saúde Infantil) 5, Nazaré (excepto Saúde Infantil) 3, Bombarral 6 e Arruda dos Vinhos 8. Estes valores aparecem entre parêntesis no QUADRO 1.

QUADRO 1

MATRIZ DE NÍVEIS DE INTEGRAÇÃO

INTEGRAÇÃO ADMINISTRATIVA		INTEGRAÇÃO FÍSICA	TOTAL SEPARAÇÃO	MESMO EDIFÍCIO ÁREAS SEPARADAS	MESMO EDIFÍCIO ÁREAS COMUNS
		ADMINISTRAÇÕES SEPARADAS SEM COORDENAÇÃO	PRESTAÇÕES -UNIFORMES		
	PRESTAÇÕES NÃO-UNIFORMES		Brandoa (2) Moscavide (2)		
ADMINISTRAÇÕES COM COORDENAÇÃO	PRESTAÇÕES -UNIFORMES		Nazaré (5)		
	PRESTAÇÕES NÃO-UNIFORMES		Nazaré (3) excepto Saúde Infantil		
ADMINISTRAÇÃO ÚNICA	PRESTAÇÕES -UNIFORMES				Arruda dos Vinhos (8)
	PRESTAÇÕES NÃO-UNIFORMES			Bombarral (6)	

3.2. Eficácia

A eficácia dos serviços foi avaliada por um conjunto variado de indicadores. A sua recolha foi feita por dois processos: uma ficha de unidade de saúde preenchida pelo responsável, destinada a avaliar os seus recursos humanos e materiais, população a cobrir e coberta, e produtividade das valências ou especialidades em que opera; um inquérito de opinião a uma amostra representativa de utentes — cujos detalhes técnicos especificaremos no capítulo imediato — destinado a colher o nível de satisfação dos utentes e a avaliar, por indicadores indirectos, a qualidade dos serviços prestados. Os indicadores utilizados foram classificados em três grupos — de satisfação, de qualidade e de cobertura e produtividade.

A — Indicadores de satisfação

1 — Opinião actual sobre os serviços — respostas «muito bem» ou «bem», à pergunta «como acha que estão a funcionar os serviços de saúde da sua área?».

2 — Razão da escolha — respostas «é visto por um médico em que tem confiança» e/ou «onde é bem atendido» ou «é a que está habituado a frequentar», à pergunta «qual a razão por que escolheu esta consulta?».

3 — Satisfação — resposta «sim» à pergunta «acha que mereceu a pena ter vindo hoje à consulta?».

4 — Aumento na procura dos serviços públicos — combinação das respostas que denotam modificação do hábito anterior de recurso aos serviços de saúde (chamava médico a casa, ia ao hospital ou ao médico de empresa ou a outro serviço oficial), às perguntas «onde costuma recorrer quando se sente doente e pensa que não se trata de uma situação de extrema urgência?» e «e há 5 anos atrás, onde costumava recorrer?».

5 — Opinião sobre a evolução dos serviços — respostas «muito melhores» ou «melhores» à pergunta «de um modo geral como considera os serviços de saúde, hoje, em relação há 5 anos atrás?».

6 — Onde preferiria ter ido — respostas «aquí mesmo» ou «aquí, mas a outro médico»,

à pergunta «por este motivo de consulta onde preferiria ter ido?».

B — Indicadores de qualidade dos serviços prestados:

7 — Ensino na administração medicamentosa — caso tenha existido e sido praticado por um médico ou enfermeira.

8 — Duração da consulta — duração média obtida a partir das respostas à pergunta «quanto tempo demorou a ser consultado?».

9 — Observação pré-consulta — resposta afirmativa à pergunta sobre se foi objecto de qualquer observação ou exames prévios à consulta.

10 — Número de medicamentos (médio) prescrito por consulta naquela unidade de saúde.

11 — Não repetição de consultas — resposta negativa à pergunta «por esta mesma razão já foi ao médico?», ou afirmativa, desde que tenha sido ao mesmo médico ou ao mesmo serviço.

12 — Número de radiografias — número médio de radiografias que lhe foram prescritas nos últimos seis meses (ainda que por unidades de cuidados diferenciados).

C — Indicadores de cobertura e produtividade

13 — Consultas por 100 habitantes/ano (1979).

14 — Percentagem de famílias inscritas — calculada a partir do número de famílias inscritas, em relação ao número estimado de famílias, com base na dimensão média do agregado familiar, colhido na informação de base do questionário.

15 — Consultas/médico/hora.

16 — Consultas/enfermeiro/hora.

17 — Consultas/gabinete/hora.

4. Métodos

Como já se referiu, a informação foi colhida por dois processos: a bicha de identificação da unidade de saúde e o inquérito aos utentes. Cada um dos participantes do grupo, na sua localidade, preencheu uma ficha de cuidados de saúde através de informação localmente disponível ou centralizada a nível distrital, colheu dados sobre os recursos materiais disponíveis (salas, áreas, percentagem de utilização das instalações) recursos humanos (médicos, enfermeiros, técnicos auxiliares, pessoal administrativo, horas prestadas por semana), indicadores de cobertura (total de utentes, total de consultas, de visitas domiciliárias) e indicadores de utilização e produtividade (total de consultas por especialidade/valência, horas/médico/ano por especialidade/valência, consultas/gabinete/hora, etc.). Os recursos humanos e materiais eram referidos a Abril de 1980, os restantes indicadores relativos ao ano de 1979.

O inquérito aos utentes foi feito através de um questionário de 41 perguntas, de tipo fechado, a uma amostra de 270 utentes. Obti-

veram-se 253 questionários completos e correctos o que representa 94% da amostra. Esta foi fixada em 15% do número médio de utentes das unidades a inquirir, em dois dias úteis da semana. A amostra foi proporcional ao número de consultas por localidade, unidade de saúde e especialidade, verificadas no ano de 1979 e estratificada por sexos. O inquérito foi pré-testado em Julho, reordenado, corrigido e administrado em fins de Setembro de 1980, tendo como inquiridores médicos policlínicos (P_1 e P_2) e enfermeiras de saúde pública. Os dados foram transcritos para cartões perfurados e tratados em computador. Os resultados que neste trabalho se apresentam constituem apenas uma parte da informação disponível, que os autores pensam vir a analisar e apresentar em posteriores artigos.

5. Resultados

Foram inquiridas 253 pessoas, sendo 26 em Arruda dos Vinhos, 34 no Bombarral, 36 na Nazaré, 63 na Brandoa e 94 em Moscavide. A distribuição por sexos e grupos etários é feita no QUADRO 2.

QUADRO 2
DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO INQUIRIDA
POR SEXO E GRUPOS ETÁRIOS

		Arruda dos Vinhos	Bombarral	Nazaré	Moscavide	Brandoa	Total
SEXO	Masculino	42,3	29,4	30,5	41,5	41,3	38,3
	Feminino	57,7	70,6	69,5	58,5	58,7	61,7
GRUPOS ETÁRIOS	<15 anos	26,9	12,1	33,4	20,2	25,4	23,0
	15 a 24 anos	3,8	6,1	11,1	11,7	15,9	11,1
	25 a 44 anos	30,8	33,3	33,4	29,8	30,1	31,0
	45 a 64 anos	34,7	39,4	13,8	25,5	28,4	20,6
	≥ 65 anos	3,8	9,1	8,3	12,8	3,2	8,3
Média das idades dos inquiridos (anos)		35,0	41,7	29,8	37,2	31,5	
Dimensão média do agregado familiar		3,2	2,9	3,7	3,1	3,5	

A forte procura de cuidados de saúde em Saúde Infantil/Pediatria e Saúde Materna/Obstetrícia determina a predominância acentuada do sexo feminino. O valor encontrado (62% — 38%), devido ao facto de a amostra ter sido estratificada por Postos dos S. M. S. e Centros de Saúde, não pode comparar-se com os valores das estatísticas de rotina (71% — 29%) para o total das consultas dos postos dos S. M. S. em 1977(4), nem com os valores encontrados em anteriores inquéritos na comunidade, por uns e outros terem sido limitados aos Serviços Médico-Sociais (CRISTINA-

-PINHEIRO, num posto dos S. M. S. da área urbana do concelho de Olhão, contou 56,4%-32,4% (5). Em inquérito à opinião dos utentes dos postos dos S. M. S. das áreas urbanas de Lisboa observam-se valores ainda mais desequilibrados, 74%-26% (6), mas é provável que os valores relativos ao sexo feminino estejam aí inflacionados por nele terem sido contadas as inquiridas (mães) em vez das crianças utentes das consultas de Pediatria. Quanto à caracterização da amostra no que respeita à profissão, grau de instrução e situação sócio-económica dos inquiridos, os resultados aparecem no QUADRO 3.

QUADRO 3
«STATUS» SOCIAL DA POPULAÇÃO INQUIRIDA POR LOCALIDADE

		Arruda dos Vinhos	Bombarral	Nazaré	Moscavide	Brandoa	Total
PROFISSÃO DOS INQUIRIDOS	Proprietários	15,4	6,3	11,1	2,1	—	4,8
	Artífices e trabalhadores por conta de outrem	30,8	37,5	30,6	40,5	47,6	39,4
	Domésticas, estudantes ou desempregados	26,9	43,8	22,2	31,9	15,9	27,5
	Reformados	7,7	9,4	5,5	10,6	11,1	9,6
	Sem profissão	19,2	3,0	30,6	14,9	25,4	18,7
GRAU DE INSTRUÇÃO (a)	Baixo	38,5	71,9	33,3	20,2	29,5	32,9
	Médio	57,7	28,1	63,9	69,2	63,9	60,7
	Alto	3,8	—	2,8	10,6	6,6	6,4
SITUAÇÃO SÓCIO-ECONÓMICA (b)	Alto	3,8	—	—	10,6	3,2	5,2
	Médio	42,2	12,1	72,2	63,8	69,8	57,5
	Baixo	53,8	87,9	27,8	25,6	27,0	37,3

(a) Grau de instrução do chefe de família:

baixo: analfabeto ou ensino primário incompleto;

médio: primário completo ou secundário incompleto;

alto: secundário completo ou superior.

(b) Situação sócio-económica:

determinado a partir de três variáveis: grau de instrução, profissão do chefe da família e capitação mensal média.

Vejamos então, de acordo com a classificação dos indicadores em, de satisfação, de qualidade e de cobertura, os resultados conseguidos.

A primeira observação suscitada pelo QUADRO 4 é a elevada percentagem de respostas afirmativas à pergunta sobre se valeu a pena ter vindo à consulta (cerca de 90%) atingindo, no mínimo 80%. Esta, e a pergunta que obtém a segunda mais elevada pontuação, «onde preferiria ter ido por este motivo de consulta?» (77%), distanciam-se claramente das restantes, nenhuma das quais atinge 50%.

Se analisarmos a média aritmética simples das percentagens obtidas por lugares — e adiante tentaremos uma ponderação mais cuidadosa — concluímos que a Nazaré obtém o mais alto nível médio de satisfação, seguida de Arruda dos Vinhos, Bombarral, Moscavide e finalmente Brandoa.

A análise comparativa dos indicadores de qualidade (QUADRO 5) mostra uma grande homogeneidade no comportamento das diversas localidades. Apenas a existência ou ausência de observação pré-consulta oscila entre 5,3% em Moscavide e 39% na Nazaré.

QUADRO 4

PERCENTAGEM DE RESPOSTAS REVELANDO SATISFAÇÃO

Ref.ª	INDICADORES	Arruda dos Vinhos	Bombarral	Nazaré	Moscavide	Brandoa	Padrão médio
1	Opinião sobre os serviços: respostas MB ou B à pergunta «como acha que estão a funcionar os serviços de saúde da sua área?»	69,3	47,1	55,0	40,5	22,2	41,9
2	Razão da escolha: respostas «médico de confiança», «é bem atendido» ou «é a que frequenta habitualmente» à pergunta «qual a razão porque escolheu esta consulta?»	38,5	29,4	52,9	30,4	22,6	31,3
3	Satisfação: resposta afirmativa à pergunta «acha que valeu a pena ter vindo hoje à consulta?»	88,5	88,2	94,4	91,5	85,7	89,7
4	Aumento na procura de serviços públicos: combinação de respostas revelando uma mudança de hábitos de frequência de serviços para aquele em que decorre o inquérito, ocorrida em cinco anos	18,1	12,1	22,3	4,5	3,7	7,5
5	Opinião sobre a evolução dos serviços: resposta «Muito melhores» e «melhores» à pergunta sobre como considera os serviços, em relação a cinco anos atrás	46,2	70,6	41,6	43,1	37,1	45,4
6	Onde preferia ter ido: respostas «aqui mesmo» ou «aqui, a outro médico» à pergunta «onde preferiria ter ido, por este motivo de consulta?»	84,0	90,3	86,0	85,5	61,3	77,1
	MÉDIA SIMPLES DAS PERCENTAGENS OBTIDAS EM CADA INDICADOR	57,4	56,3	58,7	49,3	37,5	48,8

QUADRO 5.

INDICADORES DE QUALIDADE

Ref.ª	INDICADORES	Arruda dos Vinhos	Bombarral	Nazaré	Moscavide	Brandoa	Padrão médio
7	Ensino da medicação: caso tenha sido praticado pelo médico ou enfermeira (%)	100	96,6	96,6	91,6	79,6	90,8
8	Duração da consulta: duração média segundo informação colhida do utente (em minutos)	9,9	11,8	13,7	10,3	9,4	10,6
9	Observação pré-consulta: simples existência ou ausência de qualquer exame prévio, peso, tensão, etc. (%)	7,7	8,8	38,9	5,3	19,0	14,2
10	N.º de medicamentos prescritos: número médio por consulta (unidades)	1,0	2,6	2,2	2,6	2,5	2,5
11	Não repetição de consultas: resposta não à pergunta «por esta mesma razão já foi ao médico?» ou sim, desde que ao mesmo médico (%)	84,7	94,2	91,7	84,0	88,9	87,7
12	Número de radiografias: n.º médio referido como tendo sido executadas nos últimos 6 meses, mesmo que prescritas em cuidados diferenciados (unidades)	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,5

Finalmente, quanto aos indicadores de cobertura e de produtividade, o QUADRO 6 revela-nos que apenas Arruda dos Vinhos e Brandoa ultrapassam a taxa de duas consultas por habitante/ano, mas só Arruda tem uma percentagem significativa de famílias cobertas (71%), seguindo-se-lhe a Nazaré com 63%; todas as restantes localidades pontuam abaixo dos 50%. O número de consultas por médico/hora apresenta o valor mais elevado (3,02) na Brandoa, justamente o lugar onde o QUADRO 2 revelava mais baixa média de percentagens de satisfação dos utentes; o mesmo se passa com o número de consultas por gabinete/hora (6,0) para 3,9 de padrão médio.

Serão estes valores o resultado de uma política de alta produtividade, ou, simplesmente o resultado da limitação de meios face a uma procura elevada? O QUADRO 7 poderá dar-nos uma resposta. Não parece existir uma associação clara entre a mais elevada produ-

tividade médica da Brandoa (3,0 consultas/médico/hora) e as horas/médico por gabinete de consulta. A Brandoa não está em último lugar nos recursos médicos por gabinete, mas sim em terceiro (1,6), tendo atrás de si, em riqueza desses recursos, o Bombarral (1,3) e Moscavide (1,0). Também não parece existir uma associação entre aquela produtividade e a dotação de pessoal de enfermagem: é certo que a Brandoa tem a mais elevada dotação de enfermeiros/hora (2,3), mas a partir daí as posições alteram-se: em vez de Moscavide Bombarral, Arruda e Nazaré, aparecem Arruda, Nazaré, Moscavide e Bombarral. Esta ordem apenas difere da anterior na troca dos dois últimos. Mas já encontramos uma associação mais clara com as horas/médico, horas/enfermeiro e horas/gabinete em relação à população total a servir: em médicos/população a Brandoa é de longe a localidade menos dotada e em enfermeiros só é ultrapassada pelo Bom-

QUADRO 6

INDICADORES DE PRODUTIVIDADE NAS ÁREAS EM ESTUDO, 1979

Ref. ^a	INDICADORES	Arruda dos Vinhos	Bombarral	Nazaré	Moscavide	Brandoa	Padrão médio
13	Consultas por 100 hab/ano	240	190	173	179	218	200
14	Percentagem de famílias inscritas	71,2	33,0	62,7	40,9	32,5	48,1
15	Consultas/médico/hora	1,6	2,2	1,0	2,6	3,0	2,1
16	Consultas/enfermeiro/hora	1,9	3,4	1,9	2,5	2,1	2,4
17	Consultas/gabinete/hora	3,1	3,6	3,5	3,2	6,0	3,9

barral. Em instalações físicas (horas/gabinete/semana) a Brandoa volta a ser a localidade mais desfavorecida (7,2), seguida pelo Bombarral (13,1), Nazaré (15,3), Arruda (18,9) e Moscavide (19,1). Reproduz-se o padrão encontrado no QUADRO 6 quanto a consultas/gabinete/hora, apenas com a inversão das posições relativas dos dois últimos, Moscavide e Arruda.

eficácia dos serviços — for verdadeira, se for correcta a definição dos níveis ou graus de integração, e se os critérios de eficácia forem válidos e discriminatórios, nos lugares onde os serviços tenham atingido mais elevado nível de integração, deveremos encontrar valores de eficácia superiores ao padrão médio do universo estudado. O desvio em relação a esse padrão poderá ser encontrado através do seguinte coeficiente de variação, medido em percentagem,

6. Discussão

Se a hipótese de que se parte — o nível de integração é uma variável dominante na efi-

$$\frac{\text{valor observado na localidade} - \text{valor padrão}}{\text{valor padrão}} \times 100$$

QUADRO 7

INDICADORES DE RECURSOS NAS ÁREAS EM ESTUDO, 1980

INDICADORES	Arruda dos Vinhos	Bombarral	Nazaré	Moscavide	Brandoa
— Horas/médico por hora/gabinete de consulta (semanas de 36 horas)	2,4	1,3	2,4	1,0	1,6
— Horas/enfermeiro por hora/gabinete de consulta (semanas de 36 horas)	1,3	0,8	1,3	1,0	2,3
— Horas/médico/semana, por 1000 habitantes (médicos fixados, em itálico)	45,4	17,1	36	18,8	11,4
— Horas/enfermeiro/semana, por 100 habitantes	24,6	10,9	19,6	19,3	16,8
— Horas/gabinete/semana, por 1000 habitantes	18,9	13,1	15,3	19,1	7,2

QUADRO 8

ANÁLISE PONDERADA DOS COEFICIENTES DE VARIAÇÃO
NOS LOCAIS ESTUDADOS

INDICADOR	Ponde- ração	Arruda dos Vinhos	Bombarral	Nazaré	Mosca- vide	Brandoa
1 — Opinião geral sobre os serviços	× 13,5	883	167	423	— 45	— 634
2 — Razão de escolha	× 13,5	310	— 88	932	— 40	— 375
3 — Satisfação	× 10,5	— 14	— 18	55	21	— 47
4 — Aumento na procura dos serviços	× 10,5	1.484	644	2.071	— 420	— 1.568
5 — Opinião sobre a evolução (últimos 5 anos)	× 7	13	389	— 59	— 36	— 128
6 — Onde preferiria ter ido	× 7	63	90	81	76	— 144
7 — Ensino da medicação	× 6	61	39	39	6	— 74
8 — Duração da consulta	× 6	— 40	68	175	17	— 86
9 — Observação/exame prévio	× 4	— 183	— 152	696	— 251	135
10 — Número de medicamentos	× 4	233	— 24	52	13	6
11 — Repetição de consultas	× 2	— 7	15	9	— 8	3
12 — Número de Raios X (últimos 6 meses)	× 2	— 13	—	38	43	— 77
13 — Consultas/100 habitantes 1979	× 2	40	— 10	— 27	— 21	18
14 — % de famílias inscritas	× 2	96	— 63	60	— 30	— 65
15 — Consultas/médico/hora	× 1	25	— 5	51	— 26	— 46
16 — Consultas/enfermeiro/hora	× 1	19	— 44	21	— 8	12
17 — Consultas/gabinete/hora	× 1	21	8	10	18	— 54
TOTAL		2.991	1.016	4.627	— 751	— 3.106

Mas os indicadores de eficácia, influenciados por um grande número de variáveis e sendo alguns entre si interdependentes, não revestem todos o mesmo poder discriminatório. Por consenso do grupo foi entendido atribuir aos indicadores de satisfação (Ref.³ 1 a 6), por documentarem a validade da resposta do sistema e prestarem uma imagem quanto à eficácia e competência do mesmo, o coeficiente de ponderação 3,5. Aos indicadores de qualidade (Ref.³ 7 a 12), documentando o modo de funcionamento, a disponibilidade dos prestadores e a articulação com cuidados diferenciados, é atribuído o coeficiente 2. Aos indicadores de cobertura e produtividade (Ref.³ 13 a 17) documentando a disponibilidade de recursos, o seu modo de organização e a universalidade do sistema, é atribuído o coeficiente 1.

Mas dentro de cada categoria (satisfação, qualidade, cobertura/produtividade) os indicadores não têm todos a mesma importância. De novo por consenso, o grupo entendeu multiplicar os coeficientes atrás referidos, por um factor variando de 1 a 4. Os coeficientes finais assim obtidos têm uma discriminação que vai de 1 a 13,5. Foram seguidamente aplicados às variações atrás referidas tendo-se obtido a análise ponderada das variáveis segundo os seus coeficientes finais, e constante do QUADRO 8.

Se adicionarmos os resultados da ponderação, por categorias de variáveis, e no total, estamos então em condições de comparar o resultado obtido com os níveis de integração, de acordo com a ponderação que para estes estabelecemos através da matriz constante do QUADRO 1. É o que se pretendeu realizar no QUADRO 9.

Nele se observam duas discrepâncias entre o ordenamento por nível de integração e o ordenamento pela eficácia:

- a) Nazaré, sendo terceira classificada em nível de integração, aparece com o mais elevado somatório de indicadores de eficácia;
- b) Brandoa, tendo, quanto ao nível de integração, características gerais muito próximas de Moscavide, encontra-se em disposição muito desfavorável no que respeita a eficácia.

Uma reflexão aprofundada sobre esses dados, conjugando-os com outros elementos originados no conhecimento e experiência profissional dos autores, permitiu identificar as explicações seguintes:

— Um número elevado de policlínicos em serviço na periferia (P₃) prestando actividade em saúde materna e/ou saúde infantil em serviços não-integrados (p. ex. fisicamente separados, ou com administrações independentes)

QUADRO 9
NÍVEIS DE INTEGRAÇÃO E EFICÁCIA DOS SERVIÇOS

LOCALIDADE	Nível de integração				
		Total	Satisfação A	B Qualidade	C Cobertura/Produtividade
Arruda dos Vinhos	8	2.991	2.739	51	201
Bombarral	6	1.016	1.184	— 54	— 114
Nazaré	5	4.627	3.503	1 009	115
Moscavide	2	— 751	— 444	— 240	— 67
Brandoa	2	— 3.106	— 2.896	— 75	— 135

permite alcançar facilmente uma uniformidade de critérios nas prestações. Por outras palavras, a integração «de facto» pode fazer-se por esta via, mesmo que «de direito» ela não seja favorecida. Se o peso das prestações (consultas) desta natureza for muito elevado no contexto da localidade, observar-se-á uma eficácia elevada, embora não registável pela grelha definidora dos níveis de integração atrás proposta. O exemplo de Nazaré é concludente. Dentre a amostra praticada, 23% das consultas respeitavam a Saúde Infantil, (< 15 anos), valência integralmente prosseguida por policlínicas, utilizando critérios de atendimento uniformemente seguidos nos centros de saúde.

— Os recursos disponíveis não podem deixar de influenciar a eficácia dos serviços e as assimetrias neles observadas entre Mosca-vidé e Brandoa, e já documentadas nos QUADROS 7 e 8, podem explicar facilmente o desnível entre os resultados obtidos. Não estaremos, neste caso, perante uma insuficiência da grelha de integração, mas perante variáveis com maior peso discriminatório.

Todavia, estas justificações não nos satisfazem: se Nazaré apresenta um elevado padrão de eficácia, sobretudo na categoria dos indicadores de qualidade, como justificar a sua última posição em número de consultas por 100 habitantes?

Possivelmente este facto encontra explicação no processo de estratificação da amostra quanto à Nazaré, por se ter posto a hipótese de não terem sido previamente contadas as consultas prestadas nos postos periféricos dos SMS, transformando assim em dominantes os cuidados prestados no centro de saúde, onde a saúde infantil reveste características de integração ao nível das prestações.

7. Conclusões

— Mesmo considerando a possibilidade de enviezamento da amostra na Nazaré, o trabalho desenvolvido sugere que o nível de integração parece constituir uma variável dominante na eficácia dos serviços.

— Pensa-se que os indicadores de eficácia utilizados se revelaram discriminatórios e úteis, embora se admita discutível a ponderação que

lhes foi atribuída. O processo, tecnicamente mais correcto, das análises de entropia não foi tentado, devido a difícil realização.

— O modelo utilizado para hierarquização dos níveis de integração dos serviços, revelou-se operacional na tridimensionalidade de critérios utilizados. De novo se podem colocar dúvidas quanto à ponderação utilizada.

— Embora transpareça, dos resultados já tratados, uma sensível diferença de eficácia entre cuidados prestados em postos dos S. M. S. e em centros de saúde, em desfavor dos primeiros, os autores não consideraram essa comparação entre os objectivos do presente trabalho, reservando o tema para o estudo posterior.

8. Referências bibliográficas

- 1 — Decreto-Lei n.º 413 e 414/71, de 27 de Setembro.
- 2 — Decreto Regulamentar n.º 12/77, de 7 de Fevereiro.
- 3 — Decreto-Lei n.º 519-N₁/79, de 29 de Dezembro; Decreto-Lei n.º 519-O₃/79, de 29 de Dezembro; Decreto-Lei n.º 530/79, de 31 de Dezembro e Decreto Regulamentar n.º 85/79, de 3 de Dezembro.
- 4 — I. N. E., Estatísticas da Saúde, 1977 (último ano disponível com desagregação por sexos).
- 5 — CRISTINA-PINHEIRO, A. I., Caracterização dos contactos médico-utente num posto dos S. M. S., em área urbana, *O Médico*, Ano 31, vol. 96, n.º 1.506, 10/7/80.
- 6 — SERVIÇOS MÉDICO-SOCIAIS, Inquérito de opinião aos utentes dos postos médicos dos S. M. S. das áreas urbanas de Lisboa e Porto, Dezembro de 1979 (não publicado).
- 7 — ABRAAMSON, J. H. — «Survey Methods in Community Medicine: An introduction to epidemiological studies». Churchill-Livingstone; 2ª Edição, Edimburgo, 1979.

Os autores agradecem a colaboração dos docentes da ENSP João Santos Lucas e Fernando Galvão de Melo, na preparação do trabalho de campo e tratamento e apresentação de resultados, respectivamente.

A SAÚDE DA CRIANÇA PORTUGUESA EM IDADE ESCOLAR NO CONTEXTO SOCIOCULTURAL PORTUGUÊS

*Maria Fernanda Navarro **

Trabalho apresentado no Seminário organizado pela Direcção - Geral do Ensino Básico em Outubro - 1979 sobre o tema «IDADE INICIAL DE ENTRADA NO ENSINO PRIMÁRIO»

1 — Introdução

O tema «A saúde da criança portuguesa em idade escolar no contexto sócio-cultural português é suficientemente vasto e complexo para perturbar qualquer profissional de saúde ou de educação que trabalhe em Portugal. Por outro lado, é também suficientemente aliçante para desafiar a meditação de quem se ocupe deste grupo etário. Aceitei o desafio consciente de que me é impossível apresentar as características do nível de saúde destas crianças e, muito menos estabelecer uma relação objectiva entre essa realidade e o contexto sócio-cultural do seu meio de origem.

Esta dificuldade resulta, para além das minhas próprias limitações, da inexistência de estudos de desenvolvimento que utilizem dados representativos da população de crianças portuguesas nem, paralelamente informação disponível sobre os padrões culturais nacionais.

Mas, elaborar um parecer sobre a idade de entrada para a Escola Primária é problema muito sério e não dispensa que façamos o que estiver ao nosso alcance para tentar apercebermo-nos do nível de saúde das crianças em causa. Por essa razão reuni uma série de elementos, reais, nacionais e regionais, que traduzem o nível de saúde de uma população que poderão ser utilizados para, por via indirecta,

elaborarmos um quadro sobre a situação das nossas crianças.

Optei pois pelo seguinte esquema:

- Estudo do nível de desenvolvimento de um país ou região através de alguns indicadores demográficos e de saúde.
- Os mesmos indicadores em Portugal e nos diferentes distritos.
- Algumas considerações acerca da saúde das crianças portuguesas em idade escolar:
 - desenvolvimento
 - mortalidade
 - morbilidade
 - risco
- Exemplo de um estudo do nível de saúde de crianças de um concelho:
 - o meio
 - a família
 - as crianças
 - a escola
- Propostas para o trabalho de grupo.

2 — Nível de desenvolvimento de países ou regiões

2.1 — Considerações gerais

Existem alguns indicadores, que revelam o nível de desenvolvimento de um país ou re-

* Directora do Serviço de Saúde Escolar da Direcção - Geral de Saúde

gião. São de natureza económica, social-demográfica e de saúde e com a sua análise pode definir-se o grau de desenvolvimento da população que representam.

De entre os indicadores de saúde a taxa de mortalidade infantil $\left(\frac{\text{n.º de óbitos de 1 ano}}{\text{n.º de nados vivos}} \times 1000 \text{ p/ano} \right)$ é considerado um dos mais sensíveis e fiáveis, sobretudo quando associado ao estudo da mortalidade por causas deste grupo etário (1).

Más condições económicas e sociais de um grupo populacional, das quais se destacam o baixo poder de compra, os altos níveis de insalubridade, e os baixos índices de escolaridade traduzem-se a nível individual por malnutrição e aumento da incidência de doenças infecciosas e parasitárias. Os grupos humanos mais jovens nomeadamente os recém-nascidos e lactentes, dadas as características do seu desenvolvimento (funções ainda em maturação, baixa imunidade, ritmo acelerado de crescimento), são mais profundamente afectados. As taxas de mortalidade do grupo etário 1 - 4 anos (mortalidade juvenil) e as suas causas, as de mortalidade perinatal (entre as 28 semanas de gravidez e os primeiros 7 dias) e ainda as taxas de natalidade ajudam a aprofundar a informação sobre o nível de desenvolvimento das diferentes comunidades humanas. Todas elas influenciam a estrutura da população a qual se pode evidenciar graficamente pela pirâmide populacional.

Os países subdesenvolvidos apresentam altas taxas de mortalidade Perinatal, Infantil e Juvenil, igualmente altas taxas de natalidade e uma pirâmide populacional onde predominam os grupos jovens, portanto de vértice estreito e base alargada.

Nestes países e no que respeita às causas de mortalidade infantil, as doenças infecciosas ocupam o 1.º lugar e constituem a maior parte de todos os óbitos.

Nos países desenvolvidos as taxas acima referidas apresentam-se muito baixas e as principais causas de morte são malformações congénitas e prematuridade.

Apresentaremos em seguida alguns exemplos:

Taxas de natalidade

Segundo as estatísticas da OMS (2), as taxas de natalidade (n.º de nascimentos por

ano 1000/h) em 1977 variaram na Europa entre 9,5^o/₀₀ para a República Federal Alemã e 21,4^o/₀₀ para a Irlanda e o crescimento natural médio variou, no mesmo ano e nos mesmos países entre 2,0^o/₀₀ e 13,4^o/₀₀ respectivamente.

Vejamos o que se passa, por exemplo, no Chile, na Colômbia e na Índia. Em 1976, os primeiros países registaram taxas de natalidade de 23^o/₀₀ e 30^o/₀₀ e crescimento natural médio de 16,3^o/₀₀ e de 21,0^o/₀₀ respectivamente.

Em 1971 a Índia com crescimento natural médio de 22,0^o/₀₀ apresentava uma taxa de natalidade de 36,9^o/₀₀.

Taxas de Mortalidade Perinatal

Na mesma fonte encontramos uma taxa de mortalidade perinatal para os países Europeus acima citados respectivamente 15,0^o/₀₀ em 1971 e 21,8^o/₀₀ em 1975, enquanto no Chile, era de 30,2^o/₀₀ em 1976.

QUADRO I

TAXAS DE MORTALIDADE INFANTIL

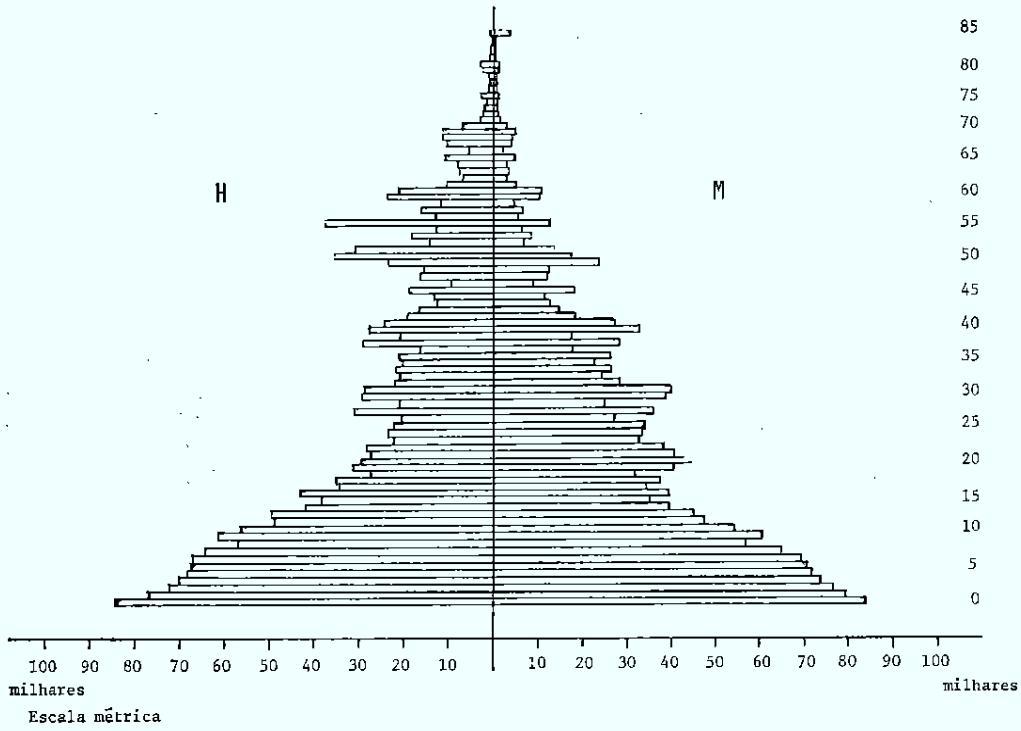
País	1970	1976
Suécia	11,2 ^o / ₀₀	8,3 ^o / ₀₀
Rep. Fed. Alemã	—	8,3 ^o / ₀₀
Noruega	18,5 ^o / ₀₀	13,1 ^o / ₀₀
França	16,8 ^o / ₀₀	13,8 ^o / ₀₀
Irlanda	—	14,6 ^o / ₀₀
Chile	—	53,5 ^o / ₀₀
Colômbia	—	97,1 ^o / ₀₀
Índia	139 ^o / ₀₀ (1969)	56,8 ^o / ₀₀

Estatísticas Mundiais
O. M. S. — 1979

A análise do quadro anterior evidencia imediatamente a repercussão sobre a mortalidade no 1.º ano de vida das crianças nascidas na Europa desenvolvida e no Terceiro Mundo.

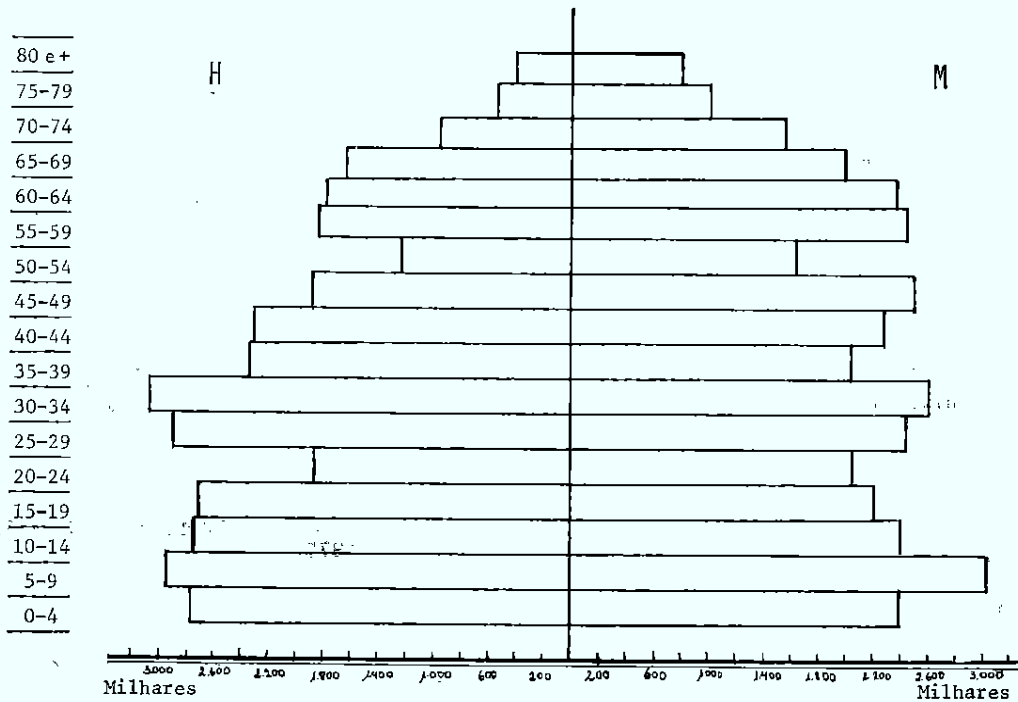
As causas destas mortes também são diferentes nuns e noutros países. Na Suécia, por exemplo, as principais causas são a prematuridade, as mal-formações e a asfixia-atlectasia do recém-nascido; enquanto na América Latina (inquérito da OMS em 1968), (3), a mortalidade infantil ocorre principalmente por infecções digestivas e respiratórias agravadas por malnutrição quando o desmame é precoce.

ZAMBIA
 CENSO 1969
 (dados provisórios)



DIR.-GER. SAÚDE
 SERV. ESTATÍSTICA

PIRÂMIDE ETÁRIA
 RÉPÚBLICA FEDERAL DA ALEMANHA
 (CENSO DE 1970)



Comparando as pirâmides populacionais da Alemanha (1970) e da Zâmbia (1969) verifica-se que a 2.ª corresponde a uma população onde nitidamente predominam os grupos jovens e reconhecendo-se dentro desta, nítida diminuição da população entre os 0 e 10 anos.

A população da República Federal Alemã apresenta já características de envelhecimento e grupos para cima de 60 anos estão já bem representados.

2.2 — Alguns indicadores portugueses

Analisemos agora a evolução dos mesmos indicadores, em Portugal (4) e (5).

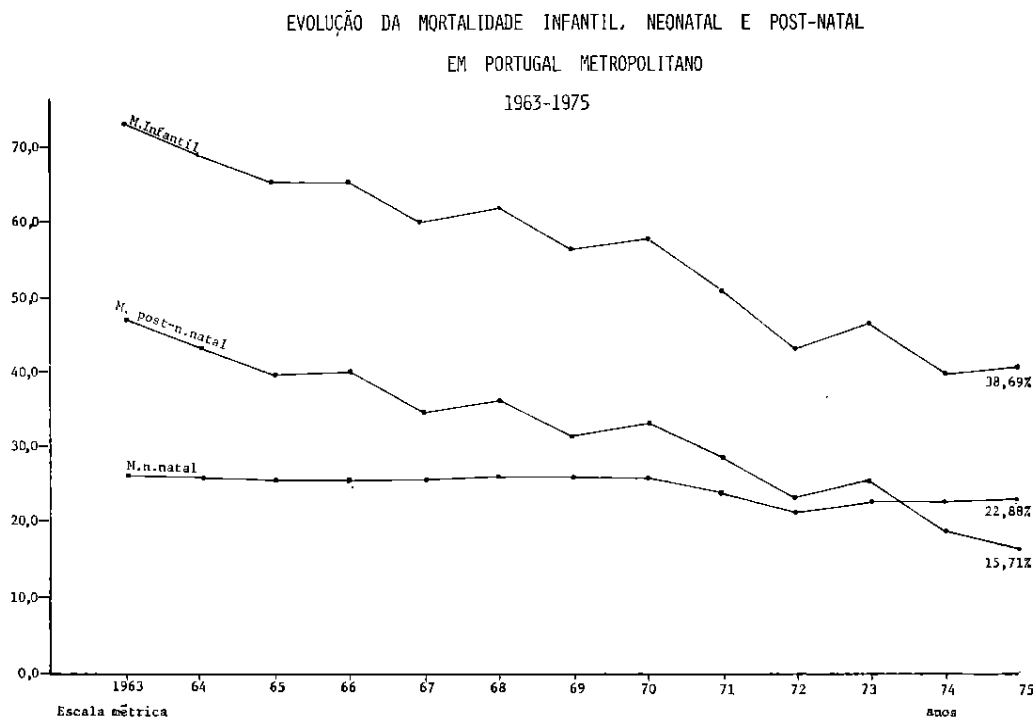
Para não alongar a exposição, utilizaremos sobretudo a mortalidade infantil, a natalidade e a estrutura da população.

Entre 1963 e 1974 a taxa de Mortalidade Infantil em Portugal metropolitano situada acima de 70‰ baixou para 38,69‰ em 1975. Se analisarmos as 2 componentes — Mortalidade neonatal (até aos 28 dias de vida) e Mortalidade Post-Neonatal (entre 29 dias e 1 ano) verificamos que a 2.ª sobreleva a primeira, até 1974, data em que a posição relativa de cada uma, se inverte.

Sabendo-se que a mortalidade a partir dos 28 dias de vida é sobretudo devida a doenças infecciosas do tubo digestivo e do aparelho respiratório, podemos concluir que a baixa da mortalidade infantil se deve sobretudo a diminuição da incidência ou, pelo menos, da gravidade dessas doenças nas crianças em causa.

Analisaremos agora as causas de morte deste grupo etário em 1970 e 1975.

FIGURA 3
MORTALIDADE INFANTIL



Serviço de Estatística da D. G. S.
1975

QUADRO II
MORTALIDADE INFANTIL ESPECÍFICA PARA AS 6 PRIMEIRAS CAUSAS

Lista A

CAUSAS DE ÓBITO	1970		1975	
	Número de casos	Número de ordem	Número de casos	Número de ordem
Certas causas de morb. e mort. perinatal	3.868	1	2.279	1
Doenças de aparelho respiratório	2.252	2	1.516	2
Doenças de aparelho digestivo	2.075	3	807	3
Malformações congénitas	513	4	706	4
Sintomas e estados mórbidos mal definidos	480	5	487	
Doenças infecciosas e parasitárias	312		698	5
Todas as outras causas	527		498	
Total de óbitos	10.027		6.991	

Elementos colhidos das estatísticas de saúde (I. N. E.)

Estrutura da população

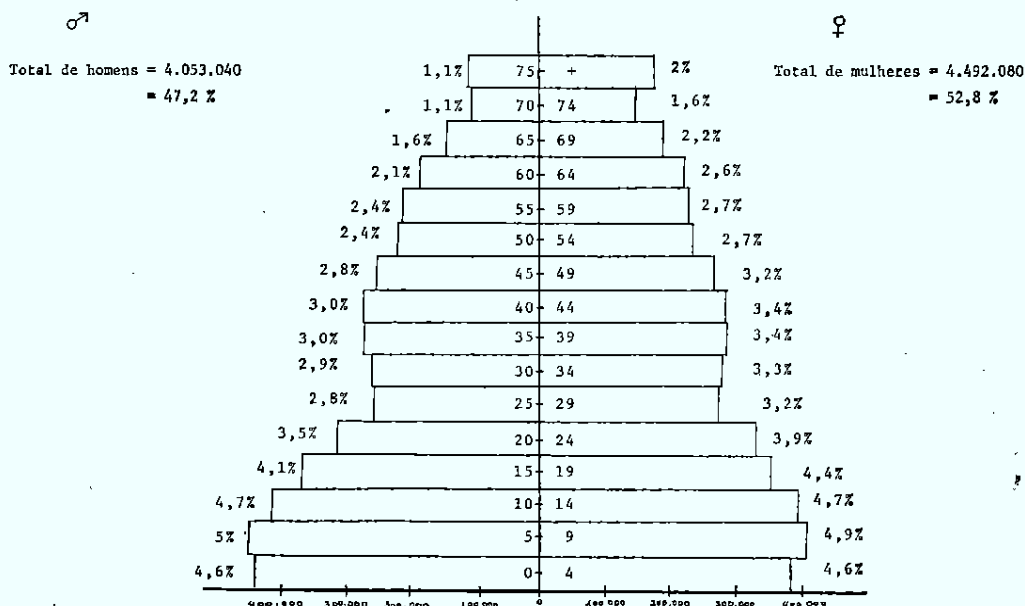
FIGURA 4

PIRÂMIDE POPULACIONAL

PIRAMIDE DA POPULAÇÃO PORTUGUESA

(CONTINENTE E ILHAS)

1970



TOTAL GERAL = 8.545.120

INE -1970(dados preliminares)

Para além da diminuição de óbitos, a percentagem em relação ao total das doenças do aparelho respiratório, digestivo, infecciosas e parasitárias que era de 46,26 % em 1970 apenas baixou ligeiramente em 1975, sendo agora de 43,21 %.

A pirâmide populacional portuguesa apresenta já sintomas de envelhecimento da população, evidenciando uma acentuada baixa da natalidade e tendência para um reforço dos grupos etários acima dos 60 anos.

Taxa de Natalidade

As taxas de natalidade vêm progressivamente diminuindo. Entre 1972 e 1975 passou de 20,35‰ para 19,01‰.

Os índices apresentados representam a média do país. Todos sabemos que existem diferenças entre os vários distritos. Veremos algumas através dos quadros seguintes:

Natalidade

QUADRO III

TAXAS DE NATALIDADE POR DISTRITOS DE RESIDÊNCIA

DISTRITOS	Taxas por 1000 Habitantes			
	1972	1973	1974	1975
CONTINENTE	20,12	19,95	19,19	18,91
Aveiro	22,05	21,36	20,90	20,14
Beja	14,11	14,31	13,67	14,96
Braga	26,76	26,42	25,10	23,61
Bragança	17,51	17,57	16,82	17,16
Castelo Branco	13,21	13,07	12,01	12,96
Coimbra	17,61	17,66	16,63	17,24
Évora	15,50	15,29	15,27	15,72
Faro	16,50	17,16	17,74	17,51
Guarda	14,28	14,39	13,77	15,00
Leiria	17,90	17,82	17,02	16,91
Lisboa	20,21	19,78	19,01	19,15
Portalegre	14,50	15,39	14,24	13,56
Porto	24,01	23,53	22,35	20,99
Santarém	16,27	16,01	15,20	15,17
Setúbal	19,45	19,63	19,89	19,69
Viana do Castelo	19,59	19,39	18,23	17,55
Vila Real	21,28	21,22	20,79	20,13
Viseu	20,61	20,86	19,54	19,78
ILHAS ADJACENTES	23,70	22,93	21,64	20,39
Açores	23,55	21,97	20,84	19,67
Angra do Heroísmo	18,73	17,18	15,88	16,65
Horta	16,99	16,07	14,71	14,16
Ponta Delgada	27,84	26,08	25,13	23,25
Madeira — Funchal	23,03	24,00	22,49	21,17
Total Geral	20,35	20,14	19,35	19,01
Cidade de Lisboa	18,08	16,89	15,81	15,95
Cidade do Porto	17,95	17,76	17,55	17,05

I. N. E.

Em 1975 a taxa de natalidade para o país era de 19,0^o/_{oo} variando entre 12,96^o/_{oo} em Castelo Branco e 23,61^o/_{oo} em Braga. Há 13

distritos com natalidades abaixo da média nacional.

Mortalidade infantil

QUADRO IV
MORTALIDADE INFANTIL POR DISTRITO DE RESIDÊNCIA

DISTRITOS	Mortalidade Infantil			
	1972	1973	1974	1975
CONTINENTE	39,83	43,64	37,45	38,66
Aveiro	45,30	48,92	37,77	43,85
Beja	37,94	40,94	43,39	39,19
Braga	47,28	53,02	48,24	46,40
Bragança	60,70	75,72	60,45	75,76
Castelo Branco	31,25	47,83	35,49	37,86
Coimbra	30,41	31,87	30,10	36,54
Évora	37,67	41,75	44,50	41,80
Faro	38,08	39,47	31,46	31,98
Guarda	44,30	58,34	44,30	42,83
Leiria	27,80	29,57	23,69	28,09
Lisboa	29,61	31,58	31,59	30,69
Portalegre	42,39	43,48	41,84	37,77
Porto	48,53	49,50	42,32	44,05
Santarém	31,71	32,39	26,06	32,56
Setúbal	24,31	25,56	19,34	20,31
Viana do Castelo	42,99	38,68	38,02	35,40
Vila Real	56,94	86,50	64,92	57,39
Viseu	48,66	55,84	41,20	49,20
ILHAS ADJACENTES	61,97	61,16	44,10	42,65
Açores	57,98	63,63	48,92	46,27
Angra do Heroísmo	47,04	55,05	43,22	43,26
Horta	58,12	56,27	55,36	44,91
Ponta Delgada	61,95	67,86	49,92	47,58
Madeira — Funchal	66,41	58,63	39,15	38,95
Total Geral	41,41	44,83	37,88	38,88
Cidade de Lisboa	49,21	53,97	60,00	55,31
Cidade do Porto	48,11	57,62	43,13	50,67

Estatística I. N. E.

Verifica-se que entre os diferentes distritos existem variações que vão desde 20,31‰ em Setúbal até 75,76‰ em Bragança. Com taxa inferiores à média nacional temos 9 distritos. Nos 13 restantes a mortalidade infantil é superior à média.

Tentemos analisar simultaneamente a natalidade e a mortalidade infantil do quadro seguinte.

Podemos associar os distritos em 4 grupos. No 1.º constituído por 7 distritos, tanto a natalidade como a mortalidade infantil apresentam taxas superiores à média nacional.

No segundo agrupámos os 5 distritos onde se verifica que, mesmo com índices de natalidade inferiores à média para o país, a mortalidade infantil continua acima do seu valor médio.

Num 3.º grupo apenas com dois distritos, a situação é inversa; a natalidade é superior à média, embora muito próxima desta, mas a mortalidade infantil é baixa.

Finalmente no último grupo (7 distritos) os valores dos 2 indicadores são inferiores aos índices nacionais.

QUADRO V

NATALIDADE E MORTALIDADE INFANTIL EM RELAÇÃO ÀS MÉDIAS — 1975

Grupo	Distrito	C/ taxa de natalidade em relação à média	C/ taxa de mortalidade em relação à média
1	Aveiro	+	+
	Braga	+	+
	Porto	+	+
	Vila Real	+	+
	Viseu	+	+
	Ponta Delgada	+	+
	Funchal	+	+
2	Beja	—	+
	Bragança	—	+
	Évora	—	+
	Guarda	—	+
	Angra do Heroísmo	—	+
	Horta	—	+
3	Lisboa	+	—
	Setúbal	+	—
4	Castelo Branco	—	—
	Coimbra	—	—
	Faro	—	—
	Leiria	—	—
	Santarém	—	—
	Portalegre	—	—
	Viana do Castelo	—	—

Estrutura da população

A estrutura da população pode apresentar várias modalidades nos diferentes distritos: a

título de exemplo vejamos a situação dos distritos de Braga e Castelo Branco em 1960 e 1970.

FIGURA V
BRAGA
DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DA POPULAÇÃO
TOTAL DA POPULAÇÃO/
/100 000 HABITANTES

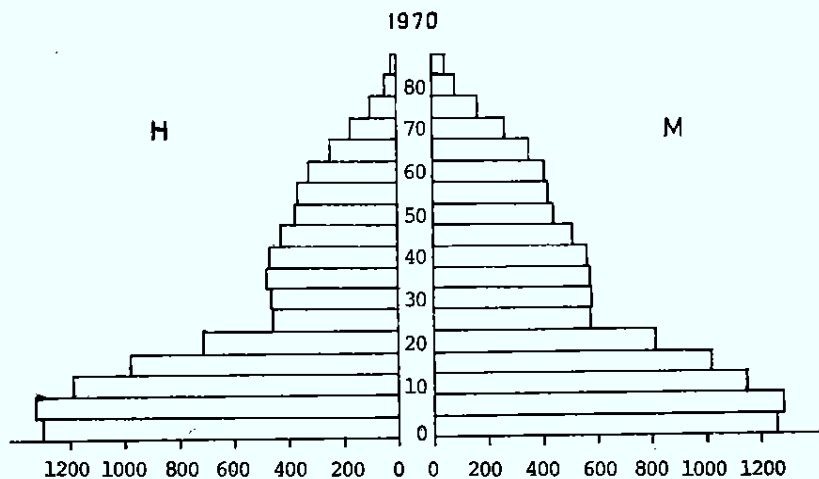
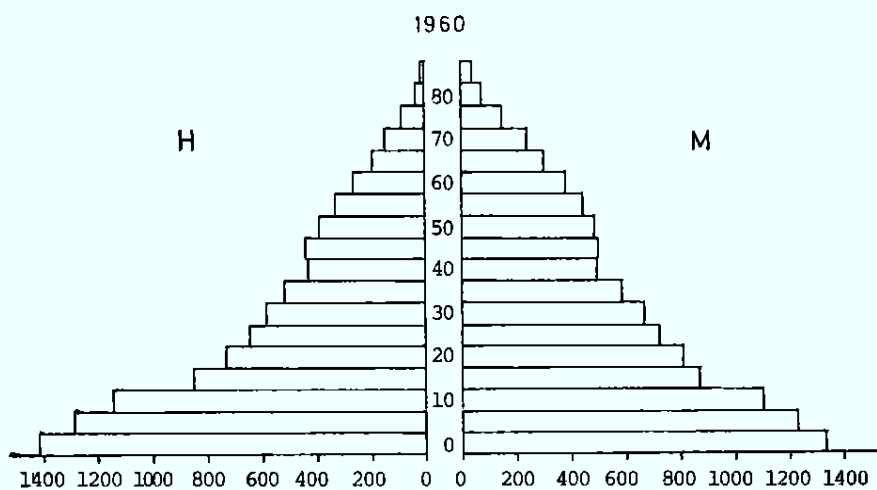
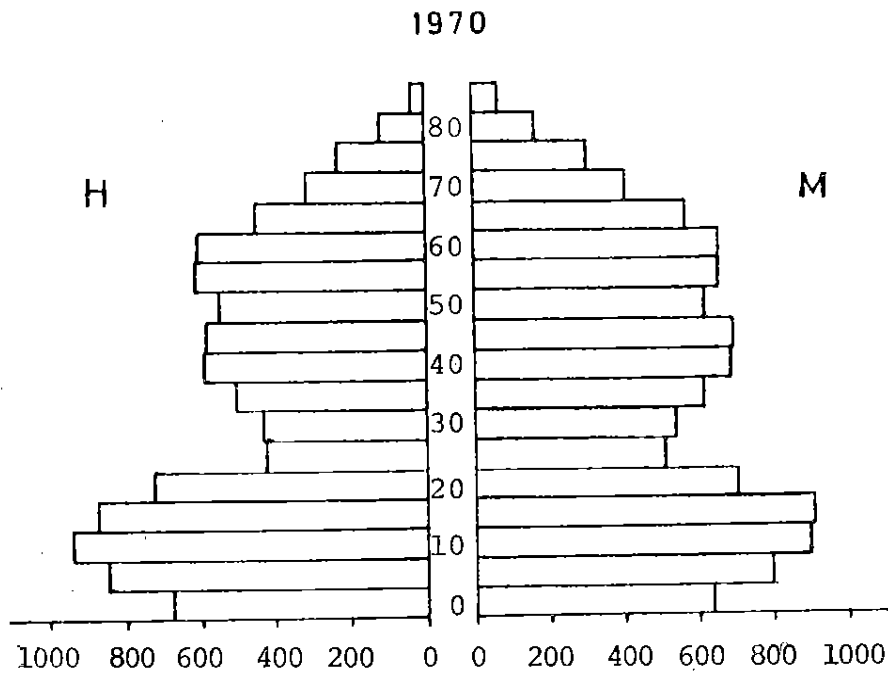
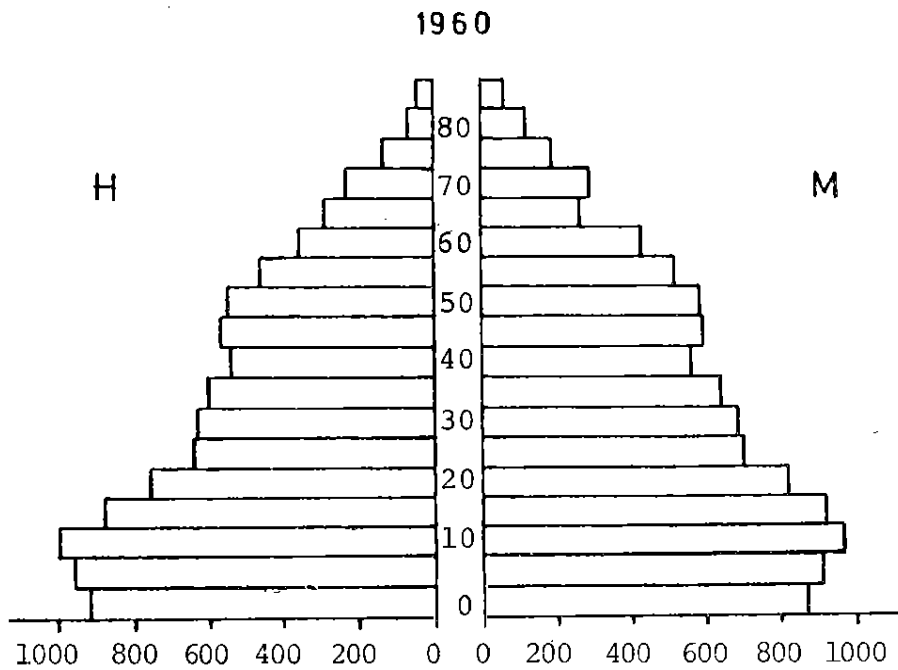


FIGURA VI
 CASTELO BRANCO
 DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DA POPULAÇÃO
 TOTAL DA POPULAÇÃO/
 /100 000 HABITANTES



Braga apresenta-se nos 2 censos com o desenho das populações jovens enquanto em Castelo Branco se verifica um nítido aumento de população idosa.

Os indicadores apresentados destinam-se a situar o nosso país, quanto ao seu desenvolvimento, por confronto com países do mundo muito diversos.

Servirão ainda para definir, se existem assimetrias entre os vários distritos.

Não apresentarei indicadores económicos e sociais para não alongar a exposição. Não me sinto capacitada para abordar a análise das diversas culturas de uma nação. Apenas gostava de referir que em Portugal, como em quase todo o mundo os valores das sociedades rurais tradicionais se encontram ainda e tantas vezes em confronto, com outros, característicos das sociedades urbanas. Esta situação é evidente em zonas de forte emigração constituindo frequentemente a base do «conflito de gerações». Mas também os meios rurais são progressivamente invadidos por novos conceitos e regras de convívio nem sempre os mais convenientes veiculados especialmente pelos meios de comunicação aos quais vão tendo progressivamente acesso.

3 — Algumas considerações acerca do conhecimento da criança portuguesa em idade escolar

O Homem é especialmente sensível às condições do ambiente nas fases de desenvolvimento rápido, que são, por ordem decrescente, os períodos embrionário, fetal, 1.^a infância, adolescência e 2.^a infância.

Cada indivíduo possui uma potencialidade e um ritmo próprio de desenvolvimento que lhe é transmitido geneticamente mas só poderá cumprir esse ritmo e atingir o pleno desenvolvimento em condições de ambiente bio-social favoráveis.

É difícil caracterizar a população de crianças portuguesas em idade escolar. Essa caracterização pode fazer-se através da análise dos resultados de estudos de desenvolvimento, da identificação dos factores de risco e dos indicadores de mortalidade e morbilidade.

A dificuldade real de alguns destes estudos assim como a falta de recursos humanos em serviços com vocação específica para este trabalho têm impedido o conhecimento da situação da criança portuguesa.

Desenvolvimento

Apenas as características de crescimento físico são objectiva e directamente mensuráveis e não oferecem dificuldades de análise estatística. Avaliar a maturação já se reveste de maiores dificuldades. A maturação óssea pode ainda facilmente observar-se e fornece indicações quanto à velocidade e ritmo de crescimento. Quanto à maturação fisiológica ela é muito mais difícil de avaliar e esta dificuldade aumenta quando se entra no âmbito psico-motor, afectivo, intelectual e social.

No nosso país apenas se conhecem os estudos de peso e da altura que têm vindo a ser realizados por Ribeiro Rosa. Destas observações o autor aponta para uma diferença entre as crianças do litoral e do interior do país, favoráveis às primeiras (6).

Para além disso apenas sabemos que o grau de desenvolvimento dos escolares está dependente das condições do ambiente a que foi sujeito a partir do momento de concepção e especialmente durante o primeiro ano de vida. A maioria das crianças que frequentam actualmente a Escola Primária encontram-se em idades compreendidas entre os 6 e 12 anos tendo portanto nascido entre 1967 e 1973, altura em que a situação económica do país se encontrava a níveis inferiores aos actuais.

São conhecidos os padrões médios internacionais de desenvolvimento tanto no que respeita ao crescimento e maturação orgânicos como ao desenvolvimento psico-motor, sensorial e psicológico.

Múltiplas observações levadas a efeito em crianças portuguesas em diferentes idades e incidindo sobre características diferentes são indicativas de que o desenvolvimento das crianças portuguesas obedece aos mesmos padrões embora se desconheça a frequência com que se distribuem dentro dos limites de variação.

É costume estudar o desenvolvimento referindo-o a grupos etários, no caso que nos interessa os grupos 5 - 9 e 10 - 14. Mas dentro destes grupos há por vezes particularidades que nem sempre são evidenciadas. Parece ser oportuno referir características importantes das crianças de 5 anos.

Thomazi, em trabalho publicado em 1978, (7), chama especialmente a atenção para a fase de maturação do Sistema Nervoso. Apesar de o peso do cérebro ser, aos 3 anos cerca de 90 % do peso definitivo, as conexões entre os neurónios, aos 5 anos, estão longe de se completar e a mielinização encontra-se inaca-

bada pois prosseguirá até aos 15 ou 20 anos, pelo menos para os circuitos mais complexos. De entre os estímulos mais importantes para o desenvolvimento encontra-se a *actividade motora*. Ora, aos 5 anos, esta actividade torna-se *imperiosa*. Exige «espaço e «jogo». Segundo Dodson a criança de 5 anos fabrica energia. Qualquer tipo de imobilidade prolongada lhe é altamente nociva.

Mortalidade

A mortalidade dos grupos etários 5 - 9 e 10 - 14 anos é muito baixa.

A 1.ª causa de morte são os acidentes tanto em 1970 como em 1975. Entre estas duas datas, as doenças do aparelho respiratório passaram de 2.º para 3.º lugar descendo de 3.º para 5.º as doenças infecciosas e parasitárias.

QUADRO VI
MORTALIDADE ESPECÍFICA ENTRE OS 5-9 ANOS
PARA AS 5 PRIMEIRAS CAUSAS
LISTA A

CAUSAS DE ÓBITO	1970		1975	
	Número de casos	Número de ordem	Número de casos	Número de ordem
Acidentes, envenenamentos e violências	228	1	217	1
Doenças do aparelho respiratório	125	2	72	3
Doenças infecciosas e parasitárias	77	3	56	5
Sintomas e estados mórbidos mal definidos	67	4	57	4
Tumores	63	5	74	2
Todas as outras causas	167		127	
Total de óbitos	727		603	

Elementos colhidos das estatísticas de saúde (I. N. E.)

QUADRO VII
TAXA DE MORTALIDADE ESPECÍFICA ENTRE 10-14 ANOS
PARA AS 6 CAUSAS DE ÓBITOS MAIS IMPORTANTES (10 000)

CAUSAS	1970			1975		
	N.º óbitos	%	N.º ordem	N.º óbitos	%	N.º ordem
Acidentes	151	18,74	1	191	21,42	1
Tumores	58	7,20	3	59	6,61	2
Estados mórbidos mal definidos	58	7,20	3	48	5,38	3
Doenças do aparelho circulatório	—	—	—	31	3,48	5
Doenças do aparelho respiratório	64	7,79	2	43	4,82	4
Doenças do aparelho digestivo	—	—	—	—	—	—
Doenças infecciosas e parasitárias	29	3,60	6	30	3,36	6
Doenças do Sistema Nervoso Central	33	4,10	5	—	—	—
Todas as outras causas	82	4,10	—	58	6,51	—

I. N. E.

Os acidentes no grupo etário 10 - 14 anos continuam aqui a constituir a 1.ª causa de morte. Também neste grupo as doenças do aparelho respiratório passam do 2.º para o 4.º lugar entre 1970 e 1975.

Analiseemos agora a 1.ª causa de morte — os acidentes.

nível nacional referem-se precisamente a Acidentes e foram publicados pelo Fundo Nacional de Seguro Escolar do IASE, em 1978.

Foi estudada estatisticamente uma amostra a 50 % das participações recebidas por aquele serviço entre Outubro de 1977 e Março de 1978 (8).

QUADRO VIII
PERCENTAGENS DAS 5 PRIMEIRAS CAUSAS DE MORTE POR ACIDENTES
ENTRE OS 5-9 ANOS
LISTA A

CAUSAS	1970			1975		
	N.º óbitos	%	N.º ordem	N.º óbitos	%	N.º ordem
Todos os acidentnes de viação	119	52,19		135	62,21	1
Afogamento	42	18,42		28	12,90	3
Quedas	27	11,84		13	6,00	4
Envenenamentos acidentais	—	—		10	4,61	5
Acidentes causados p/fogo	16	7,02		1	0,46	6
Todas as outras causas de acidente	24	10,53		30	13,82	2
Total	228	100,00		217	100,00	—

Estatísticas INE

Quer em 1970 quer em 1975 os acidentes de viação aparecem com a maior frequência e a grande distância das restantes causas.

Morbilidade

Os únicos dados de morbilidade disponíveis e que têm características de estudo a

Num total de 5903 casos estudados, 22,5% referiam-se ao Ensino Primário, 46,0% ao Ciclo Preparatório e 31,5% do Ensino Secundário.

Os acidentes foram agrupados por Local e grau de ensino — Quadro IX.

É de notar que os acidentes do trajecto e de viação atingem predominantemente as crianças do Ensino Primário.

QUADRO IX
ACIDENTES POR LOCAL E GRAU DE ENSINO

LOCAL	E. P.	C. P.	E. S.	TOTAL
Escola	20,7 %	47,0 %	32,3 %	100 %
Trajecto	46,7 %	35,7 %	17,6 %	100 %
A. Viação	60,4 %	18,0 %	21,6 %	100 %
Outros locais	22,6 %	48,1 %	29,3 %	100 %

FONTE: Secção de Estatística do I. N. S. E.
IASE 1978

No mesmo relatório refere-se uma maior frequência de atropelamentos em crianças do Ensino Primário.

Pelo trabalho realizado em Saúde Escolar sabemos que as crianças do Ensino Primário apresentam predominantemente por ordem decrescente de frequência, os seguintes problemas:

- parasitoses (intestinais e cutâneas)
- cárie dentária
- repetição de classe
- infecções das vias respiratórias de repetição
- problemas de vias aéreas superiores
- problemas de visão

Factores de Risco e Graus de Risco

O grau de risco para as crianças em idade escolar nas diferentes regiões do País também não está sistematicamente estudado.

Poderemos, no entanto tentar sistematizar os diferentes riscos. Assim teremos por exemplo:

- Risco para o desenvolvimento físico, proveniente de deficientes condições de salubridade do meio, da habitação e da Escola, consequência de erros alimentares e da frequência de doenças infecciosas e outras e de ambiente sócio-afectivo inadequado.
- Risco de doenças infecciosas, decorrente da poluição do ar, do solo e da água, da exiguidade dos espaços de vida em comum.
- Risco de acidentes, profundamente ligado às características do comportamento de cada idade, e à presença de condições do meio favorecedoras, (exemplo: vias de grande circulação, poços sem protecção, etc.).
- Risco de perturbações do comportamento social que tem relação directa com o ambiente social (papéis sociais de pai, mãe, filhos, professores, alunos) e afectivo (família e escola).

Assim ao caracterizarmos o meio e a família a que a criança pertence e a escola que frequenta podemos pôr hipóteses quanto à natureza e ao risco a que porventura está sujeita.

4 — Exemplo de uma análise da situação de Saúde de crianças no Ensino Primário

Foram estudadas crianças da 1.ª fase do concelho de Ponte da Barca, no ano lectivo de 1978/79.

Este concelho tem cerca de 14 000 habitantes distribuídos por 25 freguesias.

Em 14 escolas primárias do concelho a 1.ª fase era, no ano lectivo 1978/79, frequentada por 160 rapazes e 143 raparigas num total de 303 alunos. Estudaram-se 301 destes alunos.

QUADRO X

DISTRIBUIÇÃO DOS ALUNOS POR IDADE E SEXO Ponte da Barca — 1978

IDADE	SEXO		
	M	F	MF
6	58	59	117
7	29	14	43
8	19	15	34
9	26	23	49
10	14	20	34
11	8	8	16
12	3	2	5
13	2	1	3
Total	159	142	301

4.1 — Características do meio ambiente

Apresentam-se no quadro seguinte algumas das características do meio ambiente relativas às freguesias onde os alunos habitam.

O número médio de habitantes por fogo (excluindo a freguesia n.º 10) é de 4,24, variando entre 2,7 e 7,8. Este último número corresponde à sede do concelho.

Há electrificação em 88,3 % dos fogos do concelho mas apenas possuem água canalizada 29,3 % e fossas 9,1 %. É de notar que não existe outro sistema de esgotos.

4.2 — As famílias

O índice de analfabetismo é superior nas Mães (32,6 %), atingindo nos Pais 20,6 %. Os restantes não são analfabetos (excluindo 4,3 % de Pais cujas habilitações não foi possível obter). De entre os não analfabetos as

QUADRO XI
ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO MEIO
Ponte da Barca

Ref.	N.º de Hab.	N.º de fogos	N.º de Hab. por fogos	Fogos c/ E1.		Fogos c/ fossa		Fogos c/ água	
				N.º	%	N.º	%	N.º	%
1	3876	498	7,8	493	99,0	34	6,8	477	95,8
2	878	247	3,6	205	83,0	16	6,5	17	6,9
3	1790	350	5,1	299	85,4	24	6,9	78	25,6
4	1013	361	2,8	333	92,2	34	9,4	43	11,9
5	1045	383	2,7	361	94,3	26	6,8	47	12,3
6	826	225	3,7	198	88,0	48	21,3	62	27,6
7	282	78	3,6	51	65,4	2	2,6	3	3,8
8	438	113	3,9	105	92,9	7	6,2	8	7,1
9	948	245	3,9	202	82,4	22	9,0	34	13,9
10	?	156	?	132	84,6	21	13,5	26	16,7
11	472	125	3,8	95	76,0	16	12,8	12	9,6
12	155	47	3,3	42	89,4	5	10,6	37	78,7
13	738	182	4,1	151	83,0	20	11,0	50	27,5
14	500	90	5,6	70	77,8	8	8,9	15	16,7
Total	12961 ^(a)	3188 2944 ^(a)	4,4 ^(a)	2737	88,3	283	9,1	909	29,3

a) excluindo a freguesia n.º 10

Inquérito directo 1979

habilitações predominantes são alguns anos de Ensino Primário e 4.ª classe.

As profissões do Pai e da Mãe distribuem-se como apresenta o quadro seguinte.

QUADRO XII
PROFISSÕES DOS PAIS DOS ALUNOS OBSERVADOS
Ponte da Barca

PROFISSÕES			
Pai	%	Mãe	%
Operários — 120 ^(a)	39,9 %	Trab. rurais — 174	57,8 %
Trab. rurais — 117	38,9 %	Domésticas — 81	26,9 %
Emigrantes — 71	23,6 %	Operárias — 10	3,3 %
		Emigrantes — 8	2,7 %
		Outras profissões — 28	9,3 %

(a) Uma parte dos operários são emigrantes

QUADRO XIII

CONSUMOS ALIMENTARES DAS CRIANÇAS DA 1.ª FASE
DO ENSINO PRIMÁRIO DE PONTE DE BARCA

Idade	N.º de alunos	Leite		Alcool		Refrigerantes		Proteínas		Frutas		Legumes frescos		Sopa		Guloseimas	
		N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
6	114	80	70,2	64	56,1	10	8,8	109	95,6	23	20,2	9	7,9	77	67,5	17	14,9
7	35	26	74,3	26	74,3	5	14,3	32	91,4	11	31,4	2	5,7	31	88,6	5	14,3
8	22	17	77,3	6	27,3	6	27,3	21	95,5	—	—	1	4,5	15	68,2	5	22,8
9	59	38	64,4	30	50,8	16	27,1	54	91,5	6	10,3	5	8,5	29	49,2	8	13,6
10	30	21	70,0	14	46,6	7	23,3	24	80,0	3	10,0	2	6,7	13	43,3	3	10,0
11	15	9	60,0	9	60,0	5	33,3	15	100	4	26,7	3	20,0	7	46,7	4	26,7
12	7	3	42,9	4	57,1	—	—	3	42,3	—	—	—	—	5	71,4	1	14,3
13	2	1	50	—	—	—	—	2	100	1	50,0	—	—	—	—	—	—
Total	284	195	68,7	153	53,9	49	17,3	260	91,6	48	16,9	22	7,8	177	62,3	43	15,1

O número de filhos por casal distribui-se do seguinte modo:

menos de 3	— 125	— 41,5 %
3 a 5	— 96	— 31,9 %
6 e 7	— 56	— 18,6 %
8 e +	— 22	— 7,3 %
desc.	— 2	— 0,7 %

O número de alunos com quarto individual era de 62 (20,6 %), compartilhando os restantes o quarto com outros membros da família.

Estas crianças ocupam os seus tempos livres brincando e trabalhando. Assim, 79 (26,2 %) trabalham, 170 (56,5 %) brincam e 52 (17,3 %) trabalham e brincam.

Efectuou-se um inquérito alimentar ao qual responderam 284 crianças.

Apresentam-se alguns resultados no (Quadro XIII).

Verifica-se que 68,7 % das crianças ingerem leite, 53,9 % utilizam bebidas alcoólicas

e 17 % bebem refrigerantes e 15,1 % comem guloseimas.

A ingestão de proteínas (incluindo o leite já mencionado) é comum em 91,6%, mas a fruta e os legumes verdes parecem ocupar pequeno lugar na sua alimentação, pois foram referidos apenas por 16,9 % e 7,8 % dos alunos.

Estes elementos que não são de inteira confiabilidade dado que são informações e não observações directas, servem no entanto para evidenciar tendências. Destas, refiro a ingestão de leite promovida pelas escolas, o uso do álcool, hábito cultural da região, e o baixo consumo de legumes e frutas.

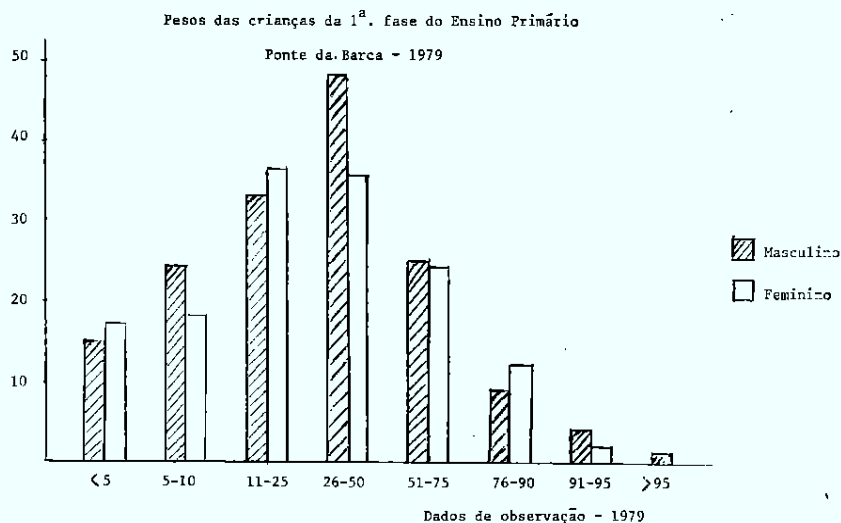
4.3 — Os alunos

Peso e altura

Os pesos (fig. 7) e alturas (fig. 8) dos alunos estudados foram comparados com tabelas dos USA, utilizadas nos nossos Centros de Saúde.

FIGURA 7

Pesos das crianças da 1.ª fase do Ensino Primário Ponte da Barca — 1979



Nas duas observações a maior parte dos casos encontra-se abaixo do percentil 50. A maior frequência quanto ao peso situa-se entre os percentis 26 e 50 e quanto à altura, entre 11 e 50. Parece pois que as crianças têm peso mais favorável do que altura.

Lembre-mos que o peso reflecte predominantemente o estado de nutrição actual, enquanto a altura sofre influência da nutrição desde, pelo menos, os primeiros dias de vida.

No conjunto dos alunos observados 15 (5%) apresentavam já sinais de puberdade * (9).

Desenvolvimento psico-motor

O desenvolvimento psico-motor cujo resumo se apresenta no Quadro XIV, não parece

artificial. Seria muito mais útil tirar conclusões a partir da actividade normal das crianças.

Antecedentes pessoais

As informações relativas ao parto foram fornecidas directamente pela mãe.

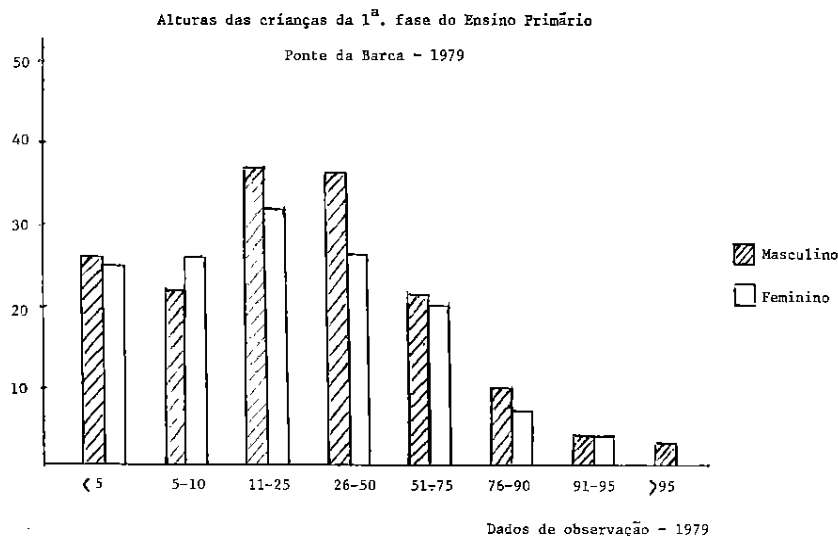
Apenas 2,7 % destas crianças não nasceram após gravidez de termo. Destas, 2 foram prematuras e 6 post-maturas. Houve 93,4 % de partos de termo.

Dos 301 partos 91,0% foram eutócicos e 6% distócicos. Houve 44,9% de partos assistidos e 52,1 % não assistidos.

Ao nascer 77,4 % das crianças choraram espontaneamente.

FIGURA 8

Alturas das crianças da 1.ª fase do Ensino Primário Ponte da Barca — 1979



apresentar grandes alterações; suspeita-se apenas da existência de um caso que necessita de encaminhamento adequado, pois aos 9 anos surge sempre um rapaz com todas as provas alteradas.

Verifica-se ainda que a maior frequência de problemas aparece na prova de Ritmo de Stambak e que a coordenação motora e a coordenação grafoperceptiva estão prejudicadas nas idades mais jovens (6 e 7 anos).

As provas de desenvolvimento psico-motor são de difícil interpretação pois, segundo Monique Vial (9), executam-se num ambiente

Alguns problemas detectados através do exame de saúde

Do total de crianças observadas, 33 apresentavam déficite de acuidade visual (11 %).

Em 159 rapazes observaram-se 19 fimoses (11,9 %), 5 criptorquídias (3,1 %) e 2 hipospádias (1,25 %).

A cárie dentária afectava 79,1 % do total das crianças e a sua incidência por idades e número de dentes atingidos pode obresavar-se no quadro seguinte.

* Usaram-se as tabelas de Referência existentes nos Centros de Saúde estudados pelo National Center for Health Statistics e o Center For Disease Control dos USA.

QUADRO XV
CÁRIE DENTÁRIA
ALUNOS DA 1.ª FASE DO ENSINO PRIMÁRIO

Ponte da Barca — 1979

Idade	N.º de alunos	CARIES											
		a		b		c		d		M		desconhec.	
		N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
6	117	28	23,9	24	21,2	26	22,2	35	29,9	21	17,9	4	3,4
7	43	14	32,6	8	18,6	8	18,6	13	30,2	11	25,6	—	—
8	34	2	5,9	11	32,3	11	32,4	10	29,4	16	47,1	—	—
9	49	9	18,4	11	22,4	12	24,5	17	34,7	16	32,7	—	—
10	34	2	5,9	10	29,4	14	41,2	8	23,5	20	58,9	—	—
11 a 13	24	8	33,3	5	20,9	7	29,2	4	16,7	12	50,0	—	—
Total	301	63	20,9	69	22,9	78	25,9	87	28,9	96	31,9	4	3,4

a — — dentes cariados
b — 1 a 3 — dentes cariados
c — 4 a 6 — dentes cariados
d — 7 e+ — dentes cariados
M — dentes definitivos cariados

Observação Directa — 1979

Por informação dos pais e Professores tentámos aperceber-nos de alguns aspectos dos comportamentos destes alunos.

É de notar que maior número de crianças e referenciado como — alegre — pelos pais, sucede inversamente para a característica

QUADRO XVI
VISÃO DOS PAIS E DOS PROFESSORES
SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DOS ALUNOS

Ponte da Barca — 1978

Características	Informação dos Pais		Informação dos Professores	
	N.º	%	N.º	%
Alegre	269	89,4 %	225	78,4 %
Triste	28	9,3 %	60	20,0 %
Ansioso	83	27,6 %	81	27,0 %
Boa aceitação pelos colegas	291	96,7 %	269	89,4 %
Boa integração na vida escolar	298	95,7 %	264	87,8 %

— triste — em que as referências dos professores duplicam as dos pais.

4.4 — A Escola

O número de anos de escolaridade varia entre 1 e 6 anos. Assim, cerca de metade (56,5 %) estão no 1.º ou no 2.º ano de escolaridade e dos restantes 43,5 %, há 59 (19,6 %) que frequentam pela terceira vez, 48 (15,9%) pela quarta vez e 24 (8,0 %) estão matriculados há 5 e mais anos.

Deslocam-se de casa à escola, na sua maioria a pé (94,7 %). Os restantes utilizam veículo motorizado.

O tempo gasto no percurso de casa à escola e volta varia do seguinte modo:

até 20 m	— 184 alunos	— 61,1%
entre 20 e 30 m	— 57 »	— 18,9%
» 30 e 60 m	— 24 »	— 8,0%
» 60 e 120 m	— 27 »	— 9,0%
mais de 120 m	— 9 »	— 3,0%

A maioria das crianças (97,3 %) almoça em casa.

Para os 301 alunos existiam 16 professores dos quais apenas 2 residiam na localidade correspondente à sua escola. Todos trabalhavam em regime normal.

O quadro seguinte resume a situação sanitária das escolas.

QUADRO XVII

RESUMO DA SITUAÇÃO SANITÁRIA DAS ESCOLAS

Total de escolas	— 14
com recreio	— 11
com água	— 6
com esgotos (fossas)	— 10
com sanitários	— 11, dos quais:
— com sanitários e sem água	— 6,
sendo: 1 com sanitários sem água nem esgotos	
com electricidade	— 14
com aquecimento	— 6

Conclusão: oferecem condições suficientes de salubridade — 5 escolas

Finalmente, daremos conta do resultado de um inquérito efectuado aos adultos acompanhantes das crianças e que poderá fornecer-nos algumas indicações sobre a expectativa dos pais relativamente aos seus filhos e da imagem da função da Escola junto dos mesmos pais.

INQUÉRITO

Objectivos:

- 1 — avaliar a expectativa dos Pais em relação ao futuro dos seus filhos
- 2 — conhecer a imagem da Escola junto dos pais

Realizaram-se 267 inquéritos, dos quais:

- 131 directos 49,1 %
- 136 indirectos 50,9 %

Inquéritos indirectos dirigidos por:

- professor — 35 = 25,7 %
- médico — 85 = 62,5 %
- enfermeira — 16 = 11,8 %

Responderam:

pai	.....	11 = 4,0 %
mãe	.....	238 = 89,0 %
tio(a)	.....	8 = 2,9 %
avo(s)	.....	7 = 2,6 %
irmã	.....	1 = 0,4 %
outros familiares	.....	2 = 0,7 %

Que profissões desejaria para o seu filho?

Grande expectativa	— 136 = 50,93 %
Média	» — 2 = 0,74 %
Sem	» — 92 = 34,5 %
O que ele decidir	— 17 = 6,36 %
N/responde	— 29 = 10,5 %
Total	— 276 = 100 %

Quem pode colaborar para que o seu filho venha a ter a profissão que deseja?

Família	— 198 = 86,5 %
Outros	— 16 = 7,0 %
Ninguém	— 12 = 5,2 %
Escola	— 8 = 1,3 %
Não sei	— 12 = 4,5 %
Não responde	— 26 = 9,7 %

Que qualidade gostaria de encontrar no seu filho quando adulto?

Valores individuais	— 233 = 94,0 %
Valores familiares	— 1g = 6,0 %
Não responde	— 21 = 7,9 %
Não sabe	— 18 = 6,7 %

ano lectivo de 78/79
Inquérito do C. S.

Quem pode colaborar e influenciar o seu filho para que possa vir a ser como deseja?

Família	— 215 = 85,31 %
Escola	— 19 = 7,65 %
Outros	— 16 = 6,34 %
Ninguém	— 2 = 0,60 %
Não responde	— 14 = 5,2 %
Não sabe	— 18 = 6,7 %

A situação descrita apresenta algumas categorias de problemas do Meio e da Escola que se encontram muito frequentemente por todo o País, como o comprovam os relatórios das equipas de Saúde Escolar.

5 — Trabalho de grupo (Propostas)

Para fundamentar um parecer sobre a idade de ingresso das crianças no ensino primário, sugiro que se medite sobre as seguintes questões:

— O nível de desenvolvimento sócio-económico e cultural do País será homogéneo?

— As necessidades básicas das crianças que frequentam a escola estão satisfeitas em todas as zonas do País?

— A Escola que tem sido possível pôr à disposição das crianças proporciona condições favoráveis ao desenvolvimento?

— A mesma Escola será factor de aumento de risco? (risco ligado ao desenvolvimento, às doenças infecciosas e parasitárias, aos acidentes, aos comportamentos sociais).

— O que será mais importante: a idade de entrada para a Escola ou o Tipo de Escola para entrar na vida das crianças de diferentes idades?

Resumo

Na primeira parte deste trabalho pretende-se ilustrar a possibilidade de avaliar o nível de saúde e desenvolvimento de uma população através de índices demográficos e de saúde. Apresentam-se alguns desses índices relativos às várias regiões portuguesas que permitem concluir da existência de assimetrias regionais.

Sugere-se por último uma hipótese de trabalho que permite a avaliação do nível de Saúde das crianças do Ensino Primário, ilustrando-a com um exemplo concreto.

Bibliografia

- (1) (3) — R. Mande, N. Masse, M. Manciaux, *Pédiatrie Social*, E. Flammarion Medecine-Sciences, 2nd. ed ed., Paris 1977.
- (2) — World Health Statistics, OMS, enève, 1979.
- (4) — Estatísticas Demográficas, INE
- (5) — Estatísticas Sanitárias, INE
- (6) — Ribeiro Rosa, *Tabelas de Pesos e Alturas*, Ed. S. Med. Pedagógica, Lisboa, 1975.
- (7) — J. Thomazi, *L'enfant de 5 ans, aspects biologiques et aptitudes «Scolaires»*, Les Seminaires de Medicine Scolaire, LXIX: 2-4, Lovaina, 1978.
- (8) — Relatório da Secção de Estatísticas do F.N.S.E. do I.A.S.E., 1978.
- (9) — Tabelas de Referência of National Center of Health Statistics an the Center For Disease Control USA.
- (10) — Monique Vial, *Psicomotricidade e Fracasso escolares*, *Análise Psicológica* 1: 11; 83-87, Outubro 1978.

O «FORUM CIENTÍFICO» DA CONFERÊNCIA SOBRE SEGURANÇA E COOPERAÇÃO NA EUROPA

Hamburgo, 1980
— Resoluções finais —

*Armindo R. Filipe**

Em 1 de Agosto de 1975 foi assinado em Helsínquia, pelos Altos Representantes de 35 Estados Europeus e dos Estados Unidos da América e do Canadá, um extenso documento mais conhecido pelo nome de Acta Final da Conferência sobre Segurança e Cooperação na Europa.

Desse documento faz parte um capítulo que recebeu a designação de «Cooperação em matéria de Economia, Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente». Os representantes dos Estados participantes, ao assinarem a Acta Final de Helsínquia estavam convictos de que havia necessidade de aumentar os esforços para intensificar a cooperação internacional em vários domínios, de entre os quais interessa destacar a cooperação em matéria de Ciência e Tecnologia. Pretendia-se assim contribuir para aumentar a troca de informações e contactos entre instituições científicas e entre os cientistas dos diferentes países.

De modo a procurar pôr em prática o «espírito de Helsínquia» realizaram-se as reuniões preparatórias de Belgrado em 1977 e de Bonn em 1978.

Finalmente, como resultado desse trabalho de organização foi decidido que teria lugar um «Forum Científico», em Hamburgo, de 18 de Fevereiro a 3 de Março de 1980, e nesse «Forum» seria feita a discussão de problemas de interesse comum relativos ao desenvolvimento presente e futuro da Ciência nos seguintes domínios:

a) *Ciências Exactas e Naturais:*

dando particular atenção ao estudo de fontes energéticas e produção alimentar;

b) *Medicina:*

tendências actuais da investigação médica, em especial da investigação de base, com particular incidência no estudo das doenças cardiovasculares, tumorais e de origem viral;

c) *Ciências Humanas e Sociais:*

estudos comparados dos fenómenos sociais, sócio-económicos e culturais, nomeadamente o problema do ambiente humano e do desenvolvimento urbano.

* Do Instituto Nacional de Saúde
membro da Delegação de Portugal
ao «Forum Científico» da C.S.C.E.

Este «Forum Científico» levou alguns anos a organizar. De facto, como já assinalámos, a primeira reunião preparatória teve lugar em Bonn, em Junho/Julho de 1978. No entanto, por infeliz coincidência, esta reunião destinada a fomentar a cooperação na Europa acabou por se realizar num período muito difícil das relações políticas internacionais. De facto, aquilo que deveria ser uma reunião destinada a contribuir para aproximar os cientistas e instituições dos diferentes países acabou por não contribuir, senão ocasionalmente, para realizar os objectivos para os quais fora inicialmente preparada.

De qualquer modo, interessa recordar que os 35 países presentes a este «Forum Científico» têm níveis de desenvolvimento tecnológico e científico muito diferentes uns dos outros e as necessidades, interesses e prioridades são também muito diversas de país para país.

A maioria dos países europeus têm políticas bem definidas para a investigação científica e possuem meios financeiros adequados à realização das mesmas. Na maior parte dos países presentes neste «Forum Científico» os investigadores que optaram pela investigação científica sabem que, após uma selecção quase sempre rigorosa, têm uma carreira à sua frente que lhes permite dedicarem-se integralmente ao estudo e solução dos problemas que os interessam. Mas, talvez ainda mais importante é o facto de ao optarem por uma carreira dedicada à investigação, na maioria das vezes saberem que vão encontrar um ambiente estimulante e propício ao desenvolvimento dos trabalhos de investigação, quase sempre orientados e apoiados numa perspectiva e visão profunda das realidades e dos problemas a resolver.

Entre nós, apesar de todos os esforços já realizados, a situação no domínio da investigação científica continua a ser muito peculiar. Muito provavelmente existe, em quase todos os domínios de investigação, a legislação adequada à realização dos trabalhos de pesquisa que podem interessar um país desenvolvido.

No entanto, em termos práticos, a realidade mostra-nos que a situação existente em Portugal não corresponde aos desejos dos investigadores nem dos legisladores.

De facto, apesar da legislação recente acerca da carreira de investigação científica, esta continua a não ser uma carreira nacional, única para todo o pessoal técnico científico dependente dos diferentes ministérios e insti-

tutos não estatais. Do mesmo modo, continua a ser difícil recrutar e seleccionar, entre as novas gerações, os mais aptos e mais interessados pela investigação científica. Não existe coordenação entre os vários trabalhos de investigação sobre assuntos afins que se realizam nos serviços dependentes dos vários ministérios. O apoio à comunidade científica existente está correcto na legislação e nos documentos que foram elaborados para o efeito, mas na prática os problemas carecem de uma solução mais eficaz e mais rápida.

Alguns investigadores científicos sentem também que faz falta um Conselho Superior da Investigação Científica capaz de coordenar, apoiar e incentivar toda a investigação que se efectua no nosso País, qualquer que seja a instituição onde aquela se realiza.

Perante esta situação, pouco brilhante no que diz respeito a Portugal, os ensinamentos, o apoio e cooperação científica internacional de que poderiam ter beneficiado os investigadores e instituições do nosso País, após a realização deste «Forum Científico», não devem ser mais uma vez adiados.

O facto de ter sido possível chegar a um acordo de consenso geral entre os delegados dos 35 países presentes (ver anexos 1, 2, 3 e 4), acerca dos assuntos constantes do programa de trabalhos, mostra bem que as orientações aprovadas são de interesse para a maioria dos países representados neste «Forum». Resta-nos esperar que da parte de Portugal se façam os esforços necessários no sentido de se ver nas orientações assinaladas, algumas perspectivas de interesse, para o alargamento dos programas de investigação a realizar entre nós num futuro próximo.

Sob o ponto de vista prático, no que se refere a Portugal e particularmente ao Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA), algum trabalho de investigação está a ser desenvolvido nos três domínios especificados no relatório do «Forum Científico», em termos de identificação dos factores que influenciam a saúde da população portuguesa e do esclarecimento dos seus efeitos controláveis.

Em quatro áreas sectoriais, o INSA tem promovido e procurado fazer avançar o estudo de problemas em que temos necessidade de novos conhecimentos e de alargar o seu domínio de aplicação:

- 1 — No sector respeitante à produção de alimentos essenciais, na dependência da agricultura e pescas, para o que foram calculadas pelo Centro de Estudos de Nutrição do INSA as necessidades de alimentos, e equacionadas as bases da política

alimentar nacional orientada para a melhoria da saúde. Como elemento coordenador de todos os aspectos práticos da política alimentar nacional, foi criado, em 1980, o Conselho de Alimentação e Nutrição, que funciona no Centro de Estudos de Nutrição do INSA;

- 2 — A investigação biomédica, no que se refere às doenças cardiovasculares, está a ser apoiada pelo INSA sob a forma de concessão de subsídios financeiros para estudos epidemiológicos (doenças cardíaco e cerebrovasculares, hipertensão) a grupos de investigadores fora do INSA e ainda por intermédio do Centro de Cardiologia Preventiva, criado, em 1979, no INSA. Uma doença de origem genética, a paramiloidose, está a ser estudada pelo Centro de Estudos da Paramiloidose, que desde 1972 faz parte do INSA;
- 3 — As doenças de origem viral, para além do acompanhamento da evolução da gripe e das viroses respiratórias e entéricas, estão a ser estudadas nos efeitos das malformações embrionárias, particularmente quanto à intervenção causal da rubéola;
- 4 — O problema do ambiente humano e do desenvolvimento urbano foi objecto de estudo para a habitação, nas relações com a saúde desde o nascimento, e levou à definição de um novo tipo de habitação urbana, sob a forma de unidades residenciais com características funcionais muito evoluídas, de que o primeiro estudo básico foi publicado pelo INSA, em 1973.

A presença entre os representantes portugueses nesta reunião internacional levou-nos a recordar mais uma vez as deficiências exis-

tentes no nosso País no domínio da investigação científica. Os problemas tornam-se mais visíveis quando somos postos perante a realidade existente neste domínio, na maioria dos países participantes neste «Forum Científico». As lacunas são suficientemente conhecidas de todos quantos em Portugal dedicam os seus esforços à investigação. No entanto, é quase sempre após reuniões científicas internacionais que se sente a necessidade urgente de corrigir o que está mal feito e procurar melhorar e coordenar o que já existe.

Assim, neste momento, parece-nos que para além da criação do Conselho Superior de Investigação Científica, com a função que atrás assinalámos, seria necessário promover uma associação mais íntima, mais dinâmica e de liderança entre a Academia de Ciências, a exemplo do que se passa nos outros países, a Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, o Instituto Nacional de Investigação Científica e as instituições com responsabilidades directas na investigação, como é o caso do INSA, no sector da saúde.

As reflexões que a apresentação das resoluções finais, aprovadas neste «Forum Científico» puderem desencadear nos investigadores científicos portugueses serão uma contribuição muito importante no sentido de se procurar corrigir a maioria das deficiências de todos conhecidas.

RAPPORT *

du «Forum scientifique» de la Conférence sur la sécurité et la coopération en Europe.

Conformément aux dispositions de l'Acte final de la Conférence sur la sécurité et la coopération en Europe et du rapport de la réunion d'experts représentant les Etats participants et leurs institutions scientifiques nationales, qui s'est tenue à Bonn du 20 juin au 28 juillet 1978, le «Forum scientifique» a eu lieu à Hambourg, République Fédérale d'Allemagne, du 18 février au 3 mars 1980. Il s'est tenu sous la forme d'une réunion de personnalités éminentes du monde de la science provenant des Etats participants.

Lors de la séance inaugurale du «Forum scientifique», M. Hans-Ulrich Klose, maire de la ville libre et hanséatique de Hambourg, et le Dr. Hildegard Hamm-Brücher, Ministre d'Etat au Ministère des Affaires Étrangères, au nom du gouvernement de la République Fédérale d'Allemagne, ont souhaité la bienvenue aux participants.

Au cours de la première séance de travail de la Plénière, les représentants de l'UNESCO et de la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies (ECE) ont présenté leurs contributions. Des déclarations d'ouverture ont été faites par des représentants des délégations des Etats participants.

Quatre organes de travail subsidiaires ont été institués par la Plénière pour examiner les sources énergétiques de remplacement, la pro-

duction alimentaire, la médecine et les sciences humaines et sociales. Les représentants de l'UNESCO et de la Commission économique pour l'Europe ont été invités à présenter des contributions supplémentaires devant ces organes de travail.

Le «Forum scientifique» a discuté des problèmes liés entre eux d'intérêt commun relatifs au développement présent et futur de la science, ainsi que de la promotion de l'accroissement des contacts, des communications et des échanges d'informations entre institutions scientifiques et parmi les scientifiques.

Dans ce contexte, les organes de travail subsidiaires ont étudié les domaines et les sujets suivants:

Sciences exactes et naturelles

La recherche scientifique, en particulier la recherche fondamentale, dans le domaine des sources énergétiques de remplacement;

Sciences exactes et naturelles

La recherche scientifique, en particulier la recherche fondamentale, dans le domaine de la production alimentaire;

* Este é o relatório final, na tradução oficial em francês, tal como foi aprovado em 3 de Março de 1980 pelos representantes dos 35 países presentes ao «Forum científico».

Medecine

Les tendances actuelles dans la recherche médicale, en particulier la recherche fondamentale portant principalement sur les maladies cardio-vasculaires, tumorales et virales, en tenant compte de l'influence des modifications de l'environnement sur la santé de l'homme;

Sciences humaines et sociales

Les études comparées des phénomènes sociaux, socio-économiques et culturels, notamment des problèmes de l'environnement humain et du développement urbain.

Les organes de travail subsidiaires ont aussi examiné les contributions écrites présentées au «Forum scientifique».

Sur la base de leurs délibérations, ils ont élaboré des rapports qui ont été reexaminés par la Plénière et qui figurent, ainsi modifiés, en annexes 1 à 4.

A l'issue de ses travaux, le «Forum scientifique» est arrivé aux conclusions suivantes:

- Depuis la signature de l'Acte final de la CSCE, la coopération internationale dans la recherche et la formation, ainsi que dans les échanges d'informations, s'est beaucoup développé. Cependant les progrès accomplis ont été plus importants dans certains domaines que dans d'autres. On constate qu'en l'état actuel de la coopération scientifique internationale, des améliorations sont encore nécessaires à divers égards. De tels progrès devraient être réalisés sur des bases bilatérale et multilatérale, aux niveaux gouvernemental et non gouvernemental, par des accords intergouvernementaux et d'autres accords, des programmes internationaux et des projets de coopération, ainsi qu'en assurant, avec justice, les moyens de poursuivre des travaux de recherche scientifique et de développer les communications et les voyages nécessaires à des fins professionnelles.
- Cependant, ce but ne peut être atteint que grâce au respect de tous les principes de l'Acte final et par l'entière mise en oeuvre de ses dispositions pertinentes. Tous les Etats participants sont donc instamment priés de respecter l'esprit et la lettre de l'Acte final, notamment lorsqu'il s'agit des conditions essentielles à la coopération scientifique internationale.
- Il est en outre indispensable de déclarer que le respect des droits de l'homme et des libertés fondamentales par tous les Etats constitue l'un des fondements d'une amélioration importante de leurs relations mutuelles et de la coopération scientifique internationale à tous les niveaux.
- Il importe de fournir une aide appropriée pour organiser des séminaires et des cours de formation spécialisés à l'intention des jeunes scientifiques des Etats participants et d'autres Etats et de leur permettre ainsi d'étudier les nouvelles méthodes scientifiques pendant des périodes plus ou moins longues. Les informations relatives à ces activités et arrangements devraient faire l'objet de la diffusion la plus ample possible.
- En poursuivant la coopération scientifique, il importe de tenir compte des divers niveaux de développement scientifique atteints par les Etats participants dans des domaines particuliers.
- Il est recommandé aux Etats participants d'étudier la possibilité de convoquer un nouveau «Forum scientifique», à une date appropriée, en fonction de l'évolution de la science et de la coopération scientifique entre les Etats participants. Lors de la Réunion de Madrid prévue pour novembre 1980, les Etats participants pourront tenir compte, selon le cas, des résultats du «Forum scientifique» de Hambourg.

Les participants ont exprimé leur profonde reconnaissance au Gouvernement de la République Fédérale d'Allemagne pour l'excellente organisation du «Forum scientifique» et pour l'hospitalité chaleureuse dont ils ont bénéficié pendant leur séjour à Hambourg.

ANNEXE 1

Sources énergétiques de remplacement

1. Introduction

L'organe de travail a examiné les problèmes posés par la diminution rapide des réserves facilement accessibles de combustibles fossiles et a passé en revue les solutions de remplacement offertes par les autres sources d'énergie.

Au cours des discussions, il est apparu que les délégués de divers pays avaient interprété différemment l'expression «énergie de remplacement». Toutefois, il a été convenu d'examiner les quatre catégories principales d'énergie suivantes comme options pour l'avenir.

Utilisation avancée des combustibles fossiles, énergie nucléaire (fission et fusion), énergie solaire (formes directe et indirecte) et conservation de l'énergie. L'organe de travail n'a pas essayé d'établir un ordre de priorité entre les différentes options.

2. Nécessité de la recherche fondamentale portant sur les diverses sources énergétiques de remplacement

2.0 Généralités

L'organe de travail a constaté que les problèmes du développement des ressources énergétiques à l'heure actuelle revêtent une importance vitale. Le déploiement futur de la civilisation dans les domaines économique aussi bien que politique repose sur la possibilité de satisfaire la demande en énergie dans l'industrie, dans le secteur de l'habitat et des services, dans les transports, dans la production alimentaire, et dans la production et la transformation minières.

En dépit de la nécessité et des possibilités d'utilisation plus économique de l'énergie, la demande énergétique continuera à croître. Ce problème appelle des solutions particulièrement urgentes du fait de la diminution des ressources en énergie que représentent le pétrole et le gaz.

C'est la raison pour laquelle la recherche scientifique dans le domaine de l'énergie a pour mission de fournir au cours de la prochaine décennie les bases scientifiques sûres pour planifier et utiliser toutes les ressources énergétiques fondamentales. Ces bases doivent comprendre les prévisions sur les effets écologiques des divers types d'énergie, et notamment une meilleure évaluation de leurs effets sur le climat à l'échelle régionale et mondiale.

L'organe de travail recommande aux gouvernements de faire appel à la coopération internationale pour remplir cette tâche. Il n'est pas possible d'accorder une priorité universelle à un quelconque objectif de recherche car de nombreux pays ont déjà trouvé et appliqué des solutions technologiques aux problèmes propres à leur situation, et dont l'utilité pour d'autres pays doit encore être examinée.

2.1 Problèmes de l'utilisation des combustibles fossiles — rendement et sécurité

Le besoin urgent d'accroître l'utilisation des ressources en combustibles fossiles de qualité inférieure — charbon, houille brune, schiste et sable bitumineux, lignite, tourbe, etc. — et en même temps de resserrer les prescriptions écologiques oblige à mettre au point des méthodes de combustion et de conversion toujours plus perfectionnées. Malgré la nécessité de s'intéresser davantage aux méthodes de combustion plus efficaces et plus propres, ainsi qu'à l'utilisation de liquides synthétiques et de combustibles gazeux tirés du charbon, du schiste et du sable bitumineux, et compte tenu de l'existence de plusieurs projets de démonstration importants, la production des combustibles synthétiques est encore assez restreinte. La recherche fondamentale, aussi bien que la recherche appliquée, s'imposent sur une vaste échelle avant que les combustibles synthétiques liquides ou gazeux ne puissent remplacer les hydrocarbures naturels en quantités industrielles. Il convient d'apporter une attention particulière aux problèmes de la sécurité dans les puits de mines et du rendement des méthodes de production aussi bien dans les puits de mines que dans les mines à ciel ouvert.

2.2 *Energie nucléaire*

Pour la plupart des pays participants, on ne peut résoudre le problème de l'approvisionnement en énergie sans utiliser l'énergie nucléaire pour produire de l'électricité et de la chaleur. Le rendement économique des techniques de fission nucléaire a été établi, on a fait la preuve d'une fiabilité satisfaisante et l'on commence à bien comprendre les aspects relatifs à l'environnement. Tous les aspects du cycle du combustible nucléaire exigent que l'on poursuive les efforts afin de les rendre d'une fiabilité et d'une sécurité entières et par là même acceptables pour le public. Si l'on veut s'assurer des perspectives nouvelles dans le domaine nucléaire, il est indispensable de mettre au point des réacteurs surgénérateurs.

L'organe de travail déclare que l'on n'a pas déployé jusqu'ici assez d'efforts pour mettre au point des types non conventionnels de réacteurs.

L'organe de travail a constaté que la recherche en matière de fusion thermonucléaire se rapproche du stade de la démonstration scientifique. Il est encore plus urgent de consacrer de grands efforts pour démontrer la faisabilité technique de la fusion.

2.3 *Energie solaire et autres sources d'énergie renouvelables*

Il existe de nombreuses voies pour développer l'application de l'énergie solaire par des procédés directs et indirects et sous des formes décentralisées et centralisées.

A long terme, ces voies peuvent apporter une contribution appréciable à la solution des problèmes de l'énergie. Certaines de ces méthodes d'utilisation de l'énergie solaire sont déjà en application, d'autres sont en cours d'étude et d'autres en restent au stade de la recherche. On peut en dire autant des sources d'énergie géothermiques et marémotrices.

Cependant, à côté des problèmes scientifiques et techniques, il se pose aussi diverses questions relatives à un élargissement des applications de l'énergie solaire. Ces questions comportent notamment des aspects relevant de l'économie, de l'infrastructure, de l'environnement, du droit et de l'administration. Pour résoudre de tels problèmes, il importe de les grouper avec les problèmes scientifiques dans un cadre unique et de garantir ainsi une utilisation équilibrée et optimale de l'énergie solaire.

En proposant à l'essai, dans la liste ci-dessous, quelques sujets de recherche relatifs à l'énergie solaire et dont l'étude pourrait être féconde, on n'entend pas établir une échelle de priorités. De plus, le choix de ces sujets correspond, dans une certaine mesure, aux spécialités des savants membres de l'organe de travail. La liste ne présente donc qu'un caractère indicatif et doit pouvoir être modifiée.

- Le stockage de l'énergie est essentiel pour toute utilisation restreinte ou à grande échelle de l'énergie solaire et présente aussi une grande importance générale.
- Le chauffage solaire, y compris les procédés d'intégration aux systèmes de chauffage locaux ou de quartier.
- L'énergie provenant de biosystèmes en particulier la production et la transformation des combustibles dérivés du bois, de la biomasse cultivée, etc.
- L'électricité solaire obtenue par le développement industriel des méthodes photovoltaïques et photothermiques existantes et la recherche orientée vers des conceptions nouvelles.
- La recherche fondamentale en matière de photochimie et de photobiologie.
- L'évaluation scientifique des perspectives d'avenir en matière d'énergie solaire à l'échelle nationale ou régionale.
- L'intégration de l'énergie solaire aux systèmes énergétiques existants, pour répondre au besoin de diverses formes d'énergie et d'utilisation finale.

2.4 *Conservation de l'énergie*

La consommation d'énergie et l'activité économique sont très étroitement liés. Le moyen principal d'établir ce rapport dans les conditions les meilleures est la conservation. Celle-ci doit avoir pour but de minimiser les déperditions d'énergie, d'éliminer toute utilisation non rentable de l'énergie, d'effectuer le recyclage des matières utilisées et de mettre au point des processus et techniques de

conservation de l'énergie. Une activité de recherche et de développement considérable et soutenue est la condition des efforts déployés pour assurer la conservation de l'énergie dans l'industrie, les transports, les édifices et les dispositifs et services de toutes sortes et pour perfectionner les techniques. On peut arriver à ce résultat par la recherche fondamentale ou appliquée.

Dans ce contexte, l'organe de travail tient à souligner le rôle essentiel de l'innovation technologique.

3. La coopération internationale

Il convient d'accorder une attention spéciale au problème de l'évaluation des données scientifiques et techniques. A cette fin, le meilleur moyen semble être de maintenir des relations entre les savants sur le plan individuel et institutionnel. Un autre moyen consiste à donner plus d'importance aux centres d'information existants, par exemple dans le cadre de la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies et de l'UNESCO.

L'organe de travail est favorable aux formes actuelles de la coopération internationale et régionale, notamment dans le cadre de contacts accrus entre les organisations de recherche, les institutions spécialisées des Nations Unies, par exemple l'Agence internationale de l'énergie atomique, l'UNESCO, la Commission économique pour l'Europe, etc., et les organisations

non gouvernementales, par exemple le Conseil international des Unions scientifiques.

Les formes de la coopération peuvent comporter notamment l'organisation des conférences internationales, de forums, d'échange de savants entre divers pays ou organismes, des discussions consacrées à des programmes de recherche de caractère régional ou bilatéral et l'élaboration et la réalisation de projets internationaux conjoints. L'organe de travail a pris note avec approbation des exemples actuels d'activité internationale, tels que l'INTOR, exécuté sous les auspices de l'AIEA, et le projet énergétique de l'IASA.

L'organe de travail demande en particulier aux organisations internationales de prendre des initiatives afin d'accroître la coopération dans les domaines de la technologie de pointe d'utilisation du charbon, de la sécurité dans les mines de charbon en profondeur et de l'énergie solaire.

L'organe de travail des sources énergétiques de remplacement pense que ses séances ont été utiles. Etant donné que le problème de l'énergie est important et, par nature, nécessite une action à long terme, l'organe de travail propose de continuer d'organiser des réunions scientifiques interdisciplinaires de ce genre.

L'organe de travail a ainsi examiné, au cours d'une discussion approfondie, toutes les tâches inscrites au point 2 de l'ordre du jour. Le contenu de ces discussions apparaît à la fois dans la présente annexe et dans les conclusions générales figurant au rapport du «Forum scientifique».

ANNEXE 2

Production alimentaire

L'accent mis par le Forum scientifique de la CSCE sur la demande future, et dans la plupart des cas, la demande actuelle en produits alimentaires dans le monde nécessite des efforts soutenus d'études et de recherches dans tous les aspects du système alimentaire.

Au cours des discussions de l'organe de travail, la nécessité d'une recherche pluridisciplinaire plus intégrée, d'une formation au niveau universitaire et post-universitaire, d'échanges de scientifiques et de leur coopération s'est fait sentir. Tout en reconnaissant la limite du mandat du «Forum scientifique», l'organe de

travail a convenu que la production alimentaire était d'une importance mondiale.

Dans le domaine de la génétique et de la reproduction des plantes, il est nécessaire d'instaurer une coopération internationale concernant la mise en valeur de plantes plus productives dotées d'une capacité photosynthétique supérieure, la possibilité d'utiliser des substances nutritives minérales disponibles d'une manière plus efficace, l'aptitude à mieux résister aux contraintes de l'environnement. Dans leur recherche, les scientifiques devraient utiliser de manière plus efficace les techniques modernes de reproduction des plantes, y com-

pris la reproduction haploïde et les diverses techniques de culture des tissus en dehors des méthodes types, en vue d'obtenir des croisements, en mettant l'accent sur l'importance des croisements élargis. Dans la recherche sur la production céréalière, il est nécessaire d'instaurer une coopération en matière de développement de systèmes de gestion économisant l'énergie, fondés sur la fixation biologique de l'azote et d'autres moyens écologiques, de même que la conservation et la gestion des ressources naturelles.

L'accent a été mis sur l'importance de la protection des plantes comme moyen de réduire les pertes.

Dans le domaine de la production animale, il est nécessaire de procéder à des recherches, sur une base plus coopérative, concernant l'amélioration génétique du cheptel des exploitations agricoles; de lutter contre les maladies infectieuses, les perturbations métaboliques et la stérilité; d'accroître l'utilisation de l'azote non protéique dans le régime des ruminants; de veiller à l'habitat des animaux, à l'alimentation et à l'amélioration du rendement des systèmes de gestion; d'éliminer la sensibilité aux contraintes et d'améliorer la production d'origine animale.

L'attention est particulièrement attirée sur la nécessité d'une coopération internationale en vue de cerner et de protéger le plasma germinatif des plantes et des animaux dans leur écosystème naturel, ce qui supposerait la création d'un plus grand nombre de banques génétiques plus complètes, destinées à la protection des matières génétiques, au profit de la production zoologique et botanique, à l'avenir.

Les pêches contribuent d'une façon substantielle au système alimentaire. Les activités internationales devraient faciliter et non entraver les recherches dans ce domaine. Il convient de maintenir une surveillance internatio-

nale permanente des effets qu'entraînent le volume des prises et la pollution sur les réserves en poissons, afin de tirer profit à long terme de cette importante ressource naturelle.

L'accent est mis sur la contribution importante que la technologie peut fournir pour réduire les pertes postérieures aux récoltes et sur le maintien de la nature saine et de la qualité nutritive des aliments. Il convient de développer les recherches sur les sources de remplacement et la production économique des composants alimentaires de base, tels que les protéines, les acides aminés essentiels, etc. Des efforts collectifs devraient être renforcés pour lutter contre toutes les formes de malnutrition, par le maintien de la qualité naturelle des aliments et la protection contre l'introduction de produits contaminants dangereux lors de la production, du traitement, du stockage et de la distribution.

Des efforts soutenus sont nécessaires dans le domaine de l'enseignement nutritionnel, aussi bien au niveau de l'enseignement supérieur que de la consommation; cet enseignement devrait englober des études de comportement pluridisciplinaires sur les habitudes alimentaires et la consommation de la nourriture. En dernière analyse, le bien-être de l'humanité dépend en grande partie des conditions sanitaires et nutritives.

L'organe de travail se déclare persuadé que les organisations internationales existantes, gouvernementales et non gouvernementales, seront en mesure de contribuer au développement de la recherche sur les sujets qui ont été soulignés dans ce rapport.

L'organe de travail a ainsi examiné, au cours d'une discussion approfondie, toutes les tâches inscrites au point 2 de l'ordre du jour. Le contenu de ces discussions apparaît à la fois dans la présente annexe et dans les conclusions générales figurant au rapport du «Forum scientifique».

ANNEXE 3

Médecine

Les résultats des travaux de l'organe de travail subsidiaire sont présentés dans les sections suivantes relatives aux maladies cardio-vasculaires, néoplasiques et virales.

L'organe de travail a procédé à une discussion approfondie de tous les sujets inscrits au point 2 de l'ordre du jour. Le résumé de ces discussions figure dans la présente annexe et dans les conclusions générales du rapport du «Forum scientifique».

Maladies cardio-vasculaires

Les différents rapports présentés au «Forum scientifique», ainsi que d'autres sources d'informations, soulignent le fait que les maladies cardio-vasculaires impliquant l'artériosclérose et/ou l'hypertension, sont une source de préoccupation dans la plupart des pays participants. Ces deux affections principales, associées aux complications cardiaques ischémiques, cérébro-vasculaires et vasculaires périphériques ont une incidence élevée sur le taux de mortalité.

Il semble donc impératif que des efforts particuliers de recherche fondamentale soient concentrés sur les mécanismes de l'athérogenèse et les mécanismes causatifs majeurs de l'hypertension. Par ailleurs, les rapports semblent indiquer que les sciences du comportement doivent également apporter une aide efficace pour améliorer la coopération entre les médecins et le public, notamment dans le domaine de la prévention et du traitement de ces maladies. Les mesures préventives pour l'enfance méritent une attention particulière.

Il ressort de ces divers rapports que des efforts de recherche soutenus et diversifiés sont déjà déployés dans la plupart des pays afin de mettre en relief les mécanismes qui sont à la base de ces groupes de maladies, ainsi qu'en faveur de leur prévention et de leur traitement.

Puisque l'étiologie et la pathogenèse de ces maladies sont loins d'être parfaitement claires et puisque ces affections dominent le schéma pathologique dans tant de pays, il

paraît nécessaire de les considérer comme des domaines de préoccupation internationale et d'encourager la mise au point d'une coopération internationale fructueuse. Une telle coopération doit être considérée comme un effort supplémentaire visant à compléter les vastes recherches déjà entreprises dans les différents pays.

Pour cerner les projets et les domaines relatifs aux maladies cardio-vasculaires où la coopération internationale pourrait être fructueuse, la liste suivante pourrait servir de base.

Propositions concernant les efforts de coopération bilatérale ou multinationale dans le domaine cardio-vasculaire 1/

1. Coopération en matière de recherche

1.1 Les études internationales qui portent sur les différences transculturelles exposées à des facteurs de risques présumés (par exemple liés à la migration) afin de tirer les conclusions sur les causes, au sens qualitatif ou quantitatif.

1.2 Les études qui portent sur un nombre élevé de patients qui ne peuvent être réunis dans un seul pays, permettant de parvenir à une conclusion. A cet égard, les essais nombreux et complexes concernant les médicaments pourraient constituer un exemple.

1.3 Les études si coûteuses qu'elles ne peuvent être financées que grâce à des efforts conjoints.

1.4 Les études qui portent sur un grand nombre de patients d'une certaine catégorie, par exemple atteints de maladies cardiaques rhumatismales dans un pays, tandis que les ressources sur le plan des experts et/ou de l'aide financière disponibles se trouvent dans un autre pays.

(1) Le mot «efforts» signifie ici des activités autres que la recherche de caractère coopératif local ou international dont les résultats sont communiqués à des réunions de scientifiques ou à la presse internationale spécialisée.

1.5 Les projets d'études qui ne peuvent aboutir que grâce à la mise en commun des experts de différents domaines provenant de divers pays.

1.6 L'étude de cas, de l'historique et/ou du traitement des maladies cardio-vasculaires rares nécessitant la mise en commun des observations des divers pays.

2. Evaluation

Etudes comparatives du rendement et de l'efficacité des différents systèmes et pratiques de soins médicaux dans les domaines de la prévention, de la médecine clinique et de la réadaptation.

3. Surveillance conjointe

Exemples:

- un système coopératif de détection initiale des effets secondaires des médicaments
- un système coopératif de détection initiale des pannes de certains types de stimulateurs cardiaques électroniques.

4. Normalisation de la nomenclature

Exemples:

- angiogrammes coronaires
- maladies cardiaques congénitales
- niveau de réadaptation après un infarctus du myocarde et une maladie cérébro-vasculaire

5. Normalisation des méthodes

Exemples:

- détermination de tous les lipides et lipoprotéines du sang utilisés en recherche épidémiologique
- détermination des prostaglandines

- rassemblement des données épidémiologiques

6. Transfert des techniques

Exemples:

- un programme systématique de cours pratiques portant sur des analyses biochimiques nouvelles et/ou difficiles avec une énumération actualisée de ces cours, disponibles sur le plan international
- échange du logiciel dans le domaine de l'épidémiologie et de la cardiologie clinique
- mise à disposition de transfert de techniques nouvelles ou difficiles dans le domaine cardio-vasculaire.

7. Action commune des scientifiques dans le domaine de la prévention

Exemples:

- campagne simultanée contre l'usage du tabac ou en faveur des habitudes alimentaires susceptibles de contribuer à la prévention.

Cancer

Le groupe souligne la nécessité de la coopération internationale dans le domaine de la recherche sur le cancer pour résoudre le problème du cancer.

Cette coopération internationale existe en Europe et dans le monde entier entre les diverses organisations gouvernementales, non gouvernementales et les sociétés.

Le groupe prie les gouvernements et les autres organismes appropriés d'accroître l'appui qu'ils accordent à ces organisations de manière que les programmes de coopération internationale existants puissent être poursuivis et élargis et que les double-emplois inutiles puissent être évités.

L'évolution de la collaboration internationale dans le domaine de la recherche sur le cancer devrait être contrôlée périodiquement par les organismes appropriés.

Le groupe demande que l'accent soit mis spécialement sur ce qui suit:

- 1) Libre diffusion des données régionales et locales sur le cancer et les facteurs étiologiques qui s'y rapportent et assistance pour les études sur le terrain.
- 2) Extension des registres sur le cancer, en vue d'inclure de nouveaux pays et de nouvelles régions.
- 3) Elargissement de l'échange d'informations sur le traitement du cancer; y compris les données sur l'examen radioscopique, les essais, la toxicité, l'interaction des médicaments et lorsque cela est possible, l'échange de médicaments.
- 4) Normalisation des réactifs, méthodes de diagnostic et systèmes d'essai.
- 5) Accès aux installations de recherche et données sur les systèmes de soins médicaux.
- 6) Cours de formation, notamment pour les jeunes chercheurs en oncologie et en biologie fondamentale appropriée, y compris les nouvelles méthodes.
- 7) Occasions accrues, notamment pour les jeunes chercheurs, de se familiariser avec de nouvelles méthodes dans le domaine de la recherche sur le cancer, en particulier grâce à des bourses d'étude à court et à long terme.
- 8) Contacts directs et rapides grâce à tous les moyens possibles de communication existants entre les chercheurs des laboratoires collaborant entre eux.

Virologie

Nonobstant les résultats importants réalisés dans le domaine de la prévention de certaines des maladies virales les plus graves, l'importance relative et absolue des virus et tant que cause des maladies infectieuses aiguës et chroniques a augmenté.

Pour cette raison et conscients de l'extrême importance de la coopération internationale, par exemple dans l'éradication de la variole, les virologistes estiment qu'une telle coopéra-

tion est nécessaire pour essayer de résoudre certains des nombreux problèmes en matière de virologie. La coopération internationale existe déjà dans le domaine de la virologie aussi bien en Europe que dans le monde entre plusieurs organisations gouvernementales et non-gouvernementales.

Les virologistes demandent instamment que les programmes existants dans le domaine de la virologie puissent être poursuivis et élargis et que les double-emplois inutiles puissent être évités.

Bien que réalisée en partie par les organisations existantes et grâce aux dispositions prises, la coopération internationale doit se poursuivre dans les domaines suivants:

- Diffusion rapide des informations concernant l'épidémiologie des maladies virales dans les différentes régions.
- Certains domaines de virologie moléculaire comme par exemple les diverses recombinaisons du DNA, y compris les normes de sécurité et l'évaluation des bénéfices.
- Amélioration des circuits d'information sur les nouvelles méthodes de procédures du diagnostic, en particulier le diagnostic rapide des maladies virales.
- Normalisation des matériaux nécessaires pour les essais diagnostiques de même que ceux utilisés pour la prévention et le traitement des maladies virales.
- Etude et prévention de certaines maladies communes et particulièrement importantes telles que les infections de l'appareil respiratoire et l'hépatite.
- Obtention de l'accès aux installations de recherche des diverses institutions, particulièrement pour les jeunes chercheurs, y compris les cours de formation et les bourses d'étude à court et long terme, par exemple dans les institutions régionales prêtes à assurer une formation dans le domaine de la virologie clinique et épidémiologique appliquée.
- Contacts rapides et directs, grâce à tous les moyens existants, entre les chercheurs des laboratoires collaborant entre eux.

ANNEXE 4

Sciences humaines et sociales

1. Principales questions à résoudre

A. Questions d'ordre général

Les principales questions à résoudre portent sur des phénomènes généraux tels que l'évolution rapide dans les domaines démographique, social, culturel et psychologique; l'influence de la complexité croissante de la technologie, le nouveau rôle des femmes dans la société, les modifications des valeurs concernant l'environnement et les limites imposées par un accroissement de la pénurie d'énergie. (Une liste plus détaillée des problèmes à résoudre figure en annexe.)

B. Urbanisation

Le processus d'urbanisation introduit de nouvelles possibilités et de nouveaux problèmes qui ont affecté les zones rurales et les espaces verts, de même que les villes et leurs habitants. Parmi ces problèmes, on peut citer les effets de la migration interne et externe, la surpopulation, le désordre et le crime, les modifications du milieu naturel et la pollution de l'atmosphère, des ressources en eau et de la terre. Tout ceci appelle une meilleure compréhension des processus d'urbanisation et de leur rapport avec le développement régional.

C. Qualité de l'environnement

On constate une prise de conscience croissante de l'importance de la protection de l'environnement, mais il subsiste des problèmes d'ordre pratique dus à une compréhension écologique imparfaite. En outre, la gestion économique devrait prendre davantage en considération non seulement l'activité économique, mais également les valeurs sociale, culturelle et écologique de l'environnement.

D. Méthodologie en matière de recherche

Les problèmes fort complexes du développement urbain et de la protection de l'environnement font appel à l'utilisation de méthodes pluridisciplinaires, à des études comparatives et à la mise au point de schémas mathématiques, de simulation ou autres. Certaines des

difficultés en matière de recherche sur ces questions résultent des différences dans le rassemblement et l'analyse des données et d'autres matériels dans les divers pays.

2. Travaux futurs

Six domaines principaux de recherche ont été fixés en fonction des considérations ci-dessus:

1. Modification des structures et des caractéristiques démographiques.
2. Problèmes actuels et futurs du processus d'urbanisation dans les domaines social, culturel, économique, spatial et du comportement.
3. Conservation du patrimoine national et protection de l'environnement.
4. Influence des technologies nouvelles sur le comportement humain, l'environnement naturel et les écosystèmes urbains.
5. Organisation de la planification et de la gestion urbaines et régionales orientées vers l'écologie.
6. Education, formation, préparation et diffusion de l'information.

Ces domaines ont été fixés d'après la liste détaillée de sujets présentés en annexe.

Deux mesures seront nécessaires pour assurer que cette recherche soit entreprise et que ses résultats soient mis en pratique. L'une est une attribution plus généreuse de fonds que ce n'est actuellement le cas dans le domaine des sciences humaines et sociales, notamment dans les pays les moins développés disposant de faibles ressources. L'autre est l'instauration d'une coopération plus étroite entre les scientifiques, les planificateurs, le public et les responsables de la politique.

On a mis l'accent sur le fait que les institutions existantes ne peuvent parvenir aux efforts nécessaires en matière de recherche qu'avec l'aide des pouvoirs publics et des administra-

tions. On a également convenu que la promotion et l'expansion de la coopération internationale sont nécessaires en matière de recherche, de même que pour la formation des scientifiques et les échanges d'informations.

3. Recommandations

- a) Des conférences et des séminaires scientifiques devraient être organisés au cours des prochaines années sur les problèmes du développement urbain, des modifications culturelles et de la qualité de l'environnement. Ces réunions devraient se concentrer notamment sur les études comparatives et les méthodes pluridisciplinaires d'étude des aspects sociaux, socio-économiques, écologiques et culturels du développement urbain et de la modification de l'environnement. Ces conférences ou séminaires pourraient être organisés par l'UNESCO ou la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies selon les cas, en liaison avec les organes scientifiques internationaux existants, notamment le Centre de coordination européen de la recherche et de la documentation en sciences sociales (connu sous le nom de Centre de Vienne) et l'Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués (IIASA). Un organisme consultatif d'experts devrait préparer les réunions sur la base des résultats des études nationales; il pourrait se concentrer sur un certain nombre de projets pilotes spéciaux concernant des questions urbaines et/ou d'environnement dont les résultats seraient alors examinés dans une réunion internationale.
- b) Les organisations internationales, nationales et régionales en Europe devraient être encouragées par la CSCE pour organiser, dans le domaine de leur compétence, des cours et des séminaires de formation perfectionnés destinés aux scientifiques des Etats participant à la CSCE. Il conviendrait notamment de prendre des dispositions pour permettre aux jeunes scientifiques de suivre des cours de formation organisés dans des Etats participants.
- c) Un inventaire des études récemment terminées et en cours sur les problèmes du développement urbain et de l'environnement humain devrait être dressé. On devrait faire le point des expériences faites dans le domaine de la coopération internationale en matière de recherche et d'échange d'informations. Les organismes internationaux existants, par exemple le PNUE, la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies et l'UNESCO, pourraient être chargés de cette tâche.
- d) Des études éco-toxicologiques portant sur des méthodes pertinentes dans le domaine des sciences sociales et sanitaires devraient être entreprises sur une base internationale, notamment dans le cadre des projets correspondants du Comité scientifique sur les problèmes de l'environnement (SCOPE) de l'ICSU, et de l'OMS.
- e) Une série d'études comparatives sur les méthodes de planification et de gestion urbaines et régionales intégrées devraient être approfondies pour déterminer le meilleur moyen d'associer la recherche au processus de prise de décision.
- f) L'influence de la science et de la technique sur la société, la méthodologie des études interdisciplinaires portant notamment sur les sciences naturelles, sociales et du comportement, la recherche et la prise de décision dans le domaine social, le processus de prise de décision, y compris la participation du public, la recherche en sciences politique scientifique ainsi que les formes perfectionnées et plus efficaces de la coopération, y compris le cadre institutionnel, tels sont les thèmes qui devront être étudiés plus à fond lors des réunions futures.

L'organe de travail a procédé à une discussion approfondie de tous les sujets inscrits au point 2 de l'ordre du jour. Le résumé de ces discussions figure dans la présente annexe et dans les conclusions générales du rapport du «Forum scientifique».

APPENDICE

au rapport de l'organe de travail subsidiaire sur les sciences humaines et sociales

QUESTIONS D'ORDRE GENERAL

1. L'influence de l'accroissement de la complexité de la technologie sur le développement urbain, les modes de vie et l'environnement comparée à la technologie « appropriée » que peut être moins complexe mais plus étroitement adaptée à l'environnement et au maintien des valeurs sociales.
2. L'influence d'une population vieillissante sur l'économie, les besoins en services sociaux, en logements et en transports.
3. Les effets du nouveau rôle des femmes dans la main-d'œuvre.
4. Les effets des changements dans les valeurs sociales sur le rôle que joue l'individu dans la planification et de l'élaboration des politiques.
5. Le décalage entre la perception par les divers groupes professionnels des besoins de la société et des moyens d'y faire face et la perception du public en général.
6. La recherche de moyens efficaces permettant d'inclure les résultats de la recherche sur l'aspect humain de l'urbanisation et de la qualité de l'environnement dans la planification et l'élaboration des politiques.
7. Les problèmes de l'élaboration et de la mise en œuvre d'une planification vraiment complète.
8. La manière de procéder à des recherches sur les sciences humaines et sociales mieux adaptées à la planification et à l'élaboration des politiques.

QUESTIONS CONCERNANT L'ENVIRONNEMENT

1. L'influence de l'environnement sur la santé de l'homme.
2. La manière de s'attaquer aux problèmes posés par les dangers écologique et les risques technologiques.
3. La manière d'élaborer des plans complets relatifs à l'environnement, susceptibles d'inclure des plans de développement industriel, urbain, social et de transport.
4. La définition des valeurs que les individus attachent à des milieux particuliers, et la mesure dans laquelle ces valeurs varient en fonction de l'espace et du temps.
5. Les obstacles à l'amélioration de la qualité écologique.
6. La manière d'étudier effectivement les modifications de la qualité de la vie.
7. La manière d'envisager la planification sous un angle plus large permettant d'utiliser plus intensément les ressources existantes plutôt que de faire appel à de nouveaux approvisionnements en provenance d'autres sources, par exemple l'introduction de la récupération et du recyclage des eaux usées par opposition à la création de nouveaux approvisionnements en eau à des distances de plus en plus éloignées des villes.
8. L'influence du développement économique sur la qualité écologique.

9. L'intérêt soutenu porté aux questions de l'environnement au niveau politique.

QUESTIONS DE METHODOLOGIE

1. Les circonstances dans lesquelles une méthode interdisciplinaire convient tout particulièrement, et les moyens de l'appliquer dans les meilleures conditions possibles.
2. L'intégration des facteurs qui ne sont ni techniques, ni économiques dans de modèles relatifs à la gestion du développement urbain et de la qualité de l'environnement.
3. La mise au point d'études comparatives, notamment lorsque des facteurs culturels rendent le rassemblement des données difficile, ou lorsque les significations et les valeurs attachées à des phénomènes donnés sont propres à une zone particulière.
4. La manière de tenir compte du décalage dans les valeurs sociales et des réalisations techniques nouvelles dans la planification et l'élaboration des politiques.
5. Les perspectives d'études sur l'environnement.
6. La manière de faire face à la prise de décision en cas d'incertitude.
7. L'inclusion des prévisions concernant les changements dans les valeurs sociales et le développement des technologies dans les plans et les politiques.

DEVELOPPEMENT URBAIN ET ENVIRONNEMENT HUMAIN

1. Problèmes sociaux et culturels posés par l'urbanisation

Les modifications des structures de la population et leur influence sur la vie et le développement urbains. (Structure profes-

sionnelle, les conséquences de l'accroissement du nombre des femmes dans la population active, nouveaux schémas familiaux, rapports entre jeunes et adultes, accroissement de la proportion des personnes âgées.)

2. Migration urbaine et ses conséquences

Les effets sociaux des migrations vers les villes et à partir de celles-ci et leurs influence sur l'immigration et l'émigration. L'accroissement de la population urbaine qui s'installe à la campagne, ce qui conduit à un nivellement des différences entre la vie urbaine et la vie rurale. Le rôle des villes petites et moyennes. Le processus de concentration et de décentralisation des activités urbaines.

3. L'avenir de l'urbanisation

L'adaptation humaine aux changements de la vie urbaine. L'influence du progrès technique sur la structure fonctionnelle et spatiale de l'urbanisation du point de vue écologique. La prévision d'une nouvelle forme d'urbanisation. L'environnement et la technologie. La taille optimale des villes. L'«échelle humaine» dans le développement urbain.

4. La technologie et l'économie face aux besoins humains, sociaux, culturels et écologiques

La perception de l'environnement urbain par l'homme. La valeur économique des facteurs écologiques et sociaux. Comment intégrer les critères écologiques, sociaux, culturels et économiques.

5. Conservation du patrimoine national et protection de l'environnement

La recherche interdisciplinaire en matière d'environnement. La conservation du patrimoine national à l'échelle locale et nationale (valeurs architecturales, culturel-

les et traditionnelles, structures urbaines). L'adaptation des villes anciennes aux besoins modernes. La revalorisation du système de logements anciens.

6. Rapports entre les développements urbain et régional

Les rapports entre la croissance urbaine et régionale et le développement national. Le développement urbain et rural. Les formes structurelles du réseau des implantations de populations. Le processus de la concentration et de la déconcentration urbaines.

7. Méthodes de planification urbaine et régionale intégrée orientées vers l'écologie

Les principes de la planification intégrée. Le processus de la planification urbaine et régionale à long terme présentant plusieurs stratégies du développement. Comment les comparer du point de vue économique et écologique (schémas mathématiques). L'intégration territoriale de la planification et de la mise en oeuvre des plans. Systèmes de gestion urbaine.

8. Problèmes des grandes villes et des métropoles

La comparaison de la croissance de diverses villes. Les structures internes des métropoles, leurs problèmes complexes: logement, loisirs, circulation, lieux de travail, etc. Les problèmes particuliers des villes et des régions hautement industrialisées, des ports et de l'urbanisation côtière.

9. Éducation, formation et information

La méthodologie de la formation et de l'éducation globales de spécialistes en écologie aux niveaux universitaire et post-universitaire. La formation spéciale des jeunes scientifiques. Les informations relatives à l'importance des aspects écologiques, sociaux, culturels du développement urbain et de la protection de l'environnement pour les responsables de la prise de décisions et le grand public. Nouvelles méthodes: moyens d'information de masses, etc. Participation du public à la planification et à la mise en oeuvre des décisions. Le contrôle par le public de la mise en oeuvre des résultats de la planification fondés sur la recherche scientifique.

ÍNDICE GERAL

1.ª SECÇÃO

	Pág.
1 — Participação do INSA no IV Congresso Nacional de Medicina (1980) A posição actual da <i>Saúde</i> e dos <i>Serviços de Saúde em Portugal</i>	9
2 — <i>Mesa Redonda 28</i> — «Descrição e análise crítica da situação da Saúde em Portugal» — Moderador: <i>F. A. Gonçalves Ferreira</i>	11
Comunicações:	
«Índices demográfico-sanitários gerais do País» — <i>Amélia Leitão</i>	11
«Condições actuais de saúde e ambiente» — <i>Aloísio Coelho</i>	19
«Doenças infecciosas e parasitárias» — <i>Laura Ayres</i>	25
«Doenças crónicas e degenerativas» — <i>José M. Sampaio Faria</i>	31
«Acidentes, envenenamentos e violências» — <i>J. M. Soares de Oliveira</i>	49
3 — <i>Mesa Redonda 29</i> — «Problemas de organização dos serviços de saúde portugueses no presente» — Moderador: <i>Arnaldo Sampaio</i>	59
Comunicações:	
«Padrão de doença em Portugal e suas tendências» — <i>F. A. Gonçalves Ferreira</i>	59
«Estrutura dos actuais serviços de saúde portugueses» — <i>Luís Magão</i>	65
«Planeamento, gestão e avaliação» — <i>J. Lopes Dias</i>	67
«Formação e investigação» — <i>Aloísio Coelho</i>	69
4 — <i>Conferência</i> — «Evolução da política de saúde em Portugal depois da Guerra de 1939-1945 e suas consequências» — <i>Arnaldo Sampaio</i>	75
5 — <i>Conferência</i> — «Análise do plano de organização de um Serviço Nacional de Saúde em Portugal» — <i>F. A. Gonçalves Ferreira</i>	85
6 — Conclusões	101

2.ª SECÇÃO

1 — Estudo bacteriológico de águas industrializadas à venda no mercado. (Continuação) — <i>Arménio E. S. França e Silva</i>	105
2 — Leites industrializados. Leites dietéticos para lactentes, leites em pó simples e leites concentrados — <i>Eugénia C. C. Amaral, Maria das Dores Goes, Maria Helena Pala Garcia, Beatriz Charters Monteiro, Maria António S. Calhau, Ricárdina A. Dantas e Maria do Rosário L. Novais</i>	157

	Pág.
3 — Aminoácidos do leite e derivados proteicos — <i>Maria Fernanda Machete e Maria José Elias</i>	177
4 — Dislipidémia familiar tipo II — <i>Maria do Carmo Martinho, Maria do Carmo Cavalheiro Martins, Miguel de Sousa e Alfredo Franco</i>	185
5 — Avaliação e comparação dos métodos mais usuais para determinação da glicose — <i>Maria do Carmo Cavalheiro Martins</i>	195
6 — Exames micológicos em produtos patológicos humanos e em paredes de habitação — <i>Maria Laura Rosado</i>	203
7 — Digestão anaeróbia na depuração dos resíduos orgânicos. Contribuição para o estudo da biodegradabilidade e toxicidade — <i>Maria Luísa de Andrade e Gouveia</i>	209

3.ª SECÇÃO

1 — Sete factores alimentares críticos para a saúde das populações evoluídas. — <i>F. A. Gonçalves Ferreira, I. Martins, João C. Reis, L. A. Rego de Aguiar, M. Ascensão Dantas e M. Carlota Mano</i>	259
2 — Laboratórios de Saúde Pública — <i>Waldemar Ferreira</i>	303
3 — Integração de unidades de cuidados primários de saúde: avaliação da eficácia dos serviços — <i>Adriano Rosário Natário, António Botelho de Sousa, António Correia de Campos, António J. da Costa Marinho, J. G. Sampaio Faria, José L. Castanheira dos Santos e Manuel Schiappa T. Mendes</i>	311
4 — A saúde da criança portuguesa em idade escolar no contexto socio-cultural português — <i>Maria Fernanda Navarro</i>	325
5 — O «Forum Científico» da Conferência sobre a Segurança e Cooperação na Europa — <i>Armindo R. Filipe</i>	347

Composição, Impressão e Encadernação
nas Oficinas Gráficas da Rádio Renascença
Rua dos Duques de Bragança, 6
1200 LISBOA

