



2015
número:
especial 5

2ª série



Alimentação e Nutrição

Lisboa_INSA, IP

Nº especial _ Alimentação e Nutrição

ISSN: 2183-8873 (em linha)

Observações

— Boletim Epidemiológico

editorial

Dia Mundial da Saúde 2015 – os alimentos seguros e a segurança alimentar no centro das atenções

As questões relacionadas com a alimentação e nutrição assumem atualmente um papel preponderante na sociedade à medida que o excesso de peso e doenças associadas (cardiovasculares, oncológicas, osteoarticulares, respiratórias, diabetes) coincidem pela primeira vez na história com a fome. Esta possibilidade da existência conjunta de insegurança alimentar e obesidade nas mesmas populações é um fenómeno novo e em crescimento acelerado, em particular quando as populações têm acesso a alimentos com elevado valor energético, baratos, acessíveis e de muito baixo valor nutricional. Esta concentração de carga da doença nas populações mais vulneráveis (que são já a maioria em muitos países, devido ao efeito do envelhecimento e políticas económicas) acarreta também custos de saúde e desigualdades crescentes que estão a fazer colapsar muitos sistemas nacionais de saúde.

Apesar de os registos de fome terem caído 21% desde o biénio 1990/1992, mais de 800 milhões de pessoas no mundo ainda passam fome, de acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), e por outro lado, a obesidade cresce, com cerca de 500 milhões de pessoas obesas em todo o mundo. Atualmente a obesidade é a doença pediátrica mais prevalente ao nível mundial. Estima-se que, em todo o mundo, cerca de 200 milhões de crianças em idade escolar apresentem excesso de peso, das quais 40 a 50 milhões são obesas. Portugal não é exceção e de acordo com os critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS), 15,3 % das crianças portuguesas entre os 6 e 8

anos apresentam obesidade apesar dos dados de 2010 e agora de 2013 dos trabalhos do projeto COSI – *Childhood Obesity Surveillance Initiative* (1,2) sugerirem uma estabilidade destes valores até agora em crescimento.

Em paralelo, a segurança dos alimentos continua a ser um tema que não pode ser esquecido, tendo, em 2015, a OMS dedicado o Dia Mundial da Saúde a este assunto (3,4). São mais de 200 as doenças que podem ser causadas por alimentos contaminados com bactérias, parasitas, vírus ou substâncias químicas nocivas. Estima-se que todos os anos ocorram mais de dois milhões de mortes por causa de alimentos ou água contaminada. Nos últimos 50 anos, a cadeia alimentar, cada vez mais globalizada, mudou drasticamente e obriga a uma nova vigilância. A contaminação de alimentos que ocorre num local pode afetar a saúde dos consumidores que vivem do outro lado do planeta.

A Declaração de Roma (FAO/OMS) (5), adotada na Segunda Conferência Internacional sobre Nutrição (ICN2) no passado dia 19 de novembro em Roma (6) por cerca de 170 países, onde Portugal também se encontra incluído, reflete esta necessidade de ação, de fazer diferente, por oposição a anteriores documentos que foram concretizados de forma insuficiente. Contudo, a situação agora é diferente e mais grave. O impacto das doenças crónicas está a colocar em risco muitas economias nacionais e sobrevivência dos serviços nacionais de saúde.

Associado à Declaração de Roma existe um roteiro de ação (7). Nestas atividades que os países signatários devem seguir encontra-se

a necessidade de uma avaliação do estado da situação alimentar e seus determinantes, a monitorização da segurança da cadeia alimentar de cada país e a capacidade de avaliar regularmente o estado nutricional da sua população para implementar a cada momento as melhores ações. Investigar para agir e para conhecer as melhores ações políticas a tomar é pois fundamental. Os tempos que correm exigem ação baseada em evidência científica e com recursos escassos para produzir ciência não deverá existir, nesta área da nutrição, desperdício ou duplicação de esforços.

Este é também um desafio a toda a sociedade civil que é chamada a ter um papel cada mais ativo na procura de soluções em paralelo com os produtores de ciência num diálogo cada vez mais aberto e permanente. Desafios não faltam, mas o mais importante é que a resposta começa desde já a ser dada nas páginas que se seguem.

Pedro Graça

*Diretor do Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável,
Direção-Geral da Saúde*

Referências bibliográficas:

- (1) Rito AI, Paixão E, Carvalho AM, et al. Childhood Obesity Surveillance Initiative: COSI Portugal 2008. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2011. [LINK](#)
- (2) Rito AI. COSI - WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative 2013. WHO Meeting of Nutrition National Focal Points, 10-12 March 2013 (communication oral).
- (3) WHO campaigns - World Health Day 2015: Food safety [Em linha]. Geneva: World Health Organization, 2015. [consult. 16-3-2015]. [LINK](#)
- (4) Chan M. Food safety must accompany food and nutrition security. Lancet. 2014 Nov 29;384(9958):1910-1. [LINK](#)
- (5) FAO/WHO. Rome Declaration on Nutrition. Second International Conference on Nutrition. Rome, 19-21 November 2014, p. 1-6. [LINK](#)
- (6) WHO. FAO/WHO second international conference on nutrition (ICN2), Rome, 19-21 November 2014 [Em linha]. 2014. (consult. 24-11-2014). [LINK](#)
- (7) FAO/WHO. Framework for Action. Second International Conference on Nutrition. Rome, 19-21 November 2014 (ICN2 2014/3 Corr.1), p. 1-6. (consult. 24-11-2014) [LINK](#)



nesto número_

Editorial

Dia Mundial da Saúde 2015 – os alimentos seguros e a segurança alimentar no centro das atenções p 01
Pedro Graça (Diretor do Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável, Direção-Geral da Saúde)

Artigos Breves

Segurança Alimentar e Avaliação do Risco

1_ Investigação laboratorial de surtos de toxinfecções alimentares, 2014 p 04
Silvia Viegas, Isabel Campos Cunha, Cristina Belo Correia, Rita Sousa, Conceição Costa Bonito, Anabela Coelho, Carla Maia, Cláudia Pena, Isabel Sousa, Cristina Flores, Maria João Barreira, Isabel Bastos Moura, Rosália Furtado, Sílvia Marcos, Maria Manuel Toscano, Susana Santos, Teresa Teixeira Lopes, Mónica Oleastro, Margarida Saraiva, Maria Antónia Calhau

2_ Estudo de dieta total piloto para avaliação da ingestão de nutrientes e da exposição a contaminantes: amostragem p 07
Maria da Graça Dias, Elsa Vasco, Marina Pité, Luísa Oliveira

3_ Observatório de Investigação para a Qualidade Ambiental do Sudoeste Europeu – ORQUE SUDOE p 10
Inês Coelho, Sandra Gueifão, Isabel Castanheira

4_ Análise de dados microbiológicos de géneros alimentícios prontos a comer servidos no ano de 2013 em unidades de restauração coletiva p 13
Cristina Belo Correia, Conceição Costa Bonito, Maria João Barreira, Isabel Campos Cunha, Anabela Coelho, Cristina Flores, Rosália Furtado, Teresa Lopes, Carla Maia, Sílvia Marcos, Isabel Moura, Cláudia Pena, Susana Santos, Isabel Sousa, Maria Manuel Toscano, Margarida Saraiva, Maria Antónia Calhau

5_ Presença de *Listeria monocytogenes* em estabelecimentos de restauração coletiva, da região de Lisboa e Vale do Tejo p 18
Carla Maia, Maria João Barreira, Anabela Coelho, Cristina Varela Flores, Rosália Furtado, Sílvia Marcos, Susana Santos, Cristina Belo Correia, Margarida Saraiva, Maria Antónia Calhau

6_ Avaliação do número de *Bacillus cereus* e do número de bolores, em especiarias e ervas aromáticas desidratadas, embaladas p 22
Conceição Costa Bonito, Teresa Teixeira Lopes, Cláudia Pena, Isabel Bastos Moura, Isabel Campos Cunha, Isabel Soares Sousa, Maria Manuel Toscano, Margarida Saraiva, Maria Antónia Calhau

Composição de Alimentos e Nutrição

7_ O valor nutricional de refeições escolares p 25
Tânia Fontes, Ana Cristina Bento, Filipa Matias, Carla Mota, Ana Cláudia Nascimento, Susana Santiago, Mariana Santos

8_ Avaliação do estado nutricional, dos hábitos alimentares e da probabilidade de exposição a micotoxinas na alimentação infantil: contributo do estudo-piloto efetuado na USF Cidadela, Cascais p 28
Sónia Leal, Carla Costa, Noélia Arruda, Elsa Vasco, Paula Alvíto

9_ Estudos de caracterização do perfil nutricional da quinoa (*Chenopodium quinoa*): macronutrientes, minerais e elementos vestigiais p 30
Carla Mota, Ana Cláudia Nascimento, Inês Coelho, Sandra Gueifão, Mariana Santos, Duarte Torres, Isabel Castanheira

10_ Carotenoides em frutos e produtos hortícolas tradicionais portugueses p 33
Maria da Graça Dias, Luísa Oliveira

11_ Trimetilaminúria (Síndrome de odor a peixe) uma doença subestimada: espectro mutacional da população portuguesa p 37
Filipa Ferreira, Lígia S. Almeida, Ana Gaspar, Cláudia Dias da Costa, Patrícia Janeiro, Anabela Bandeira, Esmeralda Martins, Elisa Leão Teles, Paula Garcia, Luísa Azevedo, Laura Vilarinho

Qualidade

12_ Programa Nacional de Avaliação Externa da Qualidade em Microbiologia de Alimentos: 13 anos de ensaios interlaboratoriais p 40
Isabel Campos Cunha, Cristina Belo Correia, Margarida Saraiva, Cláudia Pena, Ana Paula Faria, Maria Antónia Calhau

13_ A importância da avaliação do desempenho de uma metodologia analítica: a avaliação da exatidão na quantificação de niacina em alimentos p 47
Cristina Flores, Maria Graça Dias, Mariana Santos

Partilha de informação

14_ O programa PortFIR – Portal de Informação Alimentar p 50
Fernanda Mascarenhas, Sílvia Viegas, Roberto Brazão, Luísa Oliveira

15_ Sistema nacional de gestão de dados "Alimentos - PT.ON.DATA": contaminantes químicos na cadeia alimentar em Portugal em amostras do controlo oficial p 54
Fernanda Mascarenhas, Francisco Ravasco, Roberto Brazão, Luísa Oliveira

Notícias

Preparação, manipulação e conservação de fórmulas desidratadas para lactentes : manual de boas práticas p 57

Relatório anual de 2014 do EuroFIR (European Food Information Resource) p 57

Dia Mundial da Saúde 2015 no INSA, 8 abril 2015 p 57

International Conference on Food Contaminants (ICFC2015) p 57

8ª Reunião Anual PortFIR, 30 outubro 2015, Lisboa, INSA p 58

2º Simpósio Nacional Promoção de uma Alimentação Saudável e Segura (SPASS 2015) p 58



Investigação laboratorial de surtos de toxinfecções alimentares, 2014

Silvia Viegas¹, Isabel Campos Cunha¹, Cristina Belo Correia¹, Rita Sousa², Conceição Costa Bonito¹, Anabela Coelho¹, Carla Maia¹, Cláudia Pena¹, Isabel Sousa¹, Cristina Flores¹, Maria João Barreira¹, Isabel Bastos Moura¹, Rosália Furtado¹, Silvia Marcos¹, Maria Manuel Toscano¹, Susana Santos¹, Teresa Teixeira Lopes¹, Mónica Oleastro², Margarida Saraiva¹, Maria Antónia Calhau¹

silvia.viegas@insa.min-saude.pt

(1) Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

(2) Departamento de Doenças Infecciosas, INSA.

Introdução

As doenças infecciosas de origem alimentar resultam da ingestão de alimentos contaminados por microrganismos, suas toxinas ou metabolitos e constituem uma importante causa de morbidade e mortalidade em todo o mundo.

A evidência microbiológica que relaciona um género alimentício com uma Toxinfeção Alimentar só é possível pela combinação da deteção do agente causal, no alimento, seus componentes, na cadeia alimentar ou seu ambiente, com a deteção do agente nos humanos, ou com evidência de sintomas clínicos e início da doença compatíveis com o agente causal identificado nos géneros alimentícios ou seu ambiente (1).

O Departamento de Alimentação e Nutrição (DAN) em colaboração com os outros Departamentos do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA), assegurando a função de laboratório de referência, reporta internacionalmente, desde 1993, os dados referentes às Toxinfeções Alimentares ocorridas em Portugal. Deste modo o INSA, ao abrigo da Diretiva 2003/99/EC, em colaboração com a Autoridade nacional responsável por coordenar o Plano Oficial de Controlo em Portugal - Direção-Geral Alimentação Veterinária - notifica anualmente para a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) os dados da investigação realizada no âmbito do esclarecimento de surtos de Toxinfeções Alimentares. A EFSA analisa os dados enviados pelos Estados Membros e prepara um Relatório anual em cola-

boração com o Centro Europeu de Prevenção e Controlo de Doenças (ECDC) de modo a gerar evidência científica que permita a otimização dos sistemas de segurança alimentar implementados, assim como os programas de educação para a saúde, minimizando o impacto humano, económico e social destas doenças na Europa.

Objetivo

Compilação, análise e interpretação de dados e surtos de toxinfecções alimentares investigados no INSA em 2014.

Material e métodos

De acordo com as orientações da Organização Mundial da Saúde (2), foram analisados 1) dados de investigação epidemiológica disponibilizados pelas Autoridades de Saúde, 2) dados fornecidos pelos operadores do setor alimentar e pelos doentes, 3) dados microbiológicos de géneros alimentícios e de superfícies de ambientes de produção/transformação da área alimentar e de manipuladores, 4) dados microbiológicos de amostras clínicas e 5) dados de investigação ambiental.

Os dados analisados referem-se aos surtos enviados para investigação laboratorial ao Departamento de Alimentação e Nutrição do INSA, durante o ano de 2014.

Resultados e discussão

No período em estudo foi realizada a investigação de 25 surtos que afetaram 836 pessoas, dos quais 111 foram hospitalizados, não tendo sido reportados óbitos.

Os sintomas clínicos foram reportados em 22 surtos (88%) sendo maioritariamente diarreia (80%), vómitos (68%) e dores abdominais (44%) e em menor percentagem náuseas (20%), febre (16%) e cefaleias (16%).

O agente etiológico foi identificado em 13 (52%) destes surtos.

Na **tabela 1** pode observar-se o número de surtos investigados laboratorialmente com agente causal identificado, evidenciando o número de casos (doentes) hospitalizados e mortes reportados nos surtos que ocorreram nos últimos 6 anos.

Tabela 1: ⬇ Surtos com agente etiológico identificado no INSA no ano de 2014.

Número	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Surtos	11	4	8	7	10	13	53
Casos	251	56	101	135	183	589	1274
Hospitalizados	90	0	1	1	17	56	145
Mortes	1	0	0	0	0	0	1

Dos 13 surtos de 2014 confirmados por isolamento do agente etiológico causal, em 7 (53,8%) a deteção foi efetuada em amostras clínicas de doentes e em 6 (46,2%) nos géneros alimentícios.

A confirmação destes 7 surtos, cujo agente foi identificado nas amostras clínicas, foi efetuada por evidência epidemiológica descritiva, através da resposta ao inquérito epidemiológico para estudo laboratorial de toxinfecções alimentares do INSA. Deste modo foi evidenciada a ligação causal entre o consumo de alimentos comuns, o período provável de incubação e os sintomas patognomónicos associados ao agente causal identificado (3): 4 surtos por *Norovirus* GII (217 doentes); 1 surto por *Norovirus* GI (26 doentes); 1 surto por *Salmonella* spp (152 doentes); 1 surto por Toxina botulínica do tipo B (1 doente).

É de salientar em 2014 a presença de norovírus (NoV) em 5 surtos: do genótipo II (GII) em 4 casos e do genótipo I (GI) em 1 caso. Um estudo efetuado em Portugal durante o período anterior de 2011-2013 mostrou também que num total de 67 amostras de fezes colhidas em doentes hospitalares, com um quadro clínico de infeção gastrointestinal com diarreia aguda, 41 (61,2%) amostras foram positivas para NoV GII (4).

Nos 6 surtos cujo agente causal foi detetado nos géneros alimentícios, o tipo de género alimentício implicado foi refeição mista, sendo 3 refeições servidas frias e 3 servidas quentes (tabela 2).

Relativamente à presença de toxinas bacterianas no período do estudo:

- a enterotoxina estafilocócica que foi encontrada em 3/13 surtos (23%) confirmados por deteção do agente etiológico causal produtor da enterotoxina, foi também encontrada em 42% dos surtos investigados nos anos de 2009-13;
- o *Bacillus cereus* produtor de enterotoxina diarreica foi também encontrado em 3/13 surtos (23%), estando presente simultaneamente um outro microrganismo patogénico (surto misto).

Dos 25 surtos avaliados neste estudo, 18 (72%) são do tipo geral envolvendo casos humanos de mais de um agregado familiar e 7 (28%) são domésticos. Dos surtos gerais, 11 ocorreram em escolas, 4 em serviços de *catering*, 2 em cantinas de instituições e 1 num piquenique de uma escola. Dos surtos domésticos, 4 ocorreram em instituições onde os utentes residem (3 em lares e 1 num estabelecimento prisional), 2 ocorreram em casas particulares e 1 em local desconhecido.

Tabela 2: ⬇ Surtos confirmados: agente etiológico, género alimentício implicado e número de casos humanos.

Agente causal identificado	Género alimentício	Nº de casos
Enterotoxina diarreica de <i>Bacillus cereus</i>	Torta verde de pescada	34
<i>Bacillus cereus</i> produtor de enterotoxina diarreica + Estafilococos produtor de enterotoxina estafilocócica tipo C	Polvo à lagareiro	9
<i>Bacillus cereus</i> produtor de enterotoxina diarreica + <i>Clostridium perfringens</i>	Salada de feijão-frade com atum, cebola, salsa, ovo cozido e delícias do mar	14
Enterotoxina estafilocócica tipo A	Salada fria de massinhas com frango desfiado	41
Enterotoxina estafilocócica	Salada fria de frango desfiado e legumes cozidos	65
<i>Clostridium perfringens</i>	Feijoada de javali	30



artigos breves_ n. 1

Quanto aos fatores que contribuíram para a ocorrência dos 13 surtos em que o agente causal foi identificado, salienta-se tempo/temperatura inadequados de conservação dos géneros alimentícios, contaminação cruzada, arrefecimento inadequado dos géneros alimentícios e manipulador infetado. É de salientar que a falta de informação dos fatores que contribuem para a ocorrência dos surtos diminui a evidência científica para otimizar a eficácia e impacto das medidas da gestão do risco, para minimizar as infeções de origem alimentar.

_Conclusões

Estes dados revelam que a manutenção dos alimentos a uma temperatura inadequada, associada a um período de tempo favorável ao desenvolvimento microbiano, muitas vezes ocorrendo simultaneamente com procedimentos incorretos promotores de contaminações cruzadas, continuam a ser os fatores contributivos mais evidentes na ocorrência de surtos de toxinfecções alimentares.

Nos programas de educação para a saúde, a disseminação e a aplicação de conhecimentos práticos na área da higiene e segurança alimentar é fundamental para a prevenção das doenças de origem alimentar, destacando-se a importância das regras básicas do Manual de formação das “Cinco Chaves para uma Alimentação mais Segura” (5) e do livro “Segurança Alimentar: Guia das Boas práticas do consumidor” (6).

O INSA, como Laboratório Nacional de Referência no estudo epidemiológico laboratorial de toxinfecções alimentares reforça a necessidade de dar continuidade aos esforços que têm vindo a ser efetuados na melhoria da interligação entre a área epidemiológica e as áreas laboratorial, clínica, alimentar e ambiental, decisiva para uma cabal investigação dos surtos de toxinfecções alimentares que chegam ao seu conhecimento.

Só deste modo será possível dispor de uma informação mais representativa da real ocorrência de doenças de origem alimentar em Portugal e poder monitorizar doenças, avaliar tendências, detetar patogénicos emergentes e compreender as vias de transmissão, de modo a produzir evidência científica que suporte uma gestão eficaz do risco.

Referências bibliográficas:

- (1) European Food Safety Authority. Manual for reporting on food-borne outbreaks in accordance with Directive 2003/99/EC for information deriving from the year 2014. Parma: EFSA, 2015. (EFSA Supporting publication 2015:EN-770). [LINK](#)
- (2) World Health Organization. Foodborne disease outbreaks: guidelines for investigation and control. Geneva: WHO, 2008. [LINK](#)
- (3) Viegas SJ. Alterações do estado de saúde associadas à alimentação: contaminação microbiológica dos alimentos. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP, 2010. [LINK](#)
- (4) Costa I, Mesquita J, Veiga E, et al. Novo genótipo de norovírus em doentes com gastroenterite aguda, 2011-2013. Boletim Epidemiológico Observações. 2014;3(Supl 3):41-43. [LINK](#)
- (5) Organização Mundial da Saúde; Amorim J, Novais MR, Correia MJF (trad.). Cinco chaves para uma alimentação mais segura: manual. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2008. [LINK](#)
- (6) Viegas S; Oliveira L, Calhau MA, Saboga LAN, et al. (rev.). Segurança alimentar: guia de boas práticas do consumidor. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2014. [LINK](#)



Estudo de dieta total piloto para avaliação da ingestão de nutrientes e da exposição a contaminantes: amostragem

Maria Graça Dias, Elsa Vasco, Marina Pité, Luísa Oliveira

m.graca.dias@insa.min-saude.pt

Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

Introdução

Os Estudos de Dieta Total (TDS) são uma ferramenta de saúde pública utilizada para avaliar a exposição da população a substâncias químicas, benéficas e prejudiciais, através da alimentação, analisando os alimentos tal como consumidos. Esta metodologia é recomendada pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura (FAO), pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pela Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA) (1).

Em comparação com a avaliação da exposição baseada nos programas de monitorização dos alimentos (controlo oficial) que se focam no cumprimento dos limites legais nas matérias-primas e produtos alimentares disponíveis no mercado, nos TDS a exposição é avaliada com base nos padrões alimentares completos da população, o que resulta numa medição mais realista da exposição a compostos potencialmente prejudiciais e permitem ainda a avaliação da ingestão de nutrientes (1). Esta avaliação é realizada estimando a ingestão real e comparando-a com os valores de referência estabelecidos.

A metodologia dos TDS inclui a seleção de alimentos baseada nos dados de consumo alimentar, que representem uma cobertura de grande parte da alimentação típica da população, a sua preparação de acordo com os hábitos de consumo e o subsequente agrupamento de alimentos relacionados, em amostras analíticas (amostras TDS), antes da determinação laboratorial.

Objetivo

Realização de um TDS piloto que visa implementar as metodologias harmonizadas a nível europeu no âmbito do projeto TDS_EXPOSURE (2,3). No presente trabalho descreve-se a metodologia para definição da amostragem do estudo, recolha e preparação das amostras e respetivos resultados.

Material e métodos

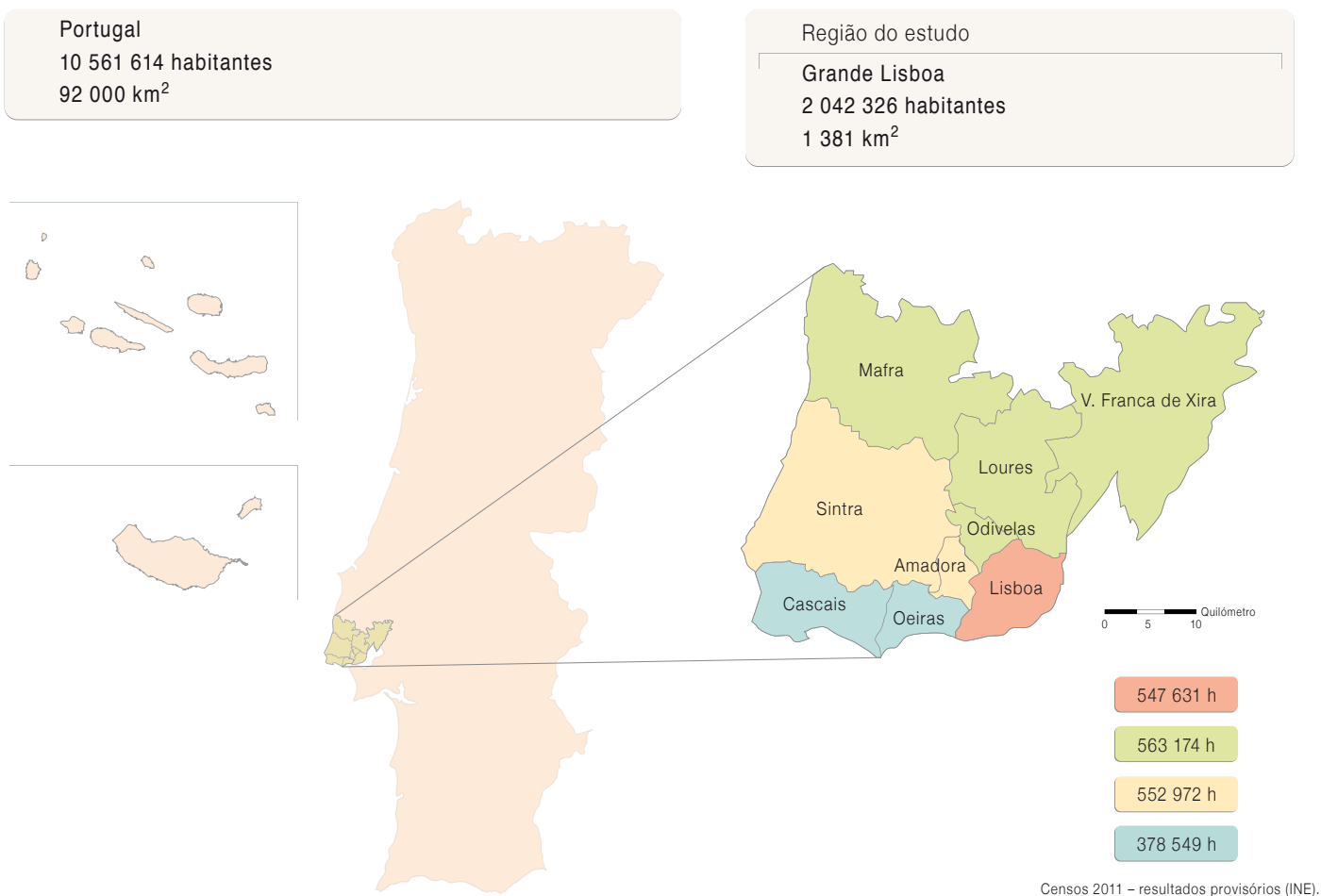
Definiu-se a população de interesse, os adultos dos 18 aos 75 anos, e obtiveram-se os dados de consumo alimentar através do estudo "Alimentação e estilos de vida da população portuguesa" (4). Para esta população classificaram-se e agruparam-se os alimentos consumidos de acordo com o sistema de classificação FoodEx2 (5). Para cada grupo deste sistema de classificação selecionaram-se os alimentos mais consumidos até atingir uma cobertura de 90% do consumo total. Os alimentos selecionados foram agrupados de acordo com as suas características e consumo, definindo-se diferentes amostras TDS, cada uma composta por 12 subamostras representativas dos hábitos de consumo para aquele tipo de alimento. A amostragem foi realizada na região da Grande Lisboa, sendo os locais de compra selecionados de acordo com a distribuição populacional (figura 1) e as quotas de mercado das superfícies comerciais. Cada subamostra foi adquirida e preparada de acordo com os hábitos dos consumidores (lavada, separada a parte edível, cozinhada). Após homogeneização das subamostras já preparadas constituiu-se cada uma das amostras TDS, que foi subdividida de acordo com as substâncias químicas a analisar e armazenada a -20 °C, até análise nos laboratórios do INSA de acordo com os protocolos estabelecidos, recorrendo a métodos acreditados de acordo com a norma EN ISO/IEC 17025:2005 (6). Estão em curso determinações de macronutrientes, minerais, vitaminas hidrossolúveis, vitaminas lipossolúveis, carotenoides, metais pesados, micotoxinas e nitratos.

O TDS teve início em abril de 2014 e terá a duração de dois anos. Por fim os dados de consumo e os dados analíticos serão combinados para avaliar a ingestão dos nutrientes e a exposição a contaminantes.

Resultados e discussão

De acordo com a metodologia estabelecida obtiveram-se 166 amostras TDS compostas (20 das quais são sazonais) distribuídas pelos 20 grupos do FoodEx2 (quadro 1), correspondendo a 1992 sub-amostras e cobrindo um consumo superior a 90% do consumo diário total médio da população. A aquisição das amostras, na região da Grande Lisboa, foi distribuída por quatro campanhas por ano. O primeiro ano do estudo-piloto contemplou a recolha/preparação de 148 amostras TDS compostas,

Figura 1: ↴ Região de amostragem do TDS piloto em Portugal.



101 das quais são nacionais, 11 são regionais e 36 correspondem a 9 amostras sazonais que são estudadas de acordo com as 4 estações do ano. No segundo ano está prevista a recolha de 78 amostras TDS compostas, das quais 21 são regionais e 44 sazonais.

Todas as subamostras são registadas quanto à data, local de compra, quantidade, preço, parte edível, rendimento ao cozinhar, complementando-se esta informação fotograficamente de forma a assegurar a sua rastreabilidade com todos os dados disponíveis, nomeadamente origem, lote, ingredientes e composição nutricional.

_Nota final

A implementação dos TDS em Portugal, de acordo com a metodologia harmonizada internacionalmente, permite que o país adquira esta competência e será um instrumento para uma compreensão integrada e abrangente dos riscos químicos para a população, associados à alimentação. A existência de dados obtidos desta forma permitirá o estabelecimento de uma linha de base de exposição para diversos grupos da população e, se realizados periodicamente, a avaliação de tendências, auxiliando as medidas de gestão do risco e suportando com evidência científica os programas oficiais de monitorização e controlo dos alimentos, e de recomendação nutricional cujo objetivo último é a proteção da saúde pública.

Quadro 1: Estudo TDS em Portugal, distribuição das amostras.

Grupo FoodEx2	Nome do grupo FoodEx2	Nº de amostras TDS compostas (n=166)	Consumo coberto (%)*
1	Aditivos, aromas e auxiliares tecnológicos para panificação	0	0
2	Bebidas alcoólicas	2	86-99
3	Gorduras e óleos animais e vegetais	2	96-98
4	Café, cacau, chá e infusões	4	99-100
5	Pratos compostos	35	94-97
6	Ovos e produtos à base de ovos	1	100
7	Peixe, produtos da pesca, anfíbios, répteis e invertebrados	25	96-99
8	Produtos alimentares para população jovem	0	0
9	Frutos e produtos à base de fruta	14	91-94
10	Sumos e néctares de fruta e produtos hortícolas	2	98-100
11	Cereais e produtos à base de cereais	21	94-97
12	Leguminosas, frutos secos, sementes oleaginosas e especiarias	8	92-100
13	Carne e produtos à base de carne	11	97-99
14	Leite e produtos lácteos	6	94-96
15	Produtos alternativos, substitutos, suplementos, fortificantes	2	0-100
16	Temperos, molhos e condimentos	5	87-99
17	Raízes ou tubérculos amiláceos e derivados, plantas sacarinas	1	90-94
18	Açúcar, confeitaria e sobremesas doces à base de água	3	93-98
19	Produtos hortícolas e derivados	19	95-97
20	Água e outras bebidas à base de água	5	92-98

* valor mínimo e máximo do consumo coberto para os diferentes grupos etários (18-64 anos e 65-74 anos) e sexo.

Financiamento

A realização deste estudo foi parcialmente financiada pelo 7º Programa Quadro da União Europeia para investigação, desenvolvimento tecnológico e demonstração (Grant agreement nº289108).

Agradecimentos

O INSA agradece à Sociedade Portuguesa de Ciências da Nutrição (SPCNA) pela cedência dos dados de consumo alimentar utilizados neste trabalho que são originários do Estudo Alimentação e Estilos de Vida da População Portuguesa, realizado pela SPCNA ao abrigo de um protocolo de mecenato científico com a empresa Nestlé Portugal.

Referências bibliográficas:

- (1) Joint guidance of EFSA, FAO and WHO. Towards a harmonised Total Diet Study approach: a guidance document. EFSA Journal 2011;9(11):2450(66 pp.). [LINK](#)
- (2) Agence Nationale de Sécurité Sanitaire. French agency for food, environmental and occupational health & safety. Project TDSEXPOSURE- Total Diet Study Exposure [Em linha]. [consult. 16-03-2015]. [LINK](#)
- (3) Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. Projeto TDSEXPOSURE - Total Diet Study Exposure [Em linha]. [consult. 16-03-2015]. [LINK](#)
- (4) Poinhos R, Franchini B, Afonso C, et al. Alimentação e estilos de vida da população Portuguesa: metodologia e resultados preliminares. Alimentação Humana. 2009;15(3):43-60. [LINK](#)
- (5) European Food Safety Authority. Food Classification System FoodEx 2 [Em linha]. Parma: EFSA. [consult. 16-03-2015]. [LINK](#)
- (6) NP EN ISO/IEC 17025/2005. Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração. Caparica: Instituto Português da Qualidade, 2005.

Observatório de Investigação para a Qualidade Ambiental do Sudoeste Europeu – ORQUE SUDOE

Inês Coelho, Sandra Gueifão, Isabel Castanheira

ines.coelho@insa.min-saude.pt

Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

Introdução

O projeto "Observatório de Investigação para a Qualidade Ambiental do Sudoeste Europeu" (ORQUE SUDOE), com a duração de dois anos, coordena os esforços e as competências de diferentes parceiros para implementar ferramentas inovadoras e fiáveis que permitam monitorizar a evolução a longo prazo da qualidade ambiental de áreas-piloto. Os parceiros do projeto incluem 4 laboratórios franceses, 3 espanhóis e 2 portugueses, que demonstram, desde há vários anos, as respetivas competências nesta área, permitindo reunir experiências e capacidades analíticas avançadas, únicas na Europa.

Na figura 1 é apresentado o mapa da área de trabalho do projeto, sendo identificados os parceiros responsáveis por cada uma das regiões.

Com os esforços desenvolvidos criou-se uma rede de infraestruturas e de competências científicas que permitem o desenvolvimento de métodos analíticos e de amostragem para avaliação e monitorização, a longo prazo, da contaminação dos ambientes naturais do espaço SUDOE. Para tal desenvolveram-se metodologias de análise e protocolos de amostragem representativos, assim como sistemas de armazenamento das amostras.

Outro objetivo do projeto, é a promoção do intercâmbio de informações entre os vários intervenientes do território (académicos, institucionais, económicos e sociedade civil) em torno da questão da qualidade ambiental. Neste contexto, o Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) em parceria com a Câmara Municipal de Setúbal, organizaram uma sessão de divulgação do projeto, que teve a participação de entidades da região. Pretendeu-se entender como está organizada a monitorização ambiental das zonas estuarinas e quais as questões mais relevantes para os

Figura 1: Mapa das zonas de intervenção e parceiros do projeto.



artigos breves_ n. 3

interessados, sejam eles autoridades locais, comunidade piscatória ou as populações locais.

A criação de uma plataforma de intercâmbio de estudantes entre os laboratórios parceiros foi outra atividade em que o INSA participou. Este intercâmbio permitiu, reforçar a capacidade analítica instalada, no Departamento de Alimentação e Nutrição, no que respeita à especificação química de elementos de toxicidade conhecida, como o arsénio. O INSA em parceria com a Câmara Municipal de Setúbal acolheu uma estudante de mestrado da Universidade de La Rochelle. A atividade teve como objetivos identificar no estuário do Sado as zonas de amostragem para futuras intervenções e fazer uma análise crítica comparativa dos níveis de contaminantes químicos existentes nas zonas alvo, em diferentes períodos do ano.

_Objetivo

Descrever as tarefas acometidas ao INSA e o trabalho laboratorial realizado no Laboratório de Materiais de Referência do Departamento de Alimentação e Nutrição, no âmbito do projeto ORQUE SUDO.E.

_Materiais e métodos

Numa primeira campanha foram colhidas amostras de ostra e mexilhão nos países parceiros. A recolha das amostras ficou a cargo de cinco laboratórios tendo sido selecionadas sete áreas-piloto, conforme consta na **figura 2**. No total foram colhidas nove amostras de ostra, seis selvagens e três cultivadas, e duas de mexilhão, uma selvagem e outra cultivada. Tendo sido recolhido, no total, mais de 300 kg de ostra. Após preparação, que envolveu abertura, liofilização, homogeneização e acondicionamento das amostras, estas foram posteriormente distribuídas e analisadas por todos os parceiros.

Os resultados laboratoriais compreenderam a análise de mais de 41 analitos selecionados entre categorias de poluentes emergentes e persistentes. O INSA analisou os metais e metaloides de todas as amostras provenientes dos locais selecionados. Os ensaios para identificação e quantificação dos metais e metaloides presentes foram realizados por espectrometria de massa com plasma indutivo acoplado (ICP-MS) Posteriormente, a caracterização das espécies químicas de arsénio foi realizada pela técnica hifenada de Cromatografia de Alta Eficiência (HPLC) associada ao ICP-MS. Os ensaios com estas técnicas experimentais avançadas foram executados em condições de controlo de qualidade, conforme definido na norma EN ISO/IEC 17025:2005 e consensualmente aceites por todos os parceiros.

tografia de Alta Eficiência (HPLC) associada ao ICP-MS. Os ensaios com estas técnicas experimentais avançadas foram executados em condições de controlo de qualidade, conforme definido na norma EN ISO/IEC 17025:2005 e consensualmente aceites por todos os parceiros.

Figura 2: Zonas da área do projeto de recolha de ostras e mexilhões para análise dos 41 analito.



_Resultados e discussão

Na **tabela 1** são apresentados os resultados obtidos na determinação de metais e metaloides, por ICP-MS, nas ostras do Sado, expressos em valores de média e desvio padrão (DP).

Tabela 1: Teores de metais e metaloides expressos em mg.kg⁻¹ de peso fresco de ostra.

Parâmetro	média ± DP
As	1,4 ± 0,12
Cd	0,58 ± 0,05
Zn	566 ± 51
Cr	0,06 ± 0,01
Cu	132 ± 12
Pb	0,05 ± 0,005
Se	0,30 ± 0,03
Ni	0,18 ± 0,02

artigos breves_ n. 3

À exceção do cobre, cujo valor é semelhante ou ligeiramente superior ao encontrado na literatura, os restantes elementos apresentam valores inferiores aos publicados em estudos semelhantes efetuados noutras regiões (1-4).

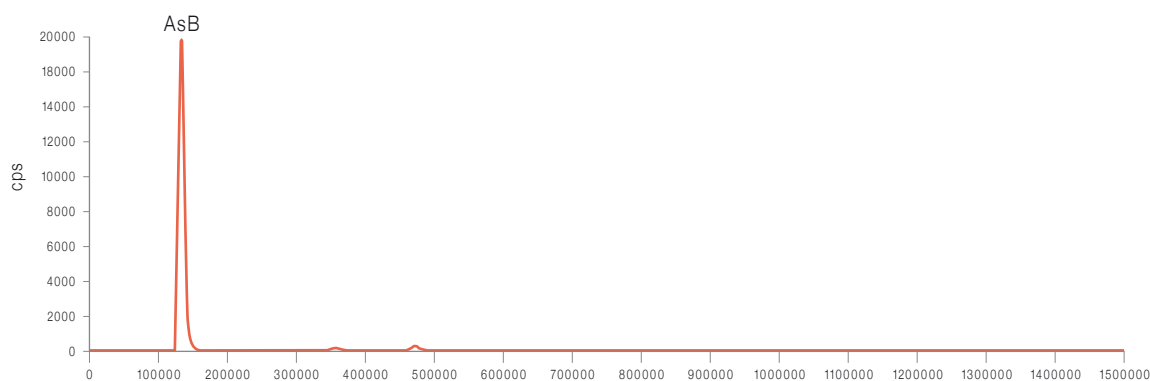
Os valores de cádmio e chumbo não excedem o valor legal, de 1,0 e 1,5 mg.kg⁻¹, respetivamente, estabelecido no Regulamento (CE) n.º 1881/2006 (5).

Os níveis de arsénio total, embora não sendo preocupantes, permitiram proceder à identificação das suas espécies químicas. Em todas as amostras analisadas só foi encontrado arsenobetaina (AsB), a forma não tóxica de arsénio (gráfico 1). Estes resulta-

dos esclareceram sobre a toxicidade do arsénio encontrado, nas ostras do Sado, revelando-se de grande importância por serem evidência científica que suporta a qualidade das ostras colhidas no Sado.

Em função dos resultados obtidos, na primeira campanha foram definidos como locais de amostragem: Pertuis Charantais; Arcachon; Sado e Barcelona. As campanhas de amostragem estão a decorrer e os materiais de referência produzidos irão permitir a monitorização a longo prazo dos 4 locais selecionados. Estes materiais de referência vão ainda fazer parte do banco de espécies ambientais do SUDOE criado recentemente no âmbito do projeto ORQUE SUDOE.

Gráfico 1: Perfil cromatográfico das espécies de arsénio identificadas nas ostras em estudo.



Conclusões

Os estudos realizados no âmbito do projeto ORQUE SUDOE são de grande utilidade em vários aspetos. Permitem dar a conhecer internacionalmente a capacidade instalada no INSA, para a análise de metais e metalóides de grande importância para a saúde pública. São um instrumento valioso para reforçar a qualificação dos recursos humanos. Suportam, também cientificamente, a qualidade dos alimentos analisados.

Referências bibliográficas:

- (1) National Food Institute. Technical University of Denmark. Department of Nutrition. Danish Food Composition Databank, ed. 7.01[Em linha]. [consult. 14/11/2014]. [LINK](#)
- (2) Shulkin VM, Presley BJ, Kavun Vla. Metal concentrations in mussel *Crenomytilus grayanus* and oyster *Crassostrea gigas* in relation to contamination of ambient sediments. *Environ Int.* 2003;29(4):493-502.
- (3) Birch GF, Melwani A, Lee JH, et al. The discrepancy in concentration of metals (Cu, Pb and Zn) in oyster tissue (*Saccostrea glomerata*) and ambient bottom sediment (Sydney estuary, Australia). *Mar Pollut Bull.* 2014;80(1-2):263-74.
- (4) Liu CW, Liang CP, Huang FM, et al. Assessing the human health risks from exposure of inorganic arsenic through oyster (*Crassostrea gigas*) consumption in Taiwan. *Sci Total Environ.* 2006;361(1-3):57-66. Epub 2005 Aug 24.
- (5) Comissão Europeia. Regulamento n.º 1881/2006 de 19 de dezembro, que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios. *Jornal Oficial da União Europeia.* 20.12.2006: L 364/5-24. [LINK](#)



Análise de dados microbiológicos de géneros alimentícios prontos a comer servidos no ano de 2013 em unidades de restauração coletiva

Cristina Belo Correia, Conceição Costa Bonito, Maria João Barreira, Isabel Campos Cunha, Anabela Coelho, Cristina Flores, Rosália Furtado, Teresa Lopes, Carla Maia, Sílvia Marcos, Isabel Moura, Cláudia Pena, Susana Santos, Isabel Sousa, Maria Manuel Toscano, Margarida Saraiva, Maria Antónia Calhau

cristina.belo@insa.min-saude.pt

Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

Introdução

Os Laboratórios de Microbiologia do Departamento de Alimentação e Nutrição (DAN), Lisboa e Porto, do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) desenvolvem a sua atividade -singular há cerca de 40 anos, visando contribuir para a promoção da saúde pública e prevenção da ocorrência de surtos de toxinfecção alimentar, sendo de realçar a vigilância microbiológica em unidades de restauração coletiva.

Estas unidades caracterizam-se pela comercialização de refeições, em local preciso, servidas a uma população previamente definida. O tipo de população, dependendo da unidade em causa, é muito diversificado, incluindo muitas vezes grupos vulneráveis e com exigências alimentares de composição ou confeção específicas. São unidades implementadas em serviços públicos e privados: empresas, jardins de infância, escolas, lares de terceira idade, centros de dia, hospitais, etc.

A preparação, confeção e distribuição podem ser efetuadas nas instalações onde as refeições vão ser servidas (expostas), ou podem ser confeccionadas em instalações centrais e transportadas depois (a quente ou a frio) até à unidade onde vão ser distribuídas e consumidas. Em ambas as situações e de acordo com a regulamentação em vigor, é da responsabilidade dos operadores garantir a segurança dos géneros alimentícios em todas as etapas do processo e durante o seu período de vida útil (1).

Esta garantia assenta na implementação de medidas preventivas adequadas, incluindo programas de pré-requisitos e sistemas de autocontrolo baseados nos princípios do sistema HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Points* / Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo), sendo a avaliação da higiene e segurança microbiológica das refeições produzidas, uma parte integrante na aplicação de procedimentos de segurança alimentar e de controlo da higiene (1,2).

A vigilância microbiológica das refeições prontas a comer, servidas em unidades de restauração coletiva, através de indicadores de higiene e de segurança, mas também de indicadores de alteração, tem como objetivo avaliar tendências e alertar para a necessidade de implementação de ações corretivas apropriadas e atempadas, em benefício do produto final (1,3,4). Estas ações corretivas poderão incluir a revisão das boas práticas de higiene e de fabrico, do sistema de autocontrolo implementado e/ou uma melhor seleção e conservação das matérias-primas utilizadas e do produto final, ou mesmo uma alteração do prazo estabelecido para consumo.

Objetivo

Apresentar uma análise dos dados obtidos nos ensaios microbiológicos aos géneros alimentícios prontos a comer, efetuados no âmbito dos protocolos de vigilância estabelecidos com o INSA, em 2013, e na interpretação dos mesmos, de acordo com os "Valores Guia, INSA" (5). Não sendo critérios obrigatórios, os "Valores Guia, INSA" constituem linhas de orientação relevantes na evidência do cumprimento dos procedimentos de boas práticas em unidades de restauração coletiva.

Material e métodos

No âmbito dos protocolos de vigilância estabelecidos com o INSA, em 2013, efetuaram-se visitas a unidades de alimentação coletiva, tendo sido analisadas 1337 amostras de géneros alimentícios prontos a consumir, distribuídos do seguinte modo: 245 em Jardins de Infância, Escolas do Ensino Básico e Lares de Terceira Idade; 219 em Hospitais; 152 em Estabelecimentos de Ensino Superior e Centros de Formação; 295 em outros Serviços Públicos e 426 em Empresas (tabela 1).

artigos breves_ n. 4

As colheitas foram efetuadas sem aviso prévio e de acordo com a periodicidade estabelecida para cada Unidade. A escolha dos alimentos foi da responsabilidade do INSA. Foram selecionados, de entre os disponíveis, aqueles que apresentavam uma maior probabilidade de permitir identificar falhas nos procedimentos adotados, tendo sido efetuada a colheita de todos os componentes constituintes do prato, na mesma proporção e nas mesmas condições em que são servidos aos utentes. As 1337 amostras de alimentos prontos a comer, foram agrupadas de acordo com os “Valores Guia, INSA” (5), sendo 848 “Alimentos Grupo 1”, refeições/sandes/bolos/sobremesas doces – com ingredientes totalmente cozinhados ou adicionados de especiarias/ervas aromáticas (secas, desidratadas ou tratadas por radiação ionizante), de produtos UHT (ultrapasteurizados) ou de maionese industrializada (5) (63,4%), 277 “Alimentos Grupo 2” refeições/sandes/bolos/sobremesas doces cozinhadas adicionados de ingredientes crus e/ou com flora específica própria (5) (20,7%) e 212 “Alimentos Grupo 3” saladas/vegetais/frutos crus (5) (15,9%) (tabela 1).

Tabela 1: Total de amostras de géneros alimentícios prontos a consumir analisadas pelo INSA, por local de exposição e por grupo de alimento.

Grupo de alimentos prontos a comer	Unidades de alimentação coletiva – local de exposição						Total
	Jardins de Infância, Escolas EB e Lares de 3ª Idade	Hospitais	Estabelecimentos de Ensino Superior	Centros de Formação	Outros Serviços Públicos	Empresas	
Alimento Grupo 1	154	174	58	40	189	233	848
Alimento Grupo 2	84	16	13	14	56	94	277
Alimento Grupo 3	7	29	11	16	50	99	212
Total	245	219	82	70	295	426	1337

Foram realizadas 13011 determinações que contemplam a quantificação de microrganismos indicadores de higiene/deterioração e a quantificação/deteção de microrganismos patogénicos e/ou suas toxinas (quadro 1).

A colheita das amostras e a maioria dos ensaios efetuados estão acreditados pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC) segundo o referencial normativo NP EN ISO/IEC 17025:2005 (6).

A interpretação dos resultados microbiológicos, fundamentada nos “Valores Guia, INSA”, foi efetuada em quatro níveis: Satisfatório (S), Aceitável (A), Não Satisfatório (NS), Inaceitável/Potencialmente Perigoso (IPP) (5).

Quadro 1: Determinações efetuadas nas amostras de géneros alimentícios prontos a consumir analisadas pelo INSA.

Parâmetros analisados
Contagem de microrganismos a 30 °C
Contagem de Bolores e Leveduras a 25 °C*
Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i> a 37 °C
Contagem de <i>Escherichia coli</i>
Contagem de Estafilococos coagulase positiva
Contagem de <i>Bacillus cereus</i>
Contagem de <i>Clostridium perfringens</i>
Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>
Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp.
Pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i>

* Este parâmetro não se efetuou em produtos cozinhados servidos quentes.

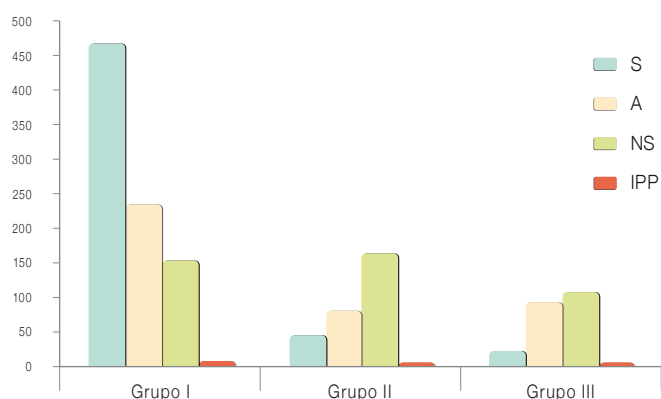
_Resultados e discussão

No total das 1337 amostras analisadas, 68,6% encontravam-se dentro de limites considerados Satisfatórios/Aceitáveis (respetivamente 39,1% e 29,5%). Apresentaram resultados superiores ao Valor Máximo Admissível (VMA) 31,3% das amostras analisadas, tendo 5 amostras (0,4%) revelado a presença de microrganismos potenciais causadores de toxinfecção alimentar, sendo consideradas Inaceitáveis/Potencialmente Perigosas (tabela 2 e gráfico 1).

Nas mesmas 1337 amostras analisadas, 81,0% (1083) das amostras revelaram resultados para o número de microrganismos a 30 °C (CAM) inferiores ou iguais ao VMA, distribuindo-se por grupo de

Tabela 2 e Gráfico 1: ↓ Classificação das amostras analisadas de acordo com os “Valores Guia INSA” por grupo de alimento.

	Classificação de acordo com os “Valores Guia INSA”				Total
	S	A	NS	IPP	
Grupo 1	465	230	150	3	848
Grupo 2	40	76	160	1	277
Grupo 3	18	89	104	1	212
Total	523	395	414	5	1337



alimentos numa proporção de 88,9% (754/848) do Grupo 1, 59,6% (165/277) do Grupo 2 e 77,4% (164/212) do Grupo 3. Em 71 do total das amostras analisadas, os resultados do parâmetro CAM foram os únicos responsáveis pela classificação do alimento como Não Satisfatório (tabela 4).

Tabela 3: ↓ Amostras analisadas que apresentaram valores superiores ao Valor Máximo Admissível (VMA).

Grupo de alimento	Parâmetros								Total
	CAM	EB	EC	BOL	LEV	BC	Ecp	Lm	
Grupo 1	94 (11,1%)	72 (8,5%)	12 (1,4%)	15*	9*	5 (0,6%)	8 (0,9%)	3 (0,4%)	216
Grupo 2	112 (40,4%)	102 (36,8%)	14 (5,1%)	60 (21,7%)	29 (10,5%)	2 (0,7%)	3 (1,1%)	0 (0,0%)	322
Grupo 3	48 (22,6%)	66 (31,1%)	3 (1,4%)	31 (14,6%)	25 (11,8%)	2 (0,9%)	1 (0,5%)	0 (0,0%)	176
Total	254 (19,0%)	240 (17,9%)	29 (2,2%)	106 (7,9%)	63 (4,7%)	9 (0,7%)	12 (0,9%)	3 (0,2%)	713

CAM – N° de microrganismos a 30 °C
EB – N° de *Enterobacteriaceae* a 37 °C
EC – N° de *Escherichia coli*
BOL – N° de Bolores

LEV – N° de Leveduras
BC – N° de *Bacillus cereus*
Ecp – N° de *Estafilococos* coagulase positiva
Lm – Pesquisa de *Listeria monocytogenes*

* percentagem não determinada

Os resultados obtidos para contagem de *Enterobacteriaceae* a 37 °C foram avaliados tendo por base os critérios estabelecidos nos “Valores Guia, INSA” para o parâmetro coliformes. O resultado do número de *Enterobacteriaceae* a 37 °C não ultrapassou o VMA nas amostras de alimentos do Grupo 1, 2 e 3 respetivamente, em 91,5%, 63,2% e 68,9% do total de amostras analisadas para cada grupo (tabela 3). Em 68% do total de amostras analisadas, a contagem de *Enterobacteriaceae* a 37 °C foi o único parâmetro com resultados superiores ao VMA.

Os resultados para Bolores e Leveduras encontram-se dentro dos limites aceitáveis em 78,3% e 89,5% dos alimentos do Grupo 2 e em 85,4% e 88,2% dos do Grupo 3 (tabela 3).

A percentagem de amostras com resultados superiores ao VMA para Bolores e Leveduras nos alimentos dos Grupos 2 e 3 (tabelas 3 e 4) denota a necessidade de melhorar o controlo do tempo e da temperatura de exposição, bem como a definição do tempo de vida útil durante a distribuição.

Foram encontrados valores inferiores ao VMA em respetivamente 97,8%, 99,3%, 99,1% e 99,6% dos resultados de *E. coli*, *Bacillus cereus*, *Estafilococos* coagulase positiva e *Listeria monocytogenes*, relativamente à totalidade das amostras analisadas.

Contudo, 5 amostras foram consideradas Inaceitáveis/ Potencialmente Perigosas, 2 devido ao elevado número de *Estafilococos* coagulase positiva (pertencentes ao Grupo 1), 2 devido ao número de *Bacillus cereus* (1 do Grupo 1 e 1 do Grupo 2) e 1 devido à presença de *E. coli* verotoxigénica (*stx2*) (Grupo 3).

Tabela 4: Amostragens analisadas com apenas um parâmetro com resultado superior ao Valor Máximo Admissível (VMA).

Grupo de alimento	Parâmetros								Total
	CAM	EB	EC	BOL	LEV	BC	Ecp	Lm	
Grupo 1	40	23	3	2	0	1	1	1	71
Grupo 2	25	20	3	6	1	0	1	0	56
Grupo 3	6	25	1	5	1	1	0	0	39
Total	71	68	7	13	2	2	2	1	166

CAM – Nº de microrganismos a 30 °C

EB – Nº de *Enterobacteriaceae* a 37 °C

EC – Nº de *Escherichia coli*

BOL – Nº de Bolores

LEV – Nº de Leveduras

BC – Nº de *Bacillus cereus*

Ecp – Nº de Estafilococos coagulase positiva

Lm – Pesquisa de *Listeria monocytogenes*

A presença de *E. coli* com valor superior ao VMA foi detetada em todos os Grupos de alimentos: 1,4% para os alimentos do Grupo 1 e Grupo 3 e 5,1% para amostras do Grupo 2 (tabela 3).

Em nenhuma amostra foi detetada a presença de *Salmonella*, nem resultados com número de *Clostridium perfringens* superiores ao VMA.

As amostras consideradas Não Satisfatórias devem a sua classificação à existência de um ou mais do que um parâmetro superior aos VMA encontrando-se, respetivamente, 166 amostras (tabela 4) e 253 amostras (tabelas 2 e 4) classificadas desta forma por esses motivos.

Os alimentos do Grupo 2 foram os que apresentaram uma percentagem maior de amostras com valores superiores aos VMA para os parâmetros: Microrganismos a 30 °C, *Enterobacteriaceae* a 37 °C, *E. coli*, Bolores, Estafilococos coagulase positiva (tabelas 3 e 4).

Tabela 5: Amostragens analisadas com *Listeria monocytogenes* (presente em 25g).

Local de exposição	Alimento Grupo 1	Alimento Grupo 2	Alimento Grupo 3
Hospitais	3	0	0
Empresas	4	7	2
Jardins Infância/Escolas E. Básico	1	1	0
Estabelecimentos Ensino Superior	1	1	0
Outros Serviços Públicos	0	0	1
Total	9	9	3

Foi detetada a presença de *Listeria monocytogenes* em 21 amostras: 9 alimentos do Grupo 1, 9 do Grupo 2 e 3 do Grupo 3 (tabela 5).

Relativamente às amostras onde se detetou *Listeria monocytogenes*: 3 estavam expostas em Hospitais, 13 em Empresas, 2 em Jardins de Infância/Escolas do Ensino Básico, 2 em Estabelecimentos do Ensino Superior e 1 em outros Serviços Públicos (tabela 5).

Agrupando as amostras de acordo com a população a quem foram distribuídas (local de exposição), verifica-se que a percentagem de amostras consideradas Satisfatórias/Aceitáveis é 55,7% nos Centros de Formação, 59,8% em Estabelecimentos de Ensino Superior, 66,4% em Empresas, 72,2% nos Hospitais, 78,0% nos Jardins de Infância/Escolas de Ensino Básico e Lares de 3ª idade e 67,1% em outros Serviços Públicos (tabela 6 e gráfico 2).

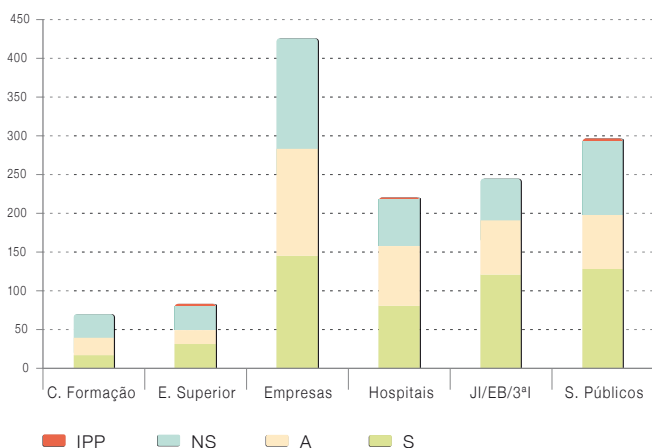
Conclusões

A predominância de alimentos prontos para consumo dos Grupos 2 e 3, com resultados microbiológicos que apresentaram valores superiores aos VMA reforça a importância de se ter em atenção que:

- antes da elaboração de pratos servidos frios, os componentes, individualmente, devem ser arrefecidos a uma temperatura inferior a 5 °C (4,7,8);
- é necessário garantir a manutenção da temperatura em valores inferiores a 4 °C nos alimentos servidos frios (4,7,8);
- os alimentos crus e cozinhados prontos a comer devem estar acondicionados em recipientes distintos, sendo colocados juntos apenas no momento de servir (4,7,8);
- o tempo/temperatura de exposição dos alimentos deverá ser sempre controlado (2,4,7,8).

Tabela 6 e Gráfico 2: Interpretação dos resultados microbiológicos, fundamentada nos “Valores Guia, INSA” por local de exposição.

Local de exposição	Interpretação de acordo com os “Valores Guia, INSA”				Total
	Satisfatório	Aceitável	Não satisfatório	Inaceitável /Potencialmente Perigoso	
Centros de Formação	17 (24,3%)	22 (31,4%)	31 (44,3%)	0 (0,0%)	70
Estabelecimentos Ensino Superior	31 (37,8%)	18 (22,0%)	31 (37,8%)	2 (2,4%)	82
Empresas	145 (34,0%)	138 (32,4%)	143 (33,6%)	0 (0,0%)	426
Hospitais	81 (37,0%)	77 (35,2%)	60 (27,4%)	1 (0,4%)	219
Jardins Infância (JI), Escolas Ensino Básico e Lares de 3ª Idade (3ª I)	121 (49,4%)	70 (28,6%)	54 (22,0%)	0 (0,0%)	245
Outros Serviços Públicos (S Públicos)	128 (43,4%)	70 (23,7%)	95 (32,2%)	2 (0,7%)	295



A presença de *Listeria monocytogenes* em todos os Grupos de alimentos alerta-nos para a importância de realizar a vigilância microbiológica nas superfícies ambientais das diversas áreas de produção e manipulação de alimentos, em unidades de alimentação coletiva, de modo a detetar precocemente fontes de possíveis contaminações.

Uma vigilância microbiológica periódica, integrada num Sistema de Segurança Alimentar, permite identificar desvios a procedimentos, alertando para a necessidade de implementação de medidas corretivas, quando se encontram resultados fora dos critérios estabelecidos, devendo ser utilizada de forma independente pelos operadores e pelas empresas que contratam os seus serviços.

Referências bibliográficas:

- (1) Comissão Europeia. Regulamento nº 2073/2005 de 15 de novembro, relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios e subsequentes alterações. Jornal Oficial da União Europeia. 22.12.2005. L 338/1-26. [LINK](#)
- (2) Comissão Europeia. Regulamento nº 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril, relativo à higiene dos géneros alimentícios. Jornal Oficial da União Europeia. 30.4.2004. L 139/1-[54]. [LINK](#)
- (3) Codex Alimentarius Commission. General Principles of Food Hygiene, CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003. Rome: FAO/OMS, 2003. [LINK](#)
- (4) Codex Alimentarius Commission. Code of Hygienic Practice for Precooked and Cooked Foods in Mass Catering, CAC/RCP 39-1993. Rome: FAO/OMS, 1993. [LINK](#)
- (5) Santos MI, Correia C, Campos Cunha MI, et al. Valores Guia para avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos a comer preparados em estabelecimentos de restauração. Revista da Ordem dos Farmacêuticos. 2005 março/abril;64:66-8. [LINK](#)
- (6) NP EN ISO/IEC 17025:2005. Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração. Caparica: Instituto Português da Qualidade, 2005.
- (7) Codex Alimentarius Commission. Code of Hygienic Practice for Fresh Fruits and Vegetables, CAC/RCP 53-2003. Rome: FAO/OMS, 2003. [LINK](#)
- (8) Codex Alimentarius Commission. Guidelines on the Application of General Principles of Food Hygiene to the Control of *Listeria monocytogenes* in Ready-to-Eat Foods, CAC/GL 61-2007. Rome: FAO/OMS, 2007. [LINK](#)



Presença de *Listeria monocytogenes* em estabelecimentos de restauração coletiva, da região de Lisboa e Vale do Tejo

Carla Maia, Maria João Barreira, Anabela Coelho, Cristina Varela Flores, Rosália Furtado, Sílvia Marcos, Susana Santos, Cristina Belo Correia, Margarida Saraiva, Maria Antónia Calhau

carla.maia@insa.min-saude.pt

Laboratório de Microbiologia da Unidade de Referência. Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

Introdução

A listeriose humana é uma doença relativamente rara, causada pela bactéria *Listeria monocytogenes* (1). As manifestações clínicas incluem, nas formas mais graves, meningoencefalite e septicémia e a doença atinge principalmente certos grupos de risco, nomeadamente grávidas, recém-nascidos, idosos e indivíduos imunodeprimidos (1).

A principal via de transmissão é através da ingestão de alimentos (1). Esta bactéria é ubiqüitária, podendo estar presente em alimentos crus e em alimentos processados que tenham sido contaminados antes, durante e/ou após o processamento (2). A sua capacidade de se multiplicar a baixas temperaturas (+2/+4° C) em produtos derivados do pescado, produtos cárneos e certos tipos de queijo e os longos prazos de validade estabelecidos, torna estes géneros alimentícios fontes importantes de contaminação (2).

Em Portugal a listeriose só recentemente passou a ser uma doença de notificação obrigatória (3), pelo que os dados disponíveis sobre esta doença são escassos. Em 2003, na sequência de um estudo retrospectivo sobre listeriose em Portugal, foi estabelecida uma taxa de incidência de, pelo menos, 1,4 casos por milhão de habitantes, com uma taxa de mortalidade superior a 17% (4).

Objetivos

Monitorizar a presença de *L.monocytogenes* em alimentos servidos em estabelecimentos de restauração coletiva e descrever o estudo efetuado, para identificação da origem de *L.monocytogenes*, num caso de contaminação de alimentos prontos para consumo numa cozinha hospitalar.

Material e métodos

As amostras de alimentos prontos para consumo, foram colhidas no momento em que estavam a ser servidas em estabelecimentos de restauração coletiva, na região de Lisboa e Vale do Tejo (LVT), entre os anos 2009 e 2013.

Um total de 6035 amostras foram submetidas a ensaios de quantificação de acordo com a ISO 11290-2:1998, Amd.1:2004 (5) e a deteção de *L.monocytogenes* pelo método VIDAS LMO2 (6), sendo os casos positivos confirmados pela ISO 11290-1:1996, Amd.1:2004 (7).

Na sequência da deteção de *L.monocytogenes* em dois alimentos prontos para consumo provenientes da cozinha de um hospital "Massa gratinada com carne picada" (julho 2013) e "Vitela com fusilli e cenouras cozidas" (novembro de 2013), foram recolhidas em dezembro de 2013, 24 amostras de esfregaços de superfícies em vários pontos da área de produção e transformação da cozinha, de acordo com a ISO 18593:2004 (8). Em maio de 2014, voltou-se ao mesmo local e foram efetuados 9 esfregaços nas superfícies onde se tinha detetado *Listeria* sp. Nos esfregaços foi efetuada a pesquisa de *L.monocytogenes* e *Listeria* sp. de acordo com ISO 11290-1:1996, Amd.1:2004 (7).

Os isolados de *L.monocytogenes* obtidos foram caracterizados por Pulse-Field Gel Electrophoresis (PFGE) (9), utilizando as enzimas de restrição *Apal* e *Ascl*. Os perfis obtidos foram analisados com o software Bionumerics, versão 3.5 (Applied Maths, Belgium), o que permitiu o agrupamento dos isolados em *clusters*, num dendograma.

Resultados

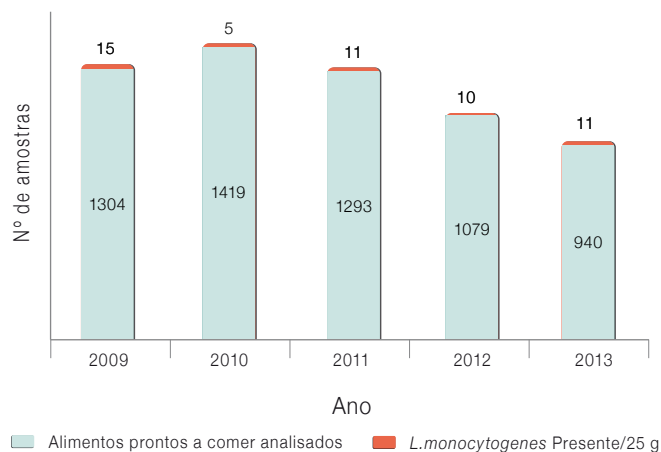
No gráfico 1 apresenta-se o número de amostras analisadas entre 2009 e 2013 e o número de amostras onde foi detetada a presença de *L.monocytogenes*.

Das 6035 amostras de alimentos analisadas, foi detetada *L.monocytogenes* em 52 (0,9%), todas apresentaram resultados de contagens inferiores a 100 ufc/g.

O número de amostras positivas ao longo dos anos variou entre 0,4 a 1,2% das amostras analisadas.

artigos breves_ n. 5

Gráfico 1 : ▾ Presença de *L.monocytogenes* em alimentos prontos a comer provenientes de estabelecimentos de restauração coletiva em LVT (2009-2013).



Os estabelecimentos de restauração coletiva onde foi detetada *L.monocytogenes* em alimentos prontos para consumo, foram Hospitais, Instituições de apoio social, Escolas e Empresas/Serviços Públicos diversos.

Na **tabela 1** apresentam-se os resultados da análise das amostras de esfregaços de superfícies, efetuados em vários pontos da área de produção e transformação da cozinha hospitalar, recolhidos em dezembro de 2013 e maio de 2014.

Tabela 1: ▾ Presença de *Listeria* sp. na área de produção e transformação da cozinha hospitalar.

Zona da cozinha	Ponto analisado	Dezembro 2013		Maio 2014	
		<i>L.monocytogenes</i>	<i>L.innocua</i>	<i>L.monocytogenes</i>	<i>L.innocua</i>
Câmara de refrigeração de carnes	Prateleiras	ND	ND	—	—
	Tabuleiros de descongelação	ND	ND	—	—
	Paredes	ND	ND	—	—
	Ralo de escoamento	Presente	Presente	Presente	ND
Zona de preparação de carnes	Bancada	ND	ND	—	—
	Cubas das bancadas	ND	Presente	ND	ND
	Ralos das cubas	ND	ND	—	—
	Grelhas e ralo de escoamento	Presente	Presente	Presente	ND
	Serra de corte da carne*	ND	Presente	ND	ND
	Tábua de corte da carne vermelha (crua)*	ND	ND	—	—
Zona de preparação de vegetais	Cubas das bancadas	ND	ND	—	—
	Ralos das cubas	ND	ND	—	—
	Grelhas e ralo de escoamento	ND	ND	—	—
	Tábua de corte verde (vegetais)*	Presente	ND	ND	ND
Zona de confeção	Bancada e cuba de bancada	ND	ND	—	—
	Ralo da cuba	ND	ND	—	—
	Grelhas e ralo de escoamento (zona fogão)	Presente	ND	Presente	ND
	Grelhas e ralo de escoamento (zona grelhador)	Presente	Presente	ND	ND
	Caixote do lixo (junto ao lava-mãos)	Presente	Presente	ND	ND
	Escorredor das massas*	ND	ND	—	—
	Tábua de corte branca (cozinhados)*	Presente	ND	ND	ND
Zona de empratamento	Linha de empratamento 1	ND	ND	—	—
	Linha de empratamento 2	ND	ND	—	—
	Bancada para empratamento	ND	ND	—	—

ND – Não detetado

* Superfícies que contactam com alimentos

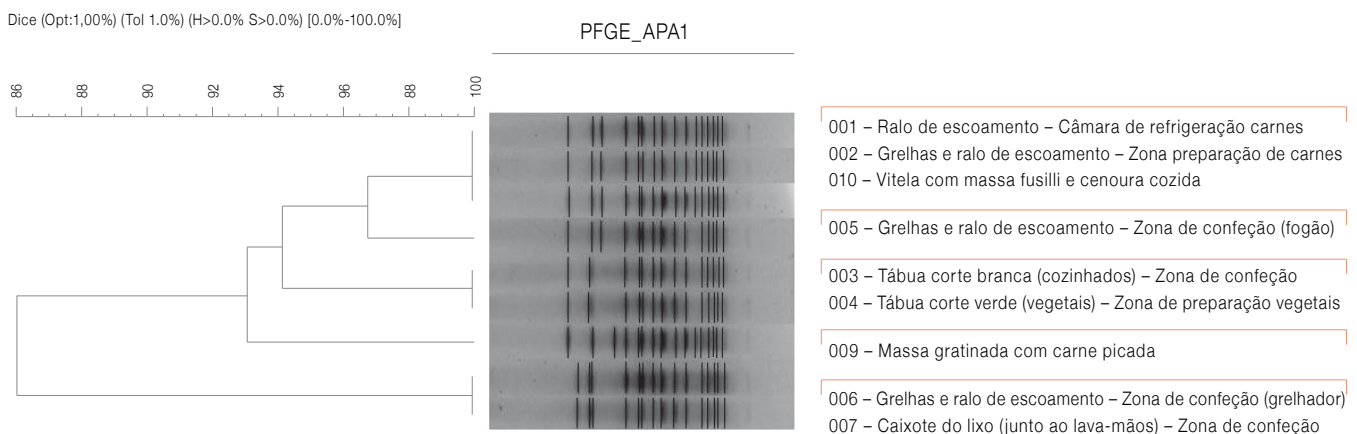
Nas superfícies analisadas foi detetada a presença de *Listeria* sp. em superfícies estruturais e em superfícies que entram em contacto com alimentos prontos para consumo, como é o caso das tábuas de corte utilizadas para vegetais e alimentos já confecionados (tabela 1).

Na primeira visita, para avaliar a presença de *Listeria* nas superfícies, verificou-se que 11 (37,5%) estavam contaminadas, 7 (29,2%) delas com *L.monocytogenes*. Todas as zonas da cozinha apresentavam superfícies contaminadas por *L.monocytogenes* com exceção da linha de empratamento. Na segunda visita, em maio, os resultados mostraram que a *L.monocytogenes* continuava presente em três superfícies estruturais (ralos e grelhas de escoamento) de diferentes áreas da cozinha.

A caracterização molecular dos isolados de *L.monocytogenes* por PFGE encontra-se apresentada na figura 1.

Por análise do dendograma, verifica-se que os isolados de *L.monocytogenes* se agrupam em 5 clusters. Foi identificado o mesmo perfil de PFGE das estirpes isoladas na refeição “Vitela com massa fusilli e cenoura cozida”, no ralo de escoamento da câmara de refrigeração de carnes e nas grelhas e ralo de escoamento da zona de preparação da carne. Os isolados das duas tábuas de corte têm o mesmo perfil entre si. As grelhas e ralo de escoamento (zona do grelhador) e o caixote de lixo da zona de confeção têm um perfil comum.

Figura 1: Dendograma resultante da análise por PFGE dos isolados de *L.monocytogenes* de alimentos e amostras ambientais de cozinha hospitalar.



Conclusões

Verificou-se a presença de *L.monocytogenes* nos alimentos prontos a consumir, servidos em estabelecimentos de restauração coletiva, mas apenas em baixos números.

A avaliação da eficácia da higiene das superfícies é um ponto de controlo crítico, essencial na gestão do risco em estabelecimentos do ramo alimentar, que poderá ajudar a definir procedimentos e a avaliar a eficácia da sua implementação e vigiar/monitorizar o uso efetivo de Boas Práticas de Higiene.

A utilização de tipagem molecular por PFGE permitiu verificar a existência de diferentes estirpes na mesma unidade, relacioná-las e estabelecer a possível origem da contaminação de um dos alimentos.

Referências bibliográficas:

- (1) European Food Safety Authority. European Centre for Disease Prevention and Control, The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2012. EFSA Journal 2014;12(2):3547. [LINK](#)
- (2) European Food Safety Authority. Analysis of the baseline survey on the prevalence of *Listeria monocytogenes* in certain ready-to-eat foods in the EU, 2010-2011 Part A: *Listeria monocytogenes* prevalence estimates. EFSA Journal 2013;11(6):3241. [LINK](#)
- (3) Despacho n.º 5681-A/2014, 21 de abril. DR, 2ª Série (parte C), n.º 82, de 29 de abril de 2014:11374-(2)-(20). Notificação obrigatória de doenças transmissíveis e outros riscos em saúde pública. [LINK](#)
- (4) Almeida GN, Gibbs PA, Hogg TA, et al. Listeriosis in Portugal: an existing but under reported infection. BMC Infect Dis. 2006 Oct 20;6:153. [LINK](#)
- (5) ISO 11290-2:1998/Amd.1:2004. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* - Part 2: Enumeration method. Amendment 1: Modification of the enumeration medium. Geneva: International Organization for Standardization, International Electrotechnical Committee, 2004.



artigos breves_ n. 5

- (6) VIDAS *Listeria monocytogenes* II (LMO2): Detecção de *Listeria monocytogenes* em produtos alimentares e ambientais. Validado pela AFNOR (BIO 12/11 – 03/04) para todas as amostras alimentares e ambientais. [Em linha]. [consult. 4/11/2014]. [LINK](#)
- (7) ISO 11290-1:1996/Amd.1:2004. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* - Part 1: Detection method. Amendment 1: Modification of the isolation media and the haemolysis test, and inclusion of precision data. Geneva: International Organization for Standardization, International Electrotechnical Committee, 2004.
- (8) ISO 18593:2004. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal methods for sampling techniques from surfaces using contact plates and swabs. Geneva: International Organization for Standardization, International Electrotechnical Committee, 2004.
- (9) Centers for Disease Control and Prevention. Standard Operating Procedure for PulseNet PFGE of *Listeria monocytogenes* (PNL04 Last Updated April 2013). Atlanta, GA: CDC, 2013. [LINK](#)



Avaliação do número de *Bacillus cereus* e do número de bolores, em especiarias e ervas aromáticas desidratadas, embaladas

Conceição Costa Bonito, Teresa Teixeira Lopes, Cláudia Pena, Isabel Bastos Moura, Isabel Campos Cunha, Isabel Soares Sousa, Maria Manuel Toscano, Margarida Saraiva, Maria Antónia Calhau

m.conceicao.bonito@insa.min-saude.pt

Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

Introdução

O uso de especiarias e ervas aromáticas desidratadas é cada vez mais frequente na arte de preparação e decoração culinária. A variedade de cores, aromas e sabores fazem destes produtos, ingredientes extremamente versáteis e amplamente utilizados no processamento de alimentos em todo o mundo ⁽¹⁾. Sendo produtos agrícolas, estão sujeitos a contaminações, por microrganismos ubiqüitários provenientes do ambiente, insetos, aves e roedores ⁽²⁾. A qualidade microbiológica das ervas e especiarias reflete, muitas vezes, a higiene da região onde são produzidas e processadas ⁽²⁾, sendo muitas cultivadas em países tropicais cujas condições climáticas favorecem o desenvolvimento dos microrganismos ⁽²⁾.

Tratando-se de produtos desidratados, o número de bactérias na forma vegetativa deverá ser reduzido; no entanto, a presença de microrganismos esporulados não deverá ser desprezada ⁽³⁾. É de realçar que os esporos resistem às temperaturas de confeção, podendo mesmo ser ativados a essas temperaturas. Para além disso, as especiarias e ervas aromáticas são frequentemente adicionadas a preparações culinárias prontas a consumir que são mantidas muitas vezes à temperatura ambiente durante tempo suficiente para favorecer a multiplicação microbiana e produção de toxinas, comprometendo a segurança e o prazo estabelecido para consumo do género alimentício.

Objetivo

O objetivo deste estudo foi monitorizar o número de *Bacillus cereus* e de bolores, em especiarias (canela, cominhos, noz moscada e colorau) e ervas aromáticas desidratadas (salsa, orégãos e

coentros), acondicionadas em embalagem de marca própria dos estabelecimentos de venda (marcas brancas).

Material e métodos

Amostragem: foi colhida uma amostra de cada tipo de erva aromática /especiaria selecionada, disponível na loja no momento de compra. Adquiriram-se no primeiro trimestre de 2014, em estabelecimentos comerciais, no grande Porto e em Viana do Castelo: 9 amostras de canela moída, 8 de cominhos, 7 de colorau e 5 de noz-moscada, 8 de salsa, 7 de orégãos e 1 de coentros, num total de 45 amostras embaladas, de 9 marcas brancas.

Metodologia analítica: a contagem de *B. cereus* foi efetuada de acordo com a Norma ISO 7932: 2004, e a contagem de bolores a 25°C segundo a Norma ISO 21527-1: 2008. Foram utilizados os seguintes meios de cultura: Triptona salina, *Bacillus cereus* agar e DRBC agar da Biokar. A verificação da hemólise produzida por *B. cereus* foi efetuada no meio Columbia agar com 5% de sangue de carneiro (bioMérieux). Nas estirpes identificadas como pertencentes ao grupo *Bacillus cereus* foi ainda efetuada a pesquisa de toxina diarreica de *Bacillus cereus* pelo método BCET RPLA (Oxoid).

Resultados

Os resultados obtidos para a contagem de bolores e para *B. cereus* encontram-se nas tabelas 1 e 2, respetivamente. Em 31% das amostras não se detetou a presença de bolores e de *B. cereus*. Os valores máximos obtidos para bolores e *B. cereus* foram respetivamente $7,4 \times 10^4$ e $2,9 \times 10^3$ unidades formadoras de colónias por grama (ufc/g). As amostras que apresentaram resultados de bolores $\geq 1 \times 10^2$ e $\geq 1 \times 10^3$ ufc/g correspondem respetivamente a 40% e 20% das amostras analisadas.

Detetaram-se estirpes de *B. cereus* em 69% das amostras, tendo 47% das amostras (21/45) revelado a presença de estirpes produtoras de toxina diarreica. Valores superiores a 10^3 ufc/g de *B. cereus* ocorreram em 9% das amostras.

O tipo de especiaria / erva aromática onde se detetaram contagens de bolores $\geq 10^3$ ufc/g foram canela, cominhos, salsa, orégãos e colorau, e de *B. cereus* $\geq 10^3$ ufc/g foram canela, noz-moscada e orégãos.

Tabela 1: Contagem de bolores - distribuição do nº de amostras / nº total de amostras analisadas, por classes de resultados.

Especiaria / Erva aromática	Bolores a 25 °C ufc/g				
	<10 ¹	≥10 ¹ <10 ²	≥10 ² <10 ³	≥10 ³ <10 ⁴	≥10 ⁴ <10 ⁵
Canela	3/9 (33%)	2/9 (22%)	2/9 (22%)		2/9 (22%)
Coentros			1/1 (100%)		
Cominhos	2/8 (25%)	4/8 (50%)	1/8 (13%)		1/8 (13%)
Noz-moscada	1/5 (20%)	1/5 (20%)	3/5 (60%)		
Orégãos	2/7 (29%)	2/7 (29%)		3/7 (43%)	
Colorau	4/7 (57%)	2/7 (29%)		1/7 (14%)	
Salsa	2/8 (25%)	2/8 (25%)	2/8 (25%)	1/8 (13%)	1/8 (13%)
Total	14/45 (31%)	13/45 (31%)	9/45 (20%)	5/45 (11%)	4/45 (9%)

Tabela 2: Contagem de *Bacillus cereus* - distribuição do nº de amostras / nº total de amostras analisadas, por classes de resultados e caracterização das estirpes isoladas.

Especiaria / Erva aromática	Contagem de <i>Bacillus cereus</i> ufc/g				BCET- RPLA (Oxoid)
	<10 ¹	≥10 ¹ <10 ²	≥10 ² <10 ³	≥10 ³ <10 ⁴	Estirpes produtoras de toxina diarreica
Canela	4/9 (44%)	2/9 (22%)	1/9 (11%)	2/9 (22%)	3/9 (33%)
Coentros		1/1 (100%)			0/1 (0%)
Cominhos	4/8 (50%)	3/8 (38%)	1/8 (13%)		3/8 (38%)
Noz-moscada	1/5 (20%)	2/9 (40%)	1/5 (20%)	1/5 (20%)	3/5 (60%)
Orégãos		4/7 (57%)	2/7 (29%)	1/7 (14%)	5/7 (71%)
Colorau	2/7 (29%)	2/7 (29%)	3/7 (43%)		4/7 (57%)
Salsa	3/8 (38%)	1/8 (13%)	4/8 (50%)		3/8 (38%)
Total	14/45 (31%)	15/45 (33%)	12/45 (27%)	4/45 (9%)	21/45 (47%)

artigos breves_ n. 6

Em 4 das 9 marcas brancas os *B. cereus* e bolores foram $<10^3$ ufc/g em todas as amostras analisadas. No entanto, em todas as marcas, foi observada a presença de estirpes de *B. cereus* produtoras de enterotoxina diarreica (tabela 3).

Tabela 3: ↓ N° de amostras que revelaram valores superiores a 10^3 ufc/g dos agentes pesquisados / n° total de amostras analisadas, por marca.

Marca*	Bolores $\geq 10^3$ ufc/g	<i>B. cereus</i> $\geq 10^3$ ufc/g	Presença de estirpes produtoras de enterotoxina diarreica
C	0/5 (0%)	0/ 5 (0%)	1/5 (20%)
D	0/6 (0%)	0/6 (0%)	1/6 (17%)
E	3/4 (75%)	2/4 (50%)	2/4 (50%)
F	3/5 (60%)	1/5 (20%)	5/5 (100%)
I	0/6 (0%)	0/6 (0%)	2/6 (33%)
J	2/4(50%)	0/4 (0%)	3/4 (75%)
L	1/5 (20%)	0/5 (0%)	3/5 (60%)
P	0/6 (0%)	1/6 (17%)	1/6 (17%)
T	0/4 (0%)	0/4 (0%)	3/4 (75%)
Total	9/45 (20%)	4/45 (9%)	21/45 (47%)

* As diferentes marcas foram identificadas aleatoriamente

Conclusões

A adição de especiarias/ervas aromáticas desidratadas em preparações culinárias prontas a consumir, pode comprometer a segurança e o prazo estabelecido para consumo do género alimentício, se não for considerado e respeitado o binómio tempo/temperatura, na conservação do produto até ao momento de consumo.

Nas épocas festivas, com doces e receitas em que são utilizados alguns destes tipos de ingredientes e sendo, muitas vezes, preparados com antecedência e mantidos à temperatura ambiente durante o período festivo, deve ter-se em atenção que a conservação no frio pode evitar a deterioração dos alimentos, bem como prevenir a ocorrência de toxinfecções alimentares.

Referências bibliográficas:

- (1) Sagoo SK, Little CL, Greenwood M, et al. Assessment of the microbiological safety of dried spices and herbs from production and retail premises in the United Kingdom. Food Microbiol. 2009;26(1):39-43. Epub 2008 Aug 22.
- (2) Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on Bacillus cereus and other Bacillus spp in foodstuffs. (Question N° EFSA-Q-2004-010). Adopted on 26-27 January 2005. The EFSA Journal. 2005;175:1-48. [LINK](#)
- (3) Heredia N, Wesley I, Garcia S. Microbiology Safe Foods. Hoboken,NJ: Wiley, 2009.



O valor nutricional de refeições escolares

Tânia Fontes, Ana Cristina Bento, Filipa Matias, Carla Mota,
Ana Cláudia Nascimento, Susana Santiago, Mariana Santos

mariana.coelho@insa.min-saude.pt

Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

Introdução

Uma alimentação saudável e equilibrada é um factor determinante para ganhos em saúde. A qualidade e a quantidade de géneros alimentícios, sólidos ou líquidos, ingeridos em meio escolar têm um impacto enorme na saúde e bem-estar dos jovens. Efetivamente, é na escola que os jovens passam um elevado número de horas, sendo portanto aí que ingerem uma parte substancial de alimentos.

Desde há alguns anos que a Organização Mundial da Saúde (OMS) tem vindo a manifestar uma enorme preocupação com as questões relativas a consumos alimentares das populações, sobretudo da população jovem.

A Comissão Europeia publicou recentemente o primeiro relatório global sobre as políticas de alimentação escolar na Europa, realizado pelo Joint Research Centre (JRC), o qual mostra que os países europeus reconhecem a importante contribuição que a alimentação na escola tem ao nível da saúde, desenvolvimento e rendimento das crianças ⁽¹⁾.

Todos os países envolvidos no estudo, nomeadamente, os 28 Estados-membros da União Europeia a Noruega e a Suíça, têm diretrizes para a alimentação escolar, contudo estas variam consideravelmente. As regras são de carácter voluntário em Espanha, Portugal, Itália, Irlanda, Holanda, Bélgica, Dinamarca, Alemanha, Polónia, Noruega, Suíça e na Áustria, enquanto nos restantes países são de carácter obrigatório ⁽¹⁾.

Melhorar a nutrição infantil, promover uma alimentação e hábitos de vida saudáveis, bem como reduzir ou prevenir a obesidade in-

fantil são os objetivos gerais primários compartilhados pela maioria dos países.

Para gozar de boa saúde não é apenas suficiente satisfazer as necessidades energéticas do organismo. É preciso fornecer uma grande diversidade de substâncias, mesmo que algumas destas substâncias sejam necessárias em quantidades mínimas. Tem de atender-se não só ao valor calórico dos alimentos mas também ao tipo de nutrientes, pois alguns deles são indispensáveis à regulação das funções do organismo e à produção das estruturas das próprias células. Assim, numa alimentação correta devem estar presentes protidos, lípidos, glúcidos, água, sais minerais e vitaminas em quantidades adequadas.

Material e métodos

Neste estudo foram analisadas 36 refeições, colhidas em 36 escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico da área metropolitana de Lisboa, durante o ano lectivo 2012-2013. Em cada visita foi recolhida uma refeição, tal como era fornecida aos alunos.

Cada refeição incluía: sopa, um prato principal (baseado em carne ou peixe), acompanhamento glucídico (arroz, massa, batata ou leguminosas), acompanhamento hortícolas e/ou salada, sobremesa (gelatina) ou fruta ou um produto lácteo (iogurte) e pão de mistura embalado.

Nesta primeira abordagem foram determinados os teores de proteína, gordura total, ácidos gordos saturados, e calculados os teores total de hidratos de carbono, valor energético nas 36 amostras. Foram também avaliados os teores de sódio, potássio, cálcio e zinco em 12 amostras. Os métodos analíticos utilizados encontram-se descritos no **quadro 1**.

Quadro 1: Métodos analíticos.

Parâmetro	Método
Proteína	Kjeldahl (N x 6,25)
Gordura total	Hidrólise ácida/ Soxhlet
Ácidos gordos	Cromatografia Gasosa
Hidratos de carbono	Calculado (por diferença)
Energia	Cálculo
Minerais (Ca, Na, K, Zn)	Espectroscopia de Emissão Atómica por Plasma Induzido (ICP-OES)

artigos breves_ n. 7

Resultados e discussão

Os resultados obtidos foram avaliados de acordo as recomendações nacionais (2) e internacionais (3,4) para crianças entre os 6-10 anos.

Desta forma, para além de termos considerado como valor calórico diário de referência 1640 kcal, considerámos, também, as recomendações preconizadas pela OMS (2003), relativamente aos intervalos de valores percentuais dos contributos energéticos dos macronutrientes: lípidos 15 a 30%, hidratos de carbono 55 a 75% e proteínas 10 a 15% do valor calórico total.

Admitimos que o almoço adequado deveria contribuir com 30 a 35% do valor energético diário. As recomendações nutricionais também referem que o consumo de calorias provenientes dos ácidos gordos saturados deve ser inferior a 10%.

Ao comparar os resultados obtidos com as recomendações mencionadas, verificou-se (gráficos 1 e 2):

Macronutrientes

- O valor energético de 69% das refeições é inferior ao preconizado pela OMS;
- Os teores de gordura total e hidratos de carbono encontram-se abaixo dos valores de referência respetivamente em 50% e 36%) das refeições analisadas;
- O teor de ácidos gordos saturados encontra-se abaixo do valor máximo recomendado em 94% das refeições analisadas;
- O teor de proteína, em 50% das refeições analisadas é superior ao valor de ingestão recomendado.

Minerais

- Para os minerais zinco e potássio 75% das refeições analisadas contribuem com mais de 50% da dose diária recomendada;
- Para o cálcio as refeições analisadas fornecem 13% da dose diária recomendada;
- Para o sódio 90% das refeições analisadas contribuem com mais de 50% da dose diária recomendada.

Gráfico 1 A-E: Comparação dos resultados obtidos para os parâmetros valor energético e macronutrientes, com as recomendações preconizadas pela OMS (2003).

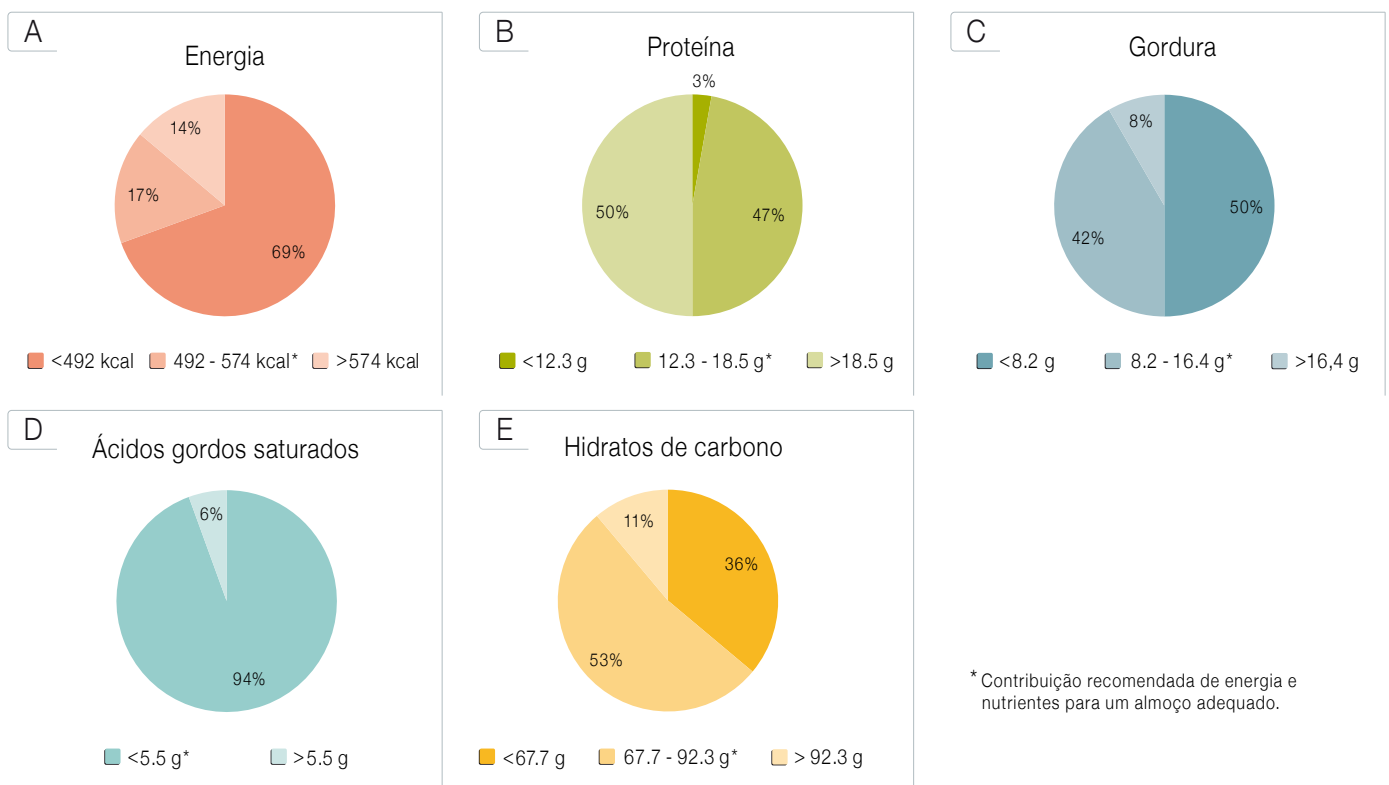
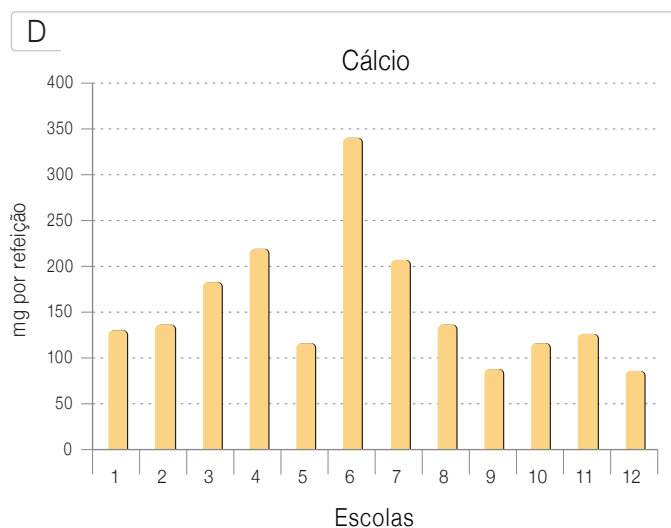
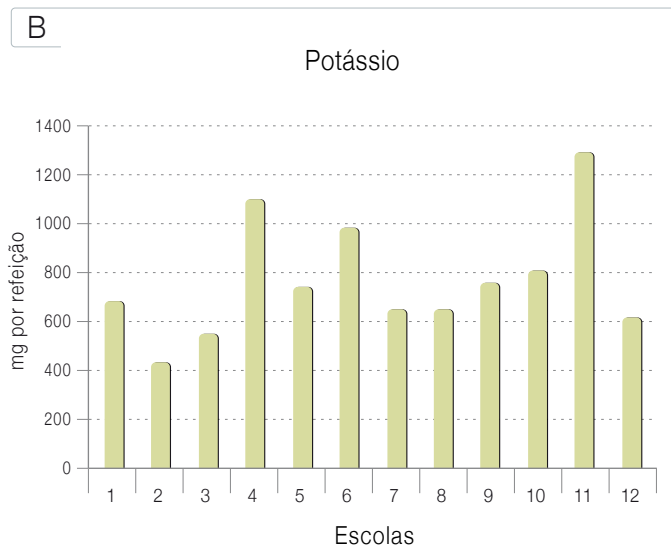
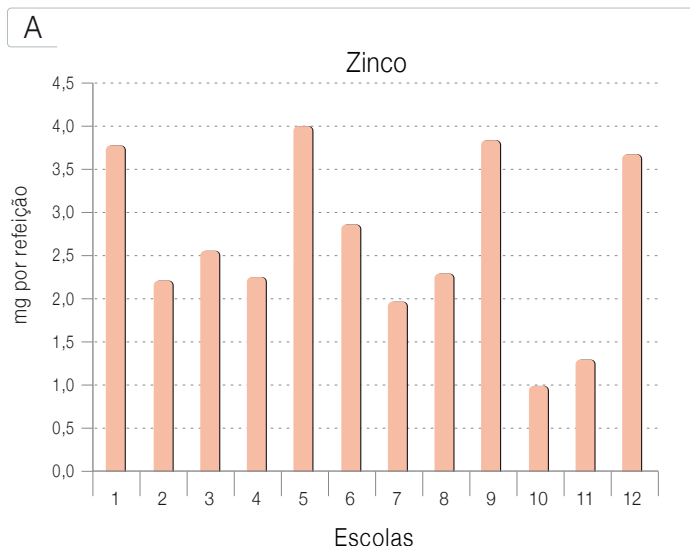




Gráfico 2 A-D: ↓ Resultados obtidos para os minerais analisados por refeição.



Conclusões

Alertamos para a elevada percentagem de refeições hipocalóricas com uma quantidade excessiva de proteína e sódio. Face aos resultados obtidos podemos concluir da necessidade de as câmaras, serviços de saúde e empresas estabelecerem programas contínuos de vigilância nutricional das refeições servidas nos seus refeitórios, de forma a avaliar tendências, detetar desvios aos critérios estabelecidos, e implementar medidas atempadas que garantam a qualidade nutricional das refeições servidas.

Agradecimentos

A todos os técnicos do Laboratório de Microbiologia dos Alimentos do Departamento de Alimentação do INSA que participaram na colheita das amostras e às Câmaras Municipais que permitiram realização do estudo.

Referências bibliográficas:

- (1) European Commission. Joint Research Centre. Mapping of National School Food Policies across the EU28 plus Norway and Switzerland. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014. [LINK](#)
- (2) Graça P, Lopes A, Guerra I, et al. Avaliação Quantitativa de Ementas. Newsletter SPARE-Sistema de Planeamento e Avaliação de Refeições Escolares. 2010 dez;3:1-2. [LINK](#)
- (3) U.S. Office of Disease Prevention and Health Promotion. Dietary guidelines for Americans. Washington, DC: ODPHP, 2005. [consult. em 13.10.2014]. [LINK](#)
- (4) Joint FAO/WHO Expert Consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO/FAO, 2003. (WHO Technical Report; Series 916). [LINK](#)

Avaliação do estado nutricional, dos hábitos alimentares e da probabilidade de exposição a micotoxinas na alimentação infantil: contributo do estudo-piloto efetuado na USF Cidadela, Cascais

Sónia Leal¹, Carla Costa¹, Noélia Arruda², Elsa Vasco²,
Paula Alvito^{2,3}

paula.alvito@insa.min-saude.pt

(1) Unidade de Saúde Familiar Cidadela, Centro de Saúde de Cascais.

(2) Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

(3) Centro de Estudos do Ambiente e do Mar. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

Introdução

A alimentação adequada na infância é importante para o crescimento e o desenvolvimento da criança. A alimentação das crianças tem recebido, nos últimos anos, considerável atenção devido ao rápido aumento da prevalência de excesso de peso e obesidade, além das comorbilidades associadas. Estudar os hábitos alimentares permite obter informação pormenorizada sobre os alimentos e respetivas quantidades consumidas pelas crianças, de forma a fazer uma análise dos macro e micronutrientes que compõem o padrão alimentar da criança.

Para o estudo dos hábitos alimentares (avaliação do consumo alimentar) a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) através do PANCAKE – *Pilot Study for the Assessment of Nutrient Intake and food Consumption Among Kids in Europe* (1) recomenda a utilização de um diário alimentar durante 3 dias para crianças até aos 10 anos. Estudos realizados pela EFSA referem algumas vantagens da utilização de um diário alimentar nomeadamente, o fato de ser uma intervenção de curta duração logisticamente fácil para os entrevistadores, a possibilidade de ser registado uma grande quantidade de alimentos e apresentar baixos custos.

As crianças constituem um grupo populacional particularmente vulnerável, em virtude da maior ingestão de alimentos e água face ao seu peso corporal e por terem o sistema nervoso, imunitário,

reprodutivo e digestivo ainda em desenvolvimento. Uma alimentação pouco segura pode provocar danos irreversíveis na saúde pelo que é importante avaliar a probabilidade de exposição deste grupo populacional aos contaminantes alimentares.

Em Portugal, são escassos os estudos desenvolvidos no domínio dos hábitos alimentares e estado nutricional das crianças até aos 3 anos, e não existem, até ao momento, dados sobre a probabilidade de exposição a contaminantes através da alimentação. Face à ocorrência de micotoxinas (metabolitos tóxicos produzidos por fungos) em alimentos infantis disponíveis para consumo na região de Lisboa (2) urge avaliar a exposição das crianças portuguesas a estes contaminantes alimentares, isolados e em mistura, e avaliar o seu impacto na saúde. Este é o objetivo do projecto MycoMix com o título “Estudo exploratório dos efeitos tóxicos de misturas de micotoxinas em alimentos para crianças e potencial impacto na saúde”, da responsabilidade do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) e que conta com a participação da Direção-Geral da Saúde (DGS) e da Unidade de Saúde Familiar (USF) Cidadela do Centro de Saúde de Cascais.

Objetivo

O estudo-piloto realizado na USF Cidadela, Cascais tem como objetivo a avaliação do estado nutricional, dos hábitos alimentares e da probabilidade de exposição a contaminantes na alimentação infantil. Neste trabalho serão apresentados os resultados da 1ª fase do estudo, caracterização nutricional de uma população de crianças, com idades entre os 0 e 3 anos de idade, da USF Cidadela, Cascais.

Materiais e métodos

Para o estudo-piloto, da população alvo da USF Cidadela, Cascais (crianças 0-36 meses), foi obtida uma amostra de conveniência de 92 crianças às quais foi efetuada uma avaliação antropométrica (determinação do peso (kg), da altura (m) e do Índice de Massa Corporal) e uma avaliação do consumo alimentar. Estas avaliações decorreram no período compreendido entre março e julho de 2014 e foram efetuadas no âmbito da consulta de Vigilância de Saúde Infantil da USF.

Para a avaliação do consumo alimentar foi aplicado um diário alimentar de 3 dias elaborado de acordo com as orientações da EFSA. O estudo foi autorizado pela Comissão de Ética do INSA e pela Comissão Nacional de Proteção dos Dados.

_Resultados e discussão

A **tabela 1** apresenta o número total de crianças por idade e por sexo e a **tabela 2**, a sua distribuição por Índice de Massa Corporal (IMC), idade e sexo, relativos ao estudo-piloto efetuado na USF Cidadela, Cascais.

Tabela 1: Caracterização das crianças do estudo-piloto da USF Cidadela, Cascais por idade e sexo.

Sexo	Feminino		Masculino		Total
	2-11	12-36	2-11	12-36	
Grupo etário (meses)	2-11	12-36	2-11	12-36	
Nº crianças	14	30	14	27	85

Tabela 2: Distribuição das crianças do estudo-piloto da USF Cidadela, Cascais por IMC (Índice de Massa Corporal), idade e sexo.

Sexo	Feminino		Masculino		Total	
	2-11	12-36	2-11	12-36		
Grupo etário (meses)	2-11	12-36	2-11	12-36		
Classificação IMC	Magreza (P<3)	0	0	1	1	2
	Peso normal (P≥3 e P<85)	12	19	7	17	55
	Excesso de peso (P≥85 e P<97)	1	7	4	4	16
	Obesidade (P≥97)	1	4	2	5	12
	Total	14	30	14	27	85

P-percetil.

Das 92 crianças selecionadas, 85 fizeram parte do estudo. O número de crianças inquiridas do sexo feminino foi semelhante ao do sexo masculino. Das crianças analisadas, 28 (33%) apresentaram excesso de peso ou obesidade, 20 (24%) das quais pertenciam à faixa etária dos 12 a 36 meses. No sexo masculino foram identificados dois casos de magreza (2%). Estes resultados revelam a importância de estudar o estado nutricional desta faixa etária possibilitando a correção dos hábitos alimentares de algumas crianças por forma a evitar riscos de saúde.

_Conclusões

A parceria do Projeto Mycomix com a USF Cidadela, Cascais permitiu, pela primeira vez, obter informação sobre o estado nutricional de uma amostra de conveniência das crianças até aos 3 anos de idade, desta Unidade.

A realização deste estudo-piloto revelou que as consultas de Vigilância de Saúde Infantil da USF constituem locais privilegiados para efetuar a avaliação nutricional das crianças devido à facilidade de acesso e contacto com as crianças e os pais.

Encontram-se em análise os diários alimentares das crianças inquiridas para caracterização do perfil global do consumo alimentar das crianças aplicando uma nova plataforma informática de Nutrição - OPEN Plataforma de Nutrição.

Estes dados irão servir de base à avaliação da exposição a micotoxinas das crianças da USF Cidadela, Cascais a efetuar no âmbito do Projeto MycoMix.

Financiamento

O Projeto MycoMix é financiado por Fundos Nacionais através da Fundação para a Ciência e Tecnologia (PTDC/DTP-FTO/0417/2012).

Referências bibliográficas:

- (1) The PANCAKE Consortium. PANCAKE – Pilot study for the Assessment of Nutrient intake and food Consumption Among Kids in Europe: external scientific report. Parma: European Food Safety Authority, 2012. (EFSA Supporting Publications 2012:EN-339). [LINK](#)
- (2) Alvito P, Martins C, Vasco E, et al. Ocorrência e avaliação da exposição a contaminantes químicos em alimentos para crianças. Boletim Epidemiológico Observações. 2013 janeiro-março;2(3):3. [LINK](#)



Estudos de caracterização do perfil nutricional da Quinoa (*Chenopodium quinoa*): macronutrientes, minerais e elementos vestigiais

Carla Mota¹, Ana Cláudia Nascimento¹, Inês Coelho¹,
Sandra Gueifão¹, Mariana Santos¹, Duarte Torres²,
Isabel Castanheira¹

carla.mota@insa.min-saude.pt

(1) Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

(2) Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto.

Introdução

A quinoa (*Chenopodium quinoa*) é um pseudocereal de origem andina, extensamente cultivada no Peru, Argentina, Chile e Bolívia. É reconhecida nesses países como “cereal dos Deuses” devido ao seu alto valor nutricional (1).

O consumo de quinoa tem aumentado mundialmente principalmente entre as pessoas que procuram alternativas alimentares com baixo teor de colesterol e isentas de glúten. O interesse por este pseudocereal tem crescido ultimamente devido ao seu teor proteico.

A quinoa é um alimento importante, principalmente para os indivíduos portadores de doença celíaca, pois não contém as frações proteicas glutenina e gliadina, permitindo a utilização deste pseudocereal para a elaboração de produtos isentos de glúten (2).

O ano de 2013 foi declarado pelas Nações Unidas o “Ano Internacional da Quinoa”, sendo considerada “uma semente de suporte à vida que pode ajudar a promover a segurança alimentar e a erradicação da pobreza, acabar com a desnutrição e estimular a biodiversidade”.

Em Portugal as importações e o consumo de quinoa têm vindo a aumentar de forma exponencial. A quinoa está cada vez mais popularizada na dieta daqueles que preconizam uma alimentação saudável de alto valor nutricional e baixo teor de contaminantes (3).

Importa assim disponibilizar informação sobre dados de composição nutricional deste pseudocereal de origem andina, permitindo aos profissionais e consumidores uma escolha informada de novos alimentos suportada por dados analíticos validados, documentados e com índices de qualidade, de acordo com as normas estabelecidas a nível europeu e internacional (4, 5).

Objetivo

Caracterizar o teor de macronutrientes e de componentes inorgânicos da quinoa (*Chenopodium quinoa*), utilizando metodologias validadas que assentam em pressupostos de controlo da qualidade rigorosos, permitindo a sua inclusão na tabela de composição de alimentos portugueses e nas restantes bases de dados que aderiram à plataforma EuroFIR.

Materiais e métodos

As amostras (n=10) de 1 kg cada foram obtidas aleatoriamente, em supermercados locais nas zonas de Jujuy (Argentina) e Lisboa, em dois anos consecutivos (2012-2013).

Após a receção no laboratório, as amostras foram inspecionadas e lavadas em água corrente durante 15 a 20 minutos, com o objetivo de eliminar os compostos anti-nutricionais de sabor amargo, saponinas, existentes na camada externa da semente. Após secagem as sementes foram trituradas, embaladas em vácuo e armazenadas em condições de humidade e temperatura controladas, até à sua análise.

O perfil dos minerais, Cobre, Manganês, Ferro, Zinco, Magnésio, Cálcio, Fósforo, Sódio e Potássio, foi determinado por espectrometria de emissão atómica acoplada com plasma indutivo (ICP-OES).

A análise multi-elementar de Molibdénio, Estrôncio, Cobalto, Crómio, Lítio, Vanádio, Níquel, Chumbo, Cádmiu, Arsénio e Selénio foi realizada por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS). A destruição da matéria orgânica foi efetuada por digestão por microondas em meio ácido, em vasos fechados, em condições otimizadas de pressão e temperatura, seguindo os procedimentos descritos na norma europeia EN 13805.

Os teores de gordura, proteína, fibra alimentar, amido e amilose foram determinados por métodos internos desenvolvidos e validados pelo laboratório: Hidrólise ácida / extração por Soxhlet, Método de Kjeldahl, Método Enzimático Gravimétrico (AOAC 985.29), Método Enzimático adaptado do AOAC (Official Method 996.11) e AACC (Method 76.13), respetivamente, e de acordo com Normas Europeias ou Internacionais.

Os ensaios foram efetuadas nos Laboratórios de Materiais de Referência e Química do Departamento de Alimentação e Nutrição acreditados pelo IPAC, de acordo com a norma EN ISO/IEC 17025.

Resultados e discussão

Os resultados do perfil nutricional das amostras em estudo, expressos em valores de média e desvio padrão (SD), são apresentados nas tabelas 1-3.

No que diz respeito à composição em macronutrientes, a quinoa é composta essencialmente por amido. O segundo constituinte mais relevante é a proteína, com valores entre 11,8 e 16,6 g/100 g, para as diferentes amostras testadas. Constitui também uma importante fonte de fibra alimentar (3).

O teor de Sódio, encontrado foi inferior ao LQ (limite de quantificação do método). O Potássio e o Fósforo foram os minerais encontrados em maior quantidade, seguidos do Cálcio e Magnésio. O Cobre foi o mineral encontrado em menor quantidade, seguido do Manganês, Zinco e Ferro.

Tabela 1: Composição em macronutrientes e valor energético das amostras de quinoa analisadas.

Parâmetro	Modo de expressão	Valor nutricional (média ± SD)
Energia	Kcal/100 g	357 ± 20
Proteína (Nx6,25)	g/100 g	14,2 ± 2,4
Gordura	g/100 g	6,3 ± 0,11
Total de hidratos de carbono disponíveis	g/100 g	57,2 ± 0,6
Amido	g/100 g	57,2 ± 0,6
Amilose	g/100 g	19,7 ± 0,5
Fibra alimentar	g/100 g	10,4 ± 0,60

Tabela 2: Composição em minerais das amostras de quinoa analisadas.

Minerais	Modo de expressão	Valor nutricional (média ± SD)
Cobre	mg/100 g	0,59 ± 0,03
Manganês	mg/100 g	1,95 ± 0,10
Ferro	mg/100 g	5,46 ± 0,02
Zinco	mg/100 g	2,93 ± 0,07
Magnésio	mg/100 g	197 ± 8,1
Cálcio	mg/100 g	44 ± 1,7
Fósforo	mg/100 g	468 ± 15
Potássio	mg/100 g	664 ± 16
Sódio	mg/100 g	<10

Tabela 3: Composição em elementos traço das amostras de quinoa analisadas.

Elementos traço	Modo de expressão	Valor nutricional (média ± SD)
Molibdénio	ug/kg	228 ± 6,8
Estrôncio	ug/kg	1601 ± 113
Cobalto	ug/kg	<13
Crómio	ug/kg	185 ± 14,4
Lítio	ug/kg	79,5 ± 5,8
Vanádio	ug/kg	66,6 ± 6,2
Níquel	ug/kg	163 ± 7,2
Selénio	ug/kg	<26
Chumbo	ug/kg	<26
Cádmio	ug/kg	<13
Arsénio	ug/kg	<13

O teor de elementos traço é bastante variável. O Estrôncio é o elemento encontrado em maior quantidade seguido do Molibdénio. Os teores de Selénio, Chumbo, Cádmio, Cobalto e Arsénio foram inferiores ao LQ. Estes resultados vêm confirmar que estas variedades estão livres de contaminantes inorgânicos.

Para a maioria dos parâmetros analisados, os resultados obtidos estão de acordo com os valores da literatura, no entanto, foram encontrados alguns desvios que podem ser explicados por diferenças nos genótipos, tipo e composição mineral do solo e tipo de fertilizante usado (1). Tratamentos como a lavagem e polimento também podem levar à perda de minerais na quinoa (6-8).



Conclusões

A quinoa analisada apresenta um perfil de macronutrientes rico em proteína e fibra alimentar, e baixo teor de gordura. É rica em Potássio, Fósforo, Magnésio e Cálcio.

Os teores de metais pesados encontrados estão abaixo do limite de quantificação, pelo que, os valores estabelecidos para a dose semanal tolerável provisória (*provisional tolerable weekly intake* - PTWI), não serão atingidos mesmo que a quinoa seja consumida diariamente.

Estes resultados, podem ser incluídos nas tabelas de composição de alimentos portugueses e na plataforma EuroFIR (*European Food Information Resource*). São também uma contribuição importante para a inclusão da quinoa nos guias da alimentação saudável numa altura em que se discute internacionalmente as novas fontes de Cálcio.

Financiamento

Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto de investigação “Desarrollo de Alimentos andinos procesados: una alternativa para la conservación de la biodiversidad” (PICT-Nº 2245), financiado pelo Ministerio de Ciencia y Tecnología de Argentina e do protocolo de colaboração científica assinado entre o INSA e o Universidade Nacional de Jujuy.

Referências bibliográficas:

- (1) Vega-Gálvez A, Miranda M, Vergara J, et al. Nutrition facts and functional potential of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), an ancient Andean grain: a review. *J Sci Food Agric*. 2010;90(15):2541-7.
- (2) Castro L, Real C, Pires I, et al. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd): digestibilidade in vitro desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. *Alim. Nutr.*, Araraquara. 2007; 18(4): 413-19.
- (3) Nascimento AC, Mota C, Coelho I, et al. Characterisation of nutrient profile of quinoa (*Chenopodium quinoa*), amaranth (*Amaranthus caudatus*), and purple corn (*Zea mays* L.) consumed in the North of Argentina: proximates, minerals and trace elements. *Food Chem*. 2014;148:420-6. Epub 2013 Oct 17.
- (4) Oseredczuk M, Salvini S, Roe M, et al. Guidelines for quality index attribution to original data from scientific literature or reports for EuroFIR data interchange (revised edition). Brussels: EuroFIR AISBL, 2009. (EuroFIR Technical Report D1.3.21). [LINK](#)
- (5) Oseredczuk M, Westenbrink S. Report on integrated data quality evaluation system, EuroFIR NEXUS. Brussels: EuroFIR AISBL, 2013. (EuroFIR Technical Report D1.8). [LINK](#)
- (6) Abugoch James LE. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): composition, chemistry, nutritional, and functional properties. *Adv Food Nutr Res*. 2009;58:1-31. Review.
- (7) Konishi Y, Hirano S, Tsuboi H, et al. Distribution of minerals in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) seeds. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2004;68(1):231-4. [LINK](#)
- (8) Stikic R, Glamoclija D, Demin M, et al. Agronomical and nutritional evaluation of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.) as an ingredient in bread formulations. *J Cereal Sci*. 2012;55(2):132-38.



Carotenoides em frutos e produtos hortícolas tradicionais portugueses

Maria da Graça Dias, Luísa Oliveira

m.graca.dias@insa.min-saude.pt

Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

Introdução

Os carotenoides são um grupo de pigmentos naturais presentes em frutos e produtos hortícolas responsáveis pelas cores, amarelo, laranja e encarnado. Por outro lado, os estudos epidemiológicos evidenciam que o consumo de frutos e legumes está associado a um menor risco de várias doenças, particularmente de determinados cancros, doenças cardiovasculares, doenças dos olhos (1) e doenças da pele (2). Assim, tendo em consideração que os frutos e legumes são ricos em carotenoides, estes componentes dos alimentos têm sido considerados compostos bioativos benéficos para a saúde humana, estando por esclarecer se de uma forma independente ou em combinação com outros antioxidantes e fitoquímicos.

Em termos nutricionais alguns carotenoides são fonte de vitamina A (3). Entre os diferentes carotenoides que podem ser metabolizados pelos seres humanos em vitamina A, o β -caroteno tem a actividade de provitamina A mais elevada, já que estruturalmente a molécula de β -caroteno corresponde a duas moléculas de retinol (vitamina A).

A biossíntese de carotenoides pelas plantas varia com a espécie, variedade e condições de luminosidade, pelo que abordagens para obtenção de dados com recurso a tabelas da composição de alimentos estrangeiras podem conduzir a erros elevados, havendo uma grande necessidade de dados para alimentos tradicionais portugueses. Devido à similaridade, instabilidade e grande diversidade destes compostos, ainda persistem erros na literatura científica provenientes da metodologia analítica (4).

Objetivos

O principal objetivo deste estudo foi conduzir uma investigação sobre o potencial valor alimentar de frutos e produtos hortícolas

tradicionais portugueses, focada nos carotenoides, α -caroteno, β -caroteno, β -criptoxantina, licopeno, luteína e zeaxantina, sobre os quais a Tabela Portuguesa de Composição de Alimentos (5) é omissa. Pretendeu-se assim contribuir para colmatar a escassez de dados analíticos da composição de alimentos produzidos em Portugal, essenciais em domínios científicos relacionados com a saúde humana, na regulamentação e legislação, na agricultura e no ambiente.

Materiais e métodos

Amostras e amostragem

Analisaram-se dez variedades de cinco espécies de frutos, laranja *navel lane late* do Algarve, pêssego *m carnival* da Cova da Beira, cereja *de sacco* da Cova da Beira, maçãs *royal gala*, *starking*, *golden delicious*, *jonagold* e *reineta parda* de Alcobça, todos com registo IGP (Indicação Geográfica Protegida), e pera *rocha* de Alcobça e maçã *bravo esmolfe* de Mangualde com registo DOP (Designação de Origem Protegida). Tendo em consideração que Portugal não tem produtos hortícolas com registo IGP ou DOP analisaram-se os seguintes produtos hortícolas tradicionais: couve galega, nabiças, beldroegas, acelgas e folhas de beterraba provenientes da zona do Ribatejo; três cultivares de couve tronchuda, *glória de Portugal*, *penca* e *Valhascos*, respetivamente da Beira Alta, Minho e Ribatejo; duas variedades de tomate (fruto utilizado como produto hortícola), *lido* e "*para salada*", produzidos na região centro do país. As amostras analíticas foram obtidas a partir de lotes, adquiridos entre 2005 e 2009, compostos por 1 a 5 kg de produto e homogeneizados recorrendo ao moinho Retsch Grindomix GM-200.

Método analítico

A composição em carotenóides (α -caroteno, β -caroteno, β -criptoxantina, licopeno, luteína, zeaxantina) das amostras analisadas em duplicado (2 a 20 g, dependendo do teor em carotenóides) foi avaliada, após extração e saponificação, recorrendo a um método de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), por calibração externa (6 níveis) baseada na área dos picos.

O método de HPLC utilizado teve como fase estacionária duas colunas C₁₈, em série e fase móvel baseada em acetonitrilo. Previamente extraíram-se os carotenóides, recorrendo a uma mistura de

metanol e tetra-hidrofurano e saponificaram-se as amostras, quando necessário, a frio, em meio básico fraco. O método analítico foi previamente validado para as matrizes em questão de acordo com as exigências da norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 (6), relativa à acreditação de ensaios.

_Resultados e discussão

A composição em carotenóides assim como a incerteza expandida relativa da medição (Ur) são apresentadas nos quadros 1 e 2, respetivamente, para os frutos e produtos hortícolas analisados.

Quadro 1: Teor de carotenóides de frutos produzidos em Portugal (mg/100 g “cru, edível”).

	Colheita	Local	α-caroteno	β-caroteno	β-criptoxantina	Luteína	Licopeno	Zeaxantina
Maçã								
<i>Malus domestica</i> (Borkh.)								
var. <i>bravo esmolfe</i>	Outubro	Mangualde	(0,0013) ^a	0,010	(0,0009) ^a	0,017	ND	(0,0019) ^a
var. <i>golden delicious</i>	Outubro	Alcobaça	ND	0,034	ND	0,0032	ND	ND
var. <i>golden delicious</i>	Outubro	Cova da Beira	ND	0,063	ND	(0,0016) ^a	ND	(0,0018) ^a
var. <i>jonagold</i>	Outubro	Alcobaça	ND	0,026	ND	0,0035	ND	ND
var. <i>reineta parda</i>	Outubro	Alcobaça	ND	0,017	0,004	0,010	ND	(0,0020) ^a
var. <i>royal gala</i>	Outubro	Alcobaça	ND	0,011	ND	(0,0022) ^a	ND	0,0030
var. <i>starking</i>	Outubro	Alcobaça	ND	0,013	ND	0,0097	ND	ND
var. <i>starking</i>	Outubro	Cova da Beira	ND	0,048	ND	0,016	ND	(0,0018) ^a
var. <i>starking</i>	Outubro	Mangualde	ND	0,036	ND	0,010	ND	(0,0022) ^a
Ur								
Cereja								
<i>Prunus avium</i> (L.)								
var. <i>de sacco</i>	Maio	Cova da Beira	0,027	0,082	0,022	0,10	ND	0,016
var. <i>de sacco</i>	Maio	Cova da Beira	0,023	0,078	0,018	0,16	ND	0,032
var. <i>de sacco</i>	Maio	Cova da Beira	0,037	0,087	0,023	0,13	ND	0,033
Ur								
Laranja								
<i>Citrus sinensis</i> (L.)								
var. <i>navel lane late</i>	Abril	Algoz	0,013	0,017	0,11	0,035	ND	0,066
var. <i>navel lane late</i>	Abril	Faro	0,027	0,018	0,15	0,038	ND	0,10
var. <i>navel lane late</i>	Abril	Silves	0,011	0,049	0,21	0,034	ND	0,072
var. <i>navel lane late</i>	Abril	Tavira	0,012	0,043	0,23	0,072	ND	0,19
Ur								
Pêssego								
<i>Prunus persica</i> (L.)								
var. <i>m carnival</i>	Setembro	Cova da Beira	0,0082	0,17	0,21	0,075	ND	0,026
Ur								
Pera								
<i>Pyrus communis</i> (L.)								
var. <i>rocha</i>	Novembro	Alcobaça	ND	(0,0013) ^a	(0,0009) ^a	0,0043	ND	(0,0011) ^a
var. <i>rocha</i>	Novembro	Alcobaça	ND	(0,0015) ^a	0,0018	0,0075	ND	(0,0018) ^a
var. <i>rocha</i>	Novembro	Alcobaça	ND	ND	0,0025	0,0088	ND	ND
Ur								

Ur – incerteza expandida relativa da medição a – entre os limites de deteção e de quantificação

ND – não detetado (limites de deteção: α-caroteno-0,0009 mg/100 g, β-caroteno-0,001 mg/100 g, β-criptoxantina-0,0006 mg/100 g, licopeno-0,0008 mg/100 g, zeaxantina-0,0008 mg/100 g)

Quadro 2: Teor em carotenóides de produtos hortícolas produzidos em Portugal (mg/100 g “cru, edível”).

	Colheita	Região	α-caroteno	β-caroteno	β-criptoxantina	Luteína	Licopeno	Zeaxantina
Folhas de beterraba <i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>vulgaris</i>	Julho	Ribatejo	ND	2,5	ND	4,4	ND	ND
Ur			–	0,21	–	0,24	–	
Acelgas <i>Beta vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> convar. <i>cicla</i> (L.) Alef.*	Julho	Ribatejo	ND	2,9	ND	3,6	ND	– 0,13
Ur			–	0,25	–	0,23	–	0,20
Couve galega <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>acephala</i> DC.	Junho	Ribatejo	ND	2,6	ND	3,7	ND	ND
var. <i>acephala</i> DC.	Outubro	Ribatejo	ND	4,2	ND	5,9	ND	ND
var. <i>acephala</i> DC.	Dezembro	Ribatejo	ND	6,4	ND	7,2	ND	ND
Ur			–	0,20	–	0,26	–	–
Beldroegas <i>Portulaca oleracea</i> L. ssp. <i>sativa</i> (Haw.) Schübl. & Mart.	Julho	Ribatejo	0,009	3,5	ND	5,4	ND	0,19
Ur			0,41	0,12	–	0,095	–	0,084
Couve tronchuda <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>costata</i> DC.								
Glória Portugal	Dezembro	Beira Alta	ND	0,46	ND	0,52	ND	ND
Penca	Dezembro	Minho	ND	2,8	ND	3,3	ND	ND
Valhascos	Dezembro	Ribatejo	ND	3,6	ND	4,7	ND	ND
Ur			–	0,21	–	0,19	–	–
Nabiças <i>Brassica rapa</i> L. var. <i>rapa</i>	Dezembro	Ribatejo	ND	4,4	ND	5,6	ND	ND
Ur			–	0,10	–	0,16	–	–
Tomate* <i>Lycopersicon esculentum</i> M.								
var. lido	Setembro	Ribatejo	ND	1,0	ND	8,1	0,10	ND
var. “salada”	Abril**	Ribatejo	ND	0,39	ND	2,3	0,08	ND
Ur			–	0,10	–	0,16	–	–

* fruto utilizado como produto hortícola ** cultivado em estufa Ur – incerteza expandida relativa da medição

ND – não detetado (limites de deteção: α-caroteno-0,0009 mg/100 g, β-caroteno-0,001 mg/100 g, β-criptoxantina-0,0006 mg/100 g, licopeno-0,0008 mg/100 g, zeaxantina-0,0008 mg/100 g)

artigos breves_ n. 10

Os vegetais folhosos analisados são muito ricos em luteína (0,52 mg/100 g a 7,2 mg/100 g) e β -caroteno (0,46 mg/100 g a 6,4 mg/100 g) e apresentam um conteúdo em carotenóides apreciavelmente mais elevado que outros produtos hortícolas das mesmas espécies, consumidos em países da União Europeia (7-9). Os frutos têm uma composição em carotenóides complexa e variável qualitativa e quantitativamente, apresentando teores inferiores aos dos produtos hortícolas mas, em geral, são consumidos em maior quantidade e são fonte de carotenóides não presentes nos produtos hortícolas folhosos, como por exemplo a β -criptoxantina que apenas está presente nos citrinos e em algumas variedades de pêssego.

_Conclusões

Os produtos hortícolas folhosos apresentaram um conteúdo em carotenóides muito superior ao dos frutos, sendo muito ricos em β -caroteno e luteína mas por outro lado são desprovidos de outros carotenóides eventualmente importantes para a saúde humana como por exemplo o α -caroteno e a β -criptoxantina que apenas poderão ser obtidos através dos frutos. Apesar dos frutos terem um teor em carotenóides mais modesto são consumidos, em geral, em maior quantidade que os produtos hortícolas folhosos verdes.

Foram observadas diferenças significativas na composição em carotenóides de diferentes variedades de tomate e couve. Também, quando consideramos uma dada variedade foram encontradas diferenças significativas com o local de produção, para o tomate var. lido (resultados não apresentados), a laranja var. *lane late* e a couve var. *tronchuda* e com a época de colheita para a couve var. *galega*. A existência das diferenças encontradas deverá ser tida em conta na definição de planos de amostragem para a produção de dados para as Tabelas da Composição de Alimentos no que se refere à determinação de carotenóides.

Referências bibliográficas:

- (1) Krinsky NI, Johnson EJ. Carotenoid actions and their relation to health and disease. *Mol Aspects Med.* 2005;26(6):459-516.
- (2) Sies H, Stahl W. Nutritional protection against skin damage from sunlight. *Annu Rev Nutr.* 2004;24:173-200.
- (3) Cooper DA. Carotenoids in health and disease: recent scientific evaluations, research recommendations and the consumer. *J Nutr.* 2004;134(1):221S-224S. [LINK](#)
- (4) Rodriguez-Amaya DB, Kimura M, Godoy HT, et al. Updated Brazilian database on food carotenoids: Factors affecting carotenoid composition. *J Food Compos Anal.* 2008;21(6):445-63.
- (5) Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. Departamento de Alimentação e Nutrição. Tabela portuguesa de composição de alimentos. 1ª ed., 3ª reimp. Lisboa: INSA, IP, 2010.
- (6) NP EN ISO/IEC 17025:2005. Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração. Caparica: Instituto Português da Qualidade, 2005.
- (7) Hart DJ, Scott KJ. Development and evaluation of an HPLC method for the analysis of carotenoids in foods, and the measurement of the carotenoid content of vegetables and fruits commonly consumed in the UK. *Food Chem.* 1995;54(1):101-11.
- (8) Heinonen MI, Ollilainen V, Linkola EK, et al. Carotenoids in Finnish foods: vegetables, fruits, and berries. *J. Agric. Food Chem.* 1989;37(3):655-59.
- (9) Granado F, Olmedilla B, Blanco I, et al. Major fruit and vegetable contributors to the main serum carotenoids in the Spanish diet. *Eur J Clin Nutr.* 1996;50(4):246-50.

Trimetilaminúria (Síndrome de odor a peixe) uma doença subestimada: espectro mutacional da população portuguesa

Filipa Ferreira¹, Lígia S. Almeida², Ana Gaspar³, Cláudia Dias da Costa³, Patrícia Janeiro³, Anabela Bandeira⁴, Esmeralda Martins⁴, Elisa Leão Teles⁵, Paula Garcia⁶, Luísa Azevedo⁷, Laura Vilarinho^{1,2}

laura.vilarinho@insa.min-saude.pt

(1) Unidade de Rastreio Neonatal, Metabolismo e Genética; (2) Unidade de Investigação e Desenvolvimento, Departamento de Genética Humana, INSA.

(3) Unidade de Doenças Metabólicas. Serviço de Pediatria. Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Lisboa Norte.

(4) Unidade de Doenças Metabólicas. Serviço de Pediatria, Centro Hospitalar do Porto.

(5) Unidade de Doenças Metabólicas. Serviço de Pediatria. Centro Hospitalar São João, Porto.

(6) Unidade de Doenças Metabólicas. Hospital Pediátrico, Centro Hospitalar de Coimbra.

(7) Instituto de Patologia e Imunologia Molecular, Universidade do Porto.

Introdução

A Trimetilaminúria [TMAu; MIM 602079], ou síndrome de odor a peixe, é uma doença hereditária autossómica recessiva que se manifesta por um forte odor corporal a peixe podre, devido à incapacidade de conversão do composto odorífero trimetilamina (TMA) em N-óxido de trimetilamina (TMAO), composto inodoro, pela enzima hepática flavina mono-oxigenase 3 (FMO3; EC 1.14.13.8) (1, 2) (figura 1). Assim, os indivíduos afetados por esta patologia apresentam um forte odor a peixe em putrefação em todos os fluidos corporais.

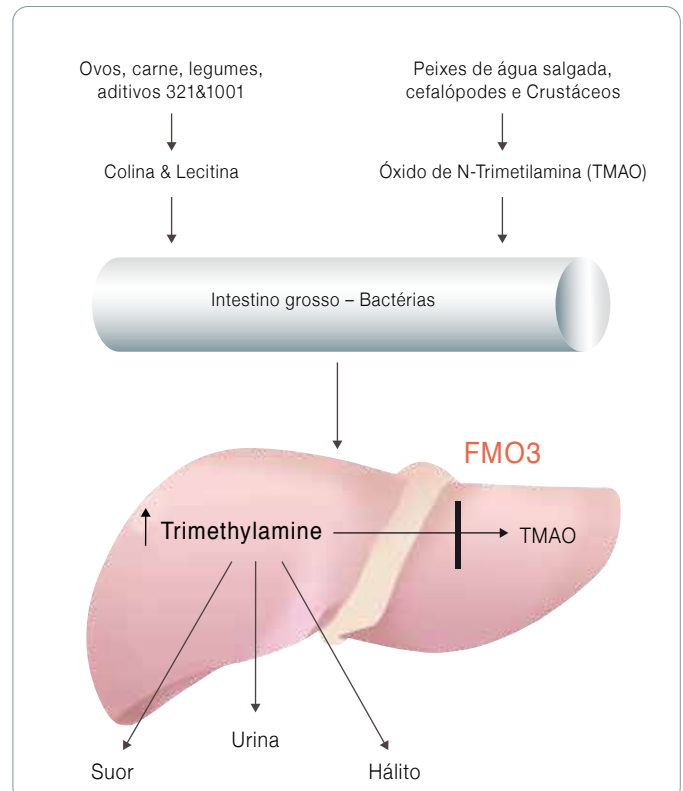
Apesar da TMAu não estar associada a mortalidade ou morbidade, as consequências psico-sociais desta doença são devastadoras. O cheiro que provém das secreções corporais dos indivíduos afetados por TMAu, quando não diagnosticada e tratada, origina diariamente situações de ostracismo social, muitas vezes confundida por má higiene corporal. Na criança leva à exclusão por parte das outras crianças e em adulto torna-se socialmente limitante, levando à rejeição social e podendo mesmo conduzir à depressão, isolamento e suicídio (2). Apesar de ser uma doença cujo desenvolvimento ocorre nos primeiros anos de vida, pode demorar décadas até ter um diagnóstico final, quando uma simples dieta poderia reduzir em muito, todo o desconforto desta acumulação de TMA.

A TMAu pode ser classificada em primária e secundária (3). A forma primária, causa um decréscimo na atividades enzimática de FMO3 devido à existência de mutações patogénicas que *per se* ou associadas a polimorfismos no gene *FMO3*, irão reduzir ou inativar a atividade da enzima. A forma secundária, sem predisposição genética, resulta de uma sobrecarga em trimetilamina ou dos seus precursores (ex: colina e lecitina), em resultado de uma combinação de fatores (ex: alterações gastrointestinais, infeções bacterianas e virais ou mesmo por alterações hormonais).

Laboratorialmente, a TMAu pode ser diagnosticada quer através da quantificação de TMA e TMAO na urina por Ressonância Magnética Nuclear (RMN) ou mais comumente pelo estudo molecular do gene *FMO3* (4).

As variantes genéticas presentes no gene *FMO3* originam fenótipos quer leves quer graves dependendo do grau de atividade residual da enzima. Em qualquer das formas, é essencial o conhecimento

Figura 1: Via metabólica da enzima FMO3.





artigos breves_ n. 11

dos polimorfismos da população estudada (como por exemplo os polimorfismos p.E158K e p.E308G) uma vez que a presença destes pode potenciar o efeito das variantes genéticas presentes no doente e condicionar assim o fenótipo (5).

Pretende-se com este trabalho divulgar a capacidade instalada de estudo desta doença, esclarecer a etiologia de casos investigados e tentar correlacionar o genótipo/fenótipo da doença, minimizando os impactos psicossociais que esta patologia acarreta. Por outro lado, pretende-se também alertar para a necessidade do estudo desta patologia de uma forma integrada com a farmacogenética, uma vez que certos genótipos poderão condicionar a atuação de um determinado fármaco.

_Material e métodos

Doentes estudados: foram estudados 41 doentes (23 do sexo masculino e 18 do sexo feminino) de origem portuguesa, enviados por diversos hospitais do nosso país, com fenótipo sugestivo de TMAu (odor a peixe podre). A faixa etária destes doentes variou entre o primeiro ano de vida e os 52 anos. Como população controlo, foram estudados 100 indivíduos saudáveis (200 alelos), não consanguíneos e de origem portuguesa.

Caracterização molecular: o DNA genómico foi extraído a partir de sangue total (EZ1, QIAGEN) e os 9 exões e as respetivas regiões flanqueadoras do gene *FMO3* (NM_006894.5) amplificadas e sequenciadas através de métodos tradicionais.

_Resultados

Caracterização genética dos doentes com TMAu

Encontraram-se 32 variantes na região codificante do gene *FMO3* e à exceção de p.S417S e p.N285N, todas são não-sinónimas. Destas, seis (p.G38W, p.E208K, p.D232V, p.R238G, p.T307P, p.S310L), foram identificadas pela primeira vez neste trabalho não tendo sido detetadas na população controlo, o que sugere que terão um efeito patogénico e estarão associados à doença.

Relativamente aos polimorfismos mais comuns (p.E158K e p.E308G) verificou-se que a frequência de indivíduos portadores de p.E158K em heterozigotia é semelhante em ambas as popula-

ções (48% no grupo de doentes versus 49% na população controlo) no entanto, em homozigotia, estes polimorfismos são mais frequentes entre doentes (32% versus 4% na população controlo). Outra grande diferença observada, é na frequência de indivíduos portadores para ambas as variantes em homozigotia. Neste caso, a homozigotia para ambos os alelos não foi observada na população normal (6). Esta distribuição haplotípica sugere um papel funcional destas duas variantes na condição de TMAu sendo por isso importante correlacioná-las com o genótipo encontrado.

_Conclusões

É importante o reconhecimento fenotípico da doença e o conhecimento do espectro mutacional de *FMO3* na população portuguesa.

Quanto mais precoce esta doença for diagnosticada melhor será a qualidade de vida do indivíduo afetado que com apenas uma dieta controlada (com baixo teor em colina e trimetilaminas, nomeadamente, evitar a ingestão de ovos, soja, leguminosas, frutos secos e legumes do género *Brassica* sp.), terá uma vida normal, deixando de ser estigmatizado por falta de higiene corporal não sofrendo as consequências da exclusão social.

Por outro lado, o conhecimento do genótipo e fenótipo de TMAu abre novas áreas de investigação. É fundamental estudar e avaliar o papel preponderante que certas variantes poderão desempenhar no metabolismo de compostos químicos, fármacos e xenobióticos que funcionam como substrato para a enzima codificada por este gene, e que condicionará certamente a interação entre fármacos, droga-doença. De facto, Hisamuddin e colaboradores (2004) verificaram que em doentes com Polipose Adenomatosa Familiar (PAF), aqueles que apresentavam homozigotia para os polimorfismos p.E158K e p.E308G, resultando numa diminuição da atividade catalítica de *FMO3* e concomitantemente, na catabolização do sulindac (anti-inflamatório não esteroide, utilizado no tratamento da PAF) não apresentavam os efeitos secundários deste fármaco (desenvolvimento de pólipos) (7). Neste caso, a presença destes polimorfismos, nos doentes com PAF, desempenharam um efeito protetor. Desta forma, o estudo mutacional deste gene poderá num futuro próximo ser encarado como uma possível ferramenta, na previsibilidade do sucesso de atuação de um determinado fármaco que sirva de substrato à enzima *FMO3*.



artigos breves_ n. 11

Referências bibliográficas:

- (1) Cashman JR, Zhang J, Leushner J, et al. Population distribution of human flavin-containing monooxygenase form 3: gene polymorphisms. *Drug Metab Dispos.* 2001;29(12):1629-37. [LINK](#)
- (2) Christodoulou J. Trimethylaminuria: an under-recognised and socially debilitating metabolic disorder. *J Paediatr Child Health.* 2012;48(3):E153-5. Epub 2011 Jan 31.
- (3) Motika MS, Zhang J, Cashman JR. Flavin-containing monooxygenase 3 and human disease. *Expert Opin Drug Metab Toxicol.* 2007;3(6):831-45.
- (4) Mitchell SC, Smith RL. Trimethylaminuria: the fish malodor syndrome. *Drug Metab Dispos.* 2001;29(4 Pt 2):517-21. [LINK](#)
- (5) Cashman JR, Camp K, Fakharzadeh SS, et al. Biochemical and clinical aspects of the human flavin-containing monooxygenase form 3 (FMO3) related to trimethylaminuria. *Curr Drug Metab.* 2003;4(2):151-70.
- (6) Ferreira F, Esteves S, Almeida LS, et al. Trimethylaminuria (fish odor syndrome): genotype characterization among Portuguese patients. *Gene.* 2013;527(1):366-70.
- (7) Hisamuddin IM, Wehbi MA, Chao A, et al. Genetic polymorphisms of human flavin monooxygenase 3 in sulindac-mediated primary chemoprevention of familial adenomatous polyposis. *Clin Cancer Res.* 2004;10(24):8357-62. [LINK](#)



Programa Nacional de Avaliação Externa da Qualidade em Microbiologia de Alimentos: 13 anos de ensaios interlaboratoriais

Isabel Campos Cunha¹, Cristina Belo Correia¹, Margarida Saraiva¹, Cláudia Pena¹, Ana Paula Faria², Maria Antónia Calhau¹

isabel.cunha@insa.min-saude.pt

(1) Laboratórios de Microbiologia. Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

(2) Avaliação Externa da Qualidade. Departamento de Epidemiologia, INSA.

Introdução

Todas as pessoas têm o direito a esperar que os alimentos que consomem sejam inócuos e próprios para consumo (1), sendo a segurança alimentar e a garantia da qualidade objetivos globais. A informação analítica gerada pelos laboratórios da área da microbiologia alimentar é base de tomada de decisões com repercussões quer na área da Saúde, quer na da Economia. Se, por um lado, um resultado falso positivo pode originar uma desnecessária eliminação de um género alimentício, com consequente impacto financeiro, por outro, um resultado falso negativo pode ter sérias implicações em Saúde Pública. Adicionalmente, quantificações inexatas podem originar uma avaliação incorreta, sob o ponto de vista microbiológico, podendo conduzir a posições competitivas desleais (2, 3). Deste modo, há necessidade de obter dados fiáveis e comparáveis, assim como de transmitir uma informação correta, constituindo a participação em esquemas de Avaliação Externa da Qualidade (AEQ) / Ensaios de Aptidão, uma importante ferramenta (3). Os Ensaios de Aptidão constituem uma ferramenta imprescindível no Controlo da Qualidade Analítica, na medida em que a avaliação de desempenho fica a cargo de uma entidade independente. Trata-se de uma avaliação de desempenho do laboratório participante através de comparações interlaboratoriais face a critérios pré-estabelecidos (5). A introdução na rotina laboratorial de amostras de conteúdo conhecido do organizador mas não revelado aos laboratórios participantes, é a única forma de deteção de erros sistemáticos através da comparação dos seus resultados com os de outros laboratórios (4).

De acordo com os requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2005 (6), a garantia da qualidade dos resultados impõe que o laboratório acreditado participe em programas de comparação interlaboratorial. Esta participação obrigatória constitui um dos elementos que permitem demonstrar a competência em cada ensaio, acreditado ou a acreditar (7).

Objetivos

O Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) tem por missão contribuir para ganhos em saúde pública, nomeadamente como laboratório do Estado no setor da saúde, laboratório nacional de referência, em que lhe é reconhecida competência de promover, organizar e coordenar programas de avaliação externa da qualidade no âmbito laboratorial (8).

Neste sentido, através dos Laboratórios de Microbiologia dos Alimentos de Lisboa e Porto, o INSA implementou, em setembro de 2001, um Programa Nacional de Avaliação Externa da Qualidade na área da Microbiologia de Alimentos (INSA-PHE *Food EQA Schemes*), inserido num programa a nível mundial que conta com 55 países, coordenado pela *Food and Environmental Proficiency Testing Unit* (FEPTU) da *Public Health England* (PHE), de Londres (à data, *Public Health Laboratory Service* – PHLS, mais tarde *Health Protection Agency* – HPA, integrada na nova organização PHE desde o dia 1 de abril de 2013). Todos os “PHE EQA Schemes” estão acreditados pelo *United Kingdom Accreditation Service* (UKAS) de acordo com a ISO/IEC 17043: 2010. Os ensaios interlaboratoriais organizados pelo INSA, I.P. são aceites pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC) (7).

Material e métodos

O Programa inclui diferentes Esquemas destinados a avaliar o desempenho dos laboratórios em análises específicas de diversos tipos de géneros alimentícios, nomeadamente produtos prontos a consumir, leite e produtos lácteos, marisco e outros produtos do mar, carnes, frutos, etc, assim como alimentos suspeitos de estarem na origem de tox infeções alimentares e superfícies de ambientes de produção/transformação da área alimentar e de manipuladores. São disponibilizados 7 Esquemas que mimetizam a rotina laboratorial de diferentes laboratórios da área alimentar - “laboratório alvo”.



Na **tabela 1** encontram-se detalhadas as características dos diferentes Esquemas: *Standard Scheme*, *Public Health Scheme*, *European Food Legislation Scheme*, *Non-Pathogen Scheme*, *PYM Option (Non-Pathogen Scheme* disponibilizando aos laboratórios uma gama de parâmetros mais reduzida), *Pathogenic Vibrio Scheme*, *Staphylococcus aureus Enterotoxin Scheme* e *Shellfish Scheme*. Este último é organizado em colaboração com o Departamento do Mar e Recursos Marinhos (DMRM) do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA).

De uma forma geral, os Esquemas de AEQ baseiam-se numa distribuição periódica de amostras, provenientes de um mesmo lote, a serem analisadas por diferentes laboratórios, com interpretação retrospectiva dos resultados (2).

As amostras, preparadas pela PHE, são estáveis e homogêneas, com matriz solúvel em água. Poderão ser misturas liofilizadas de microrganismos ou Lenticulas® (formato único de marca registada), incluindo estirpes "selvagens" de microrganismos e não apenas estirpes de coleção. Após reconstituição, as amostras simulam géneros alimentícios ou superfícies de ambientes de produção/transformação da área alimentar para análise microbiológica, contendo microrganismos em níveis que variam entre 10 unidades formadoras de colónias por grama (ufc/g) e 10^8 ufc/g (9). No caso específico do *Staphylococcus aureus Enterotoxin Scheme* as amostras contêm microrganismos em cultura pura. Para evidenciar a homogeneidade do lote das amostras, o Laboratório FEPTU seleciona aleatoriamente 10 frascos (no mínimo) que analisa durante o período de distribuição, para os parâmetros requeridos. Com os resultados destes ensaios de controlo da qualidade são determinados os "Resultados Esperados Preliminares" que constituem uma orientação em relação aos valores esperados, sendo enviados a todos os participantes na semana imediatamente após a data limite de envio dos resultados por parte dos laboratórios. A periodicidade da distribuição destas amostras varia conforme o Esquema (tabela 1). A cada distribuição está associado um conjunto de formulários, fornecidos pelo laboratório organizador que regulam e orientam todo o processo.

No final de cada distribuição, cada laboratório participante recebe um relatório completo individual, que inclui a análise conjunta dos resultados de todos os laboratórios participantes a nível mundial, o conteúdo das amostras, resultados esperados, comentários do desempenho específicos para cada amostra e gráficos de distribuição dos resultados. A secção "Resolução de Problemas", também incluída, torna-se de importância relevante na investigação e consequente implementação de ações corretivas caso tenha sido detetado algum problema nos ensaios.

A PHE desenvolveu um sistema de Avaliação de Desempenho (AD), segundo o qual é atribuída pontuação ("score") a ensaios ou grupos de ensaios, de modo a que os participantes possam facilmente efetuar essa avaliação, não só por amostra, mas também ao longo do tempo (10). A finalidade do sistema de pontuação é chamar a atenção para resultados incorretos ou fora da Amplitude Esperada (AE), contribuindo para que os laboratórios identifiquem problemas sistemáticos de uma forma célere. A AD, apresentada no relatório individual após cada distribuição, contempla o desempenho do laboratório nos ensaios ou grupos de ensaios nessa distribuição e nas anteriores correspondentes ao período de participação de um ano no Esquema. A avaliação contínua está implementada na maioria dos esquemas onde uma pontuação cumulativa atribuída a cada ensaio ou grupos de ensaios é comparada com a máxima possível a obter pelo laboratório ao longo desse ano. O Programa disponibiliza ainda uma aplicação informática onde, de forma expedita, o laboratório poderá efetuar uma avaliação de tendências, por ensaio. Neste momento, os laboratórios participantes poderão realizar essa avaliação de tendências de abril de 2005 a dezembro de 2014.

artigos breves_ n. 12

Tabela 1: Descrição dos INSA-PHE Food EQA Schemes.

Esquema	Laboratório alvo	Descrição	Ensaios requeridos	Avaliação de Desempenho (AD) ⁽¹⁰⁾	Nº de distribuições e Nº de amostras (esquema completo / ano)
Standard Scheme	Apropriado para a maioria dos Laboratórios que efetuam análises em géneros alimentícios	Amostras que simulam géneros alimentícios e que englobam ensaios para uma ampla gama de microrganismos patogénicos e indicadores de higiene	<p>Pesquisas:</p> <p><i>Salmonella</i> spp. <i>Campylobacter</i> spp. <i>Escherichia coli</i> O157 (estirpes não-toxigénicas) <i>Listeria</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i></p> <p>Contagens:</p> <p><i>Bacillus cereus</i> presuntivo <i>Clostridium perfringens</i> <i>Campylobacter</i> spp. Estafilococos coagulase positiva <i>Listeria</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i> Germes aeróbios mesófilos (CAM) <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Escherichia coli</i> Coliformes</p>	AD por ensaio ou por grupos de ensaios, para cada amostra, na distribuição em curso (PHE scores e z-score) e AD contínua e cumulativa - últimas seis distribuições (PHE scores)	6 distribuições 2 amostras cada
Public Health Scheme	Essencialmente destinado aos Laboratórios de Saúde Pública, nomeadamente Laboratórios de Referência na área	Na sequência da investigação de um surto de toxinfecção alimentar, mediante os dados obtidos no inquérito epidemiológico/ambiental realizado e a descrição das amostras simuladas de géneros alimentícios e de superfícies de ambientes de produção/transformação da área alimentar enviadas, os laboratórios deverão selecionar os ensaios a efetuar e realizar uma apreciação dos resultados obtidos	<p>Pesquisas:</p> <p><i>Salmonella</i> spp. <i>Campylobacter</i> spp. <i>Escherichia coli</i> O157 (estirpes não-toxigénicas) <i>Cronobacter sakazakii</i> <i>Yersinia</i> spp. / <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Listeria</i> spp. / <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Vibrio</i> spp. / <i>Vibrio parahaemolyticus</i> Estafilococos coagulase positiva</p> <p>Contagens:</p> <p><i>Bacillus</i> spp. / <i>Bacillus cereus</i> presuntivo <i>Clostridium</i> spp. / <i>Clostridium perfringens</i> <i>Campylobacter</i> spp. Estafilococos coagulase positiva <i>Listeria</i> spp. / <i>Listeria monocytogenes</i> Germes aeróbios mesófilos (CAM) <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Escherichia coli</i></p>	AD por ensaio, para cada amostra, na distribuição em curso (PHE scores e z-score)	3 distribuições 6 amostras cada

artigos breves_ n. 12

Esquema	Laboratório alvo	Descrição	Ensaio requerido	Avaliação de Desempenho (AD) ⁽¹⁰⁾	Nº de distribuições e Nº de amostras (esquema completo / ano)
European Food Legislation Scheme	Indicado para os Laboratórios que examinam géneros alimentícios de acordo com a legislação europeia especificada no Regulamento (CE) Nº 2073/2005, relativo a Critérios Microbiológicos Aplicáveis aos Géneros Alimentícios e subsequentes alterações, tendo em conta o Regulamento (CE) Nº 852/2004	Descrição do género alimentício a ser analisado de acordo com a legislação. Os laboratórios deverão selecionar os ensaios necessários para verificar se a amostra está de acordo com os critérios de segurança dos géneros alimentícios ou de higiene dos processos e interpretar os resultados de forma a concluir quanto à conformidade do lote	<p>Pesquisas:</p> <p><i>Salmonella</i> spp. <i>Salmonella</i> Enteritidis e <i>S. Typhimurium</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Cronobacter sakazakii</i> <i>Enterobacteriaceae</i></p> <p>Contagens:</p> <p><i>Bacillus cereus</i> presuntivo Estafilococos coagulase positiva <i>Listeria monocytogenes</i> Germes aeróbios mesófilos (CAM) <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Escherichia coli</i></p>	AD por ensaio, para cada amostra, na distribuição em curso (PHE scores) e AD contínua e cumulativa - últimas quatro distribuições (PHE scores)	4 distribuições 3 amostras cada
Shellfish Scheme	Aconselhado para laboratórios que realizem ensaios em produtos da pesca, de aquacultura e ambientes afins, nomeadamente Laboratórios Nacionais de Referência na área	As amostras simulam moluscos bivalves crus e outros produtos do mar provenientes de locais de apanha/cultivo de acordo com o Regulamento (CE) Nº 854/2004 e da cadeia de produção entre a apanha e o consumo, de acordo com o Regulamento (CE) Nº 2073/2005, relativo a Critérios Microbiológicos Aplicáveis aos Géneros Alimentícios e subsequentes alterações	<p>Pesquisas:</p> <p><i>Salmonella</i> spp.</p> <p>Contagens:</p> <p><i>Escherichia coli</i> (Número Mais Provável - NMP)</p>	AD por ensaio, para cada amostra, na distribuição em curso (PHE scores) e AD contínua e cumulativa - últimas três distribuições (PHE scores)	3 distribuições 2 amostras cada
Non - Pathogen Scheme	Adequado para laboratórios onde não é aconselhável a presença de microrganismos patogénicos	Amostras que simulam géneros alimentícios para ensaios de quantificação de indicadores de deterioração e estudos do prazo de validade	<p>Contagens:</p> <p>Germes aeróbios mesófilos (30 °C) Germes aeróbios (22 °C) <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Escherichia coli</i> Coliformes <i>Enterococcus</i> Bactérias ácido-láticas <i>Pseudomonas</i> spp. presuntivo Leveduras Bolores</p>	AD por ensaio, para cada amostra, na distribuição em curso (PHE scores e z-score) e AD contínua e cumulativa - últimas três distribuições (PHE scores)	3 distribuições 3 amostras cada
Non - Pathogen PYM Option		Amostras que simulam géneros alimentícios para ensaios de quantificação de indicadores de deterioração mas que permitem a análise de uma gama de parâmetros mais reduzida	<p>Contagens:</p> <p><i>Pseudomonas</i> spp. presuntivo Leveduras Bolores</p>		

artigos breves_ n. 12

Esquema	Laboratório alvo	Descrição	Ensaio requerido	Avaliação de Desempenho (AD) ⁽¹⁰⁾	Nº de distribuições e Nº de amostras (esquema completo / ano)
Pathogenic Vibrio Scheme	Essencialmente para laboratórios que pretendam enumerar e/ou pesquisar <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Vibrio vulnificus</i> e <i>Vibrio cholerae</i> (estirpes não-toxigénicas) em géneros alimentícios	Amostras que simulam géneros alimentícios para ensaios de <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Vibrio vulnificus</i> e <i>Vibrio cholerae</i> (estirpes não-toxigénicas)	Pesquisas e Contagens: <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Vibrio cholerae</i> (estirpes não-toxigénicas) <i>Vibrio vulnificus</i>	Não aplicado	3 distribuições 2 amostras cada
Staphylococcus aureus Enterotoxin Scheme	Laboratórios que pretendam efetuar a pesquisa e identificação de enterotoxinas de <i>Staphylococcus aureus</i> em géneros alimentícios	Amostras que simulam géneros alimentícios para pesquisa e identificação de enterotoxinas de <i>Staphylococcus aureus</i>	Pesquisa das enterotoxinas de <i>S. aureus</i> e identificação do tipo de toxinas	Não aplicado	3 distribuições 2 amostras cada

_Resultados

O Programa Nacional iniciou com 23 laboratórios participantes e em 2013/14 (abril 2013 a março 2014) contou com a participação de 46 laboratórios (tabela 2). Estamos perante uma área de trabalho interdisciplinar por excelência, que contempla laboratórios públicos e privados: de Saúde Pública, de Controlo Oficial dos géneros alimentícios, da Indústria, de Estabelecimentos de Ensino / Investigação e de Prestação de Serviços (gráfico 1). Os laboratórios participantes são provenientes de diversas regiões de Portugal continental e dos arquipélagos dos Açores e da Madeira, incluindo, desde 2010, um laboratório de Angola (figura 1).

Gráfico 1: Tipo de Laboratórios participantes (2013/14).

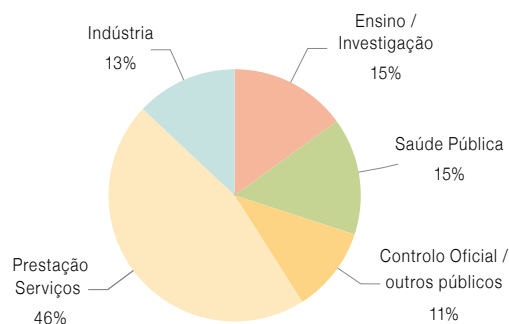


Tabela 2: Distribuição dos Laboratórios participantes pelos diferentes Esquemas (2001-2014).

	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
Standard Scheme	18	19	25	26	27	27	29	31	34	38	41	42	42
Public Health Scheme	5	6	4	4	6	6	6	6	4	4	2	2	2
Shellfish Scheme	3	4	4	5	5	7	7	7	5	5	5	5	6
European Food Microbiology Legislation Scheme	0	1	1	1	1	5	2	3	3	5	4	3	4
Pathogenic Vibrio Scheme	0	1	0	2	2	0	2	2	1	1	2	1	2
S. aureus Enterotoxin Scheme	0	0	2	1	0	0	0	2	1	4	3	3	3
Non-Pathogen Scheme	0	0	2	1	0	0	0	2	1	6	3	1	1
Non-Pathogen Scheme / PYM Option											5	7	8
Nº de Laboratórios participantes	23	27	32	35	37	39	43	41	41	49	49	48	46



artigos breves_ n. 12

No **gráfico 2** pode visualizar-se o desempenho dos laboratórios participantes no “INSA-PHE *Standard Scheme*”, em 2013/14; distribuição dos laboratórios por percentagem da pontuação total cumulativa obtida relativamente à máxima possível, na análise de Patógenos e na Contagem de germes Aeróbios Mesófilos (CAM) e de Indicadores (*Enterobacteriaceae*, coliformes e *E. coli*).

Nas seis distribuições decorridas para o *Standard Scheme*, os 41 laboratórios que enviaram resultados demonstraram um desempenho >70% na pontuação total cumulativa correspondente à totalidade dos ensaios efetuados na análise de Patógenos: 17 demonstraram um desempenho de 100%, 16 um desempenho (90%-99%), 6 um desempenho (80%-89%) e 2 um desempenho (70%-79%).

No mesmo período, para Contagem de germes Aeróbios Mesófilos (CAM), 31/41 laboratórios demonstraram um desempenho de 100% na pontuação total cumulativa, 6 um desempenho (70%-99%) e 4 um desempenho <70%.

Relativamente à contagem de Indicadores, 11 demonstraram um desempenho de 100%, 8 um desempenho (90%-99%) 9 um desempenho (80%-89%) e 4 um desempenho (70%-79%), tendo 9 apresentado um desempenho <70%.

_Conclusões

É reconhecida pelas autoridades e comunidade científica internacional a importância dos ensaios interlaboratoriais. Sendo o Controlo da Qualidade Analítica um dos elementos mais relevantes dentro de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), a Avaliação Externa da Qualidade / Ensaios de Aptidão constitui uma ferramenta essencial na medida em que contribui para evidenciar a eficácia desse mesmo SGQ.

Uma característica dos Programas AEQ é oferecer aconselhamento/ consultoria aos participantes que o solicitem, promovendo a melhoria da qualidade (5). A existência de um Programa Nacional facilita esta interligação e permite atingir esse objetivo.

A diversidade é a maior parceira do progresso. O número de laboratórios que participam no Programa Nacional tem crescido ao longo dos anos e o tão variado tipo de participantes, concretiza um dos objetivos do Programa – ser um ponto de convergência, de diálogo, de formação e de troca de experiências e de preocupações, transversais aos laboratórios da área da Microbiologia Alimentar.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer, especialmente, às colegas:

Maria do Rosário Novais, responsável pelo início da participação dos Laboratórios de Microbiologia dos Alimentos do INSA no Programa de AEQ organizado pelo PHLS (atual PHE) e que promoveu a constituição da parceria entre as duas instituições;

Maria Isabel Santos, que se empenhou na concretização do Programa Nacional, implementando-o e coordenando-o até 2008, permanecendo desde aí como consultora do mesmo;

Ana Paula Melo, por todo o seu empenho, trabalho e dedicação ao longo destes anos;

Sónia Pedro, colega do Departamento do Mar e Recursos Marinhos (DMRM) do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), pela sua colaboração na organização do “INSA-PHE *Shellfish EQA Scheme*”.

Referências bibliográficas:

- (1) Codex Alimentarius Commission. Recommended International Code of Practice General Principles of Food Hygiene, CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003. Rome, FAO/OMS, 2003.
- (2) Lightfoot NF, Maier EA (eds). Microbiological Analysis of Food and Water: guidelines for quality assurance. Amsterdam: Elsevier Science, 1998. [LINK](#)
- (3) Campos Cunha I, Santos MI, Saraiva MM, et al. Programa Nacional de Avaliação Externa da Qualidade em Microbiologia dos Alimentos – Ano VI. Rev Port Farmac. 2006;52(3, Supl.):73.
- (4) Santos MI, Campos Cunha I. A importância da Avaliação Externa da Qualidade em Microbiologia dos Alimentos. Rev Port Farmac. 2006;52(3, Supl.):22.
- (5) ISO/IEC 17043:2010 - Conformity assessment - General requirements for proficiency testing. Geneva: International Organization for Standardization, International Electrotechnical Committee, 2010.
- (6) NP EN ISO IEC 17025:2005 - Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração. Caparica: Instituto Português da Qualidade, 2005.
- (7) Instituto Português de Acreditação. DRC005 - Procedimento para Acreditação de Laboratórios, 10/4/2012. Caparica: IPAC, 2012. [LINK](#)
- (8) Decreto-Lei 27/2012, 8 de fevereiro. DR 1ª Série, nº 28: 635-639. Aprova a orgânica do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I. P.
- (9) Public Health England. Food and Environmental Proficiency Testing Unit. Proficiency testing for food and water microbiology. London: Public Health England, 2013. (PHE publications nº 2013093). [LINK](#)
- (10) Public Health England. Food and Environmental Proficiency Testing Unit. PHE food and water PT schemes: a guide to the scoring systems and statistics used for the PHE proficiency testing Schemes for Food and Water Microbiology. London: Public Health England, 2014. (FEPTU 562.06) [LINK](#)



A importância da avaliação do desempenho de uma metodologia analítica: a avaliação da exatidão na quantificação de niacina em alimentos

Cristina Flores, Maria da Graça Dias, Mariana Santos

cristina.flores@insa.min-saude.pt

Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

Introdução

A rotulagem dos produtos alimentares destina-se a garantir que os consumidores disponham de informação completa sobre o conteúdo e a composição destes produtos, a fim de proteger a sua saúde e os seus interesses. Assim, informações incorretas no rótulo podem prejudicar a saúde do consumidor e perturbar a confiança dos consumidores e profissionais da área da saúde, os quais adotam o rótulo como uma referência para estabelecer dietas e recomendações alimentares para os seus pacientes.

Neste sentido, a avaliação do desempenho de uma metodologia analítica é fundamental para determinar a qualidade dos resultados obtidos quer em termos de exatidão quer em termos da incerteza desse resultado.

No âmbito da avaliação nutricional dos alimentos, o Laboratório de Química do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge tem vindo, desde 2009, a submeter para acreditação, diversas metodologias analíticas para quantificação de vitaminas. Todo este processo visa a obtenção de dados fiáveis e rastreáveis relativos, nomeadamente, ao teor vitamínico dos diferentes alimentos, de modo a poderem integrar a rotulagem alimentar, a Tabela de Composição de Alimentos, e participarem em estudos de nutrição.

Niacina ou vitamina B3 são designações que incluem dois compostos com atividade vitamínica semelhante: o ácido nicotínico e a nicotinamida.

Esta vitamina é indispensável para a biossíntese dos nucleótidos de piridina, NAD(H) e NADP(H), que desempenham um papel fundamental como coenzimas em reações de oxidação-redução, em diversas vias metabólicas.

As principais fontes alimentares de niacina são a carne e o peixe, a levedura de cerveja, as sementes de girassol e os amendoins. A vitamina B3 também existe em doses elevadas nos cereais, sobretudo no farelo (tegumento das sementes, parte externa do grão ou semente). Nas plantas ocorre principalmente como ácido nicotínico (AN) ligado a proteínas dependendo a sua biodisponibilidade do modo de preparação dos alimentos. Nos tecidos animais a vitamina encontra-se geralmente na forma de Nicotinamida (Nic) na Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo (NAD) ou Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo fosfato (NADP).

Objetivo

Este trabalho teve como objetivo a avaliação da exatidão dos resultados obtidos com um método normalizado para a quantificação de niacina e a estimativa do valor da incerteza associada a esses resultados. A precisão foi avaliada em matrizes de quatro grupos alimentares: leguminosas, cereais, laticínios e peixe.

Material e métodos

A metodologia analítica em estudo foi um método de cromatografia líquida de alta resolução, baseado na norma europeia EN 15652:2009, que permite determinar o teor de niacina a partir da quantificação dos dois vitâmeros que constituem esta vitamina, AN e Nic, com um limite de quantificação de 0,25 mg/100 g para cada um deles.

Para o estudo de precisão foram selecionadas cinco matrizes diferentes – amendoins torrados, ervilhas cozidas, farelo de trigo, leite em pó e atum em conserva - que foram testadas em triplicado, em quatro ensaios independentes.

Os desvios padrão da repetibilidade (S_r) e da precisão intermédia (S_{P_i}) foram calculados através da ANOVA ($p < 0,05$) e, a partir destes, calcularam-se os limites de repetibilidade para duas réplicas ($r = 2.8 * S_r$) ou para dois ensaios independentes ($P_i = 2.8 * S_{P_i}$).

artigos breves_ n. 13

A veracidade foi avaliada a partir dos Z-scores obtidos em cinco materiais de referência; quatro amostras de cereais de pequeno-almoço do programa de avaliação externa da qualidade FAPAS (2160, 2166, 2172 e 2176) e um material de referência certificado NIST, fórmula infantil/adulto 1849.

A estimativa da incerteza dos resultados obtidos a partir deste método foi feita com base numa abordagem intralaboratorial, calculando a incerteza combinada (μ_C) a partir da raiz quadrada da adição quadrática de μ_P (incerteza associada à precisão) e μ_V (incerteza associada à veracidade). Para o cálculo da incerteza expandida foi aplicado um fator de cobertura de 2 à μ_C .

A μ_P foi calculada a partir dos dados obtidos no estudo de precisão, tendo sido testada a homocedasticidade dos resultados obtidos, nas diferentes matrizes, ($p=0,01$) para avaliar a possibilidade de considerar o desvio padrão ponderado como o valor da incerteza padrão associada à precisão. A μ_V foi calculada a partir dos valores obtidos na quantificação do material de referência FAPAS 2166 ($U=14,2\%$, $k=2$), que foi testado em cinco ensaios realizados em condições de precisão intermédia. Esta abordagem pretendeu incluir todas as fontes de incerteza do método. A veracidade foi avaliada a partir dos Z-score obtidos com estes materiais. Adicionalmente foi calculada U para as matrizes individuais.

_Resultados

Os valores obtidos para r e Pi variaram, entre 0,05 e 1,46 para r, e, entre 0,14 e 3,50 para Pi (tabela1), e, todos os valores de | Z-score | obtidos para as amostras dos materiais de referência foram <2 (gráfico 1).

Tabela 1: Dados de precisão (mg/100 g).

	Repetibilidade		Precisão intermédia		
	n = 4 (dias) x 3 (réplicas)				
	S_r	r	\bar{x}	S_{Pi}	Pi
Amendoins	0,52	1,46	13,4	1,25	3,4
Ervilhas	0,02	0,66	0,59	0,05	1,66
Farelo de trigo	0,23	0,05	18,2	0,78	0,14
Leite em pó	0,02	0,64	0,73	0,6	2,17
Atum	0,24	0,05	9,5	0,6	0,16

\bar{x} – Concentração média em niacina S_r – Desvio padrão da repetibilidade
r – limite de repetibilidade S_{Pi} – Desvio padrão da precisão intermédia
Pi – limite de precisão

Uma vez que a homogeneidade de variância dos valores de concentração em niacina (gráfico 2) não se verifica, considerou-se o maior desvio padrão relativo obtido como valor de μ_P . O valor estimado para μ_V foi 7,5% e 19% para U. O valor de U para as matrizes individuais variou entre 16% e 19% (tabela 2).

Gráfico 1: Valores de Z-score obtidos no estudo de veracidade.

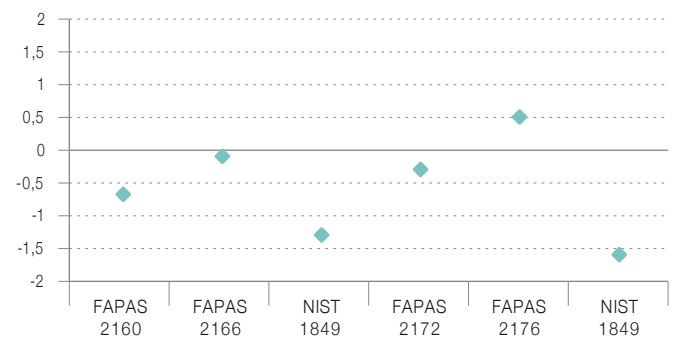


Gráfico 2: Concentração média, em niacina (mg/100 g).

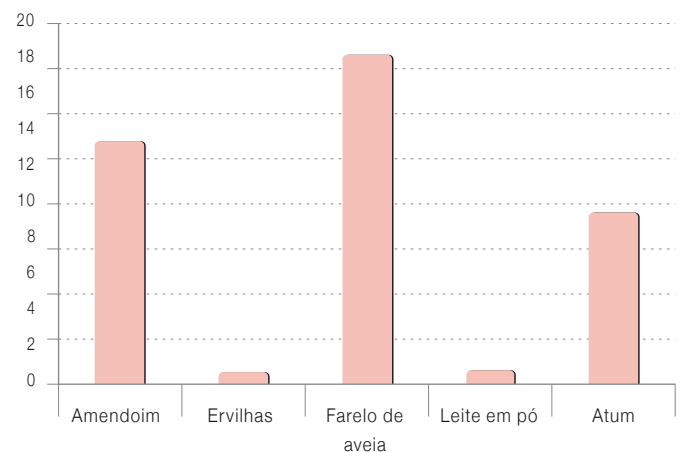


Tabela 2: Estimativa da incerteza obtida a partir do estudo de validação.

	Atum	Ervilhas	Amendoins	Farelo de Aveia	Leite em pó	FAPAS 2166	Method
μ_P %	3,6	4,6	5,6	2,3	4,5	—	5,6
μ_V %	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
μ_C %	8,3	8,8	9,4	7,9	8,8	—	9,4
U %	16,7	17,7	18,7	15,8	17,6	—	18,7

μ_P – incerteza associada à precisão μ_V – incerteza associada à veracidade
 μ_C – incerteza combinada U – incerteza expandida ($k=2$).



artigos breves_ n. 13

_Discussão

Os dados de repetibilidade obtidos neste estudo, para as diferentes matrizes que abrangem uma gama de concentrações de niacina compatível com a utilização do método em rotina, estão de acordo com os da norma europeia EN15652. A avaliação da veracidade através dos materiais de referência revelou um bom desempenho do método/laboratório.

A maior contribuição para a estimativa da incerteza da medição analítica foi a associada à veracidade, devido à elevada incerteza associada ao material de referência (14%).

_Conclusão

A avaliação da exatidão, com matrizes e conteúdos em niacina representativos, demonstrou que o método é adequado ao seu objetivo podendo ser submetido à acreditação por uma entidade externa.

De acordo com os resultados obtidos, os valores da concentração em niacina devem ser reportados com 2 algarismos significativos.

Bibliografia:

- (1) Magnusson B, Örnemark U (eds.). Eurachem Guide: The Fitness for Purpose of Analytical Methods – A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics. 2nd ed. Leoben: Eurachem, 2014. [LINK](#)
- (2) ISO 5725-1/6:1994-Accuracy of Measurement Methods and Results Package. Geneva: International Organization for Standardization, 1994.
- (3) Thompson R, Ellison SLR, Wood R. Harmonized guidelines for single-laboratory validation of methods of analysis (IUPAC Technical Report). Pure Appl. Chem. 2002;74(5):835-55.
- (4) European Federation of National Associations of Measurement, Testing and Analytical Laboratories. Guide to the Evaluation of Measurement Uncertainty for Quantitative Test Results. Paris: EUROLAB, 2006. (EUROLAB Technical Report nº 1/2006). [LINK](#)
- (5) European Federation of National Associations of Measurement, Testing and Analytical Laboratories. Measurement uncertainty revisited: Alternative approaches to uncertainty evaluation. Paris: EUROLAB, 2007. (EUROLAB Technical Report No. 1/2007). [LINK](#)
- (6) Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories Oslo: NORTEST, 2012. (NORTEST Technical Report 537- Edition 3.1). [LINK](#)
- (7) Barwick VJ, Ellison SLR. Development and Harmonisation of Measurement Uncertainty Principles: Part (d): Protocol for uncertainty evaluation from validation data. (VAM Technical Report No. LGC/VAM/1998/088-Version 5.1.).Teddington: LGC Limited, 2000. [LINK](#)
- (8) I.S. EN 15652:2009 - Foodstuffs – Determination of niacin by HPLC. Dublin: National Standards Authority of Ireland, 2009.



O programa PortFIR – Portal de Informação Alimentar

Fernanda Mascarenhas, Silvia Viegas, Roberto Brazão,
Luísa Oliveira

luisa.oliveira@insa.min-saude.pt

Unidade de Observação e Vigilância. Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

Introdução

O programa PortFIR (Portal de Informação Alimentar) ⁽¹⁾ visa a implementação de redes portuguesas de partilha de conhecimento em segurança alimentar e nutrição e a criação de um Sistema de Gestão de Redes de Informação Alimentar (sGRIA). O sGRIA inclui i) bases de dados, sustentáveis e de qualidade reconhecida, sobre Composição de Alimentos, Contaminação de Alimentos, Consumos Alimentares e ii) um *website*, como interface com o cidadão, membros das redes e profissionais da área.

Este programa foi criado em 2009, inspirado na rede europeia EuroFIR (*European Food Information Resource*) ⁽²⁾, e é coordenado pelo Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) em parceria com a GS1 Portugal, tendo o apoio de organizações governamentais e privadas dos setores da saúde, agricultura e economia.

Objetivos

O programa PortFIR pretende: i) criar uma base de informação alimentar intersectorial em Portugal, promovendo a cooperação e o intercâmbio contínuo de conhecimento e dados sobre composição nutricional, contaminação química e informação microbiológica de alimentos e sobre consumos alimentares, recolhendo e compilando os resultados existentes no país de uma forma normalizada num sistema de gestão de informação; ii) tratar e analisar aqueles dados e disponibilizá-los, a nível nacional e internacional (EFSA-European Food Safety Authority, EuroFIR, OMS-Organização Mundial da Saúde) como suporte para a avaliação do risco-benefício associado à alimentação e à definição de recomendações que facilitem escolhas salutareas por parte do cidadão.

Material e métodos

O programa PortFIR contempla três áreas de atividade: i) a partilha de conhecimento através das Redes, que reúnem em grupos de trabalho para a elaboração de documentos orientadores; ii) a gestão da informação alimentar, da responsabilidade do INSA, que consiste na recolha, normalização, validação e compilação dos dados de diversas fontes existentes no país (fornecedores de dados), nas áreas de composição e contaminação química e microbiológica dos alimentos e de consumos alimentares; iii) análise e disponibilização de informação através do *website* PortFIR.

O Programa desenvolve-se em três fases subsequentes mas que a determinado momento podem decorrer em simultâneo: i) implementação das Redes de partilha do conhecimento e do Sistema informático de Gestão das Redes de Informação Alimentar - sGRIA; ii) recolha sistemática, normalização e validação exaustiva de dados das várias áreas para carregamento das bases de dados; iii) rotina, com recolha regular de dados, análise dos mesmos e disponibilização com emissão periódica de relatórios (ex. Tabela da Composição de Alimentos).

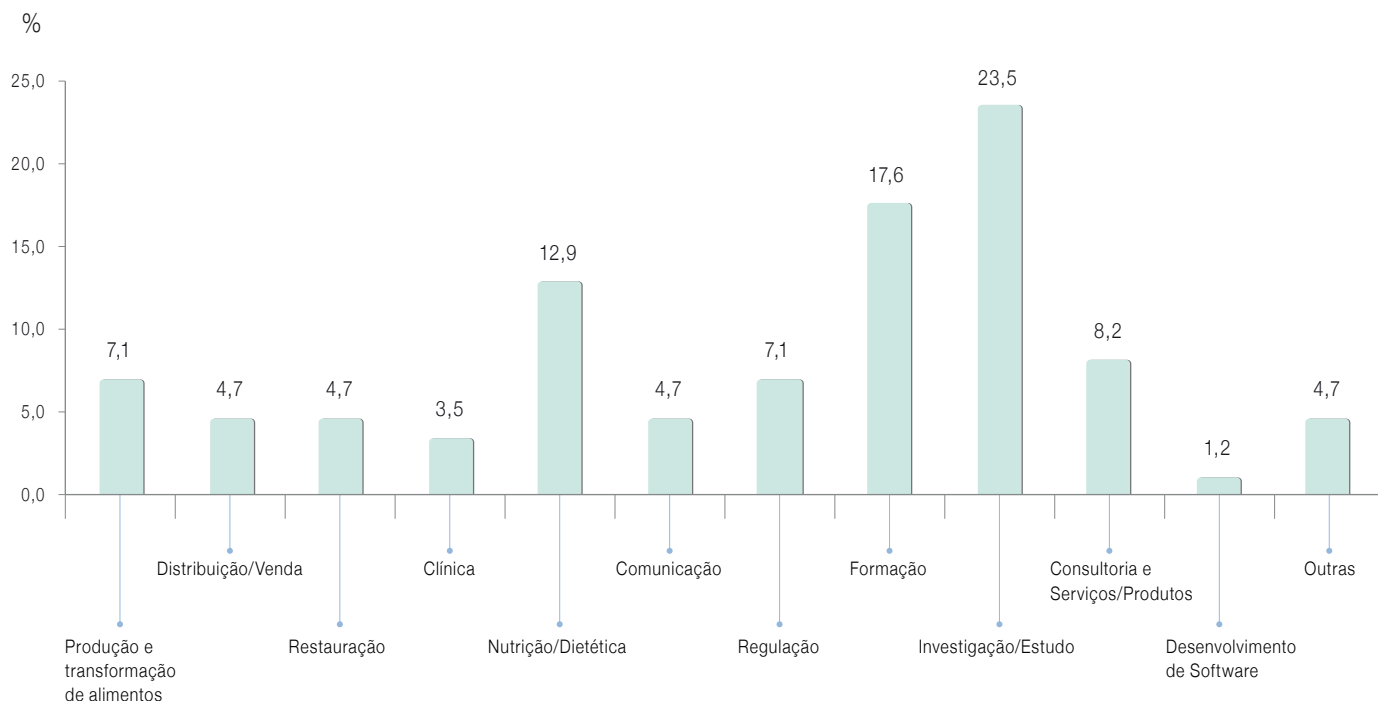
O convite à participação nas Redes é permanente e os interessados devem fazê-lo através do preenchimento dos formulários disponíveis no *website* do INSA ⁽¹⁾. Os Grupos de Trabalho PortFIR reúnem com regularidade e apresentam o seu trabalho na Reunião Anual. O sGRIA, financiado pelo Projeto QREN/SAMA 7988 - Criação, Monitorização e Partilha de Conhecimento e Informação em Saúde Pública, está atualmente em fase de implementação e o seu desenvolvimento é uma atualização do *software* FoodCASE (<http://playground.foodcase.ethz.ch/>), baseando-se em requisitos técnicos definidos pelo PortFIR e respeitando diversas normas internacionais ⁽³⁻¹⁰⁾.

Resultados

O programa PortFIR conta atualmente com cerca de 100 representantes de cerca de 60 entidades, incluindo: Laboratórios de Estado, Universidades, legisladores e reguladores, operadores do sector da produção e distribuição alimentar, investigadores, entidades de fiscalização e controlo e autoridades de saúde.

As principais áreas de atividade dos membros PortFIR constam do **gráfico 1**.

Gráfico 1: ▾ Membros PortFIR – por principais áreas de atividade.



Estão em atividade as Redes Portuguesas sobre Composição de Alimentos (RPCA) e sobre Informação Microbiológica de Alimentos (RPIMA), cujos objetivos e trabalhos podem ser consultados no *website* do INSA, na página referente ao PortFIR e nos documentos referentes às Reuniões Anuais ⁽¹⁾. O *Guia orientativo para o estabelecimento de porções para a rotulagem nutricional* ⁽¹¹⁾ é um exemplo de documento produzido no âmbito de um dos Grupos de Trabalho PortFIR.

Durante o ano de 2014, o desenvolvimento do sGRIA incidiu essencialmente sobre a ligação com a Plataforma SyncPT ⁽¹²⁾, da GS1 Portugal (que contém dados nutricionais da indústria agroalimentar e que será um dos fornecedores de dados do PortFIR), e sobre as funcionalidades do *website* PortFIR.

Os conteúdos a disponibilizar ao público serão diferentes consoante o tipo de utilizador, estando previstos: acesso livre, acesso por registo, acesso por assinatura (valor simbólico), acesso para fornecedor de dados e, finalmente, acesso para membros PortFIR.

O *website* PortFIR, versão *draft*, é constituído pelas páginas *Início* e institucionais *Quem Somos*, *Contactos*, *Aderir* e pelos menus de

navegação *Composição Alimentos*, *Contaminantes Alimentares*, *Consumos Alimentares*, *Fornecedor Dados*, *Capacidade Laboratorial*, *Membros PortFIR* e *Pesquisas*. A página inicial incluirá notícias, recomendações e referências bibliográficas na área da nutrição e da segurança alimentar e divulgação dos fornecedores de dados (estatísticas, novos fornecedores, etc).

O menu *Composição Alimentos* incluirá um texto introdutório sobre a Tabela de Composição dos Alimentos (TCA), nomeadamente: alimentos presentes e componentes/nutrientes (Energia, Macroconstituintes, Ácidos Gordos, Colesterol, Vitaminas e Minerais). A TCA passará a incluir também informação dos rótulos dos alimentos, individualizados, fornecida pela indústria (ligação SyncPT/PortFIR). O sistema permitirá fazer *Pesquisas* por palavra-chave, grupo alimentos, componentes e lista alfabética, tal como atualmente se verifica na página do PortFIR do *website* do INSA ⁽¹⁾, mas com a vantagem de possibilitar a escolha simultânea de mais do que um alimento, facilitando comparações relativamente aos seus nutrientes (figura 1).

Figura 1: Website PortFIR – Composição de alimentos.

PortFIR
www.insa.pt

Language Selection: English

Inicio Quem Somos Contactos Aderir **Composição de Alimentos** Contaminantes Alimentares Consumos Alimentares Fornecedor de Dados Laboratórios Membros PortFIR Pesquisas

POR GRUPO

Language Selection: English

Pesquisa Por Grupo

Grupo de Alimentos: Leites e Produtos Lácteos
Sub Grupo de Alimentos: Leite
Pesquisar

Nº	Nome do Alimento
<input checked="" type="checkbox"/>	IS025 Leite vaca UHT meio gordo
<input checked="" type="checkbox"/>	Leite vaca UHT meio gordo (marca 1)
<input checked="" type="checkbox"/>	Leite vaca UHT meio gordo (marca 2)
<input checked="" type="checkbox"/>	Leite vaca UHT meio gordo (marca 3)
<input checked="" type="checkbox"/>	Leite vaca UHT meio gordo (marca 4)

Nº	Nome do Alimento	Energia (kJ)	Energia (kcal)	Lípidos (g)	Ac gordos saturados (g)	HC (g)	Açúcares (g)	Proteínas (g)	Sal (g)	Fibras (g)	Sódio (g)	Vitamina D (µg)	Vitamina B12 (µg)	Cálculo (mg)
IS025	Leite vaca UHT meio gordo	196	47	1.6	0.9	4.9	4.9	3.3			0.40	0.05	0.12	112
	Leite vaca UHT meio gordo (marca 1)	205	49	1.6	0.9	5.2	5.2	3.4	0.10				0.40	120
	Leite vaca UHT meio gordo (marca 2)	195	46	1.5	1.1	4.9	4.9	3.3	0.10					120
	Leite vaca UHT meio gordo (marca 3)	197	46	1.6	1.1	4.9	4.9	3.3	0.10					120
	Leite vaca UHT meio gordo (marca 4)	204	48	1.6	1.0	5.1	5.1	3.4	0.10				0.37	120

Pesquisas

- Por Palavra Chave
- Lista Alfabética
- Por Grupo
- Por Componentes
- Questionário de Satisfação
- Sobre a Tabela dos Alimentos

Ferramenta cálculo

GOVERNO DE PORTUGAL
MINISTÉRIO DA SAÚDE

Instituto Nacional de Saúde
Doutor Ricardo Jorge

Será incluída, ainda, uma Ferramenta de Cálculo que permitirá aos utilizadores registados, calcular o valor nutricional de uma refeição, através da escolha dos alimentos e respetiva quantidade ingerida. Esta ferramenta terá uma versão mais avançada para os utilizadores com assinatura, que possibilitará o cálculo do valor nutricional de uma receita tendo em consideração o(s) método(s) de preparação e fatores de retenção.

Os menus *Contaminantes alimentares* e *Consumos alimentares* permitirão aos utilizadores registados, pesquisar dados de contaminação química e microbiológica e de consumo para um determinado alimento. Serão disponibilizados relatórios com os dados pesquisados.

O menu *Fornecedor Dados*, disponibilizará uma lista atualizada dos fornecedores e permitirá à Indústria visualizar os seus próprios dados analíticos, estando garantida a confidencialidade dos mesmos.

O menu *Capacidade Laboratorial* incluirá uma base de dados de Organizações e Laboratórios que prestam serviços na área da nutrição e segurança alimentar, com as respetivas determinações analíticas por produto/matriz analisado, indicação do método analítico e informação relativa à acreditação ou não acreditação para cada ensaio. Permitirá fazer pesquisas múltiplas (produto/componente), garantindo ao utilizador um rápido acesso à lista de Laboratórios que efetuam uma determinação analítica, para um determinado produto.

O menu *Membros PortFIR* centralizará toda a atividade do PortFIR, é de acesso restrito aos membros e incluirá: notícias, lista e contactos dos membros PortFIR, divulgação e inscrição em eventos, inscrição nos grupos de trabalho (GTs) e acesso ao repositório de documentos elaborados pelos GTs.

Existirá ainda uma área de acesso reservada aos fornecedores de dados (laboratórios, indústria, etc), para carregamento no sGRIA



artigos breves_ n. 14

dos dados analíticos/rótulos. Os dados serão posteriormente validados pelo INSA, que atribuirá índices de qualidade aos mesmos em função da fiabilidade da informação, avaliada de acordo com regras pré-definidas.

Discussão e conclusões

A partilha de informação entre os intervenientes diretos ou indiretos da cadeia alimentar possibilitará aumentar a disponibilidade de informação nacional a nível nutricional e de segurança alimentar, permitindo i) a avaliação do estado nutricional da população ii) a otimização de métricas de segurança alimentar, que aumentarão a eficiência dos sistemas produtivos e terão um impacto positivo na prevenção de toxinfecções alimentares iii) a definição e promoção de políticas e ações nacionais em alimentação e nutrição.

Os dados obtidos, com base em normas acordadas entre os pares, serão mais fiáveis, permitirão a sua comparabilidade e poderão ajudar os respetivos operadores económicos na formulação de novos alimentos e na rotulagem (ex. valor diário de referência, alegações nutricionais). Por outro lado, a disponibilização simultânea de dados de composição dos alimentos da TCA e dos produtos existentes no mercado poderá favorecer escolhas informadas e eventualmente, originar a necessidade de atualizar os valores de alguns nutrientes, contribuindo não só para melhorar a qualidade dos dados disponibilizados ao utilizador final como também para a atualização regular da TCA.

A monitorização da ocorrência de perigos nos alimentos, a identificação de veículos potenciais e dos fatores contributivos de doenças de origem alimentar, possibilitará a otimização de métricas de segurança alimentar para o seu controlo e prevenção.

Em particular, o *website* PortFIR contribuirá para aumentar o conhecimento dos consumidores, não só na área nutricional como também na área da contaminação química e microbiológica dos alimentos, permitindo escolhas mais salutares. Por outro lado, poderá ser uma ferramenta utilizada pelos profissionais de saúde na prescrição de dietas mais saudáveis.

Concluindo, a informação “gerada” pelo sistema contribuirá para a avaliação do estado nutricional das populações e do risco-benefício associado à alimentação em Portugal e para melhorar a representatividade da informação alimentar produzida a nível nacional, disponibilizada num formato normalizado compatível com requisitos internacionais.

Prevê-se que a primeira versão do *website* do PortFIR fique disponível para teste em abril de 2015 e agradecem-se comentários e sugestões de melhoria.

Referências bibliográficas:

- (1) Programa PortFIR - Plataforma Portuguesa de Informação Alimentar [Em linha]. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. [consult. 9-3-2015]. [LINK](#)
- (2) European Food Information Resource (EuroFIR) [Em linha]. Brussels, EuroFIR AISBL. [consult. 9-3-2015]. [LINK](#)
- (3) European Committee for Standardization. EN 16104:2012 (E). Food Data – Structure and interchange format. December 2012. [LINK](#)
- (4) European Food Safety Authority. Standard sample description for food and feed. EFSA Journal. 2010;8(1):1457. (Guidance of EFSA). [LINK](#)
- (5) European Food Safety Authority. Standard Sample Description ver. 2.0. EFSA Journal. 2013;11(10):3424. (Guidance of EFSA). [LINK](#)
- (6) European Food Safety Authority. Guidance on Data Exchange. EFSA Journal. 2010;8(11):1895. (Guidance of EFSA). [LINK](#)
- (7) European Food Safety Authority. Manual for reporting on zoonoses and zoonotic agents, within the framework of Directive 2003/99/EC and on some other pathogenic microbiological agents for information derived from the year 2013. Parma: EFSA, 2014. (EFSA supporting publication 2014:EN-573) [LINK](#)
- (8) European Food Safety Authority. Manual for reporting on food-borne outbreaks in accordance with Directive 2003/99/EC for information derived from the year 2013. Parma: EFSA, 2014. (EFSA supporting publication 2014:EN-575). [LINK](#)
- (9) LanguaL - The International Framework for Food Description. Roskilde, Denmark: European LanguaL Technical Committee. [LINK](#)
- (10) European Food Safety Authority. The food classification and description system FoodEx 2 (draft-revision 1). Parma: EFSA, 2011. (EFSA supporting publication 2011:215). [LINK](#)
- (11) Brazão R, Graça, MG (eds). O Guia orientativo para o estabelecimento de porções para a rotulagem nutricional. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2014.
- (12) Plataforma SyncPT [Em linha]. Lisboa: GS1 Portugal. [consult. 9-3-2015]. [LINK](#)



Sistema nacional de gestão de dados "Alimentos - PT.ON.DATA": contaminantes químicos na cadeia alimentar em Portugal em amostras do controlo oficial

Fernanda Mascarenhas, Francisco Ravasco, Roberto Brazão, Luísa Oliveira

luisa.oliveira@insa.min-saude.pt

Unidade de Observação e Vigilância. Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

Introdução

A compilação da informação é uma tarefa importante para a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) e uma componente fundamental para a avaliação do risco para a saúde humana, associado aos géneros alimentícios, e aos alimentos para animais e tem impacto na segurança dos mesmos (1). Os Estados-Membros da União Europeia têm o dever de comunicar para a EFSA os dados do controlo oficial, sendo os contaminantes químicos uma das áreas a reportar. Os contaminantes químicos podem estar presentes nos alimentos devido à contaminação ambiental, processo de fabrico, manipulação e transporte e, mesmo quando presentes em quantidades abaixo dos limites legais, assumem uma importância relevante, porque o seu efeito cumulativo poderá trazer consequências graves para a saúde humana e animal.

Para melhorar a comparabilidade técnica dos dados que recebe e analisa, a EFSA desenvolveu o modelo de dados *Standard Sample Description* (SSD) (2), que inclui campos de dados padronizados, vocabulários controlados e regras de validação e que é de utilização obrigatória para a transmissão de dados pelos Estados-Membros. A EFSA promoveu a implementação do SSD e a transmissão eletrónica dos dados através do financiamento de projetos.

Objetivos

Capacitar o país para a transmissão eletrónica de dados analíticos de ocorrência de contaminantes químicos nos géneros alimentícios e alimentos para animais, através da criação de um sistema nacional de gestão de dados do controlo oficial dos alimentos, harmonização

de formulários de colheita e definição de procedimentos de recolha, transformação, validação e transmissão de dados.

Material e métodos

O sistema nacional de gestão de dados analíticos de ocorrência de contaminantes químicos nos géneros alimentícios e alimentos para animais foi desenvolvido pelo Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA), no âmbito do Projeto "Implementation of Electronic Transmission of Chemical Occurrence Data in Portugal" (CFP/EFSA/DCM/2011/02), em colaboração com a Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) e Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV). O sistema foi desenvolvido com base no modelo de dados SSD versão 1 (2) e no guia da EFSA sobre intercâmbio de dados (3) e utiliza o sistema de classificação dos géneros alimentícios - FoodEX1, desenvolvido também pela EFSA. Os formulários de colheita de amostras (autos de colheita), em uso pelas entidades competentes DGAV, ASAE e IPMA, foram harmonizados por consenso de modo a incluir a informação sobre a amostra, essencial ao reporte de dados de acordo com os requisitos da EFSA.

A atividade de transmissão de dados para a EFSA foi integrada no Sistema de Gestão da Qualidade implementado no INSA.

Resultados e discussão

O sistema nacional de gestão de dados analíticos de ocorrência de contaminantes químicos nos géneros alimentícios e alimentos para animais, designado "alimentos - PT.ON.DATA", inclui funcionalidades que permitem a recolha, mapeamento e compilação dos dados, validação e geração de ficheiros em formato XML e, também, funcionalidades de pesquisa e estatística. Portugal transmite os dados de forma eletrónica para a EFSA, no formato XML, através da interface web Data Collection Framework (DCF) desde 2012.

O sistema possui dados de contaminantes químicos do controlo oficial desde 2009 e inclui ainda dados de estudos desenvolvidos pelo INSA. Atualmente existem 17204 resultados de géneros alimentícios (48%) e 18644 resultados de alimentos para animais (52%).

artigos breves_ n. 15

A distribuição dos dados pelos quatro grupos de contaminantes químicos (orgânicos, de processo, toxinas e inorgânicos), estabelecidos pela EFSA, consta dos **gráficos 1 e 2**.

Gráfico 1: Contaminantes químicos em géneros alimentícios, dados de 2009 - 2013.

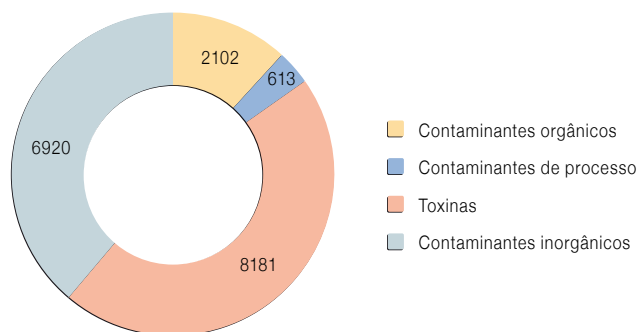
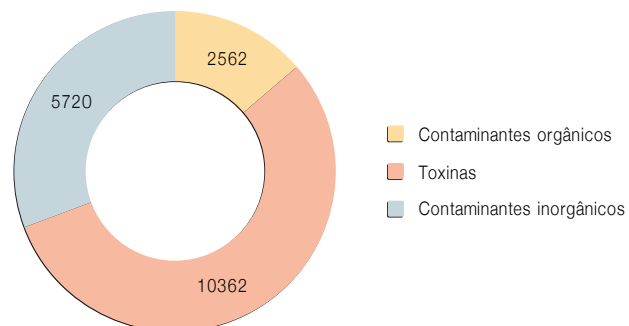


Gráfico 2: Contaminantes químicos em alimentos para animais, dados de 2009 - 2013.



No grupo dos contaminantes orgânicos os dados são maioritariamente de dioxinas e PCBs (> 92%). No grupo das toxinas os dados são maioritariamente de aflatoxinas (B1, B2, G1, G2). No grupo dos contaminantes inorgânicos os dados são maioritariamente de mercúrio, cádmio e chumbo. Não se refere os contaminantes de processo uma vez que o volume de dados reportados é pouco expressivo. A evolução destes dados, para o período 2009 – 2013, consta do **gráfico 3**.

Gráfico 3: Evolução dos dados de Hg, Cd, Pb, aflatoxinas e dioxinas e PCBs 2009 - 2013.



A distribuição dos dados pelos grupos de géneros alimentícios mais representativos consta do **gráfico 4**.

Gráfico 4: Géneros alimentícios, distribuição dos dados produzidos de 2009 - 2013.





artigos breves_ n. 15

Atualmente, está em execução o projeto OC/EFSA/DCM/2013/015 – “Pilot project on the implementation of SSD2 in Portugal in the frame of the electronic transmission of harmonised data collection of analytical results to EFSA”, que alarga a abrangência do sistema “alimentos PT.ON.DATA”, incluindo os domínios de contaminantes químicos, resíduos de pesticidas, aditivos e monitorização microbiológica, com base no modelo de dados SSD versão 2.0 (4) da EFSA.

_Conclusões

O sistema “alimentos PT.ON.DATA” permitiu concentrar e harmonizar numa única base de dados nacional os resultados sobre ocorrência de contaminantes químicos em géneros alimentícios e alimentos para animais produzidos pelas diversas entidades competentes e automatizar a transmissão eletrónica dos mesmos para a EFSA. O desenvolvimento deste sistema reforçou a colaboração entre as várias entidades envolvidas nesta área de atividade, visando uma melhoria/crescimento do número de dados reportados, essencial na avaliação de risco.

Referências bibliográficas:

- (1) Regulamento (CE) N.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho de 28 janeiro de 2002, que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios. JO. 1.2.2002;L 31/1-24. [LINK](#)
- (2) European Food Safety Authority. Standard sample description for food and feed. EFSA Journal. 2010;8(1):1457. (Guidance of EFSA). [LINK](#)
- (3) European Food Safety Authority. Guidance on Data Exchange. EFSA Journal. 2010;8(11):1895. (Guidance of EFSA). [LINK](#)
- (4) European Food Safety Authority. Standard Sample Description ver. 2.0. EFSA Journal. 2013;11(10):3424. (Guidance of EFSA). [LINK](#)

Preparação, manipulação e conservação de fórmulas desidratadas para lactentes

Manual de boas práticas

As Fórmulas Desidratadas para Lactentes (FDL) têm sido associadas a doença grave e morte de lactentes devido a infeções causadas por *Enterobacter sakazakii*. Durante a produção, as FDL podem sofrer contaminações por bactérias perigosas, como *Enterobacter sakazakii* e *Salmonella enterica*. De facto, com as tecnologias de fabrico atualmente existentes, não é possível produzir FDL estéreis. Uma incorreta manipulação durante a preparação das FDL pode agravar o problema. Os utilizadores de FDL devem estar cientes de que as Fórmulas Desidratadas para Lactentes não são um produto estéril podendo estar contaminadas com microrganismos patogénicos suscetíveis de provocar doença grave. Uma correta preparação e manipulação das FDL reduz o risco de doença.

Assim, é agora lançado em Portugal, no âmbito das comemorações do Dia Mundial da Saúde 2015 no INSA, a versão em língua portuguesa da autoria do Departamento de Alimentação e Nutrição do INSA, do documento publicado originalmente em inglês pelo Departamento de Segurança Alimentar, Zoonoses e Doenças de Origem Alimentar da Organização Mundial da Saúde em colaboração com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, em 2007 sob o título *Safe preparation, storage and handling of powdered infant formula: guidelines*.

Este Manual é apresentado em duas partes. Uma primeira parte fornece orientações para a preparação de FDL em estabelecimentos onde estão envolvidos prestadores de cuidados na preparação de grandes quantidades de FDL para um elevado número de lactentes. A segunda parte inclui orientações para a preparação de FDL em casa e é destinada aos pais e outras pessoas envolvidas no cuidado dos lactentes neste tipo de ambiente.

O documento fornece orientações específicas sobre as práticas mais adequadas nas diferentes etapas da preparação das FDL nos dois tipos de ambientes referidos. A lavagem e esterilização dos utensílios e equipamento de preparação e de alimentação, são um pré-requisito importante para a utilização segura das FDL. As orientações específicas incidem sobre os pontos mais importantes durante a preparação, tais como a temperatura de reconstituição, os tempos de arrefecimento, de espera e de alimentação, bem como as condições de conservação e de transporte das FDL preparadas. Os critérios subjacentes a estas recomendações são fornecidos em ambos os documentos.

O Manual é acompanhado de um *poster Preparação de fórmulas em estabelecimentos de prestação de cuidados*.

Está disponível em formato impresso e eletrónico. [LINK](#)

Relatório anual de 2014 do EuroFIR European Food Information Resource

O EuroFIR (*European Food Information Resource*), do qual o INSA é associado, publicou o relatório anual de 2014 no âmbito da sua missão de disponibilizar dados nacionais de composição de alimentos de alta qualidade e validados, para permitir investigação e definição de políticas nas áreas da qualidade dos alimentos, nutrição e desafios de saúde pública na Europa. Consultar o relatório [LINK](#)

Cinco chaves para produção de frutos e vegetais seguros

INSA prepara tradução do Manual da OMS

A importância de frutos e vegetais em nutrição e dietas saudáveis é bem reconhecido, e nos últimos anos os consumidores têm sido encorajados para aumentar o seu consumo. As recentes toxinfecções alimentares relacionadas com o consumo de vegetais de folhas verdes, tomate, couve e pimentão verde demonstram claramente que o consumo de frutas e produtos hortícolas contaminados representa uma importante fonte de doenças de origem alimentar.

Como contributo para melhorar a saúde da comunidade, o INSA prepara a publicação da versão em língua portuguesa do manual da OMS *Five keys to growing safer fruits and vegetables: promoting health by decreasing microbial contamination* (2012). Este manual descreve as práticas fundamentais para reduzir a contaminação microbiana de frutas e vegetais frescos, durante a plantação, cultivo, colheita e armazenamento. As Cinco Chaves práticas são: 1. Pratique uma boa higiene pessoal; 2. Proteja os campos da contaminação fecal de animais; 3. Use matérias fecais tratadas; 4. Avalie e faça uma gestão dos riscos da água de irrigação; 5. Mantenha os equipamentos de colheita e armazenamento limpos e secos.

Dia Mundial da Saúde 2015 no INSA Lisboa, INSA, 8 abril 2015

O INSA associa-se às comemorações do Dia Mundial da Saúde 2015 promovido pela OMS e dedicado à "Segurança Alimentar", com a realização de uma Sessão Científica, no dia 8 de abril, na sua sede em Lisboa. No evento será assinado um protocolo que visa criar um sistema nacional de gestão de dados do controlo oficial de alimentos que permita a harmonização da comunicação de dados entre Portugal e a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA). Entrada livre.

Programa [LINK](#) Mais informações [LINK](#)



International Conference on Food Contaminants (ICFC 2015)

Lisboa, INFARMED, 13-14 abril 2015

Encontro internacional organizado pelo Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge no âmbito do projeto "MYCOMIX - Explorando os efeitos tóxicos de misturas de micotoxinas em alimentos para bebés e potencial impacto na saúde", onde serão debatidos os domínios da segurança alimentar, plataformas de nutrição, análise e avaliação de risco, biodisponibilidade de nutrientes e contaminantes alimentares e toxicidade de misturas. O painel de oradores conta com a participação de prestigiados especialistas internacionais. A iniciativa destina-se a profissionais da saúde e da área da segurança alimentar, laboratórios, comunidades académica e científica, indústria alimentar e da distribuição, bem como todos os interessados na relevância desta temática.

Programa e Informações estão disponíveis em www.icfc2015.com

8ª Reunião Anual PortFIR

Lisboa, INSA, 30 outubro 2015

A Reunião anual PortFIR é uma iniciativa organizada pelo Departamento de Alimentação e Nutrição do INSA, em parceria com a GS1 Portugal, que este ano será subordinada ao tema "Qualidade da Informação Alimentar". Informações estarão disponíveis em www.insa.pt.

Contactos: silvia.viegas@insa.min-saude.pt, roberto.brazao@insa.min-saude.pt

2º Simpósio Nacional Promoção de uma Alimentação Saudável e Segura (SPASS 2015)

Lisboa, 26 novembro 2015

No seguimento do 1º Simpósio realizado em 2014, o INSA irá promover, através do Departamento de Alimentação e Nutrição, o 2º Simpósio Nacional "Promoção de uma Alimentação Saudável e Segura - Qualidade Nutricional & Processamento Alimentar", que decorrerá no dia 26 de novembro em Lisboa.

Informações sobre o simpósio estarão brevemente disponíveis em www.insa.pt

ficha técnica_

_Título: Boletim Epidemiológico Observações

_Periodicidade: Trimestral

_ISSN: 2182-8873, 0874-2928 (em linha)

_Numeração: 2ª série

Volume 4, número especial 5, 2015
Alimentação e Nutrição

_Diretor

Fernando de Almeida, Presidente do INSA

_Editores

Carlos Matias Dias, Departamento de Epidemiologia
Elvira Silvestre, Biblioteca da Saúde

_Conselho Editorial Científico

Carlos Matias Dias, Departamento de Epidemiologia
Manuela Cano, Departamento de Saúde Ambiental
Jorge Machado, Departamento de Doenças Infecciosas
Manuela Caniça, Conselho Científico do INSA
Peter Jordan, Departamento de Genética Humana
Sílvia Viegas, Departamento de Alimentação e Nutrição
Cláudia Niza, Departamento de Promoção da Saúde e Prevenção de Doenças Não Transmissíveis

_Revisão Científica

Maria Antónia Calhau, Sílvia Viegas, Alimentação e Nutrição
Peter Jordan, Genética Humana

_Coordenação técnica Elvira Silvestre, Biblioteca da Saúde

_Composição e paginação Francisco Tellechea, Biblioteca da Saúde
(segundo layout inicial de Nuno Almodovar Design, Lda.)

© Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP 2015.

Reprodução autorizada desde que a fonte seja citada, exceto para fins comerciais.
Isento de Registo na ERC ao abrigo do Decreto-Regulamento 8/99 de 9 de junho, artº 12º nº 1a).

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge
Av. Padre Cruz, 1649-016 Lisboa, Portugal

Tel.: (+351) 217 519 200

Fax: (+351) 217 529 400

E-mail: info@insa.min-saude.pt

www.insa.pt