

Projeto HERA_ Avaliação de risco ambiental de um ambiente estuarino contaminado: Resultados do Estudo Epidemiológico

A. Machado, E. Paixão, S. Silva, C. M. Dias

2011-2012



O presente relatório contempla os resultados obtidos no WP1- no que respeita à caracterização epidemiológica da população exposta (Carrasqueira) em comparação com a população não exposta (Vila Nova de Mil Fontes)

**Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo
Jorge I.P.
Departamento de Epidemiologia**

Índice

RESUMO	1
SUMMARY	3
INTRODUÇÃO.....	6
Metais.....	7
Pesticidas.....	9
Estudos epidemiológicos.....	10
O projeto HERA.....	11
OBJETIVOS	13
MATERIAIS E MÉTODOS	13
Desenho de estudo.....	13
População estudada	13
Planeamento	14
Desenho do questionário	14
Aspetos éticos e deontológicos.....	14
Treino e formação dos entrevistadores	14
Disseminação do estudo.....	15
Implementação do estudo	15
Processo de amostragem e contato com os selecionados.....	15
Processo de Colheita de Dados	15
Tratamento dos dados e análise estatística	15
RESULTADOS.....	17
Implementação do estudo	17
Resultados do questionário.....	19
Socio-demografia.....	19
Exposição	20
Medidas de efeito (outcome).....	25
Análise multivariada	35
DISCUSSÃO	37
Vias de exposição e efeitos na saúde	37
Desenho de estudo.....	38
População controlo	38
Dimensão da amostra.....	39

Indicadores de efeito na saúde.....	40
Viés de informação	40
Trabalho de campo	41
Período de estudo.....	41
Construção do questionário.....	41
Contato com participantes selecionados.....	41
CONCLUSÕES	42
BIBLIOGRAFIA.....	43

Índice de Quadros

Quadro 1. Fontes de metais pesados e efeitos para a saúde	8
Quadro 2. Indicadores de implementação do estudo.....	17
Quadro 3. Caracterização dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por sexo, grupo etário, escolaridade, estado civil, conjugalidade e ocupação.	20
Quadro 4. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, de acordo com os grupos da Classificação Portuguesa de Profissões na profissão principal ou última exercida	21
Quadro 5. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por grupo profissional em outras profissões exercidas ao longo da vida.....	22
Quadro 6. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por grupo profissional e tempo na profissão principal ou última exercida.....	23
Quadro 7. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por via de exposição (direta, indireta, outra via ou sem exposição relevante) relacionada com a profissão principal ou a última exercida	23
Quadro 8. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por via de exposição (direta, indireta, outra via de exposição ou sem exposição relevante) relacionadas com outras profissões exercidas pelos participantes.....	24
Quadro 9. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por ocupação/ hobbies atuais ou passados.....	25
Quadro 10. Caracterização do comportamento dos participantes da Carrasqueira e VNMF, relativamente ao consumo de peixe, de hortícolas e de água.....	25
Quadro 11. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por estado de saúde auto percebido.....	26
Quadro 12. Distribuição dos participantes, com 15 ou mais anos, da Carrasqueira e VNMF, por categoria do Índice de Massa Corporal.....	26
Quadro 13. Prevalência de doenças nos participantes da Carrasqueira e VNMF.....	27
Quadro 14. Prevalência de doença nos participantes da Carrasqueira e VNMF.	28
Quadro 15. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com a existência de filhos e motivos para não ter.....	28
Quadro 16. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com o número de gravidezes com problemas (de gestação ou no feto/criança)	29
Quadro 17. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com a existência de gestações ou feto/criança com problemas	30
Quadro 18. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com o número de consultas a um médico, nos 3 meses que antecederam a entrevista	30
Quadro 19. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com o motivo da consulta a um médico nos 3 meses que antecederam a entrevista	31
Quadro 20. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com o recurso a profissionais de saúde, nos 3 meses que antecederam a entrevista.....	31
Quadro 21. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com o número de internamentos hospitalares, nos 12 meses que antecederam a entrevista.....	32
Quadro 22. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com o motivo do Internamento	32

Quadro 23. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com os hábitos tabágicos	33
Quadro 24. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com consumo de álcool.....	33
Quadro 25. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo hábitos de cultivo e de consumo de produto provenientes de hortas	34
Quadro 26. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com os hábitos de cultivo e de consumo de produto provenientes de hortas	34
Quadro 27. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo tratamentos das hortas com pesticidas e herbicidas.....	35
Quadro 28. Estimativas do OR de ter pelo menos uma doença associada a exposição a metais pesados, gestação com resultado adverso (.....	36

RESUMO

Introdução

O estuário do Sado localiza-se na costa Este de Portugal, na península de Setúbal. Estudos ambientais, realizados anteriormente neste local, identificaram várias fontes de contaminação (industrial, fontes antropogénicas não-pontuais e contaminação proveniente do rio), que em conjunto contribuem para a acumulação de sedimentos contaminados e com reconhecidos impactos sobre o sistema ecológico. A população que vive nas imediações tem atividade piscatória intensa e juntamente com atividades agrícolas, contribuem para a disponibilidade de produtos provenientes da pesca aos residentes locais. Os padrões de consumo alimentar caracterizados através de estudos etnográficos sugerem que a exposição a produtos do estuário, de produtos agrícolas e de consumo de água nas tarefas diárias constituem uma potencial via de contaminação humana.

Atualmente encontra-se devidamente comprovada a associação entre a exposição a metais pesados e a existência de doenças renais e neurológicas, sendo que a maioria dos metais pesados são classificados como carcinogénicos e teratogénicos. Neste local embora haja um conjunto considerável de estudos ambientais sobre a contaminação por metais pesados e efeitos nos sistemas ecológicos, não existe nenhuma investigação que procurasse encontrar associações entre a contaminação ambiental e efeitos na saúde. Assim, de forma a ultrapassar esta lacuna de conhecimento, foi implementado no estuário do Sado um estudo integrado e multidisciplinar para avaliar o risco ambiental, incluindo ecológico e na saúde humana.

O projeto HERA (Avaliação de risco ambiental de um ambiente estuarino contaminado: um estudo de caso) é financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT- PTDC/SAU-ESA/100107/2008) e inclui um estudo epidemiológico que pretende caracterizar as vias de exposição aos produtos do estuário e potenciais efeitos na saúde.

Materiais e métodos

Foi realizado um estudo transversal com comparação de duas populações: os residentes na Carrasqueira (uma pequena vila no canal sul do estuário do Sado, população alvo) e os residentes em Vila Nova de Mil Fontes (VNMF), local que dista 200 km da primeira e que foi considerada como população não exposta. VNMF localiza-se nas proximidades de outro estuário (rio Mira) do qual não há conhecimento de poluição industrial/ outros contaminantes e possui características semelhantes às da Carrasqueira em termos de atividades piscatórias e agrícolas.

Os indivíduos foram selecionados através de um processo de amostragem aleatória simples a partir da lista de utentes do Serviço Nacional de Saúde. Foi realizado um inquérito com aplicação de um questionário, através de entrevista direta em casa do selecionado, para a caracterização de 1) efeitos na saúde: morbilidade (doença diagnosticada, medicação), utilização de serviços de saúde, história reprodutiva (número de gravidezes, abortos espontâneos e anomalias congénitas); 2) vias de exposição: informação sociodemográfica, ocupacional (pesca e agricultura), hábitos de lazer (inclui pesca), comportamentos e estilos de vida (consumo de tabaco e álcool); 3) potenciais vias de contaminação do estuário (inclui utilização de água para a vida diária, pesca e agricultura de subsistência). O trabalho de campo decorreu entre Junho e

Julho de 2011, tendo os dados sido recolhidos através de um sistema CAPI (Computer Assisted Personal Interview). Todos os participantes foram incluídos no estudo após a obtenção do consentimento informado escrito.

A análise estatística foi realizada utilizando análise descritiva e as possíveis associações foram testadas através do teste de Qui-Quadrado. A probabilidade de ter um efeito adverso nos expostos e não expostos foi ajustada para potenciais fatores de confundimento. O ajustamento foi efetuado por regressão logística não condicional. Foram incluídos no modelo as variáveis de confundimento que alteraram o odds-ratio bruto em pelo menos 10% após ajustamento pelo método de Mantel Haenszel, que estavam associados à exposição e a ter um efeito adverso na ausência da exposição. Foi considerado o nível de significância de 5%.

Resultados

Foram recolhidos dados de 202 participantes de todas as idades. A taxa de participação foi de 81.6% na Carrasqueira e 69.0% em VNMF. Dos participantes selecionados na Carrasqueira 57.8% eram do sexo masculino (na população existem 55,3% de homens) e 54.9% tinham entre 20-59 anos de idade. Em VNMF, 44,0% eram do sexo masculino (na população a proporção é de 48,4%) tendo a maioria entre 20 a 59 anos de idade (53%).

Como referido foi considerado que os indivíduos com profissões relacionadas com a pesca ou agricultura estavam provavelmente mais expostos aos contaminantes do estuário (via direta ou indireta). Os resultados indicam que estes eram mais frequentes na Carrasqueira do que em VNMF. No que diz respeito às atividades de lazer (passadas ou atuais) com maiores probabilidades de exposição também foram mais frequentes na vila estuarina exposta da Carrasqueira. Os participantes da Carrasqueira reportaram em maior número tarefas desempenhadas no decurso da sua profissão (atual ou última exercida) que promoviam a exposição direta (48,8%) ou indireta (30,0%) a contaminantes do estuário (diferenças estatisticamente significativas, $p < 0,001$ e $p = 0,004$ respetivamente). No que se refere a outros contaminantes não se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre as duas populações ($p = 0,445$). A análise de tarefas desenvolvidas em profissões anteriores conduziu a resultados semelhantes. O período de tempo referido em atividades piscatórias ou de agricultura foram igualmente superiores na Carrasqueira comparativamente a VNMF (aproximadamente 90% dos indivíduos tinham exposições superiores a 8 anos, $p < 0,001$).

De uma forma geral, a análise dos efeitos na saúde indicaram uma maior proporção de respondentes na Carrasqueira que declararam ter uma doença crónica (confirmada por um profissional de saúde) do que em VNMF. Quanto à história reprodutiva, verificou-se uma maior proporção de abortos espontâneos (<20 semanas), morte fetal e gravidezes com resultados anormais na Carrasqueira. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas nos restantes indicadores de saúde em estudo.

A análise multivariada revelou que na Carrasqueira existe um maior risco de ocorrência de doença (associada a exposição a metais pesados) (OR= 1,91; IC95%: 1,01-3,64) e de anomalias congénitas (OR= 1,53; IC95%: 0,47- 4,92). Após ajuste para as variáveis de confundimento (anos de residência na localidade e anos de idade), o risco de ter pelo menos uma doença crónica

(relacionada a exposição a metais pesados) era 2,10 vezes superior na Carrasqueira comparativamente a VNMF (IC95%: 1,02-4,30).

Conclusões

O planeamento e implementação de estudos epidemiológicos sobre exposição, vias de contaminação e efeitos da poluição estuarina devem envolver profissionais de saúde pública locais desde as primeiras etapas de planeamento e desenho do estudo. A colheita de dados e trabalho de campo decorreram sem grandes inconvenientes, tendo-se obtido uma taxa de resposta elevada na população exposta mas menor da população de comparação.

Os resultados obtidos indicaram que a população não exposta de VNMF foi uma boa opção, uma vez que diferem da Carrasqueira nos indicadores de exposição. No geral os resultados indicam efeitos frágeis mas prováveis na saúde dos expostos ao estuário do Sado. Contudo, estes resultados deverão ser analisados cuidadosamente uma vez que os indicadores em estudo não são específicos e são baseados em amostras pequenas. Em trabalhos futuros deverão ser utilizados bioindicadores de exposição e de efeito na saúde.

SUMMARY

Introduction

Sado River estuary is located in the west coast of Portugal. Previous environmental studies identified industrial contamination, non-point anthropogenic sources and contamination coming from the river, all promoting accumulation of polluted sediments with known impacts on the ecological system. Surrounding human populations have intense economic fishery activities. Together with agriculture, estuary fishing products are available to local residents. Food usage previously characterized through ethnographic studies suggests exposure to estuarine products, farming products, and water in daily activities, as potential routes of contamination. It is well established that long term exposure to heavy metals are associated with renal and neurological diseases, most heavy metals are classified as carcinogenic and teratogenic.

Although considerable investigation has been done on environmental contamination assessment and its effects to ecological systems, in this particular geographical area no study relating the health effects due to exposure to heavy metals was ever conducted. In order to overcome this lack of knowledge, an integrated/multidisciplinary research was implemented so to evaluate the environmental risk, including ecologic and human health, of Sado estuary.

HERA project (Environmental Risk Assessment of a contaminated estuarine environment) is financed by the National Science Foundation (FCT- PTDC/SAU-ESA/100107/2008) and includes an epidemiological study aiming to characterize exposure pathways to estuarine products and its potential health effects.

Materials and Method

A cross-sectional comparative study of residents in Carrasqueira, a small riverside village in the south channel of the Sado Estuary, and residents in a second different population (Vila Nova de Mil Fontes-VNMF) 200 Km off Carrasqueira, selected as the non-exposed population. VNMF sits

near another river estuary with similar fishing and agricultural activities but no known industrial or other contamination exposures.

Simple random samples of individuals were selected in each study population from the National Health Service Lists. Questionnaire data collected at home (31 questions) intends to characterize: 1) Health effects: morbidity (diagnosed illnesses, medication), use of health services, reproductive history (pregnancies, abortions, congenital anomalies); 2) potential routes of exposure: socio-demographic, occupational (fishing and farming related occupations), leisure habits and hobbies (including recreational fishing), lifestyles (tobacco, alcohol); 3) Potential routes of human contamination from the estuary (including use of water, subsistence fishing and farming). Questionnaires were applied at home by trained interviewers by face to face interviews of selected individuals (June and July 2011) using computer assisted personal interview (CAPI). All participants were included after a written informed consent.

Statistical analysis was performed using descriptive analysis and associations were tested using Chi-squared test. The odds ratio of having an adverse outcome within Exposed and Non-Exposed groups was adjusted for possible confounders. Adjustment was performed using the non conditional logistic regression. Potential confounders were investigated and included if they changed crude OR estimate in at least 10% after adjustment by the Mantel-Haenszel method. It was considered a 5% significance level to reject the null hypothesis of the tests.

Results

Data was collected from a total of 202 participants from all ages. Participation rates were 81.6% in Carrasqueira and 69.0% in VNMF. Of selected Carrasqueira participants 57.8% were male (population=55.3%) and 54.9% were 20-59 in age. In VNMF, 44.0% were male (population=48.4%) the majority in the 20-59 age group (53%). Professions like fishers and agricultures are more likely to have higher risks of exposure to estuary river contaminants (directly or indirectly) and were more common in Carrasqueira. Past and actual leisure activities with higher probability of exposure were also more frequent in the estuary exposed village of Carrasqueira. The participants of Carrasqueira reported a significant higher proportion of tasks inherent to their actual job, promoting direct (48.8%) and/or indirect (30.0%) exposure to contaminants ($p < 0.001$ and $p = 0.004$ respectively). There were no differences in the other routes of contamination ($p = 0.445$). On the opposite VNMF participants were not exposed to any contaminant route. Similar results were found in the analysis of tasks in previous professions. Also the period of time that was spent in the fishers and agricultures activities in Carrasqueira was higher than in VNMF (about 90% of individuals had more than 8 years of exposure, $p < 0.001$).

Overall analysis of health data, showed a higher proportion of respondents that declared to have a chronic disease, confirmed by a medical doctor, in Carrasqueira than in VNMF location. In the reproductive history, a higher proportion of Miscarriages (<20 Weeks), Fetal Deaths and pregnancies with abnormal outcomes was found in the exposed village of Carrasqueira. No significant differences were found in the rest of the studied health indicators.

Considering multivariate analysis, a higher *odd* of having chronic heavy metal related morbidity (OR= 1.91; CI95%: 1.01-3.64), and congenital anomalies (OR= 1.53; CI95%: 0.47- 4.92) were

observed in Carrasqueira. Only age and years living in the local was retained as confounder in logistic regression, resulting in a 2,1 higher risk of having at least one of the diseases in Carrasqueira compared to VNMF (CI95%: 1.02-4.69).

Conclusions

Planning and implementation of epidemiological studies on exposure, contamination routes and health effects of estuarine pollution should involve local Public Health professionals since early stages of planning and study design. Data collection and field work had no major drawbacks with a good response rate in the exposed population but lower in the comparison population.

The results obtained showed that VNMF population was a good selection since they differ from Carrasqueira in the exposure indicators. Overall results indicate fragile but possible health effects of exposure to Sado estuary. Nevertheless, these results should be analyzed carefully since the outcomes in study are not specific and are based in small samples. Further studies should use bioindicators of exposure and outcome.

INTRODUÇÃO

Têm-se registado um contínuo crescimento da população nas zonas costeiras, acompanhando a correspondente concentração das actividades económicas, principalmente indústria e serviços, que geram emprego. Estas zonas assumem assim uma importância estratégica em termos ambientais, económicos, sociais, culturais e recreativos, pela que a resolução dos seus problemas é de elevada importância.

Os estuários, como é o caso de Estuário do Sado, devido à sua localização na transição entre o meio terrestre e meio marinho, estão sujeitos a inúmeros problemas de contaminação e, ao mesmo tempo, encontram-se dependentes de conflitos de difícil gestão ambiental. [1] Segundo Caeiro os poluentes mais inquietantes, do estuário do Sado, eram principalmente os metais pesados e metalóides e os pesticidas.

Desde a Idade Média que os metais e metalóides estão associados a problemas de contaminação ambiental, tendo-se intensificado no século XIX, com o desenvolvimento das indústrias químicas e de fundição. Os metais acumulam-se no ambiente, sendo especialmente nocivos aos ecossistemas aquáticos e, devido à cadeia alimentar, acabando por serem muito prejudiciais ao Homem.

Outra preocupação antiga em termos de contaminação ambiental são os vários tipos de pesticidas. A monitorização das características e qualidade das águas, quer para fins de consumo, quer para fins balneares, é algo feito há já bastante tempo, mas os sedimentos vêm sendo cada vez mais utilizados em estudos de avaliação da qualidade dos ecossistemas aquáticos por retratarem o resultado da influência das actividades antropogénicas nos mesmos. Os sedimentos não são apenas um reservatório, mas também influenciam a mobilização e biodisponibilização dos metais que dependem de muitos factores tais como as propriedades das substâncias presentes, a sua distribuição nas diferentes fases de solos e sedimentos, a ligação espécie-sedimento, o pH, e a matéria orgânica presente. [2-4]

A concentração dos poluentes nos animais aumenta na direcção do topo da cadeia alimentar, usando-se as expressões bioconcentração, bioacumulação e biomagnificação para descrever esse processo. Estes termos foram definidos por Voutsas *et al* num artigo sobre o assunto: [5]

- Bioconcentração - processo que causa o aumento da concentração de uma substância química num organismo, em relação à sua concentração na água, devido à incorporação através da sua absorção unicamente pela água, a qual pode ocorrer pela superfície respiratória e/ou pela pele;
- Biomagnificação - acumulação de uma substância na biota em toda a extensão da cadeia alimentar através da alimentação;
- Bioacumulação - somatório dos dois processos anteriores.

As principais fontes de contaminantes tóxicos em águas superficiais e subterrâneas, os caminhos através dos quais eles se movem em ambientes aquáticos, os factores que afetam a sua concentração, a estrutura ao longo dos caminhos de transporte e os riscos que estes contaminantes colocam para a saúde humana e ambiental já foram discutidos. Numa escala global, a contaminação patogénica de água potável é, talvez, o risco mais significativo para a

saúde dos seres humanos, havendo um número inestimável de surtos de doenças e intoxicações ao longo da história, resultantes da exposição à água potável não tratada ou mal tratada. Existem no entanto, riscos significativos para a saúde humana que também podem resultar da exposição a contaminantes tóxicos não-patogénicos que, muitas vezes, estão globalmente omnipresentes em águas a partir das quais a água potável é derivada. [6]

Os métodos para a determinação dos níveis de base de parâmetros químicos e biológicos, a partir de dados de sedimentos, de portos marinhos na Califórnia, foram estudados em 2007 por Leadon *et al*, bem como a quantidade e o tipo de locais a analisar, e as regras a aplicar. [7]

Metais

Os efeitos tóxicos dos metais dependem da dose ingerida e podem distribuir-se por todo o organismo com resultados mais ou menos graves. Actualmente, observam-se as ocorrências a médio e longo prazo e tentam estabelecer-se relações causa-efeito, que são pouco evidentes e quase sempre subclínicas. São efeitos por vezes difíceis de serem distinguidos, podendo ser provocados por outras substâncias ou por interações entre agentes químicos. Acredita-se que os idosos e as crianças sejam os mais susceptíveis e em geral, as principais fontes de exposição aos metais tóxicos são os alimentos, observando-se um elevado índice de absorção gastro-intestinal. [2, 8]

O perigo está no solo, na água e no ar. A ingestão de animais significa um risco acrescido de contaminação, visto que a probabilidade destes terem acumulado produtos nocivos ao longo da sua vida é bem maior do que a de encontrar produtos vegetais nas mesmas condições. O consumo habitual de água e alimentos - como peixes de água doce ou do mar - contaminados com metais pesados coloca em risco a saúde. As populações que moram nas imediações de fábricas de baterias artesanais, indústrias de cloro-soda que utilizam mercúrio, indústrias navais, siderúrgicas e metalúrgicas, correm maior risco de contaminação.[9]

Em 2005 Caeiro *et al* estabeleceu um conjunto de metais e metaloides (Cd, Cu, Pb, Cr, Hg, Al, Zn e As), presentes no Estuário do Sado.[10] O Quadro seguinte apresenta alguns exemplos de fontes desses metais e riscos para a saúde em caso de excesso:

Quadro 1. Fontes de metais pesados e efeitos para a saúde

Metal	Possíveis fontes	Efeitos
Arsénio [2, 11, 12]	Indústria (cerâmica, microeletrónica e farmacêutica), herbicidas e pesticidas.	Náuseas, dermatite, epilepsia e, em caso de exposição prolongada, diversos carcinomas e baixo desenvolvimento mental em crianças,
Cádmio [12, 13]	Fundição e refinação de metais, soldas, fumo do tabaco, baterias e pilhas.	Alterações no sistema nervoso central e respiratório, comprometimento do sistema ósseo e renal, edemas pulmonares e cancro do pulmão ou irritação no trato respiratório.
Chumbo [12, 13]	Indústria de munições, indústria de baterias automóveis e sua reciclagem, e aditivos da gasolina	Abortos ou partos prematuros, problemas respiratórios, alterações renais e neurológicas (principalmente no desenvolvimento cerebral das crianças), estado de agitação, tremores, perda de capacidade intelectual e anemia.
Cobre [12, 13]	Atividades mineiras, de fundição, e queima de carvão ou inceneração de resíduos.	Alterações renais e hepáticas, provocando sintomas ao nível do comportamento e gastrointestinais.
Crómio [12, 13]	Curtição de couros, galvanoplastias, fundições, cimenteiras, fabrico de fertilizantes e atividades mineiras.	Problemas neurológicos, imunológicos, dermatológicos, hepáticos, renais e cancro.
Mercúrio [2, 12, 13]	Atividades mineiras, indústrias química e automóvel, e uso de alguns derivados na agricultura.	Afeta o sistema nervoso central e cardiovascular, provocando perda de coordenação de movimentos, atrofia e lesões renais, urogenitais e endócrinas.
Zinco [2, 12]	Metalurgia (fundição e refinação), indústrias recicladoras de chumbo, e queima de carvão ou atividades mineiras.	Diminuição do número de leucócitos e lipoproteína de alta densidade (HDL), náuseas, vômitos, insuficiência respiratória e fibrose pulmonar.

A correlação entre os pesos corporais, a gordura relativa dos peixes e as concentrações de diferentes metais (Cu, Pb, Zn, Cd, Cr, Hg, As) foi estudada por Qiu *et al* [3]. Nesse estudo foram efetuadas avaliações de risco que sugeriam existir risco potencial para as pessoas e o ambiente devido a elevadas concentrações de chumbo nos sedimentos e nos peixes consumidos nas baías de Daya e Hailing no Sul da China. Os sedimentos marinhos são muitas vezes vistos como o último repositório de muitos poluentes, incluindo metais vestigiais, que facilmente entram na cadeia alimentar. Apesar de muitos destes metais serem essenciais à vida (oligoelementos), podem tornar-se tóxicos em elevadas concentrações, como é o caso do zinco e do cobre. O chumbo ou o cádmio, pelo contrário, são tóxicos mesmo em baixas concentrações. Este estudo

não incluiu, no entanto, estudos epidemiológicos que permitissem estudar diretamente os efeitos destes metais na saúde da população.

Quase em simultâneo, Yi *et al* estudou a concentração dos mesmos metais na água, sedimentos e peixes do Rio Yangtzé [4], metais esses derivados do processamento de metais, de indústrias de galvanoplastia, de efluentes industriais e de esgotos domésticos e o Hg também da combustão do carvão. Esse estudo concluiu que apesar de os riscos para a saúde não serem desprezáveis, devendo haver um maior controle da poluição, o peixe é um alimento precioso e nutritivo que não deve ser omitido de uma dieta equilibrada.

Pesticidas

Pesticida é toda a substância ou mistura de substâncias destinada a prevenir, destruir, repelir e mitigar qualquer praga. [14] É o produto destinado a lutar contra os parasitas animais e vegetais das culturas.

Os efeitos de pesticidas, nomeadamente da atrazina, têm sido estudados em animais e tem sido avaliada a exposição humana a este herbicida através do estudo da dieta e atividades das populações. Um desses estudos foi desenvolvido por Gammon *et al*, tendo na sua sequência surgido um artigo, em 2005, com o título “*A risk assessment of atrazine use in California: human health and ecological aspects*”. Em casos de toxicidade aguda em animais, verificaram-se problemas do desenvolvimento, cardíacos ou celulares e em casos de exposição prolongada verificou-se o desenvolvimento de cancro em animais. Não se detetaram, no entanto, resíduos significativos nas colheitas e a exposição humana pela alimentação afigura-se pouco perigosa. Embora alguns estudos epidemiológicos já tenham investigado a possibilidade de a atrazina ter um resultado adverso nas pessoas, tal como cancro da próstata, a literatura acaba por ser inconclusiva. [15]

Um ecossistema aquático situado em Kerala, na Índia, foi estudado quanto à distribuição temporal e espacial de três pesticidas organofosforados nos seus sedimentos. A área de estudo foi dividida em três zonas, uma com características ribeirinhas, outra com características de água doce durante e após a monção e características estuarinas antes, e ainda outra zona com características estuarinas, verificando-se que as características dos sedimentos, tais como pH, textura, carbono orgânico e teor de humidade, tinham um efeito importante sobre as taxas de degradação dos pesticidas, e que a água de escoamento dos campos arroz tinha contribuição significativa na poluição por pesticidas na área em estudo. Geralmente, os sedimentos com maior percentagem de carbono orgânico e textura mais fina têm capacidade de adsorção de pesticidas mais elevada. Neste estudo, a zona 3, com sedimentos arenosos e teor de carbono orgânico comparativamente baixo, tinha valores baixos de pesticidas. A Zona 2, com características de sedimentos argilosos e alto teor de carbono orgânico, apresentou valores relativamente mais altos de pesticidas.[16] Estes resultados suportam que geralmente, os sedimentos com maior percentagem de carbono orgânico e textura mais fina têm capacidade de adsorção de pesticidas mais elevada.

O estudo de resíduos de pesticidas organoclorados e seus riscos ambientais também foi estudado por Hu *et al* em sedimentos marinhos e de áreas ribeirinhas/estuarinas adjacentes no

norte do Mar de Bohai, China. As concentrações de HCH e DDT foram geralmente maiores nos sedimentos marinhos do que nas zonas ribeirinhas e em geral superiores aos relatados em sedimentos marinhos e fluviais/estuarinos de outras áreas do mundo. As possíveis fontes também foram alvo de estudo e as concentrações nalguns locais foram demasiado altas pelo que os efeitos adversos em organismos bentónicos continuam a ser um motivo de preocupação.[17]

A avaliação do risco ecológico no estuário do Sado, contemplando o estudo de pesticidas nos sedimentos foi efetuada em 2009. Essa avaliação, efetuada em 19 áreas distintas, permitiu concluir que em 3 dessas áreas não existiam riscos e que noutras 3 existia um alto risco de causar efeitos adversos na biota, relacionados com os contaminantes analisados. [18]

Estudos epidemiológicos

Em Portugal, mas não só, existem poucos estudos epidemiológicos que permitam verificar associações entre a contaminação ambiental e possíveis efeitos na saúde. Alguns trabalhos dedicaram-se sobretudo a estudos sobre os efeitos de um contaminante específico ou conjunto de contaminantes relacionados, mas não incluíram geralmente estudos epidemiológicos sobre a população em possível risco. Em alguns casos há estudos epidemiológicos mas com outros tipos de contaminantes ou situações de exposição que não metais pesados e pesticidas em ambientes estuarinos.

Um estudo tipo coorte foi realizado em 2001 por Moe *et al* sob o título “Cohort Studies of Health Effects among People Exposed to Estuarine Water-s: North Carolina, Virginia, and Maryland”. Foram associados vários sintomas humanos com a exposição a *pfisteria dinoflagellate* e agrupados como "síndrome possivelmente associado a estuários". O estudo foi desenvolvido para avaliar os efeitos em indivíduos (118-238) que trabalhavam ou estavam envolvidos em atividades nas águas do estuário, sendo efetuadas avaliações de saúde de base e avaliações neuro psicológicas, com os sujeitos do estudo seguidos por 2-5 anos. Não se detetaram efeitos significativos nos primeiros anos de estudo.[19]

No artigo “Considerações sobre o uso da epidemiologia nos estudos em saúde ambiental” de 2003, de Câmara *et al*, consideraram-se como situações de risco o saneamento, a água para consumo humano, a poluição química, a pobreza, a equidade, as condições psicossociais e a necessidade de um desenvolvimento sustentável para preservar as gerações futuras. As metodologias para estudos epidemiológicos e ações de vigilância que dizem respeito à relação da saúde com estas questões são necessariamente mais diversas e complexas do que nas outras áreas da Saúde Pública. São discutidas as informações sobre as características da exposição e dos efeitos na saúde e é enfatizado o uso da epidemiologia no desenvolvimento de ações de vigilância, através da definição de indicadores de saúde, e do desenvolvimento de atividades de monitorização dos impactos das ações de mitigação e controle. Realça a necessidade de um trabalho integrado interdisciplinar e intersectorial, preceitos éticos e principais características que devem influir na definição dos recursos humanos para a formação das equipas científicas e técnicas. [20]

Em 2005 o Departamento de Epidemiologia, em colaboração com outras entidades, desenvolveu o estudo “*MinUrar, Minas de urânio e seus resíduos: efeitos na saúde da população*”, que visou

comparar uma população exposta a uma mina e seus resíduos com populações não expostas. Neste caso, houve investigação relativa à radioatividade ambiente, à presença de contaminantes químicos e também uma componente de natureza epidemiológica que estudou os efeitos na saúde da população. Concluiu-se que existia elevada radioatividade ambiente e elevada quantidade de urânio na zona da população exposta. Em termos epidemiológicos, esta população apresentava características compatíveis com a diminuição de algumas das funções estudadas. A amostra consistiu em 285 pessoas da população exposta e 312 habitantes de outras populações.[21]

Também em 2005, Carmo, da Universidade Federal de Viçosa, elaborou a tese de pós-graduação *“Vigilância epidemiológica e vigilância da qualidade da água para consumo humano. Desafios para o município: estudo de caso em Barbacena – MG”*. Neste trabalho pretendeu-se identificar os perigos relacionados com o abastecimento de água e a sua correlação com a existência de determinadas doenças na população. Utilizaram-se dados secundários de 2002 a 2004 referentes à monitorização da qualidade da água tratada e distribuída e referentes às condições de saneamento e ocorrência de doenças. Foram recolhidas amostras de água para análise e os dados foram trabalhados a partir de técnicas de epidemiologia descritiva e de testes estatísticos de correlação. Concluiu-se que existia uma boa cobertura de saneamento básico mas que havia também a necessidade de um melhor controlo e monitorização da qualidade da água. O estudo não foi conclusivo relativamente aos efeitos da água diretamente na saúde da população.[22]

Mais recentemente, em 2011, foi desenvolvido um estudo ecológico numa zona de risco na China por haver descargas poluentes no rio e zonas circundantes com origem numa mina de sulfuretos polimetálicos. Foram determinadas as concentrações de metais em amostras ambientais (água e culturas) e biológicas (sangue) de 1152 habitantes moradores tanto na zona altamente exposta como na zona de baixa exposição. Usados modelos de regressão para avaliar a associação entre a exposição aos metais pesados e a mortalidade por cancro, foi conclusão do estudo que existem associações prováveis entre a uma exposição prolongada a cádmio e chumbo e um aumento do risco de mortalidade por todos os cancros, bem como cancro do estômago, do esófago e dos pulmões. [23]

O projeto HERA

O Estuário do Sado, tal como referido, é um ecossistema de elevada sensibilidade e valor ecológico, mas simultaneamente, de importante valor económico, nomeadamente para as atividades piscatórias e para a utilização industrial.

Neste local embora haja um conjunto considerável de estudos ambientais sobre a contaminação por metais pesados e efeitos nos sistemas ecológicos, não existe nenhuma investigação que procurasse encontrar associações entre a contaminação ambiental e efeitos na saúde.

Assim, de forma a ultrapassar esta lacuna de conhecimento, foi implementado no estuário do Sado um estudo integrado e multidisciplinar para avaliar o risco ambiental, incluindo ecológico e na saúde humana.

O projeto HERA (Avaliação de risco ambiental de um ambiente estuarino contaminado: um estudo de caso) é financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT- PTDC/SAU-

ESA/100107/2008) e tem como objetivo avaliar o risco ambiental, incluindo o risco ecológico e para a saúde humana, associado ao ambiente sedimentar estuarino.

Para a sua prossecução inclui, entre outros, um estudo epidemiológico que pretende caracterizar as vias de exposição aos produtos do estuário e potenciais efeitos na saúde (WP1), cujos resultados serão apresentados no presente relatório.

OBJETIVOS

O estudo epidemiológico tem como objetivos caracterizar as vias potenciais de contaminação e potenciais efeitos na saúde da população exposta em comparação com uma população não exposta. Mais concretamente pretende-se:

- 1) Caracterizar a exposição a fatores que podem explicar os níveis de contaminantes: fatores ambientais, ocupacionais, recreativos e sociais que podem influenciar o nível dos contaminantes de interesse no corpo humano, incluindo sociodemográficos, ocupacionais (especificamente de pesca e ocupações relacionadas) hábitos, lazer e hobbies (incluindo a pesca desportiva), estilos de vida (tabaco, consumo de álcool);
- 2) Caracterizar vias de contaminação humana ao estuário, nomeadamente através do consumo de água e da pesca e agricultura de subsistência;
- 3) Medir eventuais efeitos na saúde: dimensões medidas nos dois grupos de morbilidade (doenças diagnosticadas, medicamentos), uso de serviços de saúde, história reprodutiva (gravidez, abortos e anomalias congénitas em crianças).

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho de estudo

Estudo exploratório, descritivo e transversal, com comparação de duas populações (exposta ao ambiente estuarino e não exposta) em termos de estado e determinantes de saúde, de evidências de risco para a saúde (situações crónicas ou agudas), de utilização de cuidados de saúde dos indivíduos.

População estudada

Foi considerada como população exposta ao ambiente do estuário do rio Sado a população residente na localidade da Carrasqueira dado a sua proximidade aquele estuário. Como população não exposta foi considerada a população residente em Vila Nova de Mil Fontes (VNMF), uma vez que dista a mais de 2 Km da população exposta e possui características semelhantes em termos de atividades piscatórias, agrícolas, além de ter uma localização geográfica próxima, na zona sul de Portugal junto á costa atlântica. VNMF localiza-se junto ao estuário do Rio Mira, estuário considerado de referência, limpo e sem pressões ou impactes ambientais.

Critérios de inclusão no estudo: indivíduos de ambos os sexos e de todas as idades; residentes nas localidades da Carrasqueira ou VNMF. Critérios de exclusão: Não-aceitação de participação no estudo ou ausência de Consentimento Informado.

Planeamento

Desenho do questionário

Foi elaborado um primeiro rascunho do questionário, que resultou do conhecimento prévio dos hábitos da população no que respeita à exposição; de entrevistas iniciais com os moradores locais e sugestões da equipa de projeto.

Este primeiro questionário foi alvo de um pré-teste realizado a 12 indivíduos no Centro de Saúde de Odemira, extensão de VNMF. Foi utilizada uma metodologia de entrevista direta, através de suporte de papel. Este pré-teste teve como objetivo verificar a adequação geral do questionário á população em estudo, verificar o tempo de duração e a clareza e compreensão das perguntas. Como tal, para além de várias anotações acerca de problemas detetados ao longo da realização da entrevista, foi também aplicado um formulário para avaliação qualitativa da entrevista (Anexo I).

Aspetos éticos e deontológicos

O presente estudo tem como princípios básicos o respeito, beneficência e justiça para com os indivíduos selecionados e participantes. Como tal, foi elaborada uma declaração de consentimento informado para adultos e para participantes privados do exercício de autonomia.

O protocolo científico do estudo foi submetido a apreciação por parte da Comissão de Ética do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) (pedido submetido em Junho de 2010 tendo a respetiva aprovação sido concedida em Setembro de 2011) (ver Anexo II).

Por se tratar de um estudo que envolve a recolha de dados pessoais sensíveis foi ainda solicitada autorização para a sua realização à Comissão Nacional de Proteção de Dados (CNPD) (pedido submetido a Novembro de 2010 e a respetiva autorização foi concedida em Março de 2011) (Anexo III).

Foi igualmente solicitado o parecer e autorização para a participação e realização do estudo ao Agrupamento de Centros de Saúde (ACES) do Alentejo Litoral, através do envio de uma carta e do protocolo científico do estudo ao Conselho Clínico ACES Alentejo Litoral (pedido submetido a Dezembro de 2010 e a respetiva autorização foi concedida em Janeiro de 2011) (Anexo IV).

De forma a salvaguardar a privacidade e o anonimato dos participantes foi atribuído um código identificador (ID) a cada participante. Os dados de identificação serão mantidos pela investigadora coordenadora do Projecto para permitir possíveis validações posteriores da informação. Após conclusão do projeto, os dados de identificação dos participantes (nome, morada, telefone, entre outros) serão destruídos.

Treino e formação dos entrevistadores

Dando seguimento a uma sugestão da CNPD, os entrevistadores tinham formação de base na área da saúde.

Os entrevistadores recrutados tiveram formação específica no questionário a aplicar. Para o efeito foi construído um Manual do entrevistador, que contemplava os aspetos de boa conduta do entrevistador e todas as possíveis definições e esclarecimentos para cada questão.

Disseminação do estudo

Para apresentação do projeto às populações envolvidas no estudo foram criados folhetos e panfletos. Estes materiais tiveram ainda a finalidade de serem distribuídos antes da realização das entrevistas, de modo a aumentar a participação (Anexo V).

Implementação do estudo

Processo de amostragem e contato com os selecionados

Os indivíduos foram selecionados através de um processo de amostragem aleatória simples a partir da lista de utentes do Centro de Saúde de Alcácer do Sal, extensão da Comporta, e do Centro de Saúde de Odemira, extensão de VNMF. A seleção aleatória foi realizada a partir de um *software* estatístico com geração aleatória de números.

No caso da seleção aleatória de mais do que um indivíduo por unidade de alojamento, optou-se por selecionar outro indivíduo do mesmo grupo de exposição, sexo e grupo etário, mas de outra unidade de alojamento.

Tendo em conta a dimensão da população da localidade da Carrasqueira, sempre que não foi possível a substituição de um indivíduo de acordo com o referido anteriormente, manteve-se o indivíduo selecionado previamente.

Uma semana antes do dia agendado para a entrevista, foi enviada uma carta a todos os participantes selecionados, explicando a finalidade do estudo e pedindo a participação da pessoa contactada. O envelope continha a carta convite, um folheto e contactos para qualquer esclarecimento.

Processo de Colheita de Dados

Este estudo transversal consistiu num inquérito com aplicação de um questionário, através de entrevista direta. Os dados foram colhidos através de um sistema CAPI (Computer Assisted Personal Interview). Para indivíduos menores de 14 anos, a informação foi dada por proxy, através do seu representante legal presente no momento da entrevista.

O questionário epidemiológico era composto por quatro áreas (1. Informação demográfica, 2. Estado de saúde que engloba doenças crónicas, medicamentos e história reprodutiva, 3. Hábitos tabágicos e 4. Utilização de cuidados de saúde).

Tratamento dos dados e análise estatística

Foi realizada uma validação da base de dados através da verificação, confirmação e correção de valores omissos ou impossíveis. Para esta validação recorreu-se essencialmente a estatísticas descritivas (como tabelas de frequência e tabelas de cruzamento entre duas variáveis).

Para as variáveis categoriais foram calculadas frequências absolutas (contagens) e relativas (apresentadas na forma de percentagem). As variáveis quantitativas foram descritas essencialmente através de medidas de tendência central (médias e medianas) e de medidas de dispersão (valor mínimo, valor máximo e desvio padrão). Foram calculados intervalos de confiança a 95% para as proporções e para as médias.

Para testar a associação (ou independência) da exposição com variáveis categoriais foi utilizado o teste de Qui-quadrado de Pearson, ou em alternativa o teste exato de Fisher.

Calcularam-se estimativas brutas e ajustadas para os fatores de confundimento estudados através de regressão logística não condicional. No modelo de regressão logística foram incluídos todos os fatores de confundimento que alteraram o OR bruto em pelo menos 10% após ajustamento pelo método de Mantel Haenszel e cumpriam os critérios para ser fatores de confundimento (estavam associadas a ser caso na ausência de exposição e estavam associados à exposição).

Foi estabelecido em 5%, o nível de significância dos testes, tendo-se rejeitado a hipótese nula, quando a probabilidade de significância do teste (p value) foi inferior a este valor.

RESULTADOS

Numa primeira fase serão apresentados os resultados da implementação e desenvolvimento do estudo e numa segunda fase os resultados da análise da aplicação do questionário (inicialmente através de análise descritiva uni ou bi-variada seguida de uma análise multivariada).

Implementação do estudo

A recolha de dados foi realizada de Junho a Julho de 2011, tendo-se obtido 102 questionários na Carrasqueira e 100 em Vila Nova de Mil Fontes (VNMF) (Quadro 2).

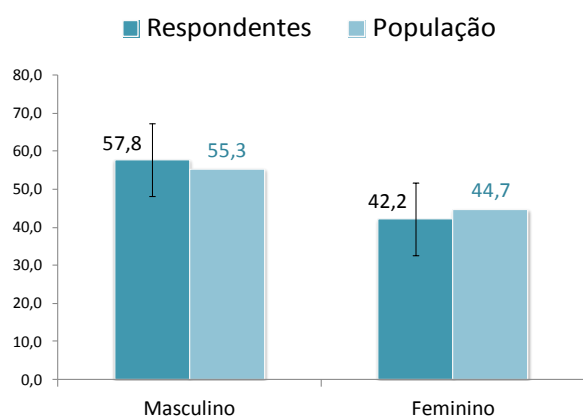
Considerando a amostra inicial selecionada, a taxa de resposta foi superior na Carrasqueira do que em VNMF. O principal motivo para a não resposta foi a alteração de residência do selecionado, tendo-se registado valores semelhantes em ambos os locais de estudo. Quanto à taxa de recusa, os valores obtidos em ambas as localidades foi próximo (aproximadamente 7%) e a taxa de participação (que tem em conta apenas os elegíveis para o estudo) foi mais elevada na Carrasqueira. Igualmente semelhantes foram o número de contactos necessário para obtenção de uma entrevista completa (apenas uma).

Quadro 2. Indicadores de implementação do estudo.

	Carrasqueira	VNMF	TOTAL
População (Lista de utentes dos Centros de Saúde) (N)	403	2070	2473
Amostra (n)	140	219	359
Respondentes (n)	102	100	202
Taxa de Resposta (%)	72,9	45,7	56,3
Motivos para a Não Resposta (n)	38	86	124
Alteração de residência para outra localidade (%)	36,8	36,0	36,3
Ausência temporária da UA por motivos trabalho, turismo, férias, estudos ou outras razões (%)	28,9	17,4	21,0
Recusa (%)	23,7	11,6	15,3
Dados Insuficientes na lista de utentes (%)	0,0	16,3	11,3
Outra situação (%)	7,9	7,0	7,3
UA não habitada (%)	0,0	4,7	3,2
Óbito (%)	2,6	3,5	3,2
UA secundária (%)	0,0	3,5	2,4
Contactos Não Realizados (n)	0	33	33
Taxa de Recusa (%)	7,2	6,9	7,0
Taxa de Participação (%)	81,6	69,0	74,8
Tempo de duração média da entrevista (min)	30,3	25,6	28,0
Tempo de duração mínimo da entrevista (min)	10	10	10
Tempo de duração máximo da entrevista (min)	80	56	80
Nº de contactos para obtenção entrevista completa			
Um (%)	74,5	59,0	66,8
Dois (%)	18,6	31,0	24,8
Três (%)	6,9	10,0	8,4

Comparando as características demográficas da amostra de participantes e a população de cada local, verifica-se que não existem diferenças no sexo (Figura 1).

a)



b)

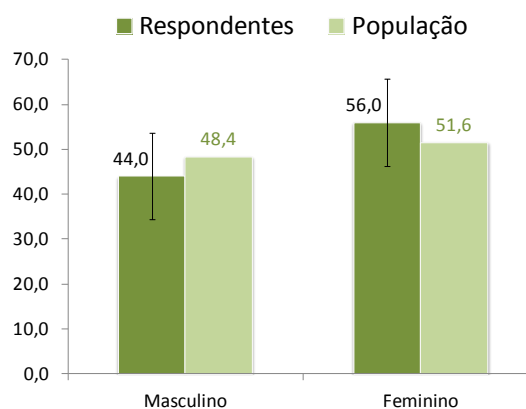
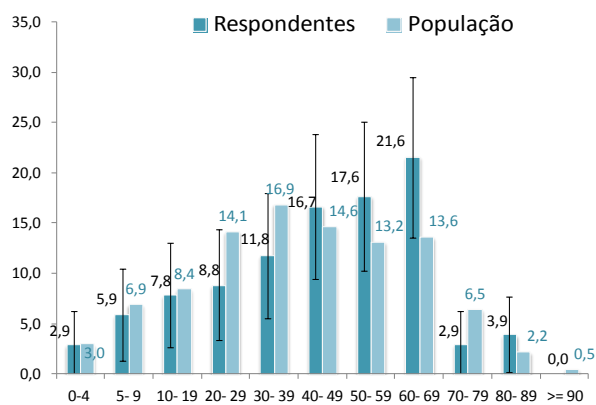


Figura 1. Distribuição dos participantes e população a) Carrasqueira, b) VNMf segundo o sexo.

Contudo, na comparação dos grupos etários, verificaram-se algumas diferenças, tanto na Carrasqueira como em VNMf. Na Carrasqueira, as principais diferenças encontram-se nos grupos etários mais elevados enquanto em VNMf as diferenças encontram-se nos grupos etários da população ativa com idades entre 30 a 49 anos (Figura 2).

a)



b)

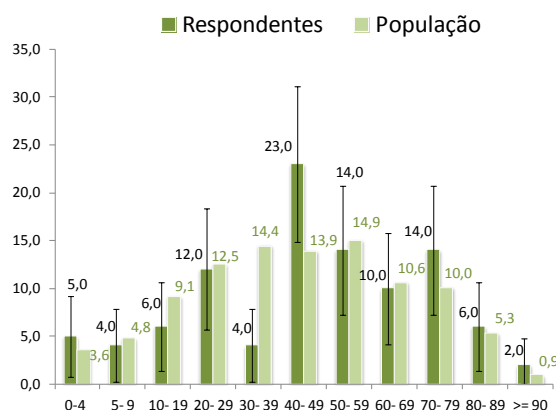


Figura 2. Distribuição dos participantes e população a) Carrasqueira, b) VNMf segundo o grupo etário.

Resultados do questionário

Nesta secção serão dados a conhecer os resultados da aplicação do questionário tendo-se procedido, numa primeira fase à descrição dos dados, onde se realizou uma análise comparativa entre as amostras das duas localidades no que respeita às variáveis sociodemográficas, fontes de exposição e efeitos na saúde.

Socio-demografia

Os participantes de ambas as localidades referiram um período médio de residência na localidade de 34 anos, sendo que a população da Carrasqueira reportou uma média de anos de residência superior à de VNMF (Carrasqueira: 40 anos, máximo 87 anos e mediana 44 anos; VNMF: 29 anos, máximo 81 anos e mediana 26 anos), diferenças estatisticamente significativas (teste Mann-Whitney, $p < 0,001$).

No que respeita à coabitação, tanto os participantes da Carrasqueira como os de VNMF, referiram viver em média com 3 pessoas.

No Quadro 3 encontra-se a distribuição dos participantes segundo algumas variáveis socio demográficas, e a respetiva comparação entre as duas localidades.

Da sua observação, verifica-se que a amostra na Carrasqueira era composta maioritariamente por indivíduos do sexo masculino, com idades entre os 45 e 64 anos, com escolaridade ao nível do 1º / 2º ciclo e casados ou em união de facto. No que respeita á ocupação, a maior proporção de participantes referiu ser trabalhador por conta própria.

Comparativamente à amostra de participantes de VNMF verificaram-se diferenças estatisticamente significativas nas variáveis sexo, escolaridade e ocupação, sendo os participantes de VNMF maioritariamente mulheres, com maior nível de escolaridade e trabalhadores por conta de outrem.

Por último, foi ainda inquirido aos participantes desempregados, domésticas/os e reformadas/os há quanto tempo se encontram nessa situação e em média os respondentes referiam estar há 12,5 anos, na Carrasqueira, e 12,1 anos em VNMF, não existindo diferenças nos tempos reportados pelos dois grupos (teste Mann-Whitney: $p = 0,989$).

Quadro 3. Caracterização dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por sexo, grupo etário, escolaridade, estado civil, conjugalidade e ocupação.

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Sexo	102		100		0,049
Masculino		57,8		44,0	
Feminino		42,2		56,0	
Grupo etário	102		100		0,267
≤17 anos		14,7		14,0	
18- 44		29,4		26,0	
45-64		40,2		33,0	
65- 74		9,8		12,0	
≥75 anos		5,9		15,0	
Escolaridade	99		94		<0,001
Sem escolaridade		14,1		11,7	
1º e 2º ciclo		69,7		42,6	
3º ciclo		10,1		21,3	
Ens. secundário ou superior		6,1		24,5	
Estado civil	87		88		0,873
Solteiro		24,1		19,3	
Casado/união de facto		59,8		62,5	
Divorciado(a)		5,7		5,7	
Viúvo(a)		10,3		12,5	
Conjugalidade	88		88		0,509
Vive conjugalmente com alguém		72,7		68,2	
Ocupação	98		94		<0,001
Trabalhador/ conta própria		38,8		11,7	
Trabalhador/ conta de outrem		23,5		34,0	
Doméstica(o)		5,1		5,3	
Reformado(a)		14,3		25,5	
Desempregado(a)		4,1		11,7	
Estudante		14,3		11,7	

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson.

Exposição

Neste inquérito foram exploradas várias formas de exposição: profissional, ocupação (hobbies), consumo de alimentos (incluindo o de peixe proveniente do estuário), utilização de água (para consumo, preparação de alimentos e rega), consumo de hortícolas provenientes de hortas próprias.

A nível de exposição profissional, os participantes foram inquiridos sobre a sua profissão principal, ou a última exercida, bem como de outras profissões que tiveram no seu percurso. No

Quadro 4 encontra-se a distribuição dos participantes por grandes grupos da Classificação Portuguesa de Profissões (CPP, 2010) (atual ou a última exercida) e respetiva comparação entre os locais em estudo.

Quadro 4. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, de acordo com os grupos da Classificação Portuguesa de Profissões na profissão principal ou última exercida

Códigos CPP		Local da entrevista				p-value
		Carrasqueira		VNMF		
		n	%	n	%	
Profissão principal atual ou última exercida		80		84		<0,001
0-2	Quadros Superiores da Administração Pública, Dirigentes e Quadros Superiores de Empresas; Especialistas de Profissões Intelectuais e Científicas e Militares de profissão.		8,8		10,4	
3-5	Profissões Técnicas e Profissionais de nível Intermédio, Pessoal Administrativo e Similares e Pessoal dos Serviços e Vendedores.		12,5		32,9	
6-8	Agricultores e Trabalhadores Qualificados da agricultura e Pescas, Operários, Artífices e Trabalhadores similares e Operadores de Instalações e Máquinas e Trabalhadores de Montagem.		67,5		44,5	
61	<i>Agricultores e trabalhadores qualificados da agricultura e produção animal...</i>		7,5		6,0	
62	<i>Trabalhadores qualificados da floresta, pesca e caça...</i>		46,3		1,2	
9	Trabalhadores não qualificados		11,3		12,2	

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson;

Como se pode verificar, as diferenças encontradas na distribuição dos participantes pelos grupos de profissão nos dois locais eram estatisticamente significativas. A maioria dos participantes na Carrasqueira referiu ter uma profissão incluída no grupo dos “*Agricultores e Trabalhadores Qualificados da agricultura e Pescas*” enquanto em VNMF o grupo de profissões mais referida foi o de “*Profissões Técnicas e Profissionais de nível Intermédio, ...*”.

Mais especificamente, olhando para a distribuição dos participantes por sub-grandes grupos profissionais (codificadas a 2 dígitos), verifica-se que 46,3% dos participantes da Carrasqueira eram “*Trabalhadores qualificados da floresta, pesca e caça*” enquanto em VNMF apenas 1,2% dos participantes referiram se esta categoria de profissão.

Para efeitos do presente trabalho considerou-se que profissões incluídas neste grupo, como pescadores e agricultores, são mais propensas a ter maior exposição a contaminantes do estuário do rio (diretamente ou indiretamente).

Resultados semelhantes foram encontrados na análise das outras profissões referidas pelos participantes (Quadro 5).

Quadro 5. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por grupo profissional em outras profissões exercidas ao longo da vida

		Local da entrevista				p-value
		Carrasqueira		VNMF		
		n	%	n	%	
Profissão 1	Código CPP	35#		48#		0,001
	0-2		5,7		8,3	
	3-5		17,1		58,3	
	6-8		65,7		25,0	
	9		11,4		8,3	
Profissão 2	Código CPP	17#		20#		0,316
	0-2		0,0		10,0	
	3-5		23,5		40,0	
	6-8		58,8		40,0	
	9		17,6		10,0	
Profissão 3	Código CPP	5#		5#		0,717
	0-2					
	3-5		40,0		40,0	
	6-8		40,0		20,0	
	9		20,0		40,0	
Profissão 4	Código CPP	1#		1#		---
	0-2					
	3-5				100	
	6-8		100			
	9					

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

No Quadro 6 encontra-se a distribuição dos participantes por local e por tempo a que realiza a profissão principal (ou a última exercida).

Quadro 6. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por grupo profissional e tempo na profissão principal ou última exercida

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
					<0,001
Agricultura e Pescas	80	67,5	84	22,6	
0-7 anos	54	9,3	19	15,8	
8-20 anos	54	20,4	19	15,8	
21-35 anos	54	25,9	19	21,1	
36 anos	54	44,4	19	47,4	
Outras profissões	80	32,5	84	77,4	
0-7 anos	26	42,3	63	34,9	
8-20 anos	26	19,2	63	38,1	
21-35 anos	26	26,9	63	20,6	
36 anos	26	11,5	63	6,3	

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

Da observação do Quadro 6, verifica-se que o período de tempo (anos) em que se realizaram tarefas relacionadas com pesca e agricultura foi superior na Carrasqueira do que em VNMF, tendo 90% dos indivíduos referido estar expostos por via destas atividades profissionais há mais de 8 anos (diferença estatisticamente significativa, $p < 0,001$).

A cada individuo que referiu uma profissão, foi requerido que descrevessem as tarefas inerentes à mesma. A partir deste descritivo foram criadas variáveis que indicavam a potencial via de exposição a contaminantes: direta (tarefas inerentes à pesca); indireta (tarefas inerentes à agricultura), outras vias de contaminação (tarefas que promovam contacto com o outras fontes de contaminantes que não o estuário, tais como pintura, etc). A ausência das anteriores era indicativo que o individuo não tinha exposição relevante. Os resultados obtidos com as tarefas inerentes à profissão principal (ou a última exercida) encontram-se no Quadro 7.

Quadro 7. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por via de exposição (direta, indireta, outra via ou sem exposição relevante) relacionada com a profissão principal ou a última exercida

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Exposição direta	80	48,8	84	1,2 [#]	<0,001
Exposição indireta	80	30,0	84	11,9	0,004
Outras vias de contaminação	80	31,3	84	36,9	0,445
Sem exposição	80	17,5	84	53,6	<0,001

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson;

Como se pode constatar, os participantes da Carrasqueira referiram em maior percentagem tarefas que promovem a exposição direta e/ou indireta a contaminantes. Não se verificaram

diferenças quanto a outras vias de contaminação. Foram considerados em maior percentagem como não expostos os participantes de VNMF.

De igual modo, procedeu-se à análise das tarefas descritas para as outras profissões que os participantes exerceram (Quadro 8).

Quadro 8. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por via de exposição (direta, indireta, outra via de exposição ou sem exposição relevante) relacionadas com outras profissões exercidas pelos participantes.

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Outra Profissão 1	35		47		
Exposição direta		22,9		0,0 [#]	<0,001
Exposição indireta		20,0		4,3 [#]	0,057
Outras vias de contaminação		25,7		12,8	0,122
Sem exposição		34,3		81,3	<0,001
Outra Profissão 2	17		20		
Exposição direta		11,8 [#]		5,0 [#]	0,452
Exposição indireta		11,8 [#]		20,0 [#]	0,498
Outras vias de contaminação		17,6 [#]		5,0 [#]	0,217
Sem exposição		64,7		70,0	0,732
Outra Profissão 3	5		5		
Exposição direta		20,0 [#]		0,0 [#]	--
Exposição indireta		20,0 [#]		0,0 [#]	--
Outras vias de contaminação		0,0 [#]		0,0 [#]	--
Sem exposição		60,0 [#]		100,0	--
Outra Profissão 4	1		1		--
Exposição direta		0,0		0,0	--
Exposição indireta		100,0 [#]		0,0	--
Outras vias de contaminação		0,0		0,0	--
Sem exposição		0,0		100,0 [#]	--

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5, -- teste não realizado.

Pela análise do Quadro 8, verifica-se que de uma forma geral, os participantes da Carrasqueira referem em maior percentagem ter uma atividade que os expõe mais diretamente ou indiretamente a contaminantes. Em contrapartida, os participantes de VNMF surgem com maior frequência relacionados a atividades sem exposição de relevo.

Quanto às atividades de lazer, os participantes foram inquiridos quanto a uma série de eventuais ocupações/ *hobbies*, que têm ou tiveram, e que poderiam potenciar a exposição a contaminantes. Os resultados obtidos encontram-se no Quadro 9 e de acordo com os mesmos, os participantes da Carrasqueira referiram em maior percentagem ter como atividades de tempo livre a pesca e a agricultura sendo as diferenças estatisticamente significativas. No que concerne a atividades como pintura, carpintaria e marcenaria bem como de “outras atividades”, a

frequência de respostas foi baixa em ambas as localidades, não se verificando diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos nas duas localidades.

Quadro 9. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por ocupação/ hobbies atuais ou passados.

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Pesca	99	41,4	94	18,1	0,001
Agricultura	99	59,6	94	19,1	<0,001
Pintura/Marcenaria/Carpintaria	102	6,9	100	5,0 [#]	0,768
Atividades domésticas (inclui jardinagem)	102	26,5	100	14,0	0,052
Outras atividades	102	18,6	100	25,0	0,234

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

Por último, foram analisados os comportamentos dos participantes no que se refere ao consumo de alimentos provenientes de estuário ou mercado, de hortas e consumo e utilização de água proveniente do poço/furo/ canal (ver Quadro 10).

Quadro 10. Caracterização do comportamento dos participantes da Carrasqueira e VNMF, relativamente ao consumo de peixe, de hortícolas e de água.

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Consumo de peixe do estuário ou lota	102	98,0	100	77,0	<0,001
Consumo de produtos cultivados em horta própria/de familiares/ de amigos	102	99,0	100	88,0	0,001
Consumo de água do poço e furo para beber	99	62,6	100	1,0 [#]	<0,001
Utilização de água do poço/ furo para cozinhar	102	81,4	99	2,0 [#]	<0,001
Utilização de água do poço/ furo / canal para rega	102	94,9	99	80,0	0,004

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

Como se pode verificar, os comportamentos dos dois grupos de participantes diferem significativamente: os participantes de Carrasqueira referem com maior frequência consumir peixe do estuário/ lota; produtos de horta própria ou de familiares/ amigos e utilizar água do furo/ poço para consumo, para cozinhar e regar as hortas.

Medidas de efeito (outcome)

Um dos objetivos deste estudo consistia em caracterizar os efeitos na saúde da população exposta e compara-los com a população não exposta. Para tal, foram avaliadas várias dimensões, medidas nas duas amostras, de morbilidade (doenças diagnosticadas, medicamentos), uso de serviços de saúde e história reprodutiva. De forma a poder controlar o

efeito de comportamentos e estilos de vida das duas amostras de participantes, foram ainda analisadas alguns determinantes da saúde, como o consumo de tabaco e de álcool.

Estado de Saúde

Uma das medidas em avaliação era a auto apreciação do estado de saúde, cujos resultados encontram-se no Quadro 11.

Quadro 11. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF, por estado de saúde auto percecionado.

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Estado de saúde	102		100		0,953
Bom/Muito Bom		52,0		50,0	
Razoável		31,4		32,0	
Mau/Muito Mau		16,7		18,0	

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson.

Tal como se pode constatar, não existem diferenças estatisticamente significativas na forma como as duas amostras de participantes percecionam o seu estado de saúde, considerando a maioria como boa ou muito boa.

No que se refere ao Índice de Massa Corporal (IMC), medida adotada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como preditor internacional de obesidade, o mesmo só foi determinado para os participantes com 15 ou mais anos. De acordo com os resultados presentes no Quadro 12, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas no IMC dos dois grupos de participantes, encontrando-se a maioria dos participantes com excesso de peso ou obesidade.

Quadro 12. Distribuição dos participantes, com 15 ou mais anos, da Carrasqueira e VNMF, por categoria do Índice de Massa Corporal.

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
IMC	88		85		0,505
Baixo peso/ Normal		38,6		47,1	
Excesso de peso		37,5		30,6	
Obesidade		23,9		22,4	

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson.

No Quadro 13 são apresentados os resultados relativos a existência de doença confirmada por um profissional de saúde. Da sua observação é possível verificar-se que embora não existam diferenças significativas na prevalência de muitas das doenças estudadas, os participantes da Carrasqueira apresentam um padrão de morbilidade mais desfavorável. As exceções ao anterior

são o AVC, a insuficiência renal e os tumores malignos que foram referidos com maior frequência pelos participantes de VNMF.

Quadro 13. Prevalência de doenças nos participantes da Carrasqueira e VNMF.

Doenças	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Doença osteoarticular	99	39,0	100	28,0	0,089
Hipertensão	100	32,0	100	25,0	0,273
Doenças dos rins	99	14,0	100	3,0 [#]	0,005
Doença do fígado	100	9,0	99	5,0	0,276
Doença isquêmica cardíaca	102	9,0	100	3,0 [#]	0,080
Doenças neurológicas	101	9,0	100	3,0 [#]	0,134
DPOC	101	8,9	100	4,0 [#]	0,157
Asma	102	7,8	100	3,0 [#]	0,129
Doença de pele	102	7,0	100	4,0 [#]	0,370
Diabetes	100	6,0	100	5,0	0,756
AVC	102	2,0 [#]	100	4,0 [#]	0,393
Insuficiência renal	100	1,0 [#]	100	2,0	0,561
Tumor maligno	102	0,0 [#]	98	6,0	0,011

n - número de registros válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

Considerando apenas as doenças cuja etiologia poderá estar relacionada com a exposição a metais pesados e outros contaminantes existentes no estuário do Sado, nomeadamente doenças dos rins, doença do fígado, doenças neurológicas, doença de pele, insuficiência renal e tumor maligno, foi criada uma nova variável que mede a existência de pelo menos uma das doenças referidas. Igualmente foi avaliada a existência de co-morbilidade, *i.e.*, presença de duas ou mais das doenças consideradas relevantes.

Os resultados obtidos encontram-se no Quadro 14. Como verificado para cada doença individualmente, os participantes da Carrasqueira revelam uma maior proporção de doenças relacionadas com a exposição em estudo. A diferença é significativa, mas *borderline*. Considerando a co-morbilidade, os participantes da Carrasqueira revelam igualmente uma maior proporção de doença.

Quadro 14. Prevalência de doença nos participantes da Carrasqueira e VNMF.

Doença	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Pelo menos 1	102	32,4	100	20,0	0,046
1	102	16,7	100	14,0	
2	102	11,8	100	6,0 [#]	0,069
3 ou mais	102	3,9 [#]	100	0,0 [#]	

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

História Reprodutiva

Reconhecido o efeito teratogénico dos metais pesados, outra área da saúde que foi alvo deste estudo foi a história reprodutiva dos participantes com mais do que 15 anos. Nesta avaliação, para além de se tentar conhecer a existência de filhos e de eventuais casos de infertilidade (Quadro 15), foram estudadas todas as gravidezes quanto ao resultado da gestação (nado vivo ou outra) e existência de problemas de malformações físicas, de desenvolvimento mental, metabólicos ou genéticos nas crianças/fetos (Quadro 15).

Quadro 15. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com a existência de filhos e motivos para não ter.

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Tem filhos	88	84,1	89	75,3	0,145
≤2 filhos	74	73,0	67	86,6	
>2 filhos	74	27,0	67	13,4	
Motivo para não ter	13		21		
Não quer		61,5		81,0	
Já esteve grávida/ engravidou		0,0 [#]		14,3	
Outro motivo		38,5		4,8 [#]	

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

No Quadro 16, encontram-se os resultados por número de gravidezes em que foram detetados problemas no resultado da gestação ou no feto/ criança. Da sua observação verifica-se que os participantes da Carrasqueira reportaram com maior frequência gravidezes cuja criança/feto evidenciava malformações físicas. Relativamente aos restantes indicadores em análise, os participantes de VNMF apresentam de uma forma geral, uma maior proporção de problemas quer relacionados com o resultado da gestação quer de problemas com a criança/feto.

Restringindo a análise para os dois tipos de efeitos na saúde reprodutiva em estudo, resultado da gestação e problemas no feto/criança, foram determinadas duas variáveis: uma que indicava

a existência de pelo menos uma gestação cujo resultado foi um aborto espontâneo ou feto morto e outra que se reportava à existência de pelo menos uma gravidez cuja criança/feto apresentava uma anomalia congénita (malformação física ou síndrome ou doença genética), ou uma doença mental ou uma metabólica.

Os resultados encontram-se expressos no Quadro 17, e revelam que na Carrasqueira foi reportado um maior número “de pelo menos uma gestação” cujo resultado foi uma Malformação Física/ Síndrome ou Doença genética / Doença Mental/ Doença metabólica. Por outro lado, VNMF evidencia uma maior proporção “de pelo menos uma gestação” que resultou num Aborto Espontâneo (<20 semanas) ou Feto morto. Nenhuma destas diferenças era estatisticamente significativa.

Quadro 16. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo o número de gravidezes com problemas (de gestação ou no feto/criança)

	Local da entrevista				
		Carrasqueira		VNMF	
		n	%	n	%
	Nº de gravidezes	74		68	
Aborto Espontâneo (<20 semanas)	1		8,1		16,2
	2		6,8		4,4
	5		1,4		0,0
	Nº de gravidezes	74		68	
Interrupção Voluntária de Gravidez	1		13,5		1,5
	2		5,4		0,0
	Nº de gravidezes	74		68	
Feto morto	1		2,7		4,4
	Nº de gravidezes	74		68	
Malformação Física	1		4,1		1,5
	Nº de gravidezes	74		68	
Doença Mental	1		2,7		0,0
	Nº de gravidezes	74		68	
Doença metabólica	1		4,1		5,9
	Nº de gravidezes	74		68	
Síndrome ou Doença genética	1		4,1		5,9

n - número de registos válidos;

Quadro 17. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo a existência de gestações ou feto/criança com problemas

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
Pelo menos uma gravidez com ...	n	%	n	%	
Aborto Espontâneo (<20 semanas) ou Feto morto	74	17,6	69	24,6	0,299
Malformação Física/ Síndrome ou Doença genética / Doença Mental/ Doença metabólica	74	10,8	68	7,4	0,475

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

Os resultados descritivos apresentados devem ser analisados com cautela, uma vez que não foram tidos em conta outros fatores que podem influenciar os *outcomes* em estudo, nomeadamente, a idade da mãe à data do parto. Esta informação, igualmente recolhida no questionário, tem de ser avaliada numa perspetiva multifatorial e os respetivos resultados serão apresentados no capítulo seguinte deste relatório.

Utilização de cuidados de saúde

Por último, e no capítulo dos efeitos na saúde, foram avaliados indicadores de utilização de cuidados de saúde.

Uma das primeiras áreas a ser avaliada, foi o recurso a uma consulta médica, independentemente do local da mesma (centro de saúde, domicílio ou consultório privado) nos 3 meses que antecederam a entrevista. Os resultados obtidos, por localidade, encontram-se no Quadro 18 e de acordo com o mesmo não existem diferenças significativas no número de consultas efetuadas. Aproximadamente metade de ambas as amostras de participantes revelaram ter consultado um médico 1 a 3 vezes nos últimos 3 meses.

Quadro 18. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com o número de consultas a um médico, nos 3 meses que antecederam a entrevista

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
	102		100		0,784
Nenhuma consulta		41,2		46,0	
1 a 3 consultas		52,0		48,0	
4 ou mais consultas		6,9 [#]		6,0 [#]	

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

Quanto ao motivo da consulta, doença ou outro motivo, também não se verificaram diferenças entre as duas amostras de participantes, tendo a maioria dos respondentes de ambas as populações referido tratar-se de uma consulta por doença (Quadro 19).

Quadro 19. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com o motivo da consulta a um médico nos 3 meses que antecederam a entrevista

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
	60		54		0,351
Não doença		36,7		31,5	
Doença		63,3		68,5	

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson;

O recurso a outros profissionais de saúde foi outra das dimensões dos cuidados de saúde que foi investigada. De acordo com os resultados presentes no Quadro 20, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas no recurso ao farmacêutico e fisioterapeuta/ optometrista, tendo a população da Carrasqueira referido um maior consumo destes serviços.

Quadro 20. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo o recurso a profissionais de saúde, nos 3 meses que antecederam a entrevista

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Enfermeiro	102	19,6	100	11,0	0,090
Farmacêutico	102	45,1	100	10,0	<0,001
Naturista	102	0,0 [#]	100	2,0 [#]	0,151
Homeopata	102	0,0 [#]	100	2,0 [#]	0,151
Acupunctura	102	0,0 [#]	100	0,0 [#]	-
Fisioterapeuta/ optometrista	102	17,6	100	5,0 [#]	0,005
Outro profissional	102	2,9 [#]	100	6,0 [#]	0,292

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

Por fim, e no que respeita à utilização de cuidados de saúde, os participantes foram inquiridos quanto a possíveis internamentos hospitalares no ano que antecedeu a entrevista.

De uma forma geral, a maioria dos participantes não foram sujeitos a nenhum internamento, tendo os participantes de VNMF referido em maior percentagem ter sido internados pelo menos uma vez nos últimos 12 meses (Quadro 21).

Quadro 21. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com o número de internamentos hospitalares, nos 12 meses que antecederam a entrevista

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Total	102		100		
Sem internamentos		90,2		89,0	
1		6,9		8,0	
2		2,0 [#]		0,0 [#]	
3 ou mais		1,0 [#]		3,0 [#]	
Pelo menos 1		9,8		11,0	0,821

n - número de registos válidos; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

Igualmente e no que diz respeito ao número de internamentos no mesmo período temporal, verificou-se os mesmos ocorrerem em maior número em VNMF, tendo-se verificado um máximo 14 internamentos em VNMF. De referir que as diferenças encontradas não eram estatisticamente significativas.

Em ambas as amostras o motivo do internamento mais referido foi a “Cirurgia programada” (Quadro 22), não existindo diferenças nos motivos de internamento reportados pelos participantes.

Quadro 22. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com o motivo do Internamento

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Acidente	1	10,0	0	0,0 [#]	0,283
Doença Aguda	3	30,0	3	27,3	0,890
Doença Crónica	1	10,0	1	9,1	0,943
Cirurgia Programada	5	50,0	6	54,5	0,835
Outro motivo	0	0,0 [#]	1	9,1	0,329

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

Comportamentos e estilos de vida

No Quadro 23 encontra-se a distribuição dos participantes com 10 anos ou mais, de ambas as localidades de acordo com os hábitos tabágicos. A maioria dos participantes era não fumador, sendo a prevalência de consumo de tabaco superior na Carrasqueira comparativamente a VNMF (diferenças não significativas).

Quadro 23. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com os hábitos tabágicos

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Consumo de tabaco	91		90		0,665
Fuma diariamente		26,4		21,1	
Já fumou		19,8		23,3	
Não fumou		53,8		55,6	

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson;

No Quadro 24 encontram-se as frequências de consumo de algumas bebidas alcoólicas, para ambas as localidades. A maioria dos participantes consome álcool apenas ocasionalmente (de nunca até 3 vezes por mês) e as diferenças encontradas entre as localidades foram não significativas.

Quadro 24. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com consumo de álcool

	Local da entrevista				p-value
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Vinho	102		100		0.366
Ocasional		73.5		65.0	
Frequente		8.8		14.0	
Muito Frequente		17.6		21.0	
Cerveja	102		100		0.109
Ocasional		75.5		72.0	
Frequente		9.8		19.0	
Muito Frequente		14.7		9.0	
Licores/Vinho do Porto/Martini	102		100		0.048
Ocasional		84.3		94.0	
Frequente		5.9		4.0 [#]	
Muito Frequente		9.8		2.0 [#]	
Bebidas espirituosas (bagaço ou outras aguardentes, whisky vodka, rum, gin)	102		100		0.627
Ocasional		94.1		91.0	
Frequente		2.0 [#]		2.0 [#]	
Muito Frequente		3.9 [#]		7.0	

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson; # percentagem calculada com base num numerador inferior ou igual a 5.

No Quadro 25 encontram-se os hábitos de cultivo de hortas e consumo de produtos das mesmas para ambas as localidades. As diferenças encontradas entre as localidades são significativas

relativamente á questão de hábito de cultivo de hortas, sendo não significativo no que respeita ao consumo de produtos de hortas, cultivados e oferecidos por familiares e amigos.

Para ambas as localidades, todos os indivíduos que indicaram cultivar hortas confirmam consumir os produtos que cultivam.

Quadro 25. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo hábitos de cultivo e de consumo de produto provenientes de hortas

	Local da entrevista				<i>p-value</i>
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Cultivar alguma horta	102	54.90	100	20.00	<0.001
Consumo de produtos de outras hortas, cultivados e oferecidos por familiares e amigos	102	82.35	100	83.00	0.903

n - número de registos válidos; *p* - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson;

Descriminando em grupos os produtos cultivados nas hortas nas duas localidades, conseguimos verificar que não há diferenças estatisticamente significativas entre as duas localidades para a maioria dos grupos analisados, havendo diferenças quanto ao agrupamento “Pepino, courgette e beringela”.

Quadro 26. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo com os hábitos de cultivo e de consumo de produto provenientes de hortas

	Local da entrevista				<i>p-value</i>
	Carrasqueira		VNMF		
	n	%	n	%	
Frutas	56	67,9	20	65,0	0,815
Leguminosas	56	42,9	20	45,0	0,868
Abóbora e Cenouras	56	26,8	20	40,0	0,269
Alface e Agriões	56	32,1	20	25,0	0,551
Tubérculos	56	89,3	20	75,0	0,145
Legumes Verdes	56	71,4	20	55,0	0,179
Ervas Aromáticas	56	37,5	20	30,0	0,547
Pepino, Courgette e beringela	56	60,7	20	20,0	0,002
Pimentos e Tomate	56	83,9	20	75,0	0,502

n - número de registos válidos; *p* - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson, ou teste Exato de Fisher

No Quadro 27 encontram-se as frequências relativas ao tratamento de hortas com pesticidas e herbicidas para ambas as localidades tendo em conta os indivíduos que indicaram cultivar hortas ou consumir produtos cultivados em hortas e oferecidos por familiares e amigos.

Quadro 27. Distribuição dos participantes da Carrasqueira e VNMF de acordo tratamentos das hortas com pesticidas e herbicidas

	Local da entrevista				<i>p-value</i>
	Carrasqueira		VNMF		
	n		n		
Hortas com tratamento com pesticidas e herbicidas	97	81,4	69	44,9	<0.001

n - número de registos válidos; p - refere-se à comparação da proporção entre as classes da variável teste Qui-Quadrado de Pearson;

Comparando o número médio de vezes por ano em que há tratamentos com pesticidas e herbicidas, a Carrasqueira apresentou um valor médio de 2,14 vezes por ano e Vila Nova de Mil fontes de 1,45. Verifica-se no entanto que estas diferenças não são estatisticamente significativas ($p\text{-value}=0,071$).

Análise multivariada

A análise descritiva e bi-variada evidenciaram algumas diferenças entre as duas populações em estudo, particularmente no que diz respeito às doenças crónicas (mais associadas à exposição a metais pesados) e resultados da gestação. A fase seguinte de análise centrou-se nestas variáveis de *outcome*, tentando-se estimar uma medida (*Odds Ratio*) da intensidade de associação entre a ocorrência da doença e a exposição (viver na Carrasqueira/ VNMF).

Assim, numa primeira fase foram calculadas as estimativas brutas do OR considerando como variável dependente a existência de pelo menos uma doença com associação a metais pesados). As estimativas brutas (Quadro 24) indicam que a possibilidade de ter uma destas doenças na Carrasqueira é aproximadamente duas vezes superior quando comparados com VNMF, valores estatisticamente significativos.

Relativamente a ter efeitos adversos na gestação, os resultados das estimativas brutas (Quadro 24) indicam que a possibilidade de haver pelo menos uma gestação cujo resultado foi um aborto espontâneo ou feto morto é inferior na Carrasqueira do que em VNMF. Contudo, quando o efeito em análise é uma gestação terminar em uma criança/feto malformado, ou com Síndrome ou Doença genética, Doença Mental ou Doença metabólica a possibilidade de ocorrência é 1,5 vezes superior na população exposta do que na não exposta. De realçar que nenhum destes OR brutos tinham significado estatístico e como tal não se prosseguiu para a obtenção de estimativas ajustadas.

O cálculo das estimativas ajustadas foram efetuadas para a “existência de doença”, avaliando-se a permanência ou não do efeito após ajuste para outras variáveis com potencial de confundimento. A avaliação destas variáveis, foi efetuada tal como descrito na secção “Materiais e Métodos”, partindo de um conjunto reduzido de variáveis, tal como: sexo, idade, consumo de tabaco, pesca (hobbie), agricultura (hobbie), escolaridade e anos de vivência na localidade. Os resultados da avaliação das variáveis de confundimento encontram-se na Figura 3.

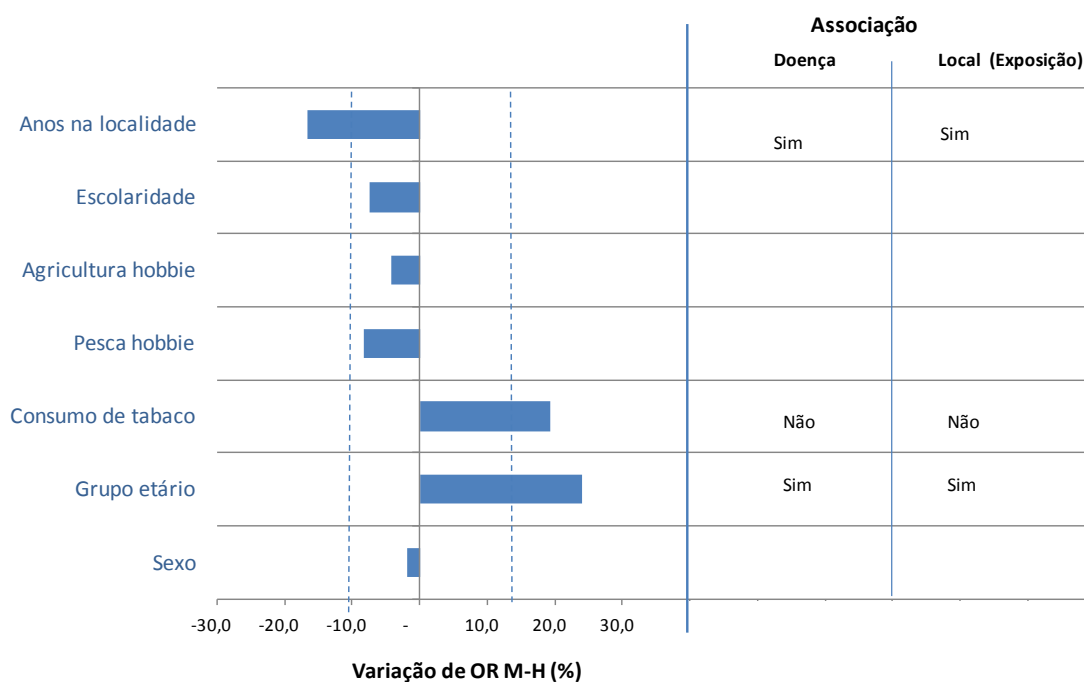


Figura 3. Análise do potencial de confundimento das variáveis sexo, idade, consumo de tabaco, pesca (hobbie), agricultura (hobbie), escolaridade e anos de vivência na localidade

Da análise desta figura, verifica-se que apenas as variáveis grupo etário e anos na localidade cumprem os critérios para ser considerados como fatores de confundimento e como tal foram as únicas variáveis tidas em conta na regressão logística.

Após ajuste para estas variáveis, a possibilidade ter pelo menos uma doença crónica na Carrasqueira era 2,1 superior quando comparado com a mesma possibilidade em VNMF (Quadro 28). Este risco era estatisticamente significativo.

Quadro 28. Estimativas do OR de ter pelo menos uma doença associada a exposição a metais pesados, gestação com resultado adverso (

	Comparação Carrasqueira/VNMF			
	OR _{bruto}	IC95	OR _{ajustado*}	IC95
Ter pelo menos uma doença	1,91	(1,00;3,64)	2,10	(1,02;4,30)
Ter pelo menos uma gestação cujo resultado foi um aborto espontâneo/ feto morto	0,65	(0,29;1,47)	---	---
Ter pelo menos uma gestação cujo feto/ criança tinha uma Malformação Física/ Síndrome ou Doença genética / Doença Mental/ Doença metabólica	1,53	(0,47;4,92)	---	---

* OR ajustado para grupo etário e anos de residência na localidade.

DISCUSSÃO

Vias de exposição e efeitos na saúde

O estudo epidemiológico tinha como objetivo principal caracterizar as potenciais vias de contaminação humana ao estuário do Sado comparativamente a outra população considerada como não exposta (VNMF).

Para tal, foi estudado através de um questionário, o potencial de contaminação via exposição ocupacional, atividades de lazer e dos hábitos de consumo de peixe e de produtos hortícolas bem como da utilização de água para consumo.

Sobre a exposição, os resultados obtidos indicam que a população da Carrasqueira, comparativamente à de VNMF, tinha uma maior exposição ao estuário do rio decorrente das atividades profissionais. Esta exposição verifica-se quer ao nível do número de indivíduos expostos, quer ao nível das tarefas executadas e ao período de exposição. Assim, os participantes da Carrasqueira revelaram uma maior frequência de tarefas que os colocava em exposição direta ou indireta aos contaminantes do estuário, e que estas atividades eram desempenhadas por um longo período de anos.

Os resultados do estudo evidenciaram ainda que a exposição decorrente de atividades de lazer era igualmente relevante, tendo a população exposta da Carrasqueira indicado uma maior frequência de *hobbies* ou ocupações não remuneradas relacionadas com a pesca no estuário ou agricultura. Por último, verificou-se que os hábitos de consumo de peixe com origem no estuário, de produtos hortícolas e de água para consumo/ utilização diversa colocavam a população da Carrasqueira em maior exposição aos contaminantes do estuário do Sado.

Em suma, o estudo revelou que a população exposta tinha diversas vias de exposição aos contaminantes, e que esta exposição era estatisticamente diferente da população não exposta, que revelou ter hábitos e comportamentos que não propiciam a exposição ao estuário do rio.

Outro objetivo do estudo era analisar potenciais efeitos na saúde da população exposta em comparação com a população não exposta. Foram estudados vários indicadores de saúde tal como o estado de saúde, prevalência de doenças crónicas, história reprodutiva e utilização de cuidados de saúde.

De acordo com os resultados obtidos, comparativamente à população não exposta, a população da Carrasqueira tinha um risco 2 vezes superior de ter uma doença crónica (relacionada com exposição a metais pesados) e 1,5 vezes superior de ter uma gravidez com resultados anómalos. Nos restantes indicadores de saúde não se verificaram diferenças significativas entre as duas populações em estudo.

Assim a nível dos potenciais efeitos na saúde decorrentes da exposição ao estuário contaminado, as evidências obtidas pelo estudo são mais frágeis mas apontam para a existência de indicadores de morbilidade e da história reprodutiva mais desfavorável na população exposta do que na população não exposta. Estes resultados deverão ser analisados com cautela tendo em conta os pontos que passaremos a discutir.

Desenho de estudo

Para a caracterização das vias de exposição optou-se por um estudo observacional transversal. Este tipo de delineamento de estudo permite uma caracterização em simultâneo das exposições e dos efeitos na saúde, permitindo uma primeira análise exploratória destas duas dimensões. Contudo a avaliação concomitante da exposição e das consequências em saúde dificulta a correta avaliação da relação temporal entre causa e efeito e como tal os estudos transversais têm baixo poder de inferência causal [24]. Assim, os efeitos detetados neste estudo na morbilidade crónica e história reprodutiva poderão ser devidos à exposição diferenciada que a população da Carrasqueira tem, contudo o desenho de estudo não permite obter essa evidência.

Para dar uma resposta mais robusta quanto ao efeito da exposição ao estuário contaminado, o delineamento mais adequado seria o de coortes (constituição de uma coorte de participantes expostos e não expostos em observação ao longo do tempo). Contudo, este tipo de desenho de estudo também acarreta problemas logísticos, quer na sua versão prospetiva (constituição de coorte atualmente e acompanhamento dos mesmos nos anos futuros) quer na sua versão histórica (seleção de uma coorte há algumas décadas e verificação da situação destes indivíduos atualmente).

No caso da primeira opção, coorte prospetiva, os resultados só seriam conhecidos passados muitos anos e como tal não seria exequível no calendário do projeto HERA (financiamento apenas a 3 anos). No caso da segunda opção, os problemas na seleção e de obtenção de informação dos selecionados poderiam condicionar o correto desenvolvimento do estudo.

Tendo em conta o anterior e o fato de os estudos transversais serem mais fáceis de implementar, com obtenção de informação relevante que pode promover outras hipóteses de estudo, optou-se por este tipo de delineamento. De notar que, para dar resposta ao objetivo principal do estudo, este tipo de desenho é perfeitamente adequado e muito utilizado numa primeira fase de estudos de epidemiologia ambiental. [21, 25-27]

População controlo

Com o intuito de aumentar o poder de evidência do estudo no que respeita à exposição e respetivas vias de contaminação, procedeu-se a uma comparação com uma população não exposta.

A opção neste estudo recaiu em Vila Nova de Mil Fontes (VNMF), por ser igualmente uma população residente próxima a outro estuário de rio, mas do qual não se conhece contaminação e como tal considerado de referência.

Este procedimento constituiu uma alteração ao protocolo inicial uma vez que de acordo com o protocolo submetido à Fundação para a Ciência e Tecnologia, a população inicial prevista para o controlo do estudo, era a de Grândola. Contudo, após reflexão da equipa de investigação considerou-se que VNMF seria mais adequado, uma vez que se trata de uma região igualmente litoral com características populacionais e atividades piscatórias e de agricultura semelhantes.

Os resultados obtidos contrariam os pressupostos iniciais, uma vez que a população de VNMF revelou hábitos e comportamento face ao seu estuário muito divergentes da população exposta:

menor exposição por via ocupacional e lazer, menor consumo de peixe/ produtos agrícolas e utilização de água do furo/ canal.

Contudo, em termos de características demográficas (sexo e idade), ambas as populações são semelhantes, sendo que os fatores divergentes são aqueles associados à exposição (profissão e inerente a esta, o nível educacional). Em termos de número de anos de residência na localidade, verificaram-se diferenças significativas entre as duas populações tendo a população da Carrasqueira reportado um maior número de anos de residência.

No que respeita aos determinantes da saúde, não se verificou a existência de diferenças significativas entre as duas populações no que respeita aos consumos de tabaco, de álcool e no excesso de peso ou obesidade.

Outro ponto importante da investigação foi a pesquisa de outras fontes de contaminação a metais pesados, nomeadamente através da exposição ocupacional. Neste ponto, os resultados do estudo indicam que a amostra de VNMF para além de não ter outras vias de exposição a metais pesados de relevo, quando esta existe, a proporção de expostos nesta população não difere da correspondente proporção na Carrasqueira.

Tendo em conta os pontos discutidos anteriormente, a população de VNMF foi uma boa opção, na medida que difere da de Carrasqueira apenas nas vias de exposição a contaminantes do estuário, estando os restantes fatores que eventualmente poderiam estar associados aos efeitos de saúde em estudo igualmente distribuídos em ambas as populações.

Neste ponto é necessário fazer algumas considerações relativamente a potenciais vieses decorrentes da implementação do estudo. De acordo com os resultados da condução do estudo, obteve-se uma menor taxa de resposta em VNMF (45,7 vs 72,9 na Carrasqueira).

Uma vez que não foi possível aplicar um questionário aos não-respondentes, não é possível aferir o viés associado aos não participantes e o seu contributo nos resultados finais. Este viés poderá assumir um peso significativo se o motivo do não contato/ recusa estiver associado à não exposição (VNMF), dando origem a um viés na seleção dos não-expostos.

Dimensão da amostra

No protocolo inicial, estava previsto incluir no estudo 150 indivíduos em cada localidade. Dados os constrangimentos orçamentais do projeto, foi necessário reduzir a dimensão da amostra para 100 indivíduos/ local. Embora esta redução pudesse comprometer a generalização dos resultados, prosseguiu-se com a mesma uma vez que a finalidade deste estudo era a caracterização qualitativa das vias potenciais de exposição e do risco e não da sua quantificação.

Procedendo a uma análise da potência do estudo, tendo em conta a dimensão final obtida, verifica-se que a mesma é de apenas 51,7 para detetar o OR de 1,9 em ter pelo menos uma das doenças crónicas associadas a metais pesados e de apenas 13 para detetar o OR de 1,4 em ter pelo menos uma gravidez com uma anomalia ou resultado anómalo.

Se pretendesse aumentar a potência do estudo para 80 (valor usualmente utilizado em estudo observacionais), para obter o mesmo OR de 1,9, um valor de alfa de 5 e um ratio de 1:1 entre expostos e não-expostos, a dimensão da amostra seria de 219 indivíduos em cada grupo.

Tendo em conta que a população da Carrasqueira, registada no Centro de Saúde à data da seleção de participantes era de apenas 404 indivíduos, e que devido à não atualização das listas parte destes seriam não elegíveis, a realização do estudo com esta dimensão da amostra corresponderia a ter de selecionar muitos indivíduos da mesma unidade familiar, dando origem a efeitos de *cluster* de informação.

Indicadores de efeito na saúde

Os indicadores de saúde em estudo incluíam a morbilidade crónica, por causas específicas. Tendo em conta a dimensão da amostra, e a relativa baixa prevalência de algumas das doenças em estudo, a sua mediação é difícil. Como tal obtiveram-se números baixos o que dificulta uma comparação estatística robusta entre as duas populações.

Para ultrapassar este obstáculo, a informação sobre as doenças crónicas foi agregada, ganhando-se em potência de análise mas perdendo a especificidade do efeito em estudo. Igual procedimento foi realizado para os efeitos na história reprodutiva, mas com menor sucesso quanto ao aumento da frequência de casos em estudo.

Uma forma de ultrapassar este constrangimento seria a mediação de indicadores biológicos de saúde, mas isso acarretaria a recolha de sangue e correspondente análise laboratorial.

Viés de informação

A informação relativa à exposição e efeitos na saúde foram obtidos através de entrevista direta, com auto-reporte dos selecionados ou por *proxy* em menores de 14 anos.

A qualidade da informação obtida através desta via pode estar enviesada, uma vez que os expostos poderão ter maior probabilidade em descrever piores estados de saúde comparativamente a uma população não exposta.

Pretendia-se com a consulta dos processos clínicos dos utentes, obter informação validada sobre o estado de saúde dos indivíduos, dada a fragilidade da informação auto-declarada. Contudo, e após consulta dos registos clínicos pelo médico da equipa de investigação, concluiu-se pela impossibilidade de realizar esta tarefa. Vários motivos contribuíram para esta decisão, nomeadamente, a informação estar em suporte de papel e apenas o médico assistente poder consultar o processo. Por conseguinte seria necessário despender demasiado tempo para registar essa informação no formulário criado para o efeito.

Outro motivo decorrente da análise exploratória de alguns processos clínicos relaciona-se com o seu grau de não preenchimento o que condicionaria a validade dessa informação. Este processo de recolha foi assim abandonado. De modo a aumentar o grau de validade de informação de saúde fornecida pelo próprio, optou-se por adicionar a questão “ *Foi a algum médico ou enfermeiro que lhe disse que tem essa doença?*” na área das doenças crónicas.

Outro viés que poderá estar subjacente à obtenção da informação é o viés de memória, uma vez que em várias questões é necessário descrever em pormenor datas e períodos bem como tarefas desempenhadas. Contudo, não há qualquer motivo para este tipo de viés seja mais frequente numa população que noutra e como tal o seu efeito seria homogéneo em ambas, o que influenciaria os resultados de comparação na mesma medida.

Trabalho de campo

Período de estudo

O trabalho de campo estava previsto realizar-se em Março e Abril de 2011, contudo o mesmo decorreu entre Junho e Julho, resultado de atrasos na obtenção das devidas autorizações por parte da CNPD e CE do INSA. Esta alteração no cronograma do trabalho de campo teve como consequência a realização do mesmo em período de férias, fator que contribuiu em parte para a menor taxa de resposta verificada em VNMF e consequente constituição da amostra de não expostos.

Construção do questionário

O instrumento de medição utilizado foi um questionário epidemiológico estruturado, com aplicação face a face. Para a construção do questionário foram tidas em conta informações do tipo antropológico recolhida em estudos anteriores e em entrevistas recentes a informadores chave da localidade da Carrasqueira.

Assim, para a realização do pré-teste do mesmo optou-se por fazê-lo apenas em VNMF. Esta decisão foi ainda apoiada por condicionalismos logísticos e devido ao facto da dimensão da população da Carrasqueira ser pequena, incorrendo-se no risco de induzir as respostas aos indivíduos selecionados a participar no projeto.

Contato com participantes selecionados

Todos os participantes selecionados foram contactados por carta e por contato direto dos entrevistadores para marcação da entrevista. No caso da Carrasqueira, as ruas não estão identificadas e como tal o acesso aos selecionados pelos entrevistadores só foi possível pela intervenção de um ponto focal da comunidade. Este procedimento não foi utilizado em NMF, e como tal poderá introduzir diferenças nas duas amostras de expostos e não expostos.

Contudo, e tendo em conta que os participantes foram previamente selecionados, sem qualquer interferência da equipa de entrevistadores (que tinham indicações claras que só entrevistar os selecionados), a constituição da amostra não deverá ter sido afetada.

CONCLUSÕES

A recolha de dados e o trabalho de campo decorreu sem grandes problemas, tendo-se obtido uma melhor taxa de resposta na população exposta do que na não-exposta.

No que diz respeito ao objetivo principal do estudo, os resultados obtidos indicam que na população exposta da Carrasqueira existem frequências mais elevadas de:

1. Profissionais como pescadores e/ou agricultores que têm maior probabilidade de risco de exposição aos contaminantes do estuário do rio (direta ou indiretamente);
2. Ocupações de lazer ou não remuneradas com maior probabilidade de exposição;
3. Consumo de peixe do estuário local ou do Mercado, consumo de produtos hortícolas próprios ou locais, utilização de água para consumo proveniente do furo, poço ou canal do rio.

No que respeita ao estado de saúde, a população da Carrasqueira demonstrou ter indicadores de morbilidade e história reprodutiva mais desfavorável comparativamente à população não-exposta de VNMF.

Contudo, estes resultados deverão ser avaliados com alguma precaução, uma vez que:

- A dimensão da amostra não permite obter potência suficiente para detetar os efeitos em estudo,
- O desenho de estudo não é o adequado para tirar conclusões sobre a causalidade da exposição e respetivo efeito;
- Informação corresponde a dados auto-reportados, o que poderá introduzir viés de informação;
- Possível viés de memória.

BIBLIOGRAFIA

1. Caeiro S: **Environmental data management in the sado estuary: Weight of evidence to assess sediment quality.** Universidade Nova de Lisboa,, Faculdade de Ciências e Tecnologia; 2004.
2. Varejão E: **Distribuição e mobilidade de Arsênio e metais pesados em ribeirões do quadrilátero ferrífero, Minas Gerais.** (University V ed. Minas Gerais, Brasil: Universidade Federal de Viçosa; 2008.
3. Qiu YW, Lin D, Liu JQ, Zeng EY: **Bioaccumulation of trace metals in farmed fish from South China and potential risk assessment.** *Ecotoxicol Environ Saf* 2011, **74**:284-293.
4. Yi Y, Yang Z, Zhang S: **Ecological risk assessment of heavy metals in sediment and human health risk assessment of heavy metals in fishes in the middle and lower reaches of the Yangtze River basin.** *Environmental Pollution* 2011, **159**:11.
5. Voutsas E, Magoulas K, Tassios D: **Prediction of the bioaccumulation of persistent organic pollutants in aquatic food webs.** *Chemosphere* 2002, **48**:645-651.
6. Ritter L: **Sources, pathways, and relative risks of contaminants in surface water and groundwater: a perspective prepared for the Walkerton inquiry.** *Journal of Toxicology and Environmental Health* 2002, **Part A**, **65**:142.
7. Leadon CJ, McDonnell TR, Lear J, Barclift D: **Calculating Background Levels for Ecological Risk Parameters in Toxic Harbor Sediment.** *Soil and Sediment Contamination: An International Journal* 2007, **16**:18.
8. **Poluição ambiental por metais**
[<http://www.fernandosantiago.com.br/met90.htm>]
9. **Perigos dos metais pesados** [<http://www.centrovegetariano.org/Article-6-Perigos2Bdos2Bmetais2Bpesados.html>]
10. Caeiro S, Costa MH, Ramos TB, Fernandes F, Silveira N, Coimbra A, Medeiros G, Painho M: **Assessing heavy metal contamination in Sado Estuary sediment: An index analysis approach.** *Ecological Indicators* 2005, **5**:19.
11. Rahman M, Vahter M, Sohel N, Yunus M, Wahed MA, Streatfield PK, Ekström EC, Persson LA: **Arsenic exposure and age and sex-specific risk for skin lesions: a population-based case-referent study in Bangladesh.** *Environ Health Perspect* 2006, **114**:1847-1852.
12. Kasper DL, Fauci A, Braunwald E, Loscalzo J, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL: *Harrison's Principles Of Internal Medicine.* 17th edn; 2008.
13. **Poluição ambiental por metais**
[<http://www.fernandosantiago.com.br/met90.htm>]
14. **About Pesticides | Pesticides | US EPA**
[<http://www.epa.gov/pesticides/about/index.htm>]
15. Gammon DWaa: **A risk assessment of atrazine use in California: human health and ecological aspects.** *Pest Management Science* 2005, **61**:331-355.
16. Babu V, Unnikrishnan P, Anu G, Nair SM: **Distribution of organophosphorus pesticides in the bed sediments of a backwater system located in an agricultural watershed: influence of seasonal intrusion of seawater.** *Arch Environ Contam Toxicol* 2011, **60**:597-609.
17. Hu W, Wang T, Khim JS, Luo W, Jiao W, Lu Y, Naile JE, Chen C, Zhang X, Giesy JP: **HCH and DDT in sediments from marine and adjacent riverine areas of North Bohai Sea, China.** *Arch Environ Contam Toxicol* 2010, **59**:71-79.
18. Caeiro S, Costa MH, DelValls A, Repolho T, Gonçalves M, Mosca A, Coimbra AP, Ramos TB, Painho M: **Ecological risk assessment of sediment management areas: application to Sado Estuary, Portugal.** *Ecotoxicology* 2009, **18**:1165-1175.
19. Moe CL, Turf E, Oldach D, Bell P, Hutton S, Savitz D, Koltai D, Turf M, Ingsrisawang L, Hart R, et al: **Cohort studies of health effects among people exposed to estuarine waters:**

- North Carolina, Virginia, and Maryland. *Environ Health Perspect* 2001, **109** Suppl 5:781-786.
20. Câmara VdM, Tambellini AT: **Considerações sobre o uso da epidemiologia nos estudos em saúde ambiental.** *Rev Bras Epidemiol* 2003, **6**:10.
 21. Falcão JM, Carvalho FP, Leite MM, Alarcão M, Cordeiro E, Ribeiro J: **MinUrar – Minas de Urânio e seus resíduos: Efeitos na saúde da população.** Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Dr Ricardo Jorge; 2005.
 22. Carmo RF: **Vigilância epidemiológica e vigilância da qualidade da água para consumo humano. Desafios para o município: estudo de caso em Barbacena – MG.** Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFV, 2005.
 23. Wang M, Song H, Chen WQ, Lu C, Hu Q, Ren Z, Yang Y, Xu Y, Zhong A, Ling W: **Cancer mortality in a Chinese population surrounding a multi-metal sulphide mine in Guangdong province: an ecologic study.** *BMC Public Health* 2011, **11**:319.
 24. Bonita R, Beaglehole R, Kjellström T: *Basic Epidemiology.* 2nd edn. Geneva: World Health Organization; 2006.
 25. Swinker M, Koltai D, Wilkins J, Hudnell K, Hall C, Darcey D, Robertson K, Schmechel D, Stopford W, Music S: **Estuary-associated syndrome in North Carolina: an occupational prevalence study.** *Environ Health Perspect* 2001, **109**:21-26.
 26. Lepesteur M, McComb AJ, Moore SA: **Do we all face the same risk when bathing in the estuary?** *Water Res* 2006, **40**:2787-2795.
 27. Harris SA, Urton A, Turf E, Monti MM: **Fish and shellfish consumption estimates and perceptions of risk in a cohort of occupational and recreational fishers of the Chesapeake Bay.** *Environ Res* 2009, **109**:108-115.