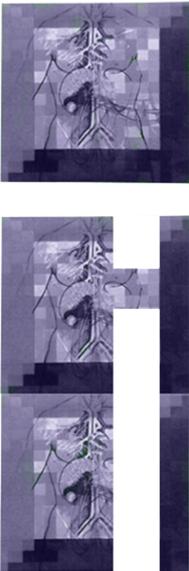


INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM



UNIDADE DE INVESTIGAÇÃO



UIIPS

REVISTA DA UIIPS

NÚMERO DA ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE SANTARÉM

Editores

Diretor e Subdiretor da UIIPS

Pedro Sequeira (ESDRM, IPS)

Marília Henriques (ESAS, IPS)

Conselho Editorial

Escola Superior Agrária (ESAS)

Marília Henriques

Maria de Fátima Quedas

António Azevedo

José Grego

Escola Superior de Educação (ESES)

Luís Vidigal

Maria Barbas

Maria João Cardona

Susana Colaço

Escola Superior de Saúde (ESSS)

José Amendoeira

Isabel Barroso

Maria João Esparteiro

Maria do Rosário Machado

Escola Superior de Desporto (ESDRM)

Pedro Sequeira

Rita Rocha

Carlos Silva

José Rodrigues

Escola Superior de Gestão e Tecnologia (ESGTS)

António Lourenço

Ilídio Lopes

Vitor Costa

Jorge Faria

Ficha Técnica

ISSN 2182-9608

Periodicidade: 5 números por ano

Características: Politémica mas com números temáticos

Suporte: Digital

Edição e Distribuição

Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém (UIIPS) <http://www.ipsantarem.pt/arquivo/5004>

Propriedade

Instituto Politécnico de Santarém

Complexo Andaluz, Apartado 279

2001-904 Santarém

<http://www.ipsantarem.pt>

ÍNDICE

AÇÃO DE SENSIBILIZAÇÃO E EDUCAÇÃO SOBRE AMBIENTE E SAÚDE - EXPO CRIANÇA, 2009	6
Maria Crespo, Ana Pires Ribeiro & Fernanda Rosa	
ACLIAMATAÇÃO EX VITRO DE PEREIRA (<i>PYRUS COMMUNIS</i> L.) MICROPROPAGADA. ESTUDO DE SUBSTRATOS	23
Susana Lucas, José Grego, Maria Fernanda Rebelo, Maria Lopes, António Marques, Ana Figueiredo & Maria Helena Trindade	
ADAPTABILIDADE EDAFO-CLIMÁTICA DE CULTIVARES DE ABOBRINHA (<i>CUCURBITA PEPO</i> L.)	31
João da Ponte, José Grego, Maria Lopes, Rogério Pêgo & Maria Fernanda Rebelo	
A EXTRAÇÃO DE DADOS NA ANÁLISE DE REDES	37
Albertina Ferreira, Carlos Caldeira & Fernando Olival	
ANÁLISE ESPACIAL E TEMPORAL DA PRODUÇÃO DE MILHO	48
Anabela Grifo & José Marques da Silva	
AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA DE CRIANÇAS DO ENSINO PRÉ-ESCOLAR DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DA AZAMBUJA	66
Clara Monteiro, Filipa Franco, Ana Santos, Sara Neves & Ana Neves	
AVALIAÇÃO DA PREVALÊNCIA DE EXCESSO DE PESO, ATIVIDADE FÍSICA E HÁBITOS ALIMENTARES DA POPULAÇÃO DA ESAS	73
Paula Pinto, Antonieta Santana & Ana Neves	
AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DAS LAMAS DE CAL SOBRE O OURIÇO-DO-MAR <i>PARACENTROTUS LIVIDUS</i> (LAMARCK, 1816). PERSPETIVAS PARA NOVAS APLICAÇÕES DESTES RESÍDUOS INDUSTRIAIS	82
Nuno Gaspar, João Gago, Tiago Repolho & Orlando Luís	
BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO NA EXPLORAÇÃO CUNÍCULA DA REGIÃO DO RIBATEJO E OESTE E SUAS CONSEQUÊNCIAS NA MORTALIDADE E REJEIÇÃO DE ANIMAIS	103
Sílvia Carvalho, Paula Azevedo & Paulo Pardal	
CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE TRÊS DOCES CONVENTUAIS DE ALCOBAÇA	115
Sandra Marques & Ana Neves	
COMPORTAMENTOS DE <i>PUMA CONCOLOR</i> DO JARDIM ZOLÓGICO DE LISBOA, SUBMETIDO A UM PROGRAMA DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL	124
António Crespo, J. Ferreira, L. Tibério, Ana Pereira & Nuno Carolino	
CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL E PARASITÁRIA POR FEZES DE CANÍDEOS NA CIDADE DE SANTARÉM	132
Maria Crespo, Ana Rita Fradinho & Fernanda Rosa	
CONTROLO DO PARASITISMO NUM NÚCLEO DE CAVALOS DE RAÇA SORRAIA	151
Maria Crespo, Isabel Tagaroso, Fernanda Rosa, António Vicente & Paula Borges	

CUIDADOS VETERINÁRIOS E INFEÇÃO PARASITÁRIA EM ANIMAIS DE COMPANHIA SEGUIDOS NUMA CLÍNICA MÉDICO-VETERINÁRIA	157
Ana Fradinho; Maria Crespo; Verónica Ribeiro; Fernando Rosa & Susana Cruz	
DESENVOLVIMENTO DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DE CHUTNEY	164
Ana Ribeiro; António Raimundo; Cristina Laranjeira; Helena Mira; Igor Dias & Maria Faro	
ESTUDO DA QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE PIORNO [GENISTA TENERA (JACQ. EX MURR.) O. KUNTZE]	177
Margarida D'Ávó, José Grego, Maria Lopes, Amélia Rauter, Jorge Justino & Margarida Goulart	
FACTORES QUE INFLUENCIAM O PESO E CRESCIMENTO DE CABRITOS DA RAÇA MURCIANA-GRANADINA, EM ALEITAMENTO ARTIFICIAL	184
Paula Pardal, Carlos Rodrigues, Susana Carrolo & Nuno Carolino	
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) EM TERRITÓRIOS RURAIS: CARACTERIZAÇÃO, PROBLEMAS E PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO NO CONCELHO DE ANADIA	198
José Carvalho, Paula Ruivo, Jorge Sampaio & Dina Calado	
INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS NA CONDIÇÃO CORPORAL E PRODUÇÃO DE LEITE DA CABRA SERRANA – ECÓTIPO RIBATEJANO	214
José Pedro Lima, Nuno Carolino, Maria Crespo & Paulo Pardal	
IN VITRO CLONAL BEHAVIOR OF <i>OLEA EUROPAEA</i> L., VARIETY GALEGA VULGAR	224
Ana Jacob; Tiago Cordeiro; Ana Vaz; Maria João Nascimento; Sandy Bernardino; Ricardo Frazão; Tiago Aranha; Bruno Ferreira; João Sousa	
MORFOLOGIA DE <i>RHIPICEPHALUS SANGUINEUS</i> EM CÃES DE ÓBIDOS E SANTARÉM	242
Fernanda Rosa; Maria Crespo & M. Nunes	
OBSERVAÇÕES PRELIMINARES EM <i>PUMA CONCOLOR</i> DO JARDIM ZOOLOGICO DE LISBOA COM VISTA À IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL	248
António Crespo; J. Ferreira; L. Tibério & Ana Pereira	
ÓLEOS ALIMENTARES USADOS: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA PARA SELECÇÃO DE INDICADORES DE DEGRADAÇÃO DE QUALIDADE E DE MELHORES PRÁTICAS LABORATORIAIS DISPONÍVEIS	256
Sara Bermejo; Cláudia Ventura; Maria Ribeiro; Marília Henriques & Cristina Laranjeira	
OVARIECTOMY IN RODENTS CONTROL IN ESAS	272
Ana Silva Pereira	
PARASITISMO EM BOVINOS DE RAÇAS DE CARNE E BRAVA NO CONCELHO DE CORUCHE	277
Maria Crespo, Pedro Mariano & Fernanda Rosa	
PARASITAS DE CÃES DO CONCELHO DE ALCOCHETE	285
Madalena Brito, Maria Crespo, Fernanda Rosa & M. Ramos	
PARASITISMO EM CANÍDEOS DO CONCELHO DE ÓBIDOS	292
Maria Crespo, Fernanda Rosa & J. Almeida	

PARASITISMO GASTRINTESTINAL EM ASININOS DA RAÇA MIRANDESA	301
María Crespo; Madalena Brito; Fernanda Rosa & M. Ramos	
PARASITISMO GASTRINTESTINAL EM BURRAS DE RAÇA MIRANDESA – COUÇO	310
Bárbara Cunha; María Crespo; M. Carvalho; F. Carvalho & Fernanda Rosa	
PARASITISMO NUM NÚCLEO DE CAVALOS DE RAÇA SORRAIA	316
María Crespo, Fernanda Rosa & Dário Ferreirinha	
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA A ESAS	324
Carina Santos; Nuno Ferreira Matos & Rosa Santos Coelho	
TECNOLOGIA VINAGREIRA: DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS VINAGREIROS NA ESAS	333
Cristina Laranjeira; María Ribeiro; María Oliveira; Marília Henriques; Ana Ribeiro; Carlos Trindade; José Carvalho; María Diogo; María Lima & Paula Ruivo	

AÇÃO DE SENSIBILIZAÇÃO E EDUCAÇÃO SOBRE AMBIENTE E SAÚDE - EXPO CRIANÇA, 2009*

Maria Crespo¹, Ana Pires Ribeiro¹ & Fernanda Rosa²

¹ Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Santarém

² Instituto de Investigação Científica Tropical

*Ação integrada no Projeto “Contaminação parasitária em canídeos de zonas urbanas e não urbanas das regiões do Ribatejo e Oeste e do Vale do Tejo” – ESAS/IICT (2000-2012).

RESUMO

A contaminação ambiental por dejetos caninos e os parasitas eliminados com eles são considerados fatores de risco em Saúde Pública. Assim, o presente estudo incidiu numa ação de sensibilização sobre Ambiente e Saúde, que decorreu na Expo Criança 2009, em Santarém, composta por três fases: explicativa, demonstrativa e participativa, cujo objetivo foi o de dar às crianças um papel ativo na educação e sensibilização ambiental.

Compreendeu a visualização de parasitas, jogos temáticos, simulações da ida ao Veterinário e recolha de dejetos, exposição de um jardim público com parque canino, construído com brinquedos de crianças, exibição de apresentações e de painéis temáticos.

Para avaliar o conhecimento, grau de sensibilização e a eficácia da ação, realizou-se um inquérito às crianças sobre a sua interação e cuidados com canídeos.

Os dados obtidos revelaram que as crianças inquiridas eram maioritariamente da região do Ribatejo, predominando as do sexo feminino e da faixa etária dos sete aos dez anos. Salienta-se ainda que 51,87% das crianças possuíam canídeos e afirmaram apanhar os dejetos, apesar de referirem a inexistência de dispensadores e contentores próprios para o efeito.

Concluiu-se que a ação foi conseguida, visto que a maioria das crianças, referiu ter preferência futura, por atividades ligadas aos animais.

Palavras-chave: Sensibilização e educação; Ambiente e Saúde; Crianças.

ABSTRACT

Environmental contamination by canine faeces and parasites is considered a risk to Public Health. Thus, this study focuses on the involvement in a program of Health and Environment awareness, held at Expo Criança 2009, in Santarém, which consisted on an explanatory, demonstrative and participatory phases, aiming to give children an active role as partners in education and environmental awareness. This involved several activities, such as the visualization of parasites, thematic games, simulations of the Veterinary appointments and picking up of canine waste, exhibition of public gardens with dog parks built with children toys, illustrating thematic presentations and posters. Furthermore, in order to assess the degree of knowledge and awareness of population, a survey was performed, targeting children about their interaction with pets and pet health.

Data obtained revealed that inquired children were from the Ribatejo and Oeste regions, young girls prevailed, aged from seven to ten years. It was highlighted that 51,87% of children had dogs and most of them admitted collecting dog faeces from soil, although they mentioned the inexistence of bags dispensers and waste boxes.

This activity was considered as a successful one because children show preference by future activities related to animals.

Keywords: Educational and Awareness Activities; Environment and Health; Child.

INTRODUÇÃO

A contaminação biológica dos espaços de lazer, com dejetos caninos, contendo formas parasitárias infetantes, é um fator de risco de Saúde Pública. Este facto afeta principalmente as crianças, que frequentam os jardins, através do contacto feco-oral. Um dos meios de resolução desta problemática passa pela consciencialização da população. São necessárias medidas de implementação rápida, uma vez que se trata de transmissão de parasitas e de potenciais doenças causadas por estes, afetando animais e pessoas. Conscientes desta situação, torna-se urgente e necessário apelar à modificação de comportamentos pela população. Sendo as crianças, o futuro das gerações vindouras, e também mais recetivas a novos ensinamentos e com grande

sensibilidade para os problemas ambientais, é nelas que devem incidir as principais ações de sensibilização. Assim, considerou-se oportuno, a participação na Expo Criança 2009, através da divulgação da temática Ambiente e Saúde, cujo tema principal foi a Parasitologia e a Saúde Pública.

A ação realizou-se no âmbito do projeto que tem vindo a ser desenvolvido pelo Laboratório de Parasitologia Animal (LPA) da Escola Superior Agrária de Santarém (ESAS), em colaboração com o Instituto de Investigação Científica Tropical, sobre “Contaminação ambiental por parasitas de canídeos de zonas urbanas e rurais do Ribatejo e Oeste e do Vale do Tejo”.

OBJETIVOS

O objetivo principal desta ação, incidiu na realização de atividades de sensibilização a crianças, sobre “Ambiente e Saúde Pública”, através de atividades lúdicas e de aprendizagem. Procurou-se ainda avaliar o conhecimento das crianças sobre contaminação ambiental, os parasitas e a sua transmissão ao Homem, através da realização de um inquérito sobre esta temática.

MATERIAL E METODOLOGIA

O material usado será descrito à medida que se apresentarem as diferentes atividades desenvolvidas e foi organizado em quatro grupos distintos:

- Material didático;
- Material de exposição;
- Mobiliário;
- Material de manipulação.

O trabalho teve como base metodológica a pesquisa-ação-participação, que deu ênfase à intervenção das crianças como parceiros das ações educativas ambientais e sensibilização desenvolvidas. Para a realização dessas atividades teve-se em conta os parâmetros de pedagogia infantil adequados a cada faixa etária, tendo como base livros didáticos (Lanoitte, 2005; Miller, 2006).

No âmbito da ação de sensibilização ambiental desenvolvida foram realizados inquéritos com vista a avaliar e quantificar o conhecimento na área em causa, bem como a percepção para a problemática de Saúde Pública. Os dados foram introduzidos numa folha de cálculo *Excel* e sujeitos a análise estatística descritiva.

Atividades desenvolvidas

As atividades preparatórias compreenderam a aquisição de material, nomeadamente tecidos, feltro, materiais de costura, colagem, recorte, pintura, brinquedos, tapete de relva sintética e livros de atividades infantis (**Fig. 1a/c**).



Figura 1 - Material adquirido. **a** – material de corte e costura; **b** – tecidos; **c** – *kit* de simulação de médico-veterinário.

Foram efetuadas diligências junto da empresa de venda de produtos médico veterinários “Vétoquinol”, no sentido de cederem lupas manuais para a observação de parasitas.

Após a aquisição do material procedeu-se à elaboração de jogos didáticos, dois jogos do galo em feltro e respetivas peças (**Fig. 2a**) e a base de um jogo de galo magnético (**Fig. 2b**) e à elaboração de sacos de proteção das lupas manuais (**Fig. 3**).

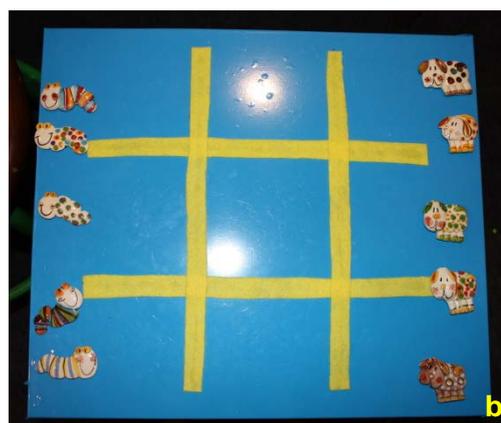


Figura 2 - Material didático (jogo do galo). **a** – em feltro; **b** – magnético (peças com íman).



Figura 3 – Ilustração dos sacos protetores das lupas manuais.

Procedeu-se ainda à elaboração dos seguintes prospetos:

- um folheto informativo;
- quatro folhetos, um com desenhos para pintar e três com jogos didáticos de acordo com as diferentes faixas etárias (4-6/7-9/10-14 anos, respetivamente, diferenças, labirintos, sopa de letras, palavras cruzadas e questões de resposta rápida);
- seis painéis informativos sobre a temática em demonstração (zoonoses – endo e ectoparasitas; boas práticas; glossário de Parasitologia; endo e ectoparasitas de canídeos de Santarém);
- um diploma de participação;
- vários painéis de preenchimento coletivo;
- faixa de identificação da entidade promotora da ação;
- uma ficha inquérito;

Selecionaram-se imagens e filmes com mensagens de sensibilização e educação ambiental, para projeção no decurso da atividade.

Um dia antes do início da atividade, foi realizado o transporte de todo o material e mobiliário provenientes da ESAS para as instalações do Centro Nacional de Exposições, e iniciou-se a montagem e decoração do *stand* (**Figs. 4 e 5**). Simulou-se ainda, no tapete de relva, um jardim público com espaço próprio para os cães (**Fig. 5 f**).



Figura 4 – Montagem e decoração do *stand* cedido para a ação. **a** – zona de pintura para os mais pequeninos; **b** – zona de observação e simulação para o grupo intermédio (7-9 anos); **c** – espaço de projeção de imagens e de observação para os mais velhos (10-14 anos).



Figura 5 – Material de exposição/observação. **a** – armário com folhetos; **b/c** – lupa e microscópio montados em estiradores; **d** – coleção de parasitas do LPA/ESAS; **e** – brinquedos demonstrativos de clínica médica veterinária e *pet shop*; **f** - simulação de um jardim público com parque canino incorporado.

Sensibilização e educação

A ação consistiu primeiramente numa breve apresentação das atividades propostas (Fig. 6) e posterior intervenção das crianças através de visualização de parasitas (Fig. 7 a, b, c), jogos temáticos (Fig. 8), atividade participativa/demonstrativa da importância e procedimento referente à ida do cão ao Médico Veterinário (Fig. 9) e da recolha dos dejetos caninos (Fig. 10) e pintura de desenhos com mensagens de sensibilização e educação ambiental (Fig. 11).



Figura 6 – Apresentação e introdução às atividades.



Figura 7 – Observação de parasitas a- através de lupas manuais; b/c – com auxílio de microscópio e lupa óptica.



Figura 8 – Jogo do galo com peças da temática em estudo (cão e lombriga).



Figura 9 – Simulação da ida do cão ao médico veterinário.



Figura 10 – Simulação da recolha dos dejetos caninos com uso de saco.



Figura 11 – Atelier de pintura para os mais novos.

Foram também afixados painéis que continham informação educativa e estudos científicos na área da Saúde Pública, assim como um glossário com os termos empregues (**Fig. 12**).



Figura 12 – Painéis informativos. Endo e ectoparasitas e sua transmissão ao homem (a); Boas práticas e glossário de parasitologia (b).

Projetaram-se imagens com mensagens de sensibilização e educação ambiental relativas à área em causa (**Fig. 13**).



Figura 13 – Projeção de imagens com mensagens de sensibilização e educação ambiental.

Visando alertar para a responsabilidade individual e como forma de reconhecimento pela participação nas atividades descritas foram entregues diplomas (**Fig. 14**), assim como foi dada a oportunidade de cada criança deixar o seu nome em painéis de preenchimento coletivo, como forma de registar as experiências de sensibilização, conhecimento e ação realizadas (**Fig. 15**).



Figura 14 – Entrega de diplomas de participação.



Figura 15 – Registo de assinaturas nos painéis coletivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Gerais

A ação desenvolvida na Expo Criança teve uma duração de quatro dias, de 5 a 9 de Março de 2009. Contou com a presença de cerca de oito mil crianças e jovens e doze mil adultos. A afluência foi superior nos dias úteis (quinta e sexta-feira), uma vez que as visitas que predominaram foram de escolas e creches, compreendendo grupos que iam de dez a 40 crianças. No fim de semana, as crianças faziam-se acompanhar de pais e/ou outros familiares. É de referir que também mostraram interesse nas atividades desenvolvidas pessoas do ramo profissional na área do ensino, nomeadamente escolas de formação profissional de auxiliares de educação infantil. Houve também grupos com necessidades especiais.

É importante destacar que as crianças tiveram participação em todas as atividades e acesso aos folhetos explicativos.

Inquéritos

Realizaram-se 268 inquéritos (cerca de 3,35% das oito mil crianças e jovens, em geral e 13,40 % das que visitaram o *stand* – 2000/estimativa realizada com base no total de assinaturas que as crianças deixaram nos painéis coletivos), correspondentes, maioritariamente, a indivíduos provenientes da região do Ribatejo e Oeste (62,31%) e do sexo feminino (61,94%). A faixa etária onde se registou maior prevalência foi a dos sete aos dez anos, com valores de 60,07%. Verificou-se ainda que 139 dos inquiridos ou seja, 51,87%, possuíam cão (**Fig. 16**).

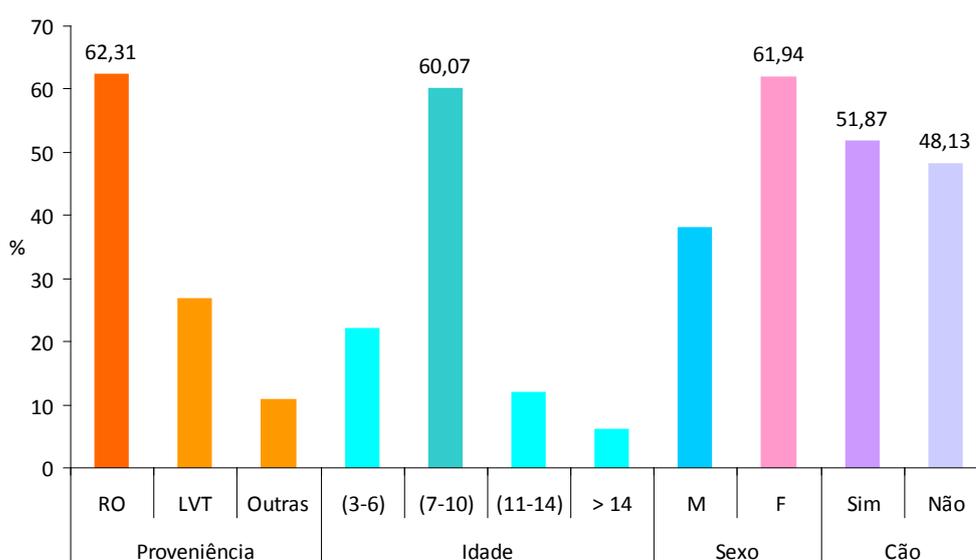


Figura 16 – Caracterização dos inquiridos por proveniência, sexo, idade e serem ou não proprietários de cães.

Prevaleram as crianças que gostaram das atividades desenvolvidas, sendo a observação de parasitas a que possui maior grau de preferência, 36,16%. Verificou-se que 98,10% das crianças inquiridas adquiriram conhecimentos na temática. Quanto às profissões que as crianças pretendem seguir, predominaram as profissões ligadas ao trabalho com animais (29,11%), seguidas das ligadas à medicina (16,88%) e ensino (13,50%) (Fig. 17).

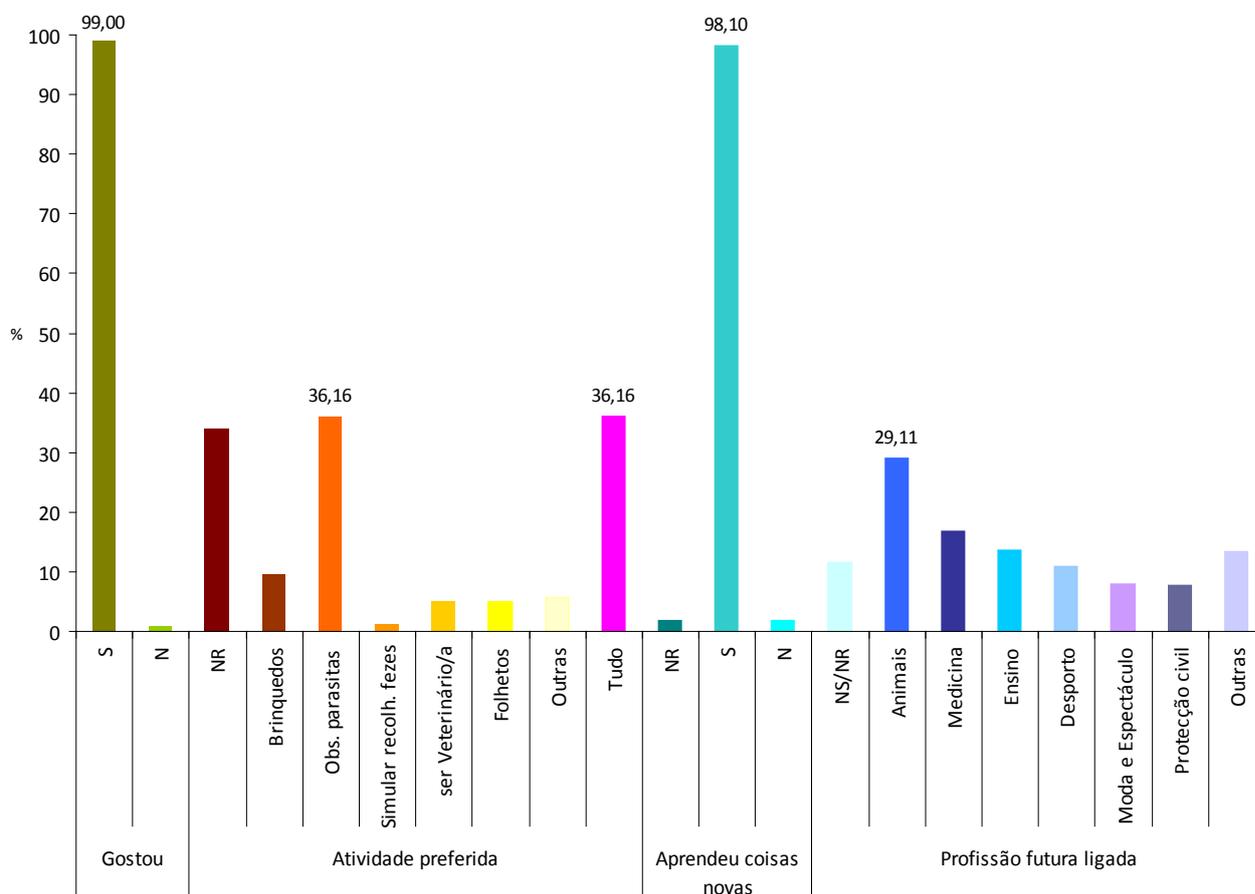


Figura 17 – Avaliação das atividades desenvolvidas.

Relativamente às duas últimas questões colocadas a todos os inquiridos acerca de terem aprendido que os cães tinham parasitas que provocavam doenças e que muitos deles são transmitidos ao Homem, a maioria respondeu que sim, com valores de 89,21% e 85,61%, respetivamente (Fig. 18).

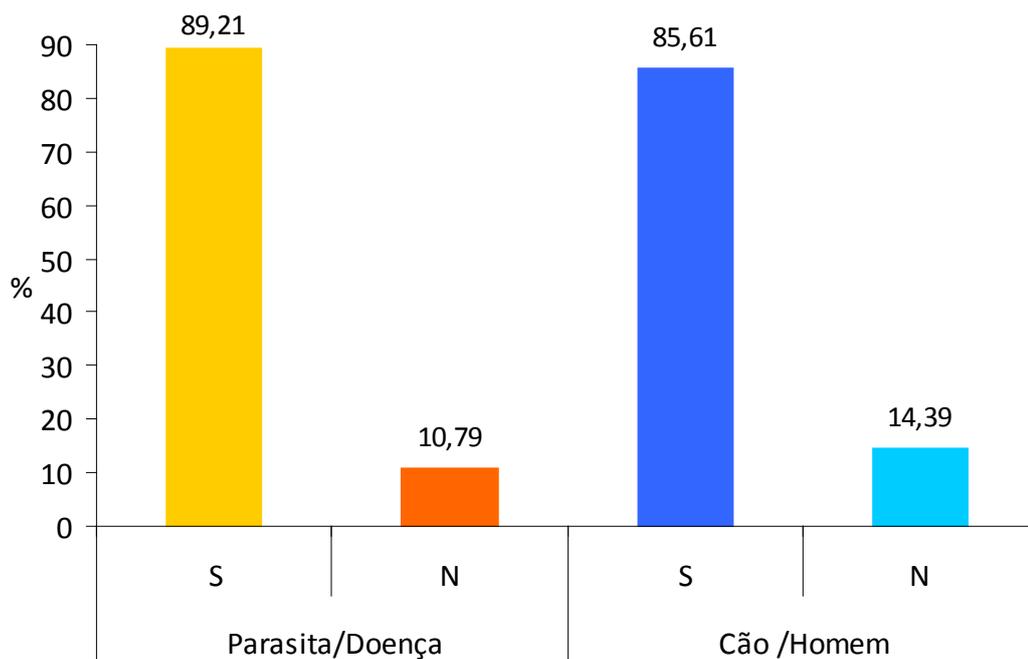


Figura 18 - Conhecimento adquirido relativamente a parasitas e suas repercussões.

A análise das respostas dos indivíduos proprietários de cães (139/51,87% dos inquiridos), permitiu caracterizar os animais, verificando-se que a maioria se encontrava na faixa etária dos quatro aos seis anos (30,94%) e a minoria eram cachorros ou idosos (21,58%). Maioritariamente eram machos (59,71%), de raça pura (59,71%) e foram oferecidos (64,75%) (**Fig. 19**). Há ainda a referir que 2,61% dos canídeos pertenciam a raças potencialmente perigosas, nomeadamente, *Pitbull*, *Terrier* e *Rottweiler*.

Apenas 20,14% vivem em apartamento, dos quais, 82,14% têm cama própria.

Contrariamente a esta situação, 79,86% dos canídeos vivem em vivenda, sendo que a maioria possui casota. É de constatar que 94,24% dos inquiridos que possuem cão, o levam ao Médico Veterinário (**Fig. 20**).

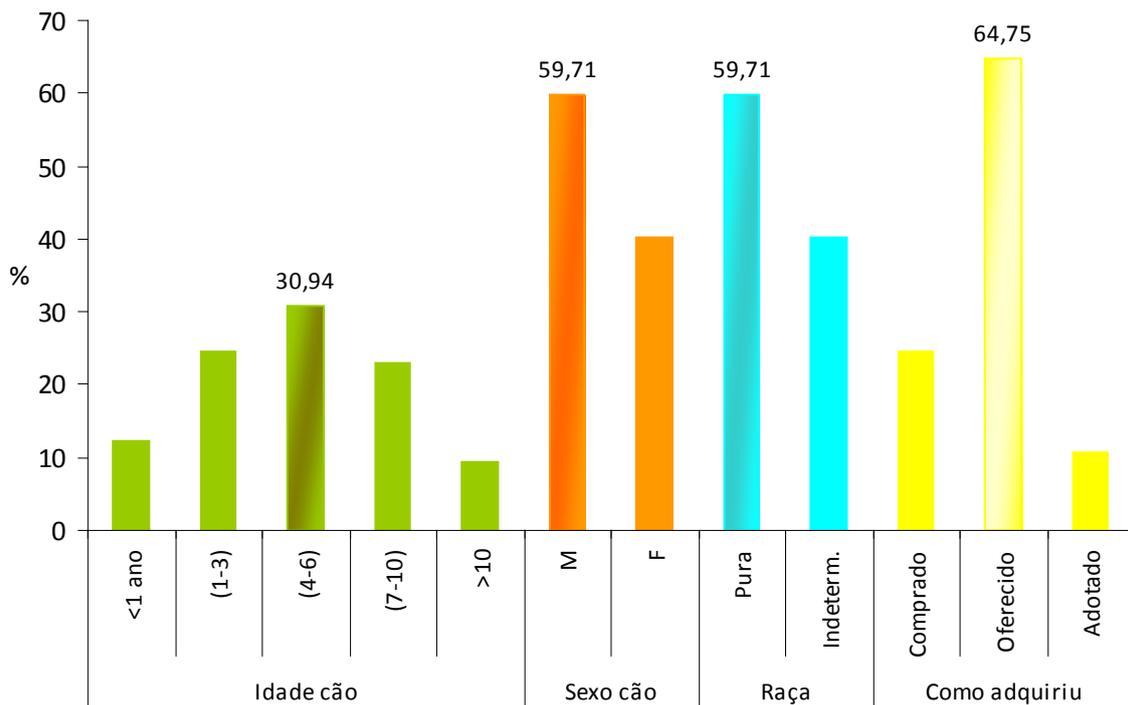


Figura 19 – Caracterização dos canídeos relativamente à idade, sexo, raça e forma como foram adquiridos.

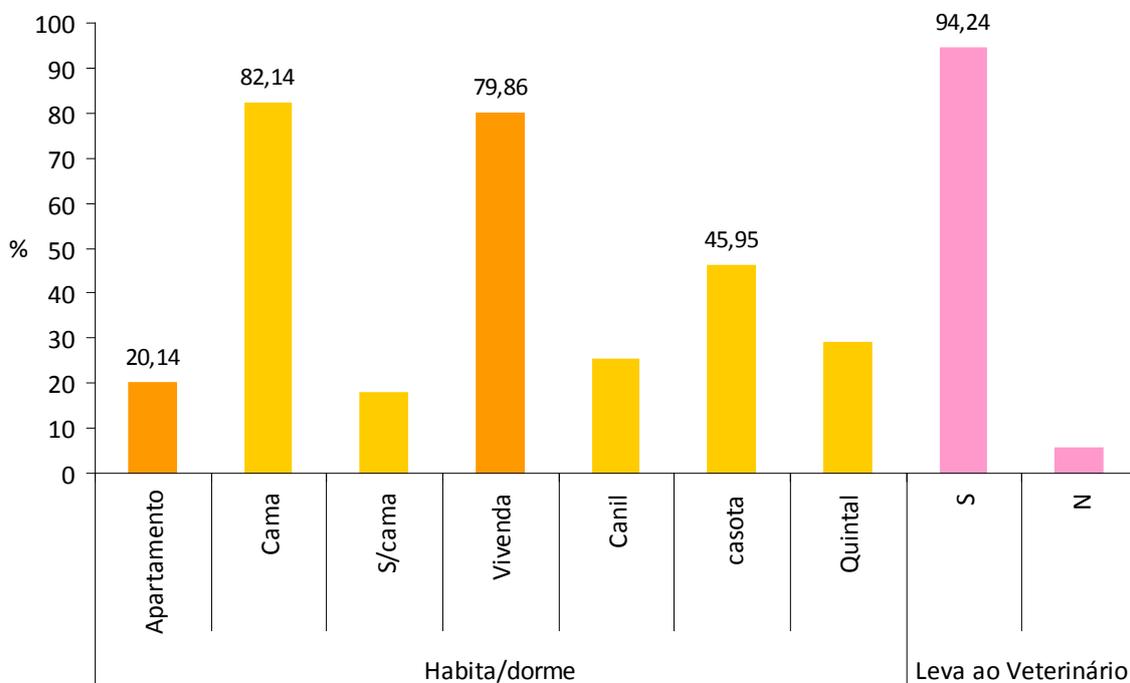


Figura 20 – Caracterização dos canídeos relativamente às condições de habitação e cuidados sanitários.

É de salientar que 83,62% das crianças levam o cão à rua acompanhadas de um adulto, prevalecendo o uso de trela (75,00%) e a não utilização de açaima (92,24%).

Em relação à permanência dos cães na via pública, verificou-se que 83,45% a frequentavam, escolhendo, maioritariamente, os descampados para efetuarem o passeio higiénico (31,90%). No entanto, também os jardins e os passeios foram locais assinalados, com valores de 27,59% e 22,41%, respetivamente. De referir ainda que 62,07% dos proprietários destes animais afirmam apanhar os dejetos do seu cão, mas a maioria refere a não existência de dispensadores de sacos (68,10%) e de contentores próprios para colocar os dejetos (81,03%) (Fig. 21).

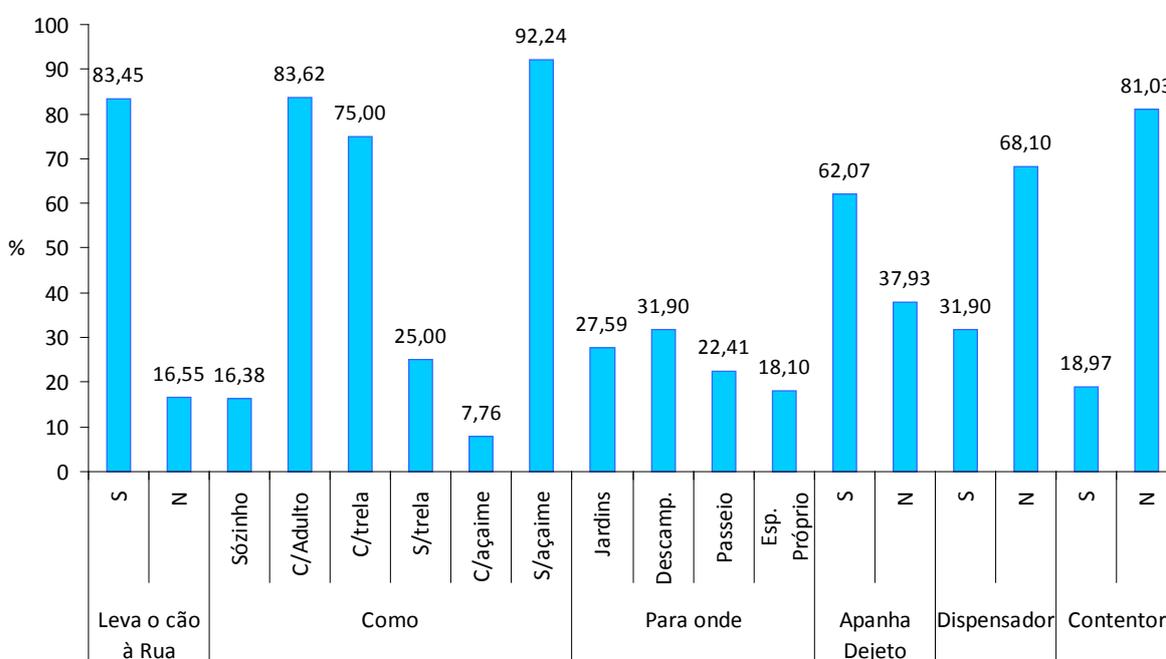


Figura 21 - Caracterização da permanência de canídeos em espaços públicos e boas práticas.

A maioria 95,68% das crianças que possui cão, afirma brincar com o mesmo, sendo a rua, o local mais frequentado para o efeito. Quando questionados sobre se o cão tinha brinquedos próprios, 75,54% responderam afirmativamente.

Quanto aos cuidados a ter quando brincam com os cães, 74,10% assumem que têm, sendo o cuidado predominante, lavar as mãos após brincar (50,49%). No entanto, torna-se importante salientar o facto de 9,35% não terem qualquer cuidado (**Fig. 22**).

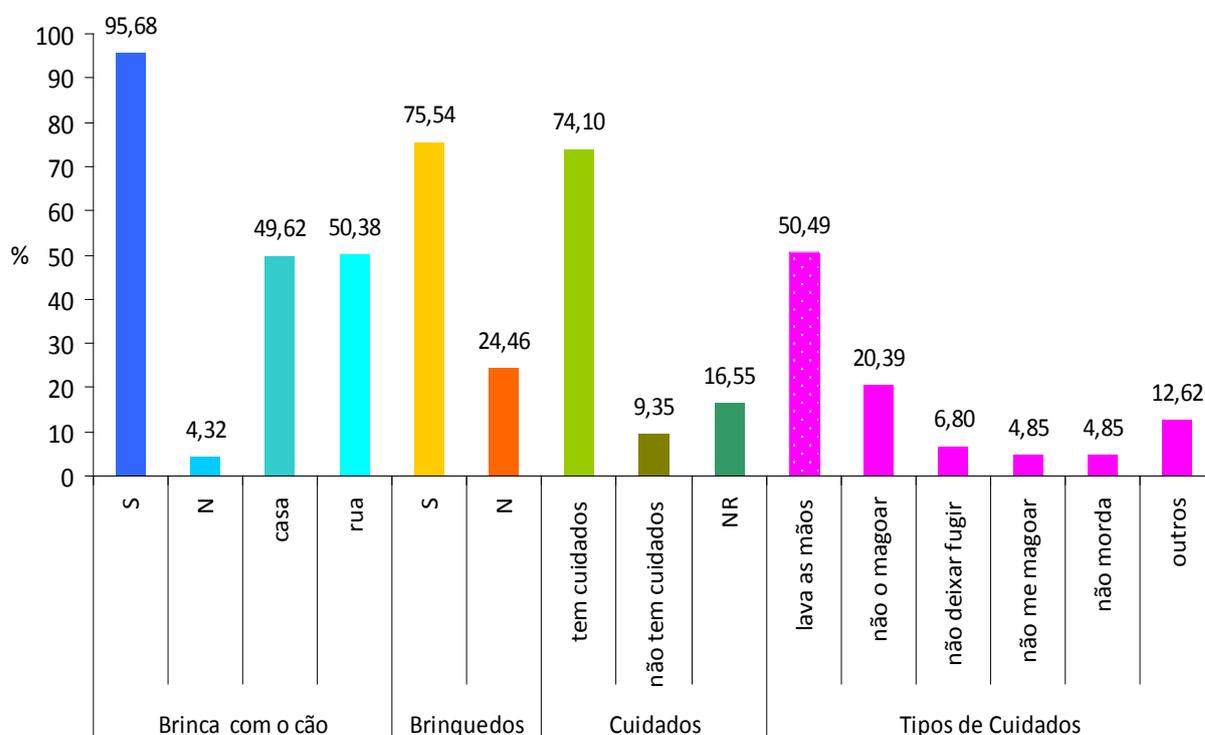


Figura 22 - Caracterização da interação entre as crianças e os cães, existência e tipos de cuidados com os mesmos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ação desenvolvida na Expo Criança 2009, de 5 a 9 de março, surgiu no seguimento dos trabalhos de investigação e de divulgação, sobre a problemática dos dejetos caninos e contaminação ambiental (Crespo, Cerejo & Rosa, 2005; Rosa, Crespo, Morgado, Ferreirinha & Madeira, 2005; Crespo *et al.*, 2006, 2007; Rosa *et al.*, 2006; Rosa & Crespo, 2007; Rosa, Crespo & Silva, 2007), que têm vindo a ser desenvolvidos pela ESAS, em colaboração com o Instituto de Investigação Científica Tropical e com as Câmaras Municipais de Regiões do Ribatejo e Oeste e do Vale do Tejo.

Por se considerar que a sensibilização e educação ambiental deve ser dirigida principalmente às crianças, utilizaram-se diversos meios para transmitir a informação, nomeadamente, jogos alusivos e atividades complementares.

Esta ação, contou com a presença de 25,00 % das oito mil crianças e jovens. O *stand* foi também visitado por pessoas do ramo profissional na área do ensino e por grupos com necessidades especiais.

Através dos inquéritos elaborados e após a análise dos resultados obtidos, podemos considerar que há uma grande predisposição por parte do público-alvo para a aquisição de novos conhecimentos e mudança de atitudes. A consequência direta foi dada através da elevada participação e interação nas atividades propostas.

Concluiu-se que a ação foi conseguida, visto que a maioria das crianças, referiu ter preferência futura, por atividades ligadas aos animais.

Para que haja um futuro sustentável é necessária a alteração no comportamento, daí que a sensibilização e educação ambiental deverá atingir todas as faixas etárias infantis, assim como os pais, avós e educadores. É necessário transmitir conhecimento e alertar para uma atitude responsável individual uma vez que se trata de uma questão de Saúde Pública.

Embora a consciencialização sobre esta temática não seja totalmente desconhecida e considerando a participação voluntária das crianças nas diferentes atividades, esta ação de divulgação deve ser continuada, dirigida a crianças e a adolescentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Crespo, M. V., Cerejo, A. & Rosa, F. (2005). Contaminação parasitária por fezes de canídeos em jardins e vias públicas da cidade de Santarém – Novos dados [resumo], 3º Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências Veterinárias, Vale de Santarém, 13 a 15 Outubro, 13.

Crespo, M. V., Rosa, F., Morgado, M., Ferreirinha, D., Cerejo, A. & Madeira, M. (2006). Intestinal Parasites in Dogs from Center-West of Portugal. *Proceedings of International Congress of Parasitology, Glasgow, Scotland*, 311-314, Medimond S.r.l. (G806C0975).

Crespo, M.V., Rosa, F., Silva, A., Cerejo, A., Ferreirinha, D. & Morgado; M. (2007). Contaminação ambiental por parasitas de cães na região Centro Oeste de Portugal. *Actas do X Congresso Ibérico de Parasitologia (CIP 10) (P 56)*, Madrid de 15 a 20 de Julho. Publicações da Universidade Complutense de Madrid. ISBN 978-84-96704-04-6.

Lanoitte, A. (2005). *Primeiros Exercícios com o Beto e a Tina. 4-6 anos*; Ed. Girassol, Ref.: G-0206-001.

- Miller, M. (2006). *Cães e Cachorrinhos*. Ed. Girassol, 32 pp.
- Rosa, F., Crespo, M. V., Morgado, M., Ferreirinha, D. & Madeira, M. (2005). Ixodídeos em cães dos concelhos de Santarém e de Vila Franca de Xira – Dados preliminares [Resumo], *Acta Parasitológica Portuguesa* 12 (1-2), 309-310.
- Rosa, F., Crespo, M. V., Ferreirinha, D., Morgado, M., Madeira, M., Santos-Silva, M. S., Santos, A. & Sousa, R. (2006). Ticks on dogs and its role as vectors/intermediate hosts Ribatejo and Oeste/Vale do Tejo, Portugal. *Proceedings of International Congress of Parasitology, Glasgow, Scotland*, 567-570, Medimond S.r.l. (G806C0974).
- Rosa, F. & Crespo, M. V. (2007). Contaminação parasitária por fezes de canídeos no Concelho de Alcobaça (Portugal). *Actas do X Congresso Ibérico de Parasitologia (CIP 10) (O 22)*, Madrid de 15 a 20 de Julho. Publicações da Universidade Complutense de Madrid. ISBN 978-84-96704-04-6.
- Rosa, F., Crespo, M. V. & Silva, A. E. (2007). Contaminação parasitária ambiental por fezes de canídeos no concelho de Peniche. *7º Encontro Anual da Sociedade Portuguesa de Epidemiologia e Medicina Veterinária Preventiva*, Peniche, 24 e 25 de Novembro: 20-21.

ACLIMATAÇÃO *EX VITRO* DE PEREIRA (*PYRUS COMMUNIS* L.) MICROPROPAGADA.

ESTUDO DE SUBSTRATOS

Susana Lucas¹, José Grego¹, Maria Fernanda Rebelo¹, Maria Lopes¹, António Marques¹,
Ana Figueiredo² & Maria Helena Trindade²

¹Escola Superior Agrária de Santarém. Departamento de Ciências Agrárias e Ambiente – Unidade Laboratorial.

²Departamento de Biologia Vegetal da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.

RESUMO

A pereira (*Pyrus communis* L.) é uma espécie frutícola de elevada importância na fruticultura Portuguesa. A produção nacional em 2005-6 foi de 129 mil toneladas para uma área cultivada de 12 mil hectares. Em 2010-11 a produção ascendeu às 220 mil toneladas. A cultivar “Rocha” é das mais importantes em termos de exportação com um volume de vendas em 2005 de 26 milhões de euros para 45 mil toneladas de pêra correspondente a 35 % da produção total. O presente estudo avaliou uma cultivar de pereira proveniente de uma “semente do acaso” originada numa quinta em Tábua, Distrito de Coimbra, Portugal entre 1990 e 2000. Foi testado o efeito do uso de diferentes substratos na aclimação *ex vitro* de plantas micropropagadas. Usaram-se três tipos de substratos: substrato orgânico (SO); SO + perlite (½ + ½, v/v) e perlite.

Fez-se a análise do desenvolvimento radicular e da parte aérea: número e comprimento das raízes; peso fresco e seco das raízes e parte aérea. Em todos os tratamentos obtiveram-se 100% de plantas aclimatadas. Os tratamentos com substrato orgânico e mistura SO + perlite deram origem a plantas mais vigorosas em termos de peso fresco das raízes e parte aérea.

Palavras-chave: Juvenil, pereira, parte aérea, peso fresco e seco.

ABSTRACT

The common pear (*Pyrus communis* L.) is one of the most widely cultivated fruit crop in Portugal. The national production in 2005 was 129 thousand tons, to a cultivated area of 12 thousand ha. "Rocha" is the economically most important Portuguese cultivar accounting for 75% of pear production in Portugal, in 2005. Total exports amounted to 26 million euro, corresponding to approximately 45 thousand tons. This study was conducted with a pear-chance seedling originated on a farm located at Tábua, central Portugal, between 1999 and 2000. The main aim of the study was to determine the effects of three substrates: organic compost (SO); perlite + SO (½ + ½, v/v) and perlite on the *ex vitro* survival and development (roots and leaflets) of pear plantlets. All the treatments had a 100 % survival rate, and the highest *ex vitro* development was observed on SO and perlite + SO.

Keywords: Young pear, top plant, fresh and dry weight.

INTRODUÇÃO

A pereira (*Pyrus communis* L.) é uma espécie frutícola de elevada importância na fruticultura Portuguesa. A produção nacional em 2005-6 foi de 129 mil toneladas para uma área cultivada de 12 mil hectares (MADRP, s.d.). Em 2010-11 a produção ascendeu às 220 mil toneladas (Associação Nacional de Produtores de Pêra Rocha, comunicação verbal). A cultivar "Rocha" é das mais importantes em termos de exportação com um volume de vendas em 2005 de 26 milhões de euros para 45 mil toneladas de pêra correspondente a 35 % da produção total nacional (MADRP, s.d.). Acresce a importância alimentar da pêra, fruto com elevadas concentrações de antioxidantes (compostos fenólicos e vitamina C), em particular na epiderme onde as concentrações são muito superiores às da parte carnuda do fruto (Sánchez, *et al.*, 2003). As dietas ricas em frutas e hortícolas de elevados teores em antioxidantes, em particular os flavonóides, tem efeitos benéficos na prevenção do cancro, doenças cardiovasculares (Mariappan *et al.*, 2006), doenças Alzheimer e Parkinson (Kaur and Geetha, 2006). As peras vermelhas e verdes apresentam maiores teores de antioxidantes (Sánchez, *et al.*, 2003).

O presente estudo avalia a aclimação *ex vitro* de uma cultivar de pereira de frutos vermelhos proveniente de uma “semente do acaso” originada numa quinta em Tábua (Sociedade Agrícola Quinta Picos do Couto, Lda.), Concelho de Tábua, Distrito de Coimbra, Portugal entre 1990 e 2000. Foi testado o efeito do uso de diferentes substratos na aclimação *ex vitro* de plantas micropropagadas. Thakura e Kanwar, (2008) usaram uma mistura de areia e terra (2:1 v/v) na aclimação *ex vitro* de *Pyrus pyrifolia* (Burm F.) Nakai, tendo obtido uma percentagem de sobrevivência de 52 %.

MATERIAIS E MÉTODOS

As plantas para o estudo foram produzidas em laboratório (*in vitro*) num processo que decorreu em três fases. Primeiro foi regenerada uma planta juvenil a partir de um tecido caulinar apical. A planta juvenil regenerada foi, em seguida, submetida a um processo de proliferação *in vitro*: meio ½ MS (Murashige and Skoog, 1962); 3 % de sacarose; 0,8 % agar; 2,2 µM BAP + 0,5 µM IBA; fotoperíodo 16 h luz e repicagens de 4 em 4 semanas. Por último, procedeu-se ao enraizamento *in vitro*: meio ½ MS; 2 % sacarose; 0,8 % agar; sem hormonas. As plantas juvenis foram colocadas a enraizar após imersão numa solução contendo 1 mM IBA durante 1 a 2 segundos, incubadas durante 5 dias na escuridão e em seguida transferidas para a luz.

A aclimação fez-se em estufa de vidro com refrigeração por ventilação dinâmica de painel húmido e bancada aquecida a 25º C (temperatura constante) e sistema de pulverização de água na bancada de modo a permitir um humedecimento constante das plantas. Para inibir a dormência de Inverno e a consequente abscisão foliar, as plantas juvenis foram sujeitas a um fotoperíodo de dias longos, 16 horas de luz, com recurso a ampliação de período de iluminação natural usando lâmpadas de sódio pressurizado (400 W – SON/T) com uma irradiância de 2000 mW.m⁻² (N.V.Philips’Gloeilampenfabrieken, 1977).

Usaram-se três tipos de substrato: substrato orgânico (SO) (mistura: turfa clara + turfa negra, fertilizadas); mistura SO + perlite (½ + ½ , v/v) e perlite (estreme).

A avaliação química do substrato “SO” foi feita por extracção aquosa [Grego e Rebelo (2011), método Sonneveld and Voogt (2009) modificado] e por cloreto de cálcio + DTPA (extracção CAT), [Grego e Rebelo, 2011, método CEN/TL 223 modificado (CEN, 2007)]. Usou-se a extracção aquosa para: NO₃; P; K; Ca; Mg e Na. Para os

micronutrientes Fe, Mn, Zn e Cu, usou-se a extracção CAT (Sonneveld and Voogt, 2009).

A – Extracção aquosa – modo operativo. Colocou-se substrato numa forma tronco-cilíndrica metálica com 11,3 e 5,3 cm (altura e diâmetro, respectivamente) e compactou-se a 10 kPa. Retirou-se uma porção de 100 ml e fez-se a extracção com água destilada em frasco de plástico na relação de 1:1½ (v/v). Agitou-se durante uma hora a seguir filtrou-se com papel de filtro, de filtração rápida e qualitativa. No filtrado procedeu-se às leituras de pH, C.E. ($\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$) e azoto nítrico ($\text{mg NO}_3\cdot\text{L}^{-1}$).

A leitura de pH foi feita por electrometria e o doseamento por eléctrodo combinado de prata/cloreto de prata. A condutividade eléctrica (C.E.) foi feita por electrometria e o doseamento por sonda de condutividade. A determinação do NO_3 efectuou-se por método electrométrico, com utilização de eléctrodo selectivo do ião NO_3 . Procedeu-se ao traçado da curva padrão em “Microsoft Excel” com as concentrações de 6200, 62, 6,2 e $0,62 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ em solução aquosa, registando-se em abcissas as concentrações de NO_3 (escala logarítmica) e em ordenadas (escala linear) os valores das leituras potenciométricas (mV). A força iónica é corrigida pela adição de solução ISA (Ionen-Starke-Adjustierlösung).

B – Extracção por cloreto de cálcio (CaCl_2) + DTPA (Extracção CAT) - modo operativo. Colocou-se o substrato em forma tronco-cilíndrica com 11,3 e 5,3 cm (altura e diâmetro, respectivamente) e compactou-se a 0,9 kPa. Retirou-se um volume de 50 ml e fez-se a extracção em frasco de plástico com o extractante: CaCl_2 ($0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ + DTPA a $0,002 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, na relação 1: 5 (v/v). Agitou-se durante uma hora e a seguir filtrou-se com papel de filtração rápida e qualitativa.

Filtraram-se novamente os extractos (A e B) com papel de filtro quantitativo e de filtração lenta, retirou-se uma aliquota de extracto para balão de 25 ml e fizeram-se as leituras de acordo com as rectas de calibração, para os elementos a determinar: Ca, Mg, K, Na, Cu, Fe, Zn, Mn e P. A partir das soluções padrão a $100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de Ca, Mg, K, Na, Cu, Fe, Zn e Mn, procedeu-se às respectivas diluições, em *matriz aquosa ou cloreto de cálcio (CaCl_2) + DTPA* e adicionou-se um inibidor de interferências. As concentrações dos padrões para execução das respectivas curvas de calibração foram: Ca – 0; 5; 10 e $15 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$; Mg – 0; 0,5; 1,0; e $1,5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$; K – 0; 2; 4 e $6 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$; Na – 0; 1; 2 e $3 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$; Cu

– 0; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10,0 e 15,0 mg.L⁻¹; Fe – 0,0; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10,0 e 15 mg.L⁻¹; Zn – 0,0; 0,2; 0,5; 0,75; 1,0, 2,0 e 3,0 mg.L⁻¹; Mn – 0,0; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 6,0 e 9 mg.L⁻¹.

Doseamento das concentrações por espectrofotometria de absorção atômica.

Na matriz aquosa procedeu-se à determinação de P, por espectrofotometria de absorção molecular, de visível, tendo por base uma curva de calibração com as concentrações de 0, 20, 40, 80, 120, 160, 200 mg.L⁻¹ de P. Procedeu-se à diluição do extracto aquoso, de modo a obter leituras dentro do intervalo da concentração dos padrões e utilizou-se uma solução de molibdato de amónio/ácido ascórbico para desenvolvimento da cor.

As concentrações dos sais nas soluções extractantes foram convertidas em concentrações de sais na solução do substrato (concentrações de sais na fase aquosa do substrato) à capacidade de retenção para a água. Aquela representação oferece a vantagem de se poder comparar a composição química da solução do substrato e a composição das soluções nutritivas que possam ser aplicadas em fertirrega nos substratos.

A conversão é feita utilizando a expressão de Dartigues (1980):

$$CSS = (1,27 + da^2) + [CSV]$$

Em que: CSS – Concentração de sais na solução do substrato. da – densidade aparente do substrato. CSV – Concentração de sais por unidade de volume de substrato. Para a determinação da salinidade total a partir da C.E considerou-se um valor ponderal médio de 1 mS.cm⁻¹ = 0,8 g de sais dissolvidos por litro.

Análise Estatística. Fez-se a análise estatística para o desenvolvimento radicular e a parte aérea: número e comprimento máximo das raízes; peso fresco e seco das raízes e parte aérea (folhas e caules). Os dados foram tratados usando a aplicação “PASW Statistics” (SPSS, 2009). Para testar a normalidade da distribuição das variáveis utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk e para testar a homogeneidade das variâncias o teste de Levene (Marôco, 2010). Os resultados obtidos permitiram utilizar técnicas de inferência estatística paramétrica. A comparação de médias para as

populações/substratos em estudo fez-se por análise de variâncias (ANOVA) (Fisher, 1936). Calculou-se a probabilidade de significância (valor-p) para a estatística de teste e considerou-se um nível de significância $\alpha = 0,05$. Regra de decisão: rejeitar H_0 se, ao nível de significância α , $F \geq f_{1-\alpha; (K-1, N-K)}$ i.e. rejeitar H_0 se valor - p $\leq \alpha$. Para as médias significativamente diferentes comparou-se K médias, duas a duas, i.e. fez-se uma comparação múltipla de médias usando o “teste *post-hoc*” Tukey. As diferenças significativas para um intervalo de confiança de 95% estão marcadas com letras diferentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise ao substrato SO determinou: pH – 5,6; CE – 1,58 mS.cm⁻¹; Salinidade total – 3,49 g.L⁻¹; NO₃ – 33,9; HPO₄ – 178,3; K – 9,2; Ca – 35,4; Mg – 24,8; Na – 5,5 meq.L⁻¹; Fe – 80,9; Mn – 18,5; Zn – 6,9 e Cu – 0,03 mg.L⁻¹. Os valores de pH, C.E. e concentração iônica não indiciaram fitotoxicidade do substrato. Todos aos tratamentos originaram 100% de plantas aclimatadas, muito acima do referido por Thakura e Kanwar, (2008), que todavia ensaiarem uma espécie diferente. Os substratos utilizados não produziram efeitos significativos sobre o número e comprimento máximo das raízes (Fig. 1). Os substratos geraram pesos frescos de raízes e parte aérea com diferenças significativas (p = 0,014 e 0,000, respectivamente). Os substratos SO e SO + perlite deram origem a maior peso fresco de raízes e SO a maior peso de parte aérea. Não existiram diferenças significativas para os pesos secos (Fig. 2).

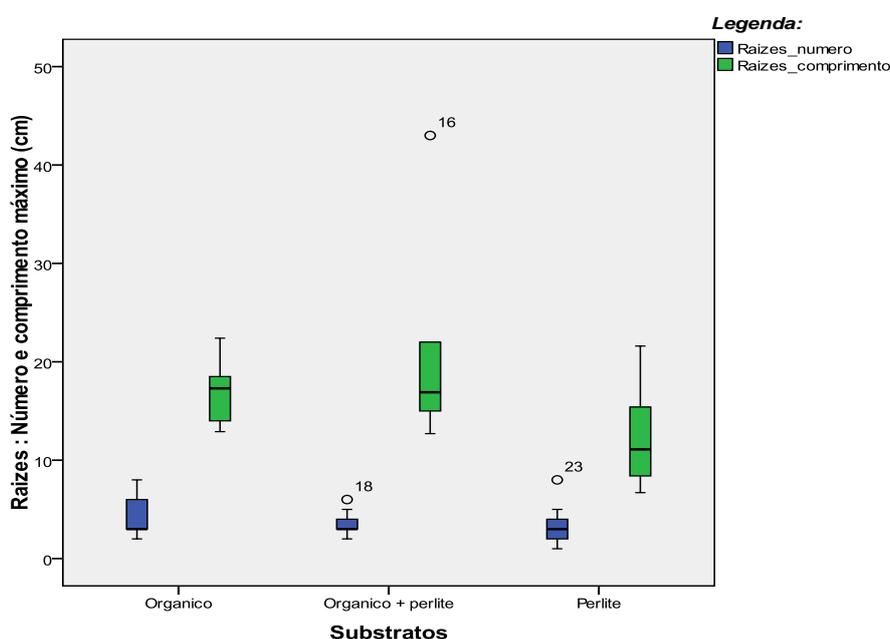


Fig.1. Distribuições do número e comprimento máximo (cm) das raízes com os 3 tratamentos. A linha a negrito representa a mediana enquadrada entre o 1º Quartil (extremo inferior da caixa) e o 3º Quartil (extremo superior da caixa). As barras inferiores e superiores representam, respectivamente o mínimo e o máximo das distribuições.

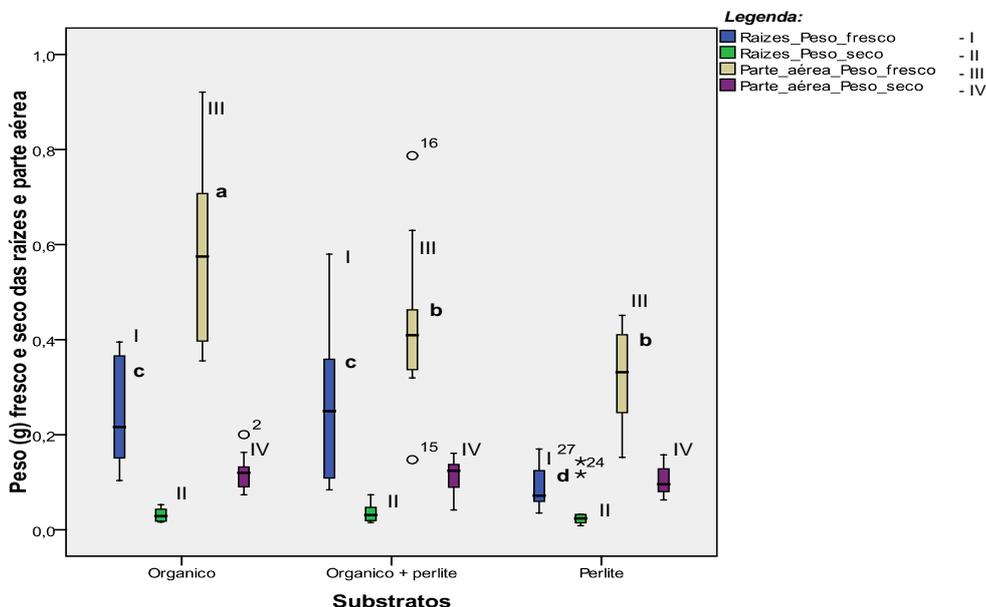


Fig.2. Distribuições do peso fresco e seco das raízes e parte aérea com os 3 tratamentos. Distribuições com letras diferentes são significativamente diferentes de acordo com o teste HSD de Tukey seguido das comparações múltiplas de médias para $\alpha = 0,05$.

CONCLUSÕES

As condições de aclimação permitiram uma boa transferência para condições *ex vitro*. As melhores taxas de crescimento em meio orgânico poderão ser atribuídas ao equilíbrio químico favorável do substrato (SO). Contudo, é conveniente estabelecer estudos comparativos de novos equilíbrios, dada a insuficiente informação técnica disponível, no âmbito da aclimação *ex vitro* de fruteiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CEN, 2007. European Committee for Standardisation CEN/TC 223. Soil improvers and growing media – Sample preparation for chemical and physical tests, determination of dry matter content, moisture content and laboratory compacted bulk density. EN 13040.
- Dartigues A., 1980. Salinité des substrates horticoles: essais d'harmonization des diferentes modes d'expression des resultats analytiques. *C.R. Acad. Agric. Fr.*, 66, 14, 1256-1269.
- Fisher, R.A., 1963. Statistical methods for research workers. 6 th – revised and enlarged. Oliver and Boyd, Edinburgh, London.
- Grego, J.A.B. e M. F. Rebelo, 2011. Protocolo – Avaliação das características químicas das soluções de substratos por extracção aquosa e cloreto de cálcio + DTPA.

Protocolo das aulas práticas da unidade curricular – Horticultura Especial. Instituto Politécnico de Santarém – Escola Superior Agrária de Santarém. Santarém (mimeografado).

Kaur, I.P. and T. Geetha, 2006. Screening methods for antioxidants. A review. *Mini-Reviews in medicinal Chemistry* 6, 305-312.

MADRP, s.d. Anuário vegetal 2006. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Gabinete de Planeamento e Políticas. Ed. Castel – Publicações e Edições, S.A., Lisboa.

Mariappan D., J. Winkler, V. Parthiban, M.X. Doss, J. Hescheler and A. Sachinidis, 2006. Dietary small molecules and large-scale gene expression studies: an experimental approach for understanding their beneficial effects on the development of malignant and non-malignant proliferative diseases. *Current Medicinal Chemistry* 13, 1481-1489.

Marôco, J., 2010. Análise estatística com o “PASW Statistics” (Ex-SPSS). Ed. PSE, Produtos e Serviços de Estatística, Lda. ReportNumber. Pêro Pinheiro.

Monte-Corvo, L., L. Goulão and C. Oliveira, 2001. ISSR analysis of cultivars of pear and suitability of molecular markers for clone discrimination. *J. Amer. Soc. Sci.* 126 (5): 517-522.

Murashige, T. and F. Skoog, 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15:473-497.

N.V. Philips’Gloeilampenfabrieken, 1977. Lighting Technology in Horticulture. Ed. B.C. Templing and M.A. Verbruggen, Lighting Design and Engineering Centre. Lighting Division, Philips’ Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, The Netherlands.

Sánchez, A. C. G., A. Gil-Izquierdo and M. I. Gil, 2003. Comparative study of six pear cultivars in terms of their phenolic and vitamin C contents and antioxidant capacity. *J. Sci. Food Agric.* 83:995-1003.

Sonneveld, C. and W. Voogt, 2009. Plant nutrition of greenhouse crops. Ed. Springer Science. New York.

SPSS, 2009. PASW Statistics 18.0. SPSS, Inc: Chicago, IL.

Thakura, A. and J.S. Kanwar, 2008. Micropropagation of “Wild pear” *Pyrus pyrifolia* (Burm F.) Nakai. II. Induction of Rooting. *Not. Bot. Hort. bAgrobot. Cluj.* 36 (2): 104-111.

**ADAPTABILIDADE EDAFO-CLIMÁTICA DE CULTIVARES DE ABOBRINHA
(*CUCURBITA PEPO* L.)**

João da Ponte¹, José Grego¹, Maria Lopes¹, Rogério Pêgo² & Maria Fernanda Rebelo¹

¹Escola Superior Agrária de Santarém

²Bonduelle, S. Pedro, Santarém.

RESUMO

Avaliação da produtividade (adaptabilidade edafo-climática) de quatro cultivares de abobrinha (*Cucurbita pepo* L.): cvs. 002, 300, 302 e 832 tendo em vista o seu processamento industrial (congelamento). Procedeu-se à avaliação agronómica num solo argilo-calcário do Ribatejo – Santarém, Portugal, em modo de produção extensiva, como cultura de Primavera de 2001, com determinação do número e peso dos frutos por calibres comerciais de 30 – 45 mm (calibre A) e 45 – 60 mm (calibre B). As cultivares 002, 300 e 302 foram as mais produtivas em número total de frutos e respectivo peso. Relativamente ao “calibre A” (calibre preferido pela indústria) as cultivares 002 e 302 apresentaram maior número de frutos, e as cultivares 002, 300 e 302 apresentaram o maior peso de frutos, acima dos 2,5 quilos por planta.

Palavras-chave – Calibre, congelamento, hortícolas e ar livre, horto-indústria, produção.

ABSTRACT

The performance of zucchini (*Cucurbita pepo* L.) cultivars in Mediterranean area as horticultural processed products (freezing) was evaluated. Cultivars (cvs. 002, 300, 302 and 832) of zucchini were grown under open-field to test for differences in productivity, determining the number of fruits and fruit weight for sizes 30 - 45 mm (size A) and 45 – 60 mm (size B). Studies were conducted in a calcareous soil, in Spring 2011, at Santarém (central Portugal).

Cultivars 002 and 302 were the most productive as to total number of fruits and their fruit weight. Regarding the "size A" (preferred by industry), cultivars 002 and 302 had the higher number of fruits, and cultivars 002, 300 and 302 presented greater fruit weight, greater than 2,5 Kg per plant of the most valued fruit size.

Keywords – Freezing, fruit size, fruit yield, open-field, horticultural processed products.

INTRODUÇÃO

A família *Cucurbitacea* inclui hortícolas como o melão (*Cucumis melo* L.) , melancia [*Citrulus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai], pepino (*Cucumis pepo* L.) e abóbora (*Cucurbita* sp.). O género *Cucurbita* é um dos mais importantes com cerca de 20 espécies (anuais ou perenes) sendo cinco cultivadas: *C. argyrosperma*, *C. ficifolia* (abóbora chila), *C. máxima* (abóbora menina), *C. moshata* (abóbora mogango, abóbora manteiga), e *C. pepo* (abóbora porqueira, abobrinha, abobrita). Todas as espécies de *Cucurbita* são originárias da América Central e Sul (Sharma e Lal, cited in Nayar e More, 1998; Robison e Decker-Walters, 1999).

A espécie *Cucurbita pepo* L. está uniformemente distribuída pela Europa e Ásia em virtude de algumas das suas cultivares serem tolerantes a ambientes frios, como é o caso da abobrinha ou abobrita (*Cucurbita pepo* L.), também conhecida por "courgette", de frutos pequenos, cilíndricos e cor esverdeada, que são consumidos no estado imaturo (Foto).

O presente trabalho visa a avaliação da adaptabilidade edafo-climática de quatro cultivares (cvs. 002, 300, 302 e 832) de abobrinha (*Cucurbita pepo* L.) para produção de frutos para processamento (congelamento). As cultivares foram incluídas num protocolo de avaliação agronómica da Bonduelle (Horto-indústria, Santarém). Para as cultivares

em estudo, e tendo em vista o tipo de processamento industrial, importa avaliar a produtividade dos frutos de calibre 30 – 45 mm (calibre A) e 45 – 60 mm (calibre B), sendo A o calibre mais valorizado pela indústria (Foto).

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram conduzidos ao ar livre, durante a Primavera de 2011, num solo do “Bairro Ribatejano” (solo litólico não húmico) em Santarém com as seguintes características químicas³: pH 7,7; matéria orgânica 21 g.kg⁻¹; HPO₄ - 2,04; K – 6,50; Ca – 1403,14; Mg – 5,95 mmol.kg⁻¹ de terra seca, e Fe – 61; Cu – 3,3; Zn – 2,1; Mn – 256; B – 0,87 mg.kg⁻¹ de terra seca.

A cultura foi instalada em terreno armado à rasa, com cobertura do solo usando filme de polietileno negro com 1,0 m de largura. A plantação foi em linhas simples, no centro do filme, com distâncias de 0,66 e 1,5 m, na linha e entre-linha, respectivamente. A rega era localizada, com tubagem de rega flexível colocada a 0,05 m do centro do filme e gotejadores encastrados a 0,30 m de afastamento entre si.

A fertilização de fundo consistiu na aplicação de: N – 49,9 ; HPO₄ – 67,2 e K – 82,7 kg.ha⁻¹. A fertilização de cobertura: N – 160,0 kg.ha⁻¹ ($\frac{1}{3}$ + $\frac{2}{3}$ aos 30 e 60 dias, após a plantação, respectivamente); K – 116,2 kg.ha⁻¹ ($\frac{1}{2}$ + $\frac{1}{2}$ aos 30 e 60 dias).

O delineamento experimental consistiu em blocos casualizados com quatro cultivares de abobrinha e 20 repetições.

A colheita das plantas foi manual e realizou-se de dois em dois dias, com pesagem e avaliação do calibre no campo. As colheitas estenderam-se entre Maio e Julho de 2011.

Análise Estatística. Os dados foram tratados usando a aplicação “PASW Statistics” (SPSS, 2009). Utilizaram-se os testes de Shapiro-Wilk e de Levene para testar, respectivamente a normalidade e a homogeneidade das variâncias, na sequência dos quais foi possível aplicar técnicas de inferências estatística paramétrica.

³Métodos de análise. Textura de campo: *Avaliação textural expedita*. pH (H₂O): *Electrometria (1:2½ v/v)*. Matéria orgânica: *Método de Tinsley*. Fósforo, potássio e cálcio: *Método de Egner-Riehm (lactato de amónio)*. Magnésio: *Método do acetato de amónio a pH 7,0*. Ferro, cobre, zinco, e manganês: *Método de Lakannen e Ervio*. Boro: *Método do boro extraível em água fervente*. (Escola Superior Agrária de Santarém - Departamento de Ciências Agrárias e Ambiente – Unidade Laboratorial: ul.dcaa@esa.ipsantarem.pt)

A comparação de médias para as populações/cultivares em estudo, fez-se por análise de variâncias (ANOVA). Calculou-se a probabilidade de significância (valor-p) para a estatística de teste e considerou-se um nível de significância $\alpha = 0,05$. Regra de decisão: rejeitar H_0 se, ao nível de significância α , $F \geq f_{1-\alpha, (K-1, N-K)}$ i.e. rejeitar H_0 se valor - $p \leq \alpha$. Para as médias significativamente diferentes comparou-se K médias, duas a duas, i.e. fez-se uma comparação múltipla de médias usando o “teste post-hoc” Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e as comparações múltiplas (Quadro 1, Fig. 1 e 2) permitiram concluir que, para um nível de significância de 5%, as cultivares 002 e 302 foram as mais produtivas, em número total de frutos e peso total dos frutos. Relativamente ao calibre A, também as cultivares 002 e 302 apresentam maior número de frutos, enquanto as cultivares 002, 300 e 302 apresentaram maior peso de frutos para este calibre. As cultivares mais produtivas formaram frutos com o calibre mais valorizado (A), numa média superior a 2,5 quilos por planta.

Quadro 1 - Resultados das médias para as variáveis número e peso de frutos nas diferentes cultivares.

Resultados do *output* das comparações múltiplas.

Cultivares	Nº de frutos.planta ⁻¹		Peso dos fruto.planta ⁻¹ (g)		Totais	
	Calibres (mm)		Calibres (mm)		Nº frutos	Peso (g)
	Calibre A 30 – 45	Calibre B 45 - 60	Calibre A 30 - 45	Calibre B 45 - 60		
“cv 002”	20 ^{ab}	12 ^a	2735 ^{ab}	3591 ^a	32 ^a	6326 ^a
“cv 300”	19 ^b	9 ^b	2681 ^{ab}	3005 ^a	28 ^{ab}	5686 ^{ab}
“cv 302”	24 ^a	12 ^a	3175 ^a	3399 ^a	36 ^a	6574 ^a
“cv 832”	17 ^b	9 ^b	2325 ^b	2891 ^a	26 ^b	5216 ^b

Valores na mesma coluna para o mesmo tratamento com letras diferentes são significativamente diferentes ($p < 0,05$)

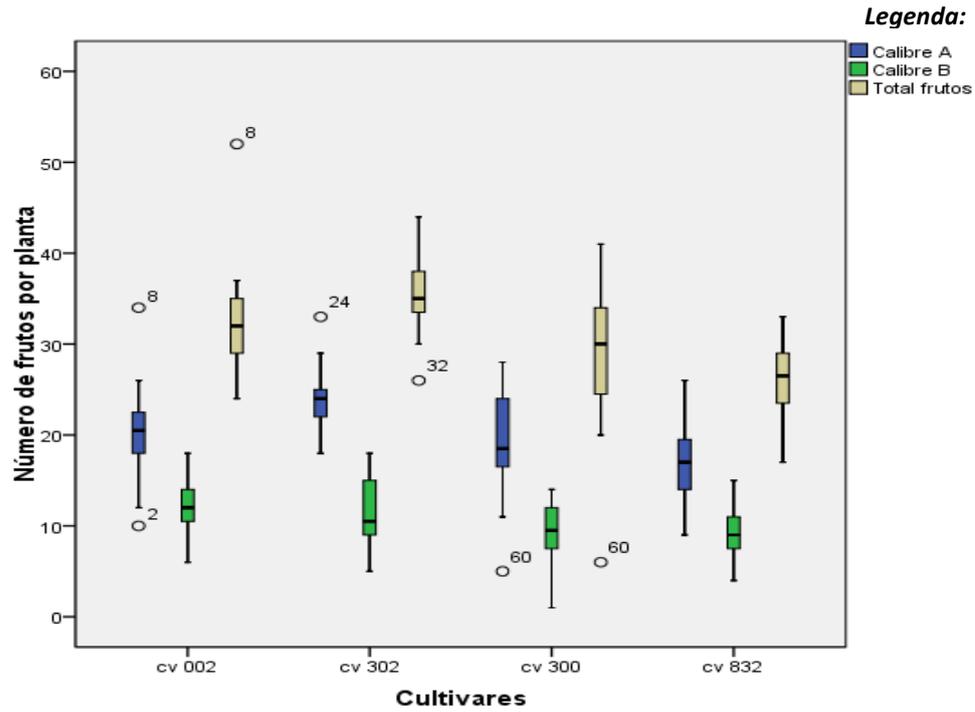


Fig. 1. Número de frutos por calibre e total de frutos por planta e cultivar.

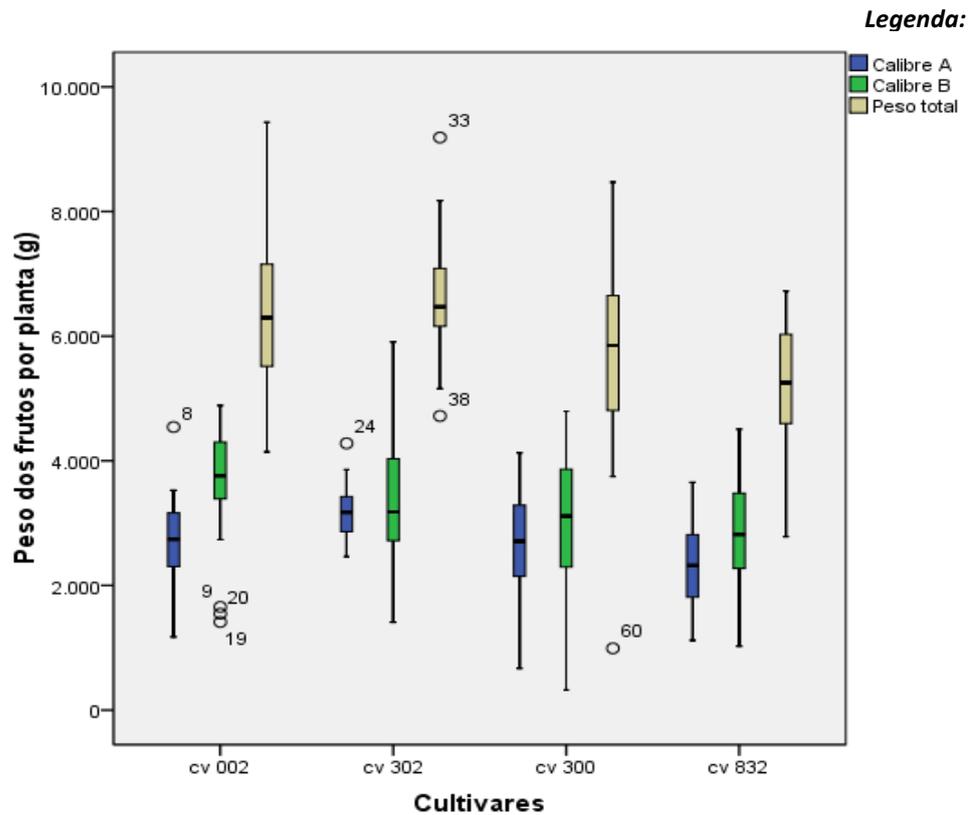


Fig. 2. Peso dos frutos (g) por calibre e peso total de frutos (g) por planta e cultivar.

CONCLUSÕES

À data não são conhecidos estudos que permitam comparar estas cultivares e daí o interesse de repetir a grelha de avaliação cultural com novas cultivares bem como alocar ao estudo uma análise do seu comportamento fitopatológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Nayar, N.M. and T.A. More, 1998. Cucurbits. Science Publishers, Inc. USA.

Robison, R.W. and D.S. Decker-Walters, 1999. Cucurbits. CAB International. New York. USA.

SPSS, 2009. PASW Statistics 18.0. SPSS, Inc: Chicago, IL.

A EXTRAÇÃO DE DADOS NA ANÁLISE DE REDES

Albertina Ferreira¹, Carlos Caldeira² & Fernando Olival³

¹Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior Agrária de Santarém

²Universidade de Évora. Departamento de Informática

³Universidade de Évora. Departamento de História

RESUMO

Nas bases de dados prosopográficas que envolvem o registo de relações, torna-se fundamental proceder à extração dos dados de modo a que estes sejam corretamente utilizados em análise de redes.

Neste trabalho verificamos que é importante identificar os dados introduzidos incorretamente. Na sequência dessa identificação, mencionamos as metodologias seguidas para determinar algumas dessas situações. Sugerimos também os procedimentos a seguir para colocar os dados num formato adequado à sua integração em *software* de análise de redes.

O repositório de dados que utilizamos tem armazenada informação sobre eventos biográficos e relacionais, sendo o tratamento dos dados fundamental para o estudo das redes de relações entre os diversos atores sociais.

Palavras-chave: Base de dados prosopográfica, análise de redes, extração de dados.

ABSTRACT

In the prosopographical databases involving the register of relationships, it becomes essential to carry out the data extraction so that they are correctly used in network analysis.

In this study we found that it is important to identify the data entered incorrectly. Following this identification we mentioned the methodologies used to determine some of these situations. We also suggest the procedures used to put the data in a format which is suitable for integration in network analysis software.

The data repository we use has stored information about biographical and relational events, given that the treatment of data is essential to the study of relationship networks among the various social actors.

Key words: Prosopographical database, network analysis, data extraction.

INTRODUÇÃO

O estudo da teoria de redes no âmbito das ciências físicas e sociais tem sido uma área pela qual os investigadores apresentam grande interesse. Newman *et al.* (2006) comentam que as redes estão em toda parte e que problemas dinâmicos estão na vanguarda da pesquisa em rede, onde há muitas questões ainda sem resposta. Posteriormente Lazer *et al.* (2009) referem que vivemos a vida em rede. No mesmo ano Borgatti *et al.* (2009) reforçam esta ideia ao referirem que a teoria das redes tem possibilitado explicações para os mais diversos fenómenos sociais numa ampla variedade de contextos.

Para Snijders *et al.* (2010), a evolução nas redes sociais é um domínio de investigação com alguma complexidade. Como é que uma rede social evolui? Podemos encontrar leis e derivar modelos que explicam a sua evolução? Como é que as comunidades surgem numa rede social?

Embora os autores anteriormente focados considerem essencialmente redes a funcionar na atualidade, grande parte dos estudos que realizam poderão ser estendidos a outras épocas, bem como a outras sociedades.

O objetivo deste trabalho é a automatização da extração dos dados, a partir da base de dados SPARES (Sistema Prosopográfico de Análise de Relações e Eventos Sociais), para

um formato que possa ser interpretado pelo *software* de redes. No decurso dessa extração foram identificados e corrigidos dados que tinham sido introduzidos de modo incorreto, por várias razões.

Este estudo enquadra-se numa das tarefas propostas - *Developing SPARES: social network analysis* - do projeto aprovado e financiado pela FCT¹: PTDC/HIS-HIS/118227/2010 – Grupos intermédios em Portugal e no Império Português: as familiaturas do Santo Ofício (c. 1570-1773) – Instituição sede: CIDEHUS ²

METODOLOGIA

Na realização deste trabalho são utilizados os dados disponíveis na base de dados *SPARES*. Trata-se de uma base de dados relacional desenvolvida de acordo com a Ecologia dos Dados (Caldeira, 2011) e construída no sistema de gestão de base de dados relacional *MySQL*. A base de dados está alojada num servidor central com sistema operativo Linux. Pode ser acedida por *ODBC (Open Database Connectivity)* e utilizada por diversos clientes, como os sistemas Windows, Linux ou MacOS, entre outros.

A base de dados *SPARES* tem uma natureza prosopográfica, pois tem armazenada informação sobre indivíduos. Considera-se que estes são parte relevante na dinâmica social. Os dados a utilizar encontram-se distribuídos por três séculos (XVI a XVIII), recaindo este estudo sobre aproximadamente 113000 registos. Esta base de dados foi desenvolvida no âmbito do projeto FCOMP-01-0124-FEDER-007360 – Inquirir da Honra: Comissários do Santo Ofício e das Ordens Militares em Portugal (1570 – 1773).

Na **Figura 1** visualiza-se o modelo de dados que suporta a base de dados *SPARES*.

¹ Fundação para a Ciência e a Tecnologia

² Centro Interdisciplinar de História, Culturas e Sociedades da Universidade de Évora.

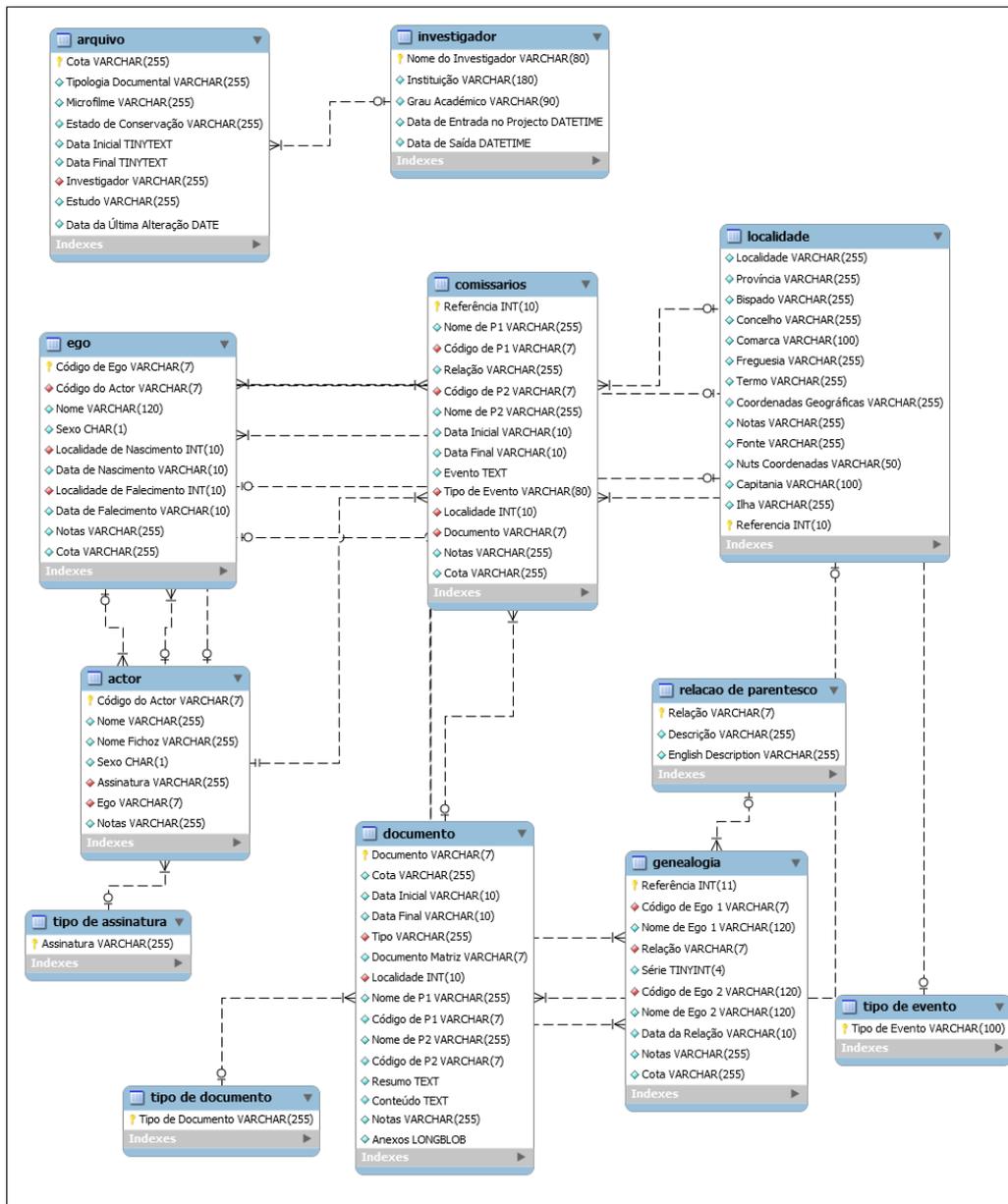


Figura 1 – Modelo de dados do sistema SPARES.

A extração dos dados foi feita considerando a possibilidade de estes serem manipulados por dois *softwares* de rede distintos: *PAJEK* e *GEPHI*.

O *PAJEK* consegue, por um lado, explorar e manipular redes de grande dimensão e, por outro, encontrar-se disponível gratuitamente, para uso não comercial. Pode ser acedido a partir de: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/> (Batagelj e Mrvar, 2010; Nooy *et al.*, 2005). Embora através desta aplicação se consigam analisar redes e obter dados, tanto analíticos como gráficos, que podem ser explorados por outras aplicações, pesquisaram-se outras ferramentas *Open Source*. Como futuramente se pretende integrar na mesma plataforma a extração dos dados e a análise de rede,

considerou-se que o *GEPHI* (disponível em: <http://gephi.org/>) (Bastian *et al.*, 2009) permitirá uma maior interoperabilidade.

O ponto de partida para a extração dos dados é a tabela que se pode observar parcialmente na **Figura 2**:

Nome de P1	Código de P1	Relação	Código de P2	Nome de P2
Baltasar Gonçalves	15407	Inquisidor SO na habilitação SO	15413	Simão de Sá Pereira
Baltasar Gonçalves	15407	Inquisidor SO na habilitação SO	15412	Jorge Gonçalves Ribeiro
Baltasar Gonçalves	15407	Notário SO na habilitação SO	15408	Manuel Antunes [Padre]
Baltasar Gonçalves	15407	Local preciso da habilitação SO	15413	Simão de Sá Pereira
Leonardo Pereira	15825	Comissário ad hoc na habilitação SO	15831	António Rodrigues
Leonardo Pereira	15825	Local preciso da habilitação SO	15831	António Rodrigues
Leonardo Pereira	15825	Escrivão ad hoc na habilitação SO	15834	Diogo Luís
António Rodrigues	15831	Escolha do escrivão ad hoc	15834	Diogo Luís
Jerónimo de Torres	15855	Notário SO na habilitação SO	15859	Gaspar Lopes [Padre]
Jerónimo de Torres	15855	Local preciso da habilitação SO	9279	António Teles de Meneses
Jerónimo de Torres	15855	Inquisidor SO na habilitação SO	9279	António Teles de Meneses

Figura 2 – Dados da base de dados SPARES.

Nesta tabela destacamos o atributo *Relação*. Este será fundamental em futuras análises de redes. Como se pode observar na **Figura 3** existem atualmente 443 relações diferentes, das quais se destaca a “Testemunha na habilitação [do] S[anto] O[fício]” como aquela que possui um maior número de ocorrências.

Tipos de Relações	Número de Relações por Tipo
Testemunha na habilitação SO	8973
Local preciso da habilitação SO	4899
Ouvida como testemunha na habilitação SO pelo comissário SO	3503
Testemunha na extra-judicial SO	3376
Voto favorável no Conselho Geral SO	2711

Figura 3 – Número de relações por tipo.

Quando se iniciou este trabalho, existiam aproximadamente 580 relações. O diferencial que agora apresentamos resulta da correção dos dados que foram identificados como introduzidos incorretamente.

Para preparar os dados de modo a poderem ser utilizados no *software* de rede, foi necessário:

- Criar uma tabela com os códigos e nomes dos primeiros intervenientes (P1);
- Acrescentar a essa tabela os códigos e nomes dos segundos intervenientes (P2);

- Criar tabela com os vértices da rede;
- Criar tabela com as relações da rede;
- Gerar os ficheiros de output que irão ser utilizados na análise da rede.

Para que o ficheiro obtido pudesse ter o formato que o *PAJEK* lê, foi ainda necessário:

- Criar procedimento e pesquisa para atribuir uma numeração sequencial;
- Criar procedimento para eliminar linhas em branco do ficheiro de output.

Uma das análises de rede que se pretende realizar, é obtida por intervalo de tempo. É assim necessário preparar os ficheiros com a informação da década a que cada uma das relações corresponde. A década é determinada tendo como ponto de partida o atributo data, cujo formato é texto. A data pode apresentar-se de duas formas distintas:

- Exatamente esta data, por exemplo 1709=11=08;
- Pensa-se que tenha ocorrido antes desta data, por exemplo 1742<06<09.

Os historiadores precisam de trabalhar deste modo, pois nem sempre têm a certeza da cronologia exata da ocorrência.

No decorrer do trabalho identificaram-se dados introduzidos incorretamente, os quais foram corrigidos, nomeadamente:

- Datas negativas, em matéria de idades, por exemplo;
- Datas anteriores a 1579 (primeira relação conhecida);
- Comissários que mantinham relação com eles próprios;
- O mesmo código (único para cada um dos indivíduos) atribuído a dois indivíduos diferentes;
- O mesmo indivíduo com nomes diferentes, mas com o mesmo código.

A identificação destas ocorrências foi feita através de pesquisas quando se identificou que o ficheiro final possuía mais relações do que as originais. Relativamente às quatro primeiras situações, foram corrigidas manualmente, pois é necessário conhecer o contexto dos dados, nomeadamente as relações envolvidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Extração de dados na base de dados SPARES

Apresentamos nas **Figuras 4 e 5** exemplos dos ficheiros obtidos por extração à base de dados *SPARES*. Estes permitirão futuramente a análise de rede nos *softwares* de redes anteriormente apontados. Este estudo foi realizado para uma relação de “Patrocínio”.

```
*Vertices      13
1  "António Correia Bethencourt"    box ic Red bc Red
2  "António de Noronha e Meneses [Dom]" box ic Red bc Red
3  "António Mouzinho [Doutor]"      ic Blue bc Blue
4  "Bartolomeu César de Andrade"    box ic Red bc Red
5  "Bento Pais do Amaral"          triangle ic Green bc Green
6  "Cristóvão de Sousa e Lira [Licenciado]" box ic Red bc Red
7  "Diogo Fernandes Branco"        box ic Red bc Red
8  "Jacome Esteves Nogueira"       ic Blue bc Blue
9  "João Pais do Amaral"          ic Blue bc Blue
10 "José de Sousa Castelo Branco [Dom]" ic Blue bc Blue
11 "Mariana Isabel de Mesquita e Noronha [Dona]" box ic Red bc Red
12 "Martim Filter"                ic Blue bc Blue
13 "Mateus da Silva"              box ic Red bc Red

*arcs
10  1
5   2
10  4
9   5
8   5
10  6
12  7
5   11
3   13
```

Figura 4 – Input para PAJEK.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<gexf>
<graph mode="static" defaultedgetype="directed">
  <nodes>
    <node id="91" label="Bento Pais do Amaral" />
    <node id="151" label="Bartolomeu César de Andrade" />
    <node id="152" label="Cristóvão de Sousa e Lira [Licenciado]" />
    <node id="153" label="José de Sousa Castelo Branco [Dom]" />
    <node id="154" label="António Correia Bethencourt" />
    <node id="2035" label="António de Noronha e Meneses [Dom]" />
    <node id="2351" label="Mariana Isabel de Mesquita e Noronha [Dona]" />
    <node id="2375" label="Jacome Esteves Nogueira" />
    <node id="2613" label="Diogo Fernandes Branco" />
    <node id="4731" label="Martim Filter" />
    <node id="6076" label="Mateus da Silva" />
    <node id="6094" label="António Mouzinho [Doutor]" />
  </nodes>
  <edges>
    <edge id="91" source="91" target="2035" label="Patrocínio" />
    <edge id="91" source="91" target="2351" label="Patrocínio" />
    <edge id="153" source="153" target="151" label="Patrocínio" />
    <edge id="153" source="153" target="152" label="Patrocínio" />
    <edge id="153" source="153" target="154" label="Patrocínio" />
    <edge id="2375" source="2375" target="91" label="Patrocínio" />
    <edge id="4731" source="4731" target="2613" label="Patrocínio" />
    <edge id="6094" source="6094" target="6076" label="Patrocínio" />
  </edges>
</graph>
</gexf>
```

Figura 5 – Input para GEPHI.

Procedimento e pesquisa para numeração sequencial

Para obter o *input* para o PAJEK, foi necessário criar um procedimento (**Figura 6**) e uma pesquisa (**Figura 7**), os quais permitissem a atribuição de uma numeração sequencial para os vértices da rede, uma vez que só assim será possível a interpretação pelo PAJEK do *input* criado.

```
Public Function numerarSQL(nR) As Long
Static contador As Long

If IsNull(nR) Then
contador = 0
Exit Function
Else
contador = contador + 1
numerarSQL = contador
End If
End Function
```

Figura 6 – Procedimento para numeração sequencial.

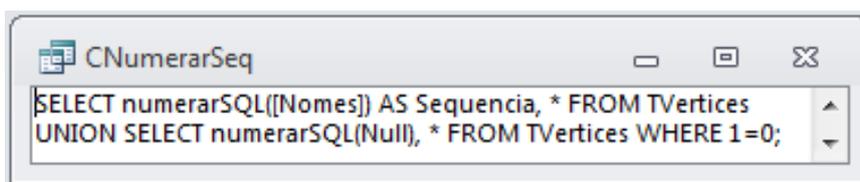


Figura 7 – Pesquisa para numeração sequencial.

Procedimento para eliminar linhas em branco

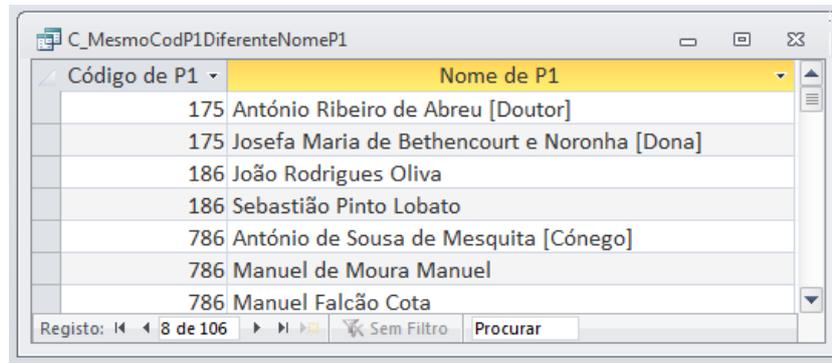
Após a exportação dos dados para o ficheiro de output, torna-se necessário garantir que este ficheiro não possui linhas em branco (o que normalmente acontece). Criou-se, assim, um procedimento que gerasse um novo ficheiro em que tal não acontecesse. Apresenta-se esse procedimento na **Figura 8**.

```
Dim x As String
Close
Open (CurrentProject.Path & "\RedeEsp.net") For Input As #1
Open (CurrentProject.Path & "\Rede.net") For Output As #2
Do While Not EOF(1)
Line Input #1, x
If x <> "" Then Print #2, x
Loop
Close
```

Figura 8 – Procedimento para eliminar linhas em branco.


```
C_MesmoCodP1DiferenteNomeP1
SELECT C_ContarP1Diferentes1.[Código de P1], C_CodP1NomeP1.[Nome de P1]
FROM C_CodP1NomeP1 INNER JOIN C_ContarP1Diferentes1 ON C_CodP1NomeP1.[Código de P1] = C_ContarP1Diferentes1.[Código de P1];
```

Figura 11 – Pesquisa para identificação da atribuição de nomes diferentes para o mesmo código P1.



Código de P1	Nome de P1
175	António Ribeiro de Abreu [Doutor]
175	Josefa Maria de Bethencourt e Noronha [Dona]
186	João Rodrigues Oliva
186	Sebastião Pinto Lobato
786	António de Sousa de Mesquita [Cónego]
786	Manuel de Moura Manuel
786	Manuel Falcão Cota

Figura 12 – Identificação da atribuição de nomes diferentes para o mesmo código P1.

CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Com este estudo, espera-se ter demonstrado que a extração adequada dos dados é um passo importante para a análise de redes.

No decurso do trabalho, e em estreita colaboração com os membros do projeto, foi ainda possível identificar e corrigir algumas situações resultantes da introdução incorreta de dados. A identificação destas situações e a sua posterior correção é fundamental, pois quem introduz grandes números perde facilmente o controlo dos dados, muitas vezes por distração.

Como desafio futuro, pretende-se construir uma aplicação que permita a adequação entre a base de dados prosopográfica *SPARES* e o *software* de redes *GEPHI*. Deste modo, qualquer utilizador de Ciências Sociais e, como tal, menos familiarizado com a Estatística e a Informática, poderá realizar facilmente uma análise na rede social que estuda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Newman, M. E. J.; Barabási, A.; Watts, D. J. 2006. The Structure and Dynamics of Networks [em linha]. [Acedido: 3 de Abril de 2013]. Disponível em: <http://press.princeton.edu/chapters/s8114.html>
- [2] Lazer, D.; Pentland, A.; Adamic, L; Aral, S.; Barabasi, A. L.; Brewer, D.; Christakis, N.; Contractor, N.; Fowler, J.; Gutmann, M.; Jebara, T.; King, G.; Macy, M.; Roy, D.; Alstytne, M. V. 2009. Life in the Network: the Coming Age of Computational Social Science. *Science* 323(5915): 721–723. doi: 10.1126/science.1167742.
- [3] Borgatti, S. P.; Mehra, A.; Brass, D. J.; Labianca, G. 2009. Network Analysis in the Social Sciences. *Science* 323: 892-895.
- [4] Snijders, T.A.B.; Steglich, C.E.G.; van de Bunt, G.G. 2010. Introduction to Actor-Based Models for Network Dynamics. *Social Networks* 32: 44-60.
- [5] Caldeira, C. 2011. A Arte das Bases de Dados. Edições Sílabo, Lisboa. ISBN 978-972-618-627-4
- [6] Batagelj, V; Mrvar, A. 2010. *Pajek: Program for Analysis and Visualization of Large Networks. Reference Manual List of commands with short explanation version 2.00.* University of Ljubljana. Slovenia.
- [7] Nooy, W; Mrvar, A; Batagelj, V. 2005. *Exploratory Network Analysis with Pajek.* Cambridge University Press. New York.
- [8] Bastian, M; Heymann, S; Jacomy, M. 2009. Gephi: An open source software for exploring and manipulating networks. *In Proceedings of the Third International ICWSM Conference.* California, USA. 361-362.

ANÁLISE ESPACIAL E TEMPORAL DA PRODUÇÃO DE MILHO

Anabela Grifo¹ & José Marques da Silva²

¹IPS, Escola Superior Agrária de Santarém Departamento de Ciências Agrárias, ICAAM,

²Universidade de Évora, ECT, DER, ICAAM, CITI

RESUMO

Os mapas de produtividade refletem na maior parte das vezes a variação espacial e temporal dos diferentes fatores condicionadores do processo produtivo, sendo que o conhecimento de tais variações é importante na tomada de decisão desse mesmo processo produtivo. Neste estudo pretendemos identificar e caracterizar a variabilidade espacial e temporal (4 anos) da produtividade de milho, considerando para tal uma parcela regada por um Center Pivot e utilizando a técnica multivariada de análise de componentes principais. A aplicação da análise de componentes principais aos dados multitemporais da produtividade de milho permitiu perceber que: i) o 1º componente está relacionado com a produtividade média temporal, podendo a partir desta e dos respetivos *loadings*, perceber se a variabilidade temporal da produtividade média é baixa ou alta; ii) o 2º componente identifica as manchas da parcela com maior ou menor resiliência à variação temporal da produtividade; e iii) o 3º componente, fornece-nos pois a carta da estabilidade temporal da produtividade.

Palavras-chave: Análise de Componentes Principais; análise espacial e temporal da produção; agricultura de Precisão

ABSTRACT

The yield maps reflect in most cases the spatial and temporal variation of the different conditioning factors of the production process, so the knowledge of such variations is important in decision making of that same production process. In this study we intend to identify and characterize the spatial and temporal variability (over 4 years) of maize yield, considering for such a parcel irrigated by a center pivot and the multivariate technique of principal components analysis. The application of principal components analysis to a multitemporal data of maize productivity allowed to realize that: i) the 1st component is related to the average productivity of time and from this and the respective loadings we can see if the temporal variability of the average productivity is low or high; ii) the 2nd component identifies the portion of parcel more or less resilient to temporal variation, iii) the 3rd component provides us the maps of the temporal stability of productivity.

Keywords: Principal components analysis; maize yield spatial and temporal analysis; Precision agriculture

INTRODUÇÃO

A obtenção de dados georreferenciados das propriedades físicas e químicas do solo permite a elaboração de mapas e o delineamento de zonas com um potencial produtivo semelhante (Goovaerts, 1998; Lund et al., 2000; Corwin e Lesh, 2005; Iqbal et al., 2005; Corwin et al., 2006; Ayoubi et al. 2007; Aimrun et al., 2009). Contudo, determinar quais as propriedades do solo que servem de base para a decisão de zonas com um potencial produtivo análogo é muitas vezes um processo complexo devido às interações que afetam a produção da cultura. A interação destas propriedades com fatores: i) climáticos (Machado et al., 2002; Bakhsh et al., 2000); ii) topográficos (Schepers et al., 2004; Jaynes et al., 2005; Marques da Silva e Silva, 2006 e 2008; Kumhálová et al., 2011); iii) nutricionais (Bakhsh et al., 2000; Cox et al., 2003) e iv) de pragas e doenças (Bakhsh et al., Jaynes et al., 2005) afetam a variabilidade espacial e temporal da produtividade das culturas. Assim, os mapas de produtividade refletem normalmente a variabilidade espacial e temporal deste conjunto de interações

envolvidas no processo produtivo, constituindo dessa forma uma ferramenta de base para a tomada de decisão.

No entanto, para compreender os padrões da variabilidade espacial e perceber como esta é afetada pela variabilidade temporal, vários foram os estudos desenvolvidos (Blackmore et al., 2003; Link et al., 2004; Diacono et al., 2012). Diker et al. (2004) estudaram a variabilidade da produção de milho em dois campos e embora a distribuição espacial se tenha alterado durante os três anos do estudo, a análise de frequência da produtividade multianual permitiu estabelecer três zonas relativamente à média da produtividade temporal que classificaram como zonas de produtividade baixa, média e alta. Outros autores também verificaram alteração da distribuição espacial da produção ao longo dos anos perante situações de anos secos e húmidos devido, essencialmente, à diferente disponibilidade de água (Bakhsh et al., 2000; Schepers et al., 2004; Kumhálová et al., 2011). Blackmore et al. (2003) e Marques da Silva (2006) analisaram a tendência espacial e temporal da cevada para malte, trigo, colza e milho ao longo de alguns anos e constataram um elevado grau de variabilidade inter-anual. Marques da Silva (2006) provou que o sistema de irrigação utilizado em conjunto com a topografia do terreno são fatores que afetam marcadamente a variabilidade espacial e temporal da produtividade, evidenciando que o aumento da área regada por pivot torna menor a soma de produção das zonas estáveis. Em 2012, Marques da Silva et al. introduzem o modelo de Rasch no estudo da variabilidade espacial e temporal da produtividade. Segundo os autores, a utilização deste modelo permite a criação de mapas probabilísticos do potencial de produção, tornando possível tomar decisões sobre as áreas de elevada probabilidade produtiva.

Uma das grandes dificuldades na análise deste tipo de bases de dados espaciais e multi-temporais passa pela sua dimensão e redundância, como tal, a exemplo de outros investigadores, novas técnicas de prospeção e tratamento de dados deverão ser testadas para que novo conhecimento possa surgir a este nível.

A análise de componentes principais (ACP) é uma técnica de estatística multivariada que proporciona formas de reduzir um conjunto de dados complexo numa dimensão inferior, simplificando estruturas e revelando por vezes pormenores importantes.

Esta técnica tem sido aplicada a diferentes áreas de estudo (Jackson, 1980; Boruvka et al., 2005; Kallithraka et al.; 2001). No entanto, não se encontram muitos estudos que

apliquem a ACP aos mapas de produtividade. Moral et al. (2010) utilizaram a ACP no estudo da variabilidade espacial de cinco propriedades do solo bem correlacionadas. Estes autores mostraram que a condutividade elétrica aparente (0-90 cm) e a fração de argila do solo foram as principais fontes de variação encontradas permitindo, posteriormente, definir duas zonas de gestão localizada utilizando a técnica de classificação fuzzy-c-means. Nos estudos de Schepers et al. (2004) a aplicação da ACP tornou possível resumir e condensar a variabilidade de cinco atributos da paisagem em duas novas variáveis (componentes principais) tendo os resultados indicado uma significativa influência da elevação e da condutividade elétrica aparente do solo na variação espacial das propriedades químicas do solo. Estes resultados permitiram através de classificação não supervisionada definir quatro zonas homogêneas em termos destes parâmetros. Do ponto de vista temporal a ACP não é referida por nenhum estudo que seja do nosso conhecimento, como tal, o objetivo deste trabalho passa por verificar se a aplicação da ACP às bases de dados multi-temporais da produtividade permite compreender os fatores que controlam a variabilidade espacio-temporal da produtividade de milho e a partir daí diluir o risco temporal que está associado à produtividade de determinada parcela agrícola.

MATERIAL E MÉTODOS

Processamento e colheita de dados

O estudo foi realizado numa parcela agrícola com uma área de 58,3 ha, designada por Azarento, localizada na Herdade de Cego, concelho de Fronteira (Lat: +39,09307; Long: -7,611332), região do Alto Alentejo.

O trabalho desenvolvido utilizou dados de produção da cultura do milho relativos aos anos de 2002, 2003, 2004, e 2007. O milho foi semeado no fim de Abril/início de Maio, colhido em Setembro/Outubro e regado por *center pivot*. O agricultor utilizou um sistema de mobilização mínima do solo utilizando um subsolador (300 mm de profundidade) antes da sementeira.

Os dados da produção foram colhidos com uma ceifeira-debulhadora CLAAS LEXION 450 equipada com um GPS diferencial, um sensor de fluxo de grão e um sensor de humidade do grão. Estes sensores foram produzidos pela CLAAS, Harsewinkel, German. Esta ceifeira possui ainda um sistema de informação eletrónico que

proporciona produções instantâneas e dados de humidade do grão, com erro inferior a 5%. O peso de grão colhido foi ajustado a uma humidade de 140 g kg⁻¹.

A área de estudo esteve sujeita às variações de temperatura e precipitação características do clima mediterrânico (clima Csa de acordo com a classificação de Köppen). Os solos desta zona estão classificados como Luvisolos e Vertissolos (FAO, 1998).

A metodologia descrita por Blackmore e Moore (1999) foi aplicada aos dados de produção de forma a eliminar os erros identificados. As variáveis correspondentes à produção de milho de cada um dos anos foram padronizadas. Este procedimento transformou os valores de cada variável num conjunto dos dados com média zero e desvio padrão um com o objetivo de uniformizar a importância estatística de todas as variáveis em estudo.

Análise estatística

Os programas SPSS® (IBM SPSS Statistics, 2009) e ArcGIS™ : Geostatistical Analyst tool (ESRI, 2009) foram utilizados na análise exploratória dos dados espaciais da produtividade para verificar a presença de outliers, tendência, normalidade e dependência direcional dos dados. Foram eliminados, anualmente, os valores considerados outliers severos, utilizando para tal o 1º quartil (Q_1) e o 3º quartil (Q_3) dos dados de produtividade. Valores superiores ao valor $Q_3 + 3(Q_3 - Q_1)$ e inferiores ao valor $Q_1 - 3(Q_3 - Q_1)$ foram eliminados (Murteira et al., 2010). Relativamente aos outliers locais estes foram eliminados quando apresentaram um valor de cluster igual a -1, pela análise de Voronoi. Posteriormente foram calculadas as estatísticas descritivas (Tabela 1) e o coeficiente de variação foi utilizado para descrever a variação da produtividade em cada ano de estudo.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas dos dados da produtividade de milho.

ANO	Média (t/ha)	S ¹ (t/ha)	Mínimo (t/ha)	Máximo (t/ha)	CV ¹
2002	12,57	4,9656	0,505	23,986	0,395
2003	08,34	3,1749	0,504	22,886	0,381
2004	12,66	3,8329	0,506	23,968	0,303
2007	12,55	3,5818	0,503	23,913	0,285

¹S= desvio padrão; CV=coeficiente de variação

A produção de milho do ano 2003 apresentou uma distribuição dos dados quase simétrica mas os restantes anos evidenciaram uma assimetria negativa. A presença de alguns valores com produtividade baixa nos anos de 2002, 2004 e 2007 originou um enviesamento da distribuição para a esquerda. Contudo ao concentrarmo-nos numa visão à escala da autocorrelação espacial, cerca de 60 a 70 m, verificou-se que os dados de produção têm uma distribuição próxima da normal.

A análise da estrutura e da dependência espacial da produção de milho foi realizada com os dados da produção padronizados, em cada um dos 4 anos, no programa SpaceStat (BioMedware, 2012), pela forma do variograma. Os dados revelaram ausência de tendência e comportamento isotrópico (Isaaks & Srivastava, 1989; Soares, 2006; Oliver, 2010). Os variogramas omnidirecionais foram ajustados para os diferentes modelos teóricos (Goovaerts, 1998) tendo o modelo esférico, com duas estruturas, evidenciado o melhor ajuste em todos os anos de produção (Tabela 2).

Tabela 2 – Parâmetros dos variogramas dos dados da produtividade de milho.

Ano	Lag¹ (m)	Nº lags	Modelo	Efeito Pepita¹	Patamar¹	Amplitude¹ (m)
2002	6	40	Esférico	0,372	0,416	69,02
					0,230	210,66
2003	6	40	Esférico	0,340	0,327	55,477
					0,309	240,68
2004	6	40	Esférico	0,306	0,367	57,81
					0,283	179,32
2007	6	40	Esférico	0,365	0,287	49,59
					0,411	313,07

¹Pepita: variância a espaço zero; Patamar: variância correspondente ao ponto em que o variograma estabiliza; Amplitude: distância após a qual os valores das propriedades não são espacialmente correlacionados; Lag (passo): distância entre os pares de pontos.

A Fig. 1, a título de exemplo, apresenta o variograma relativo à produção da cultura do milho no ano de 2002, os restantes anos analisados, apresentam variogramas em tudo semelhantes a 2002. A variabilidade espacial da produção de milho expressou uma dependência espacial moderada segundo Cambardella et al. (1994).

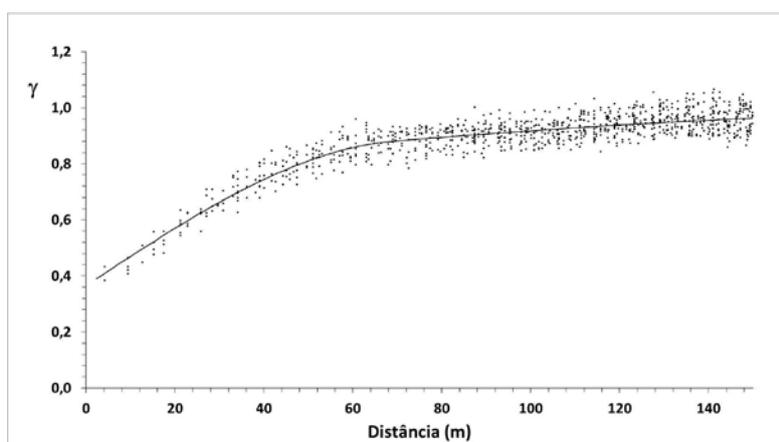


Fig. 1 – Variograma da produção de milho no ano de 2002.

As superfícies de produção foram obtidas pelo método de interpolação geoestatístico krigagem ordinária, 32 pontos vizinhos e as propriedades estruturais dos variogramas. Todos os mapas foram elaborados no ArcGIS™ (ESRI, 2009).

A análise de componentes principais (ACP) foi realizada no programa ArcGIS™: Spatial/3D analyst tools (ESRI, 2009). A ACP é uma metodologia estatística amplamente conhecida e utilizada podendo ser facilmente seguida e acompanhada em diversos textos como o de Jackson (1980).

A ACP foi aplicada aos quatro anos de produção, considerando cada ano como uma variável, para identificar e caracterizar a maior ou menor variabilidade espacial e temporal da produtividade. A análise da matriz de covariância indicou a existência de relação entre os valores de produtividade dos diferentes anos. A força dessa relação foi dada pela matriz de correlação que mostrou que as variáveis iniciais não eram independentes. As produtividades dos anos de 2002, 2003 e 2004 exibiram uma correlação forte e positiva entre elas. A produtividade do ano de 2007 foi moderadamente correlacionada com os restantes anos de produção. A partir da matriz de covariância o programa extraiu os valores próprios (eigenvalues) e os autovetores (eigenvectors). As variáveis originais relativas às produções de cada ano foram transformadas em novas variáveis, designadas por componentes principais (CP), sendo o eixo das coordenadas destas variáveis descrito pelos vetores. As CP são uma combinação linear das diferentes variáveis em análise e cada ano de produção irá ter um peso diferente em cada uma das CP. As CP são ortogonais entre si, isto é, cada componente tem uma informação estatística diferente das outras (Jackson, 1980).

Os mapas da análise de componentes principais, as isolinhas e respectivos valores foram obtidos no ArcGIS™ (ESRI, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise de componentes principais (ACP)

Cada CP (componente principal) é uma combinação linear de todas as variáveis originais (Fig. 2) e o valor da variância de cada componente principal reflete a quantidade de informação que essa componente explica. A primeira componente (CP1) é responsável por 76,9% da variância temporal existente o que em termos práticos quer dizer que integra mais de 2/3 da variância temporal existente (Tabela 3).

Do ponto de vista da variabilidade temporal e da CP1, quase que poderemos afirmar que quanto maior for o valor explicado nesta primeira componente, maior será a homogeneidade temporal da produtividade da parcela em estudo, sendo o contrário também verdade, ou seja, quanto mais baixo for o valor da variância multitemporal explicada na CP1 maiores oscilações temporais existirão na produtividade ao longo do tempo. A CP1 poderá assim separar parcelas no que toca à sua complexidade multitemporal, separando parcelas pouco complexas e de baixo risco multitemporal (*high loadings*) de parcelas muito complexas e elevado risco multitemporal (*low loadings*).

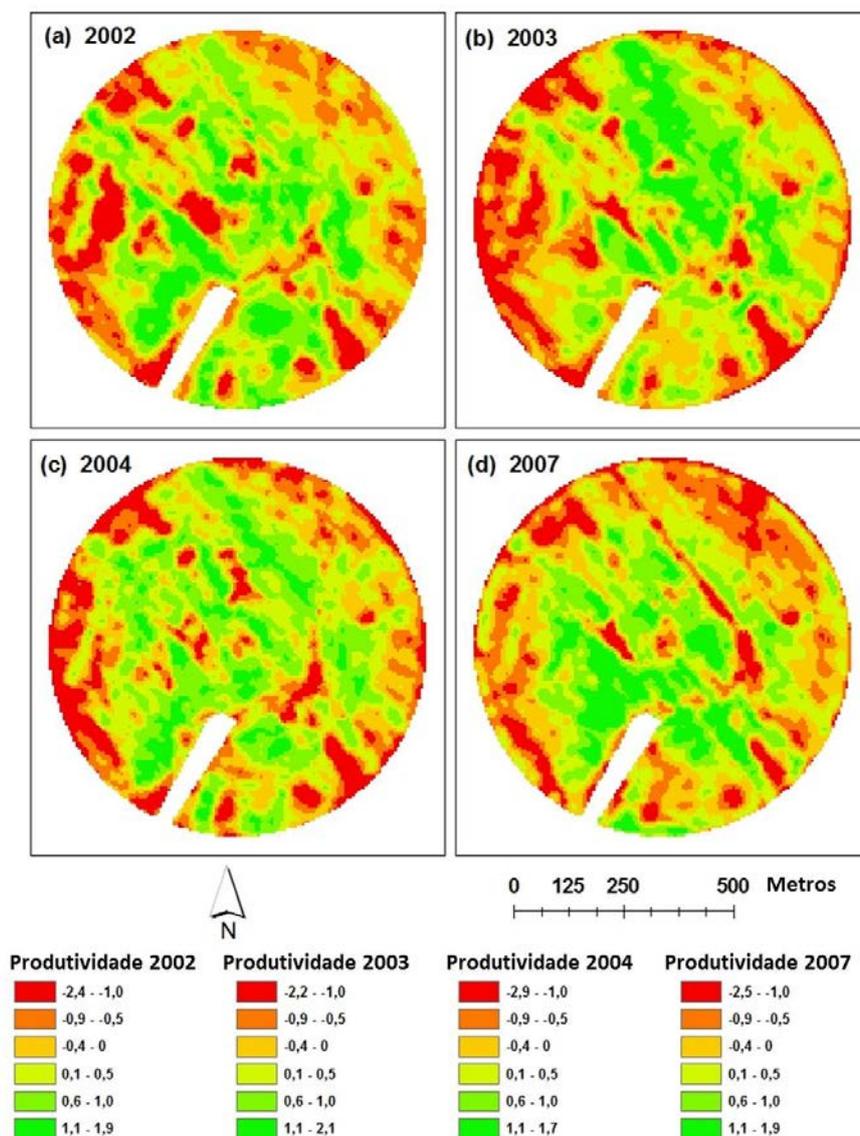


Fig.2. Mapas da produtividade de milho padronizada: (a) produtividade do ano 2002; (b) produtividade do ano 2003; (c) produtividade do ano 2004; (d) produtividade do ano 2007.

A análise dos valores próprios permite constatar que as CP1 e CP2 em conjunto explicam cerca de 88,8 % da variância dos dados (Tabela 3). As três primeiras componentes explicam 95% da variação dos dados. Estes resultados mostram que a dimensão do problema pode ser reduzida a 2 ou 3 componentes sem perda significativa de informação.

Tabela 3 – Percentagem da variância explicada pelos eixos

ACP	Valores	Proporção	Proporção	
	Próprios	(%)	Acumulada (%)	
CP1	1,39562	76,9	76,9	
CP2	0,21666	11,9	88,8	
CP3	0,11641	6,40	95,2	
CP4	0,08712	4,80	100	
Correlação com os componentes principais (loadings)				
	Yield	Yield	Yield	Yield
	2002	2003	2004	2007
CP1	0,51204	0,51520	0,53994	0,42526
CP2	0,17582	0,36675	0,18753	-0,89410
CP3	0,84002	-0,41850	-0,33658	-0,07708

Primeira componente principal (CP1)

A CP1 (Fig. 3) é referente ao primeiro eixo ortogonal e representa 76,9% da quantidade de variação presente nos dados originais (Tabela 3). Esta nova variável foi formada pela transformação linear das variáveis originais referentes à produtividade de milho dos diferentes anos em estudo. Os anos de produção 2002, 2003, 2004 e 2007 contribuíram positivamente e de forma sensivelmente igual para a formação da CP1, com coeficientes de correlação com o primeiro eixo próximos de 0,5 (Tabela 3). Isto significa que a primeira componente está relacionada com a variabilidade que todas estas variáveis têm em comum (Fig.2).

A análise comparativa da CP1 (Fig. 3) com o mapa da produtividade média dos 4 anos (Fig. 4) permite observar que os valores mais altos da CP1 se encontram nas zonas de

mais alta produtividade média e os valores mais baixos coincidem com os de menor produtividade média. A CP1 está por isso relacionada com a produtividade média temporal de milho. Compreende-se assim que, valores altos da CP1 correspondam a zonas com valores de produtividade média temporal elevada e que, valores baixos da CP1 correspondam a zonas com produtividade média temporal baixa. Pode-se então perceber que a CP1 está relacionada com a variabilidade da produtividade média temporal da cultura do milho, para o número de anos analisados, no pivot Azarento.

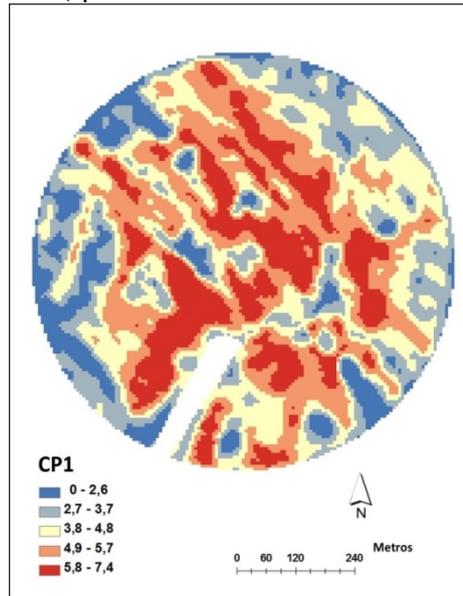


Fig. 3. Primeira componente principal (CP1)

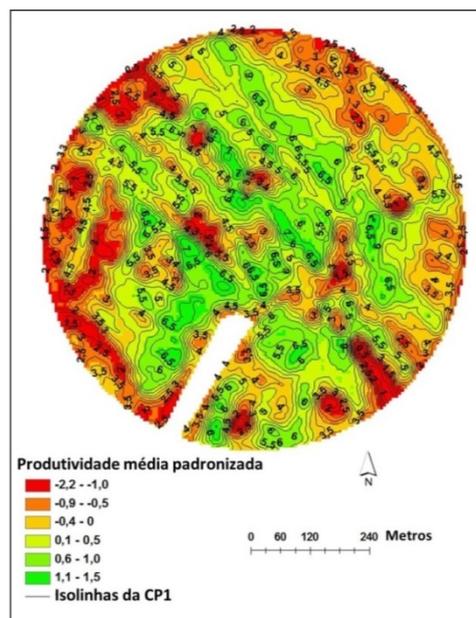


Fig. 4. Produtividade média padronizada dos anos 2002, 2003, 2004, 2007 e isolinhas da CP1.

Face ao exposto no ponto 3.1. e para as parcelas em que a CP1 explique uma elevada variabilidade multitemporal da produtividade (*high loadings*, Tabela 3) poderemos delimitar zonas homogéneas, temporalmente estáveis, de alta e baixa produção, possibilitando a gestão localizada de fatores de produção com consequentes benefícios ambientais. No entanto, se a CP1 não explicar uma elevada variabilidade multitemporal da produtividade (*low loadings*) tal gestão terá que ser feita em tempo real e nunca baseada na produtividade multitemporal pois, de um ano para o outro, a variabilidade da produtividade é relativamente elevada no espaço e no tempo.

Segunda componente principal (CP2)

A segunda componente principal explica 11,9% da variância dos dados originais e apresenta uma relação negativa, relativamente elevada, com a produtividade do ano de 2007 (Tabela 3). Esta CP (Fig. 5) parece identificar zonas da parcela com taxas de resposta à mudança distintas. Observando as figuras 2 e 5 pode-se notar que valores baixos da CP2 (e.g. entre 0 e 2, Fig. 5) assinalam zonas onde habitualmente ocorrem produtividades baixas e que ocasionalmente, num determinado ano (2007), a produtividade foi superior à produtividade média temporal. Quando os valores da CP2 são altos (e.g. entre 3,5 e 5,6, Fig. 5), ocorre o mesmo fenómeno mas em sentido contrário, isto é, são evidenciados locais que normalmente têm produtividades altas e que casualmente tiveram produtividades abaixo da média temporal (2007). Os valores intermédios desta CP indicam zonas cuja dinâmica temporal da produtividade é relativamente estável, ou seja, zonas relativamente resilientes à mudança, mesmo quando ela existe noutros lados da parcela. Desta forma, compreendemos que a CP2 identifica zonas da parcela com maior ou menor resiliência à mudança temporal da produtividade média, os extremos da CP2 (0 a 2 e 3,5 a 5,6), isolam as áreas menos resilientes à mudança temporal e os valores intermédios (2 a 3,5) as zonas mais resilientes à mudança temporal. A CP2 fornece-nos pois a carta da resiliência à variação temporal, por outras palavras, fornece-nos a carta da produtividade marginal no que toca à mudança, zonas onde a mudança tem um impacto elevado na produtividade marginal e zonas onde tal não se verifica.

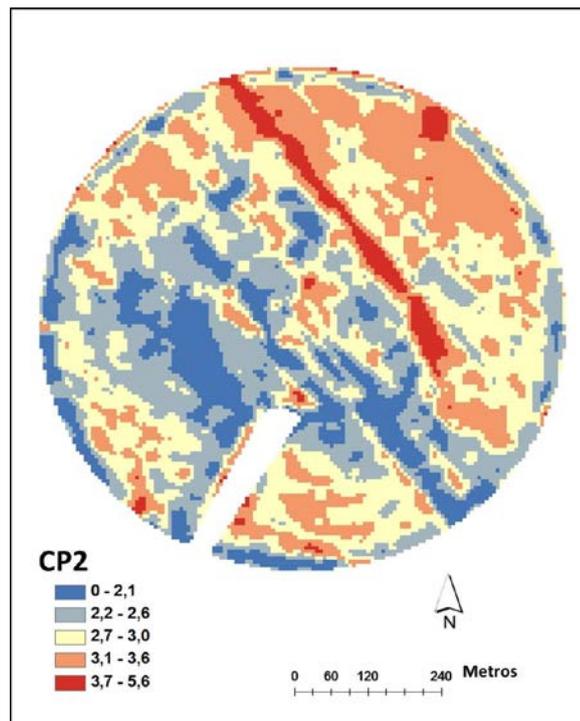


Fig. 5. Segunda componente principal

Terceira componente principal (CP3)

A CP3 explica 6,4% da variância dos dados originais e apresenta uma relação positiva, relativamente elevada, com a produtividade do ano de 2002 (Tabela 3). A percentagem de variação da produtividade dos diferentes anos explicada pela CP3 é baixa, porém, este estudo não tem como finalidade reduzir o número de variáveis originais mas sim procurar informações importantes para a compreensão da variabilidade temporal da produtividade. Por esta razão, apesar das CP1 e CP2 explicarem 88,8% da variância total da produtividade, teve-se em consideração a CP3, com a finalidade de tentar encontrar características escondidas nos dados originais. Esta CP (Fig. 6) parece evidenciar a estabilidade temporal da produtividade identificando zonas que do ponto de vista temporal são relativamente estáveis, de baixa ou alta produtividade. Observando as Figs. 2 e 6 pode-se notar que valores baixos da CP3 (e.g. entre 0 e 1, Fig. 6) assinalam zonas onde habitualmente ocorrem produtividades baixas e estáveis temporalmente; quando os valores da CP3 são altos (e.g. entre 2 e 3,3, Fig. 6), ocorre o mesmo fenómeno mas em sentido contrário, isto é, são evidenciados locais que normalmente têm produtividades altas e estáveis. Os valores intermédios desta CP indicam zonas, de baixa e/ou de alta produtividade, mas

normalmente instáveis temporalmente. A CP3 fornece-nos pois a carta da estabilidade temporal da produtividade, ou seja, a carta que nos identifica as zonas onde é possível perceber tendências futuras e adequar a gestão conforme, bem como, as zonas onde a gestão terá que passar pela gestão em tempo real.

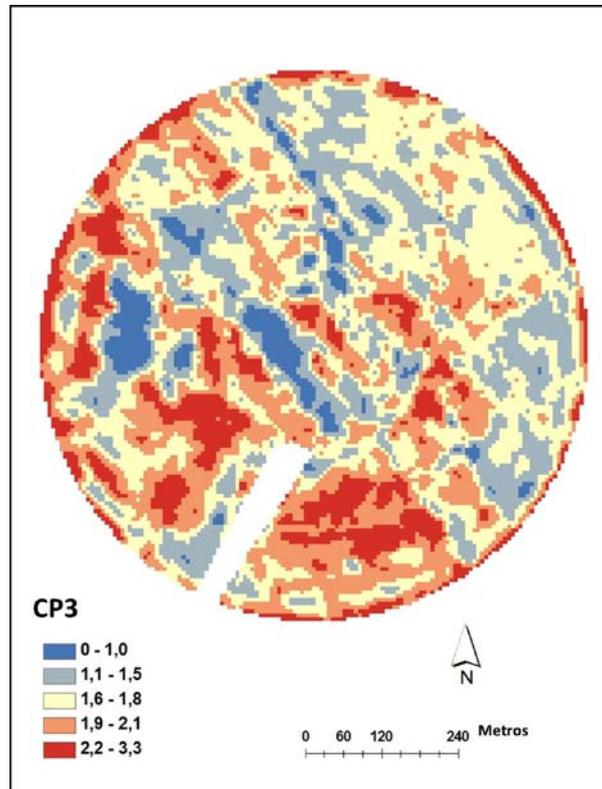


Fig. 6. Terceira componente principal

CONCLUSÕES

A aplicação da análise de componentes principais a dados multitemporais da produtividade de milho para grão permitiu perceber que: i) a CP1 está relacionada com a produtividade média temporal, podendo a partir desta e dos respetivos *loadings*, perceber se a variabilidade temporal da produtividade média da parcela analisada é baixa ou alta; ii) a CP2 identifica as manchas da parcela com maior ou menor resiliência à variação temporal, por outras palavras, fornece-nos a carta da produtividade marginal no que toca à mudança, zonas onde a mudança tem um impacto elevado na produtividade marginal e zonas onde tal não se verifica; iii) a CP3 fornece-nos pois a carta da estabilidade temporal da produtividade, ou seja, a carta que nos identifica as zonas onde é possível perceber tendências futuras e adequar a gestão conforme, bem como, as zonas onde a gestão terá que passar pela gestão em tempo real.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Eng. Castro Duarte todo apoio prestado na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Goovaerts, P. (1998). Geostatistical tools for characterizing the spatial variability of microbiological and physico-chemical soil properties. *Biol Fertil Soils*, 27, 315–334.
- [2] Lund, E. D.; Christy, C. D. e Drummond, P. E.(2000). Using Yield and Soil Electrical Conductivity (ECa) Maps to Derive Crop Production Performance Information. *Veris Technologies. Salina KS Presented at the 5th International Conference on Precision Agriculture 2000*.
- [3] Corwin, D.L. e Lesch, S.M. (2005). Characterizing soil spatial variability with apparent soil electrical conductivity.I. Survey protocols. *Comput. Electron. Agric* , 46, 103–133.
- [4] Iqbal, J.; Thomasson, J. A.; Jenkins, J. N.; Owens, P. R. e Whisler, F.D. (2005). Spatial Variability Analysis of Soil Physical Properties of Alluvial Soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 69, 1338–1350.
- [5] Corwin, D.L.; Lesch S.M.; Oster J.D. e Kaffka S.R. (2006). Monitoring management-induced spatio-temporal changes in soil quality through soil sampling directed by apparent electrical conductivity. *Geoderma*, 131, 369-387.
- [6] Ayoubi, S.; Zamani, S. M. e Khormali, F. (2007). Spatial variability of some soil properties for site specific farming in northern Iran. *Int. J. Plant Prod.*, 1(2), 225-235.
- [7] Aimrun, W.; Amin, Ml. S. M.; Rusnam, M., Ahmad, D. ; Hanafi, M. M. e Anuar, A. R.(2009). Bulk Soil Electrical Conductivity as an Estimator of Nutrients in the Maize Cultivated Land. *Eur. J. Sci. Res.*, 31 (1), 37-51.
- [8] Machado, S.; Bynum, Jr., E. D.; Archer, T. L.; Lascano, R. J.; Wilson, L. T.; Bordovsky, J.; Segarra, E.; Bronson, K.; Nesmith, D. M.; e Xu, W. (2002). Spatial and Temporal Variability of Corn Growth and Grain Yield: Implications. *Crop Sci.*, 42, 1564–1576.
- [9] Bakhsh, A.; Jaynes, D. B.; Colvin, T. S. e Kanwar, R. S. (2000). Spatio-Temporal Analysis of Yield Variability for a Corn-Soybean Field in Iowa. *Transactions of the ASAE* Jan/Feb, 43 (1). Journal Articles, USDA Authors, Peer-Reviewed. Acedido em 16 de Janeiro de 2012, disponível em <http://naldc.nal.usda.gov/catalog/27077>.

- [10] Schepers, A. R.; Shanahan, J. F.; Liebig, M. A.; Schepers, J. S.; Johnson, S. H. e Jr., A. L. (2004). Appropriateness of Management Zones for Characterizing Spatial Variability of Soil Properties and Irrigated Corn Yields across Years. *Agron. J.*, 96, 195–203.
- [11] Jaynes, D. B.; Colvin, T. S. e Kaspar, T. C. (2005). Identifying potential soybean management zones from multi-year yield data. *Comput. Electron. Agric.*, 46, 309-327.
- [12] Marques da Silva, J. R. e Silva, L. L. (2006). Relationship between Distance to Flow Accumulation Lines and Spatial Variability of Irrigated Maize Grain Yield and Moisture Content at Harvest. *Biosyst. Eng.*, 94, 525-533.
- [13] Marques da Silva, J. R. e Silva, L. L. (2008). Evaluation of the relationship between maize yield spatial and temporal variability and different topographic attributes. *Biosyst. Eng.*, 101, 183-190.
- [14] Kumhálová, J.; Kumhála, F.; Kroulík, M. e Matejková, S. (2011). The impact of topography on soil properties and yield and the effects of weather conditions. *Precis. Agric.*, DOI 10.1007/s11119-011-9221-x.
- [15] Cox, M. S., Gerard, P. D., Wardlaw, M. C. e Abshire, M. J. (2003). Variability of Selected Soil Properties and Their Relationships with Soybean Yield. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 67, 1296–1302.
- [16] Blackmore, S.; Godwin, R. J. e Fountas, S. (2003). The Analysis of Spatial and Temporal Trends in Yield Map Data over Six Years. *Biosyst. Eng.*, 84 (4), 455–466.
- [17] Link, J.; Graeff, S. e Claupein, W. (2004). Spatial and temporal stability of corn grain yields in the Upper Rhine Valley. *Proceedings of the 4th International Crop Science Congress*.
- [18] Diacono, M.; Castrignanò, A.; Troccoli, A.; De Benedetto, D.; Basso, B. e Rubino, P. (2012). Spatial and temporal variability of wheat grain yield and quality in a Mediterranean environment: A multivariate geostatistical approach. *Field Crop. Res.*, 131, 49–62.
- [19] Diker, K; Heermann, D. F. e Brodahl, M. K. (2004). Frequency Analysis of Yield for Delineating Yield Response Zones. *Precis. Agric.*, 5, 435–444.
- [20] Marques da Silva, J. R.; Rebollo, F. R.; Sousa, A. e Mesquita, P. (2012). Yield potential probability maps using the Rasch model. *Biosyst. Eng.*, 111, 369-380.
- [21] Jackson, J.E. (1980). Principal components and factor analysis: Part II - additional topics related to principal components. *J. Qual. Technol.*, v.13 (1).

- [22] Boruvka, T. L.; Vacek, O.; Jehlicka, J. (2005). Principal component analysis as a tool to indicate the origin of potentially toxic elements in soils. *Geoderma*, 128, 289–300.
- [23] Kallithraka, S.; Arvanitoyannis, I. S.; Kefalas, P. e El-Sajouli, A. (2001). Instrumental and sensory analysis of Greek wines; implementation of principal component analysis (PCA) for classification according to geographical origin. *Food Chem.*, 73, 501-514.
- [24] Moral, F.J.; Terrón, J.M. e Silva, J.R. Marques da (2010). Delineation of management zones using mobile measurements of soil apparent electrical conductivity and multivariate geostatistical techniques. *Soil Till. Res.*, 106, 335–343.
- [25] FAO. (1998). World reference base for soil resources. World Soil Resources Reports, 84. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Available online: <http://www.fao.org/docrep/W8594E/W8594E00.htm> , accessed on September 10, 2012.
- [26] Blackmore B S; Moore M R (1999). Remedial correction of yield map data. *Precis. Agric J.*, 1, 53–66.
- [27] IBM SPSS Statistics. (2009). PASW Statistic 18.0.0. Statistical Package for the Social Sciences. IBM Corporation. New Orchard Road Armonk, New York, USA.
- [28] ESRI. (2009) ARCGIS 9.3.3. Redlands, CA, USA: Environmental Systems Research Institute.
- [29] Murteira, B.; Ribeiro, C. S.; Silva, J. A. e Pimenta, C. (2010). *Introdução à estatística*. Escolar Editora. Lisboa.
- [30] BioMedware. (2012). SpaceStat. Washington, USA: Geospatial Research and Software.
- [31] Isaaks, E. H. e Srivastava R. M. (1989). *An Introduction to Applied Geostatistics*. New York, Oxford University Press, 560p.
- [32] Soares, A. (2006). *Geoestatística para as Ciências da Terra e do Ambiente*. Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia. Lisboa, IST Press, 2ªed, 214p.
- [33] Oliver, M.A. (2010). *Geostatistical Applications for Precision Agriculture*. Springer Dordrecht Heidelberg London New York. 337 pp.
- [34] Cambardella, C.A.; Moorman, T.B.; Novak, J.M.; Parkin, T.B.; Karlen, D.L.; Turco, R.F. e Konopka, A.E. (1994). Field scale variability of soil properties in central Iowa soils. *Soil. Sci. Soc. Am. J.*, 58, 1501-1511.

[35] Jackson, J.E. (1980). Principal components and factor analysis: Part II - additional topics related to principal components. *J. Qual. Technol.*, v.13 (1).

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA DE CRIANÇAS DO ENSINO PRÉ-ESCOLAR DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DA AZAMBUJA

Clara Monteiro¹, Filipa Franco², Ana Santos², Sara Neves² & Ana Neves¹

¹Departamento de Tecnologia Alimentar, Biotecnologia e Nutrição da Escola Superior Agrária de Santarém

²Município da Azambuja, Divisão de Desenvolvimento Social, Saúde e Ação Social/Núcleo de Educação

RESUMO

Dada a crescente prevalência de perturbações alimentares em crianças e adolescentes, a avaliação nutricional e o conhecimento dos hábitos alimentares e do estilo de vida, são uma importante contribuição para o estabelecimento de estratégias de intervenção.

O estudo realizado incidu sobre crianças entre os 3 e os 6 anos do ensino pré-escolar da rede pública do Município da Azambuja, tendo-se realizado avaliações antropométricas a 194 crianças.

A antropometria permitiu identificar 89 casos de excesso de peso e obesidade (46% da amostra total), verificando-se que as crianças do sexo masculino apresentam maior percentagem de obesidade e obesidade severa.

A prevalência de obesidade infantil é preocupante no Município da Azambuja, tal como no resto do país. Assim, consideramos necessário reforçar as estratégias de prevenção da saúde infantil, associadas à reeducação alimentar já em curso.

Palavras-chave: Município da Azambuja, crianças, ensino pré-escolar, avaliação antropométrica, excesso de peso e obesidade.

ABSTRACT

Nutrition assessment and knowledge of dietary habits and lifestyle in children and adolescents, are fundamental to prevent the increasing prevalence of eating disorders in these age groups.

Anthropometric evaluation were made on 194 children between 3 and 6 years of public pre-schools in the municipality of Azambuja, where 46% cases of overweight and obesity were identified. The male children group showed higher values of obesity and severe obesity.

Therefore we suggest that more reinforce must be given to the preventive community measures, without neglecting the already started reeducation for adoption of a healthy eating pattern.

Keywords: Municipality of Azambuja, children, pre-school, anthropometric assessment, overweight and obesity.

INTRODUÇÃO

A obesidade infantil encontra-se entre os principais problemas de saúde pública no mundo e, especialmente, na Europa, estando Portugal entre os países de maior prevalência de obesidade infantil nas última décadas.

Em Portugal, o estudo da OMS Europa (Childhood Obesity Surveillance Study - COSI), abrangendo crianças entre os 6 e os 8 anos, mostrou uma ligeira diminuição da prevalência de excesso de peso (32,2% em 2008 para 30,2% em 2010) e obesidade (14,6% em 2008/14,3% em 2010) e um ligeiro aumento das situações de baixo peso (2,1% em 2008 para 2,6% em 2010)¹. No entanto, são escassos os estudos nacionais em crianças em idade pré-escolar^{2,3}, embora os estudos internacionais apontem para o início da obesidade infantil aos três anos de idade⁴, enquanto o período dos 4 aos 6 anos é considerado crítico para a instalação da obesidade⁵. Estes resultados salientam a relevância do acompanhamento do estado nutricional infantil, nomeadamente num período de instabilidade social e económica.

O objetivo deste estudo foi, através da avaliação do estado nutricional a alunos do ensino pré-escolar da rede pública do Concelho de Azambuja, conhecer a prevalência de sobrepeso e obesidade nesta população infantil e ajudar na definição das

estratégias do Município para a implementação de hábitos de vida saudável nas crianças do concelho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Características da População

A população em estudo abrange 208 crianças, entre os 3 e os 6 anos de idade, distribuídas por seis escolas organizadas em três agrupamentos. A amostra foi constituída pelas crianças que frequentavam as escolas referidas e em que se verificassem as seguintes condições: consentimento dos pais ou responsáveis legais, manifestada por escrito, após informação sobre o estudo; presença no estabelecimento de ensino nos dias em que se efetuou a recolha e registo dos dados antropométricos.

O estudo foi transversal e decorreu em Março de 2012.

MÉTODOS

A avaliação antropométrica foi efetuada segundo as normas conjuntas da Direção Geral da Saúde (DGS) e do Instituto Nacional de Saúde, Dr. Ricardo Jorge (INSA)⁶, consistindo na avaliação do perímetro de cintura, altura e peso.

Para a obtenção do peso corporal utilizou-se uma balança (*Tanita* BC 549 Digital 150 Kg), devidamente calibrada, sendo os dados registados em kg ($\pm 0,1$). A altura foi registada em centímetros (cm) utilizando um estadiómetro portátil (LEICESTER HR 001).

Com as medidas da altura e do peso aferiu-se o índice de massa corporal, comparando com as tabelas de percentis da Organização Mundial de Saúde (OMS) publicadas em 2006 e em 2007^{7,8}. Assim, neste estudo utilizaram-se os seguintes parâmetros de diagnóstico da situação nutricional de crianças: percentil inferior a 3 - magreza; percentil maior ou igual a 3 e inferior a 85 - eutrofia; percentil igual ou superior a 85 e inferior a 97 - excesso de peso; percentil igual ou superior a 97 e inferior a 99 - obesidade; percentil igual ou superior a 99 - obesidade severa.

Os dados recolhidos foram tratados usando o programa Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 208 crianças inscritas na rede de ensino pré-escolar do Concelho da Azambuja, 5 não obtiveram autorização para a realização deste estudo e 9 não estiveram presentes no período da realização da avaliação (Março de 2012), sendo a amostra final de 194 crianças.

As Tabelas I e II apresentam a população do ensino pré-escolar submetida a avaliação antropométrica, distribuída por idade e género.

Tabela I - Distribuição da amostra por idade	
Idade	n
3 anos	43
4 anos	70
5 anos	60
6 anos	21
Total	194

Tabela II - Distribuição da amostra por género	
Género	n
Feminino	98
Masculino	96
Total	194

A idade das crianças que participaram no estudo variou entre os 3 e os 6 anos. A média da idade foi de $4,50 \pm 1,29$. Nesta população 50,5% das crianças pertenciam ao género feminino e 49,5% pertenciam ao género masculino.

A Tabela III reúne os resultados sobre a situação nutricional, no Município da Azambuja, das crianças do ensino pré-escolar com avaliação antropométrica. Quando considerada a distribuição por percentis de IMC (OMS)^{7,8}, verificou-se que 54% das crianças estão em situação de eutrofia, não tendo sido detetados casos de subnutrição. Dos 46% de crianças com excesso de peso e obesidade, 63% correspondem a casos de excesso de peso, 19,6% a casos de obesidade e 17,4% a casos de obesidade severa.

Tabela III – Resultados gerais da situação nutricional das crianças do ensino pré-escolas do Concelho de Azambuja		
	n	%
Eutrofia	105	54
Excesso de Peso	56	29
Obesidade	18	9
Obesidade severa	15	8

Tabela IV – Distribuição da situação nutricional das crianças do ensino pré-escolar Concelho de Azambuja, em função da idade								
	3 anos		4 anos		5 anos		6 anos	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Eutrofia	26	60	35	50	32	53,3	12	57,1
Excesso de Peso	11	26	23	33	15	25	7	33,3
Obesidade	3	7	6	8,5	8	13,3	1	4,8
Obesidade Severa	3	7	6	8,5	5	8,4	1	4,8

A informação relativa ao estado nutricional das crianças da população em estudo, foi analisada em função da idade das crianças (Tabela IV). Nas situações de excesso de peso e obesidade verifica-se que é na população de 4 anos e 5 anos que se encontra uma maior prevalência (50% aos 4 anos; 46,7% aos 5 anos), embora seja na população de 5 anos que se encontrou uma maior prevalência de obesidade (21,7%). Deve ainda ser salientado que nas crianças de 3 anos se verifica uma prevalência de 40% de excesso de peso e obesidade, em que mais de metade já são casos de obesidade e de obesidade severa.

Através da análise da situação nutricional por género das crianças da população pré-escolar em estudo (Tabela V), verificou-se que mais de metade das crianças tem uma situação nutricional de eutrofia (57,2% no género feminino e 51% no género masculino). No entanto, na amostra estudada a prevalência de excesso de peso e de obesidade é de 49% para os meninos, com 11,5% de casos de obesidade e 10,4% de casos de obesidade severa.

Tabela V – Distribuição da situação nutricional das crianças do ensino pré-escolar Concelho de Azambuja, em função do género

	Feminino		Masculino	
	n	%	n	%
Eutrofia	56	57,2	49	51,0
Sobrepeso	30	30,6	26	27,1
Obesidade	7	7,1	11	11,5
Obesidade Severa	5	5,1	10	10,4

A prevalência das situações de excesso de peso e obesidade manifestada por este estudo é idêntica à verificada por outros autores³ em crianças entre os 2 e os 10 anos de idade. No entanto, os dados relativos à distribuição por género mostram uma prevalência de 5,9% a 19,8% para o género masculino e de 6,1% e de 21,3% para o género feminino, de acordo com os critérios do Centers for Disease Control and Prevention (CDC)⁹, situação contrária à detetada neste estudo baseado nos critérios da OMS^{7,8}.

CONCLUSÕES

Nas crianças do ensino pré-escolar do Concelho de Azambuja identificaram-se quatro das cinco categorias de diagnóstico, ditadas pela OMS em 2007: eutrofia, excesso de peso, obesidade e obesidade severa, com 54%, 29%, 9% e 8% das crianças, respetivamente.

Fazendo uma análise da situação nutricional conjuntamente com as características demográficas da população pré-escolar (mais concretamente idade, género e escola frequentada), verifica-se que, em relação ao género, o sexo feminino apresenta menor percentagem de obesidade e obesidade severa que o sexo masculino (12,2% de obesidade no sexo feminino contra 21,8% no sexo masculino). Esta disposição é apoiada pela informação recolhida relativa à realização de atividade física e do tempo despendido pelas crianças a ver televisão, onde se verifica uma maior tendência das

crianças do género masculino para o sedentarismo: mais horas de televisão e menos prática de exercício físico (resultados não publicados).

Neste âmbito, os resultados obtidos permitem apoiar o reforço do desenvolvimento de estratégias de prevenção da saúde infantil, associadas à reeducação alimentar já em curso nas escolas da rede pública de ensino pré-escolar apoiadas pelo Município da Azambuja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Rito, A. (2012). Childhood Obesity Surveillance Initiative. COSI Portugal 2010. Boletim Epidemiológico Observações, 1 (1):06
- 2 - Rito, A. (2006). A pré-escola: Uma ferramenta contra a obesidade infantil. Nutricias 3: 43-47
- 3 - Antunes ,A. e Moreira, P. (2011). Prevalência de excesso de peso e obesidade em crianças e adolescentes portugueses. Acta Med Port, 24:279-284
- 4 - Gomes, S., Espanca, R., Gato, A. e Miranda, C. (2012). Obesidade em idade pré-escolar. Cedo demais para pesar demais!. Acta Med Port, 23:371-378
- 5 - Dietz, W.H. (1994). Critical periods in childhood for the development of obesity. Am J Clin Nutr, 59(5):955-959
- 6 - Rito, A., Breda, J. e Carmo, I.(2011). Guia para avaliação do estudo nutricional infantil e juvenil. Disponível em www.insa.pt
- 7 - World Health Organization (WHO) (2007). WHO child growth standards.
- 8 - Onis, M., Onyango, A.W., Borghi, E., Siyam, A., Nischida, C. and Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization, 85(9): 660-667
- 9 - Kuczmarski, R.J., Ogden, C.L., Guo, S.S., Grammer-Strawn, L.M., Flegal, K.M., Mei, Z., Wei, R., Curtin, L.R., Roche, A.F. and Johnson, C.L. (2002). Growth charts for the United States: methods and developmental. Vital Health Stat, 11(246):1-190

AVALIAÇÃO DA PREVALÊNCIA DE EXCESSO DE PESO, ATIVIDADE FÍSICA E HÁBITOS ALIMENTARES DA POPULAÇÃO DA ESAS

Paula Pinto¹, Antonieta Santana¹ & Ana Neves¹

¹Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior Agrária, Departamento de Tecnologia Alimentar, Biotecnologia e Nutrição

RESUMO

As doenças crónicas não transmissíveis são a principal causa de morte no mundo. O presente trabalho pretendeu avaliar a população da Escola Superior Agrária de Santarém no que respeita a fatores de risco de doenças não transmissíveis: excesso de peso, sedentarismo e hábitos alimentares não saudáveis. Para recolha de dados, foram efetuadas medidas antropométricas e o preenchimento de um questionário de frequência alimentar e de atividade física. Dos inquiridos, 65,5% tinham idade inferior a 30 anos e 34,3% idade superior a 30 anos. A prevalência de excesso de peso e obesidade é elevada em ambos os grupos etários, sendo superior no grupo etário com idade superior a 30 anos: 56,5% em idades superiores a 30 anos; 33,3% em idades inferiores a 30 anos. A prevalência de um nível de atividade física insuficiente é de 85%. Apenas 13,4% da amostra estudada tem um estilo de vida ativo, sendo a sua maioria indivíduos de idade inferior a 30 anos. A prevalência do consumo inadequado de frutos e vegetais é de 69%. Apenas o grupo etário de idade superior a 30 anos do género feminino apresenta um consumo médio de frutos e vegetais dentro do recomendado (igual ou superior a 400g por dia).

Palavras chave: avaliação nutricional, estilo de vida, frequência de consumo alimentar.

ABSTRACT

Non communicable diseases are the main death cause in world. The present study aimed to evaluate risk factors of these diseases in the population of Agrarian School of Santarém: excess weight, sedentary lifestyle and non-healthy food habits. Anthropometric data was collected and questionnaires on food frequency consumption and physical activity habits were answered by participants during interviews; 65.5% of the assessed individuals were younger than 30 years of age and 34,3% were older than 30. Excess weight prevalence was high in both age groups, with the highest prevalence in the older group (56.5% in group older than 30; 33.3% in group younger than 30). Prevalence of insufficient physical activity was 85%. Only 13,4% of the study participants had an active lifestyle, mainly individuals younger than 30. Prevalence of inadequate fruit and vegetable consumption was 69%. Only females with ages older than 30 showed a mean consumption within the recommendations (400 g of fruits and vegetables per day).

Keywords: nutritional assessment, lifestyle, frequency of food consumption.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as doenças crónicas não transmissíveis são a principal causa de morte e incapacidade no mundo [1]. Na Europa, 80% das mortes ocorridas em 2009 resultaram de doenças crónicas não transmissíveis. Destas, as doenças cardiovasculares são responsáveis por 50% da mortalidade, seguindo-se o cancro com 20% [2]. Em Portugal, no ano de 2008 37% das mortes ocorreram devido a doenças cardiovasculares e 26% devido a doenças cancerosas [3]. Os principais fatores de risco comportamentais das doenças não transmissíveis são o consumo de tabaco e de álcool, o sedentarismo e uma alimentação desequilibrada. Os factores de risco metabólicos e cardiovasculares são a hipertensão, o excesso de peso e a obesidade, a glucose plasmática elevada e a dislipidémia [4]. Em Portugal, a prevalência de sedentarismo, excesso de peso e dislipidémia já ultrapassou os 50% e a prevalência de hipertensão encontrava-se muito próxima dos 50% em 2008 [3,5].

A alimentação é um fator determinante no desenvolvimento de doenças crónicas não transmissíveis, estando, em particular, o consumo de frutos e vegetais associado a uma diminuição do risco destas doenças [6].

O presente trabalho pretendeu recolher informação sobre a prevalência de alguns fatores de risco na população da Escola Superior Agrária de Santarém. Foram determinadas as prevalências de excesso de peso e obesidade; foi avaliada a actividade física e caracterizados alguns dos hábitos alimentares.

METODOLOGIA

Os dados foram recolhidos durante o mês de Maio de 2011 na Escola Superior Agrária de Santarém. Foram avaliados 201 indivíduos após obtido o seu consentimento por escrito. Foram recolhidos os valores do peso e da percentagem de massa gorda com um analisador corporal (TANITA SC-330), da altura com um estadiómetro (LEICESTER HR001), do perímetro da cintura e da pressão arterial. O Índice de Massa corporal (IMC) foi calculado dividindo o peso (em kg) pelo quadrado da altura (em m). A avaliação da atividade física e dos hábitos alimentares foi efetuada por meio de um inquérito desenvolvido para o efeito e preenchido com o apoio de entrevistadores treinados para o efeito. O tratamento estatístico foi efectuado recorrendo ao software SPSS- 17.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 201 indivíduos, dos quais 56,7% eram do género feminino e 43,3% eram do género masculino. A distribuição de idades da amostra avaliada encontra-se representada na figura 1.

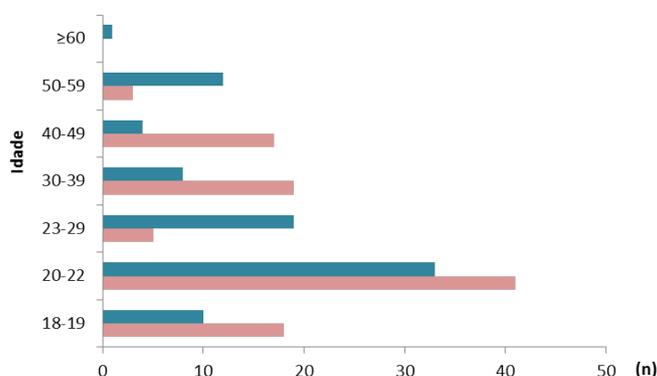


Figura 1: Distribuição de idades da amostra avaliada

■ Homens; ■ Mulheres

Para tratamento dos dados antropométricos optou-se por dividir a amostra em dois grupos etários: idade inferior a 30 anos (65,7%) e idade superior a 30 anos (34,3%). Não foram encontradas diferenças significativas nos valores de IMC entre o género feminino e masculino (Quadro I). No entanto, o grupo etário superior a 30 anos apresenta um valor médio de IMC superior, correspondente a um IMC de excesso de peso, comparativamente ao grupo com menos de 30 anos, que apresenta um valor médio de IMC dentro do peso normal (Quadro I).

Quadro I: Comparação dos valores de IMC entre géneros e grupos etários

		n	IMC (média±dp)	Valor P ¹
Género	F	114	24.7±4.9	0,139
	M	87	25.6±4.1	
Idade	<30	132	23.9±4.0	0,000
	≥30	69	27.4±4.8	

¹As médias foram comparadas pelo teste t após verificação da normalidade das distribuições pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. As diferenças entre médias são significativas para $P < 0.01$.

A distribuição dos valores de IMC em ambos os grupos etários, de acordo com os critérios de diagnóstico da OMS [7] estão apresentados na figura 2. É evidente o aumento da percentagem de indivíduos com excesso de peso e obesidade no grupo etário superior a 30 anos. A prevalência de excesso de peso e obesidade neste grupo é de 56,5%, contra 33,3% observados no grupo etário de idades inferiores a 30 anos.

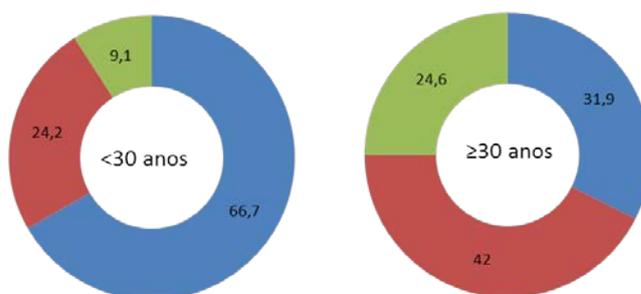


Figura 2: Percentagem de indivíduos com peso normal ■, excesso de peso ■ e obesidade ■
 Peso normal: 18,5 a 24,9 kg/m²; excesso de peso: 25 a 29,9 kg/m²; obesidade ≥30 kg/m²

Os indivíduos com excesso de peso apresentam um risco aumentado de doenças cardiovasculares e os indivíduos com obesidade apresentam um risco elevado a muito elevado de acordo com o grau de obesidade. Este risco pode ainda ser maior nos casos em que o perímetro de cintura se encontra acima dos valores de corte (Quadro II). No grupo etário superior a 30 anos foram determinados os perímetros de cintura apenas a 23 indivíduos (33% do grupo etário), nos quais foram encontrados 15 com perímetros de cintura superiores aos valores de corte (65% dos indivíduos aos quais foi medido o perímetro da cintura).

Quadro II: Avaliação do risco de doenças cardiovasculares de acordo com o IMC e Perímetro da cintura (PC), segundo a OMS [7]

		Risco de Doença Cardiovascular	
PC (cm)			
		< 88 Mulheres	> 88 Mulheres
		<102 Homens	> 102 Homens
IMC			
Normal	18,5 – 24,9	-	-
Excesso peso	25,0 – 29,9	Aumentado	Elevado
Obesidade I	30,0 – 34,9	Elevado	Muito elevado
Obesidade II	35,0 – 39,9	Muito elevado	Muito elevado
Obesidade III	≥ 40	Extremo	Extremo

A amostra estudada é maioritariamente pouco activa (51,7%) ou sedentária (34,3%), fora do recomendado para prevenção de doenças cardiovasculares - estilo de vida ativo [8]. Apenas 13,4% da amostra tem um estilo de vida activo, sendo este principalmente encontrado no grupo etário com menos de 30 anos. Não foram encontradas diferenças significativas entre os valores médios do IMC para os diferentes estilos de vida (Quadro III).

Quadro III: Comparação dos valores de IMC com o estilo de vida

Estilo vida	IMC (média±dp)	Valor P ¹
Sedentário	25.8±4.9	0,340
Pouco activo	24.9±4.6	
Activo	24.0±3.5	

1 – As médias foram comparadas por ANOVA. As diferenças entre médias são significativas para P<0.05.

No que respeita a hábitos alimentares, salienta-se o fato de 95% dos indivíduos entre os 18 e os 30 e 89% dos indivíduos de idade superior aos 30 terem um aporte energético ao pequeno almoço inferior ao recomendado (15% do Valor Energético Total)[9].

A frequência de consumo de “fast food” é superior no grupo etário dos 18 aos 30, sendo o género masculino o que mais consome (figura 3). Este tipo de alimentos contém níveis elevados de ácidos gordos saturados e insaturados *trans*, os quais estão associados a um perfil lipídico aterogénico, aumentando assim o risco de doenças cardiovasculares [10].

São também os homens que mais consomem carnes vermelhas, particularmente os mais jovens. Já o consumo de peixe é superior no grupo etário superior aos 30 anos, com maior incidência no género feminino (figura 3). De acordo com as recomendações alimentares mais recentes, o peixe deve ser consumido pelo menos duas vezes por semana, um das quais deve ser peixe gordo [8]. Este tipo de peixes são ricos em ácidos gordos ómega-3, os quais têm um efeito anti-inflamatório, sendo portanto benéficos na prevenção de doenças crónicas inflamatórias como as doenças cardiovasculares [10].

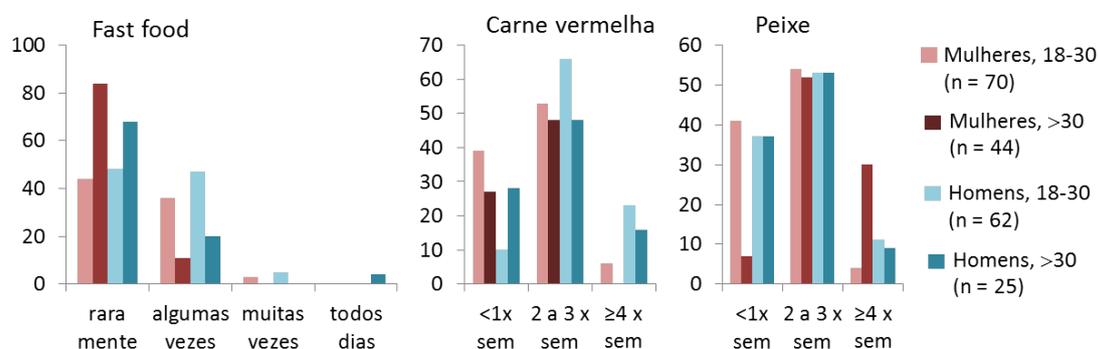


Figura 3: Frequências de consumo de “fast food”, carne vermelha e peixe na amostra estudada.

A prevalência de consumo inadequado de frutos e vegetais é elevada. No geral, 69% da amostra estudada consome menos dos que os 400 g de frutos e vegetais recomendados. O consumo de frutos e vegetais é significativamente superior nas mulheres de idade superior a 30 anos, sendo este o único grupo que consome quantidades adequadas deste tipo de alimentos (quadro IV). No género feminino foi também encontrada uma correlação positiva significativa entre o consumo de frutos e vegetais e a idade (coeficiente de Pearson = 0,247), o que não acontece com o género masculino (coeficiente de Pearson = 0,181). Existem cada vez mais estudos científicos que comprovam os efeitos benéficos dos frutos e vegetais na saúde, incluindo a prevenção de doenças cardiovasculares e cancro [11,12,6], devendo ser criado o hábito do consumo destes alimentos nas quantidades adequadas.

Quanto ao consumo de produtos lácteos, 41% dos indivíduos que responderam a esta questão ingerem menos porções do que o recomendado (duas porções por dia para adultos [13]), não se encontrando diferenças significativas entre grupos etários e entre géneros.

Quadro IV: Consumo de frutos e vegetais (g/dia)

	idade	média	dp	valor P ¹
Mulheres	18 - 30	371,9	197	0,006
	> 30	504,7	254,1	
Homens	18-30	344,4	197,8	0,215
	> 30	280	197,1	

¹As médias foram comparadas pelo teste t após verificação da normalidade das distribuições pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. As diferenças entre médias são significativas para P<0.01.

CONCLUSÃO

A análise global dos dados obtidos sugere que o aumento da idade está relacionado com um estilo de vida menos activo e um aumento do IMC. O consumo de frutos e vegetais é inferior ao recomendado nos homens de ambos os grupos etários e nas mulheres do grupo etário mais jovem. O consumo de produtos lácteos é também inferior ao recomendado numa elevada percentagem da amostra, colocando em causa o aporte diário de cálcio.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos estudantes do curso de Nutrição Humana e Qualidade Alimentar (2º ano, 2011/2012; 3º ano, 2010/2011) pelo apoio na recolha e análise de dados, assim como a todos os estudantes e funcionários que se disponibilizaram para participar no presente estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WHO, FAO (2003) Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation: Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Technical Report Series 916. Geneva, Switzerland
2. WHO The European health report 2012: charting the way to well-being. Regional Office for Europe. <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/data-and-evidence/european-health-report-2012/the-european-health-report-2012-charting-the-way-to-well-being>. Accessed 16-4 2013
3. WHO NCD country profile 2011: Portugal. Regional Office for Europe. <http://www.euro.who.int/en/where-we-work/member-states/portugal/publications2/ncd-country-profile-2011-portugal>. Accessed 16-4 2013
4. WHO Global Health Observatory (GHO): Risk factors. http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/en/index.html. Accessed 16-4 2013
5. Dias CM, Briz T (2012) Distribuição conjunta de determinantes de saúde relacionados com comportamentos na população portuguesa. Observações: boletim epidemiológico do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge 2:4-5
6. Boeing H, Bechthold A, Bub A, Ellinger S, Haller D, Kroke A, Leschik-Bonnet E, MÃ¼ller M, Oberritter H, Schulze M, Stehle P, Watzl B (2012) Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. European Journal of Nutrition 51 (6):637-663. doi:10.1007/s00394-012-0380-y
7. WHO (2008) Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_report_waistcircumference_and_waisthip_ratio/en/. Accessed 22-09 2011
8. Perk J, Backer GD, Gohlke H, Graham I, Reiner Ze, Verschuren WMM, Albus C, Benlia P, Boysen G, Cifkova R, Deaton C, Ebrahim S, Fisher M, Germano G, Hobbs R, Hoes A,

Karadeniz S, Mezzani A, Prescott E, Ryden L, Scherer M, Syvanne M, Scholte WJM, Reimer O, Vrints C, Wood D, Zamorano JL, Zannad F (2012) European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). *Eur Heart J* 33:1635-1701

9. Candeias V, Nunes E, Morais C, Cabral M, Silva PRd (2005) *Princípios para uma Alimentação Saudável*. . Direcção Geral da Saúde, Lisboa

10. Lorgeril Md, Salen P (2012) New insights into the health effects of dietary saturated and omega-6 and omega-3 polyunsaturated fatty acids. *BMC Medicine* 10 (50):1-5

11. Crowe FL, Roddam AW, Key TJ, Appleby PN, Overvad K, Jakobsen MU, Tjonneland A, Hansen L, Boeing H, Weikert C, Linseisen J, Kaaks R, Trichopoulou A, Misirli G, Lagiou P, Sacerdote C, Pala V, Palli D, Tumino R, Panico S, Bueno-de-Mesquita HB, Boer J, van Gils CH, Beulens JWJ, Barricarte A, Rodriguez L, Larranaga N, Sanchez MJ, Tormo MJ, Buckland G, Lund E, Hedblad B, Melander O, Jansson JH, Wennberg P, Wareham NJ, Slimani N, Romieu I, Jenab M, Danesh J, Gallo V, Norat T, Riboli E, European Prospective Invest Canc N (2011) Fruit and vegetable intake and mortality from ischaemic heart disease: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Heart study. *Eur Heart J* 32 (10):1235-1243. doi:10.1093/eurheartj/ehq465

12. Soerjomataram I, Oomen D, Lemmens V, Oenema A, Benetou V, Trichopoulou A, Coebergh JW, Barendregt J, de Vries E (2010) Increased consumption of fruit and vegetables and future cancer incidence in selected European countries. *Eur J Cancer* 46 (14):2563-2580. doi:10.1016/j.ejca.2010.07.026

13. DGS (2011) Portuguese food guide. Directorate General of Health. <http://www.dgs.pt>. Accessed 13 July 2011

**AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DAS LAMAS DE CAL SOBRE O OURIÇO-DO-MAR
PARACENTROTUS LIVIDUS (LAMARCK, 1816). PERSPETIVAS PARA NOVAS
APLICAÇÕES DESTES RESÍDUOS INDUSTRIAIS**

Nuno Gaspar², João Gago^{1,2}, Tiago Repolho² & Orlando Luís²

¹Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior Agrária¹, Departamento de Tecnologia Alimentar, Biotecnologia e Nutrição

² Centro de Oceanografia, Laboratório Marítimo da Guia

RESUMO

Através da utilização do ouriço-do-mar *Paracentrotus lividus* como bioindicador, neste estudo avaliou-se a potencialidade de utilização de um resíduo das indústrias do papel, as lamas de cal, em duas vertentes. A primeira consistia em aproveitar a característica alcalina das lamas de cal como redutiva da crescente acidificação dos oceanos. Nos bioensaios realizados obteve-se um aumento significativo na percentagem de malformações das larvas pluteus de *P. lividus* que foram cultivadas em águas com concentrações superiores a 0,1 mg/L de lamas de cal, o que coloca em causa esta primeira potencialidade. A segunda baseava-se no elevado teor em cálcio presente nas lamas de cal que desta forma poderiam servir como matéria-prima deste macronutriente em rações para adultos *P. lividus*. Após 6 meses de cultivo em que os ouriços-do-mar foram alimentados com 4 rações diferentes que diferiam na concentração de lamas de cal utilizadas, os resultados obtidos para as variáveis biométricas analisadas, para o índice gonadossomático, para a concentração de Ca, Hg, Pb e Cd nas gónadas e parede do corpo, e para os ensaios ecotoxicológicos, parecem viabilizar esta segunda potencialidade.

Palavras-chave: Lamas de cal, ouriços-do-mar, *Paracentrotus lividus*, cálcio, metais pesados, ecotoxicologia.

ABSTRACT

Through the use of the sea urchin *Paracentrotus lividus* as bioindicator, this study evaluated the potential to use the waste of paper mills, lime sludge, on two perspectives. The first was to take advantage of the lime sludge alkaline character as a deterrent of increasing ocean acidification. In bioassay testing, a significant increase in the percentage of plutei larvae malformations was obtained when they were cultured at lime sludge concentrations above 0.1 mg/L. This result undermines this first perspective. The second relied on the lime sludge high calcium concentration which could thereby serve as raw material for *P. lividus* feeds. After 6 months of captive period in which adult sea urchins were fed 4 diets that differed in lime sludge addition, the results obtained for the biometric variables analyzed, for the GSI, for the concentration of Ca, Hg, Pb and Cd in the gonads and in the body wall, and for larvae ecotoxicological testing, appear to support this second potential.

Keywords: Lime sludge, sea urchins, *Paracentrotus lividus*, calcium, heavy metals, ecotoxicology

INTRODUÇÃO

As lamas de cal são um resíduo que se obtém do processo de fabricação de pasta para papel. É um resíduo sólido de cor cinzenta, homogêneo e sem um odor específico. As lamas obtidas das fábricas de celulose, são produzidas como um subproduto no ato de fabricação de pasta e o seu destino final pode ser uma problemática ambiental (1, 2, 3). Neste momento as lamas de cal têm tido uma aplicação prática na estabilização de solos, sendo estes resíduos industriais utilizados, um pouco por todo o globo, como fertilizante e corretivo do pH dos solos (4). Estes resíduos também podem ser utilizados na regulação do pH de lamas provenientes do tratamento de águas residuais, onde a cal também desempenha um papel fundamental na correção da imobilização de metais pesados, tornando-se num composto apropriado para a sua deposição em solos agrícolas (5). Igualmente há referência (6) à utilização destes resíduos na regulação da acidez de tanques de cultura piscícola. Em termos nacionais o destino amíúde utilizado é a sua incorporação como-matéria-prima no processo de

fabricação de cimento. Contudo o decréscimo recente da atividade de construção civil tem limitado esta opção.

Neste trabalho, e dado que as lamas de cal têm um pH elevado e são fonte de cálcio, pensou-se avaliar a sua potencialidade de utilização em duas vertentes:

Primeiro, dado que a contínua queima de combustíveis fósseis tem levado à acumulação de dióxido de carbono na atmosfera e nas águas do mar, provocando entre outros fenómenos, a acidificação das águas do mar (7, 8), que constitui um fator de stresse adicional aos seres vivos (9, 10, 11), concretamente na obtenção de carbonato de cálcio para a constituição dos seus exosqueletos (12, 13), pensou-se adicionar lamas de cal à água do mar para tentar contrariar este efeito da acidificação, e paralelamente funcionar como fonte adicional de cálcio nas águas.

Segundo, sendo o cálcio um macronutriente necessário aos seres vivos e normalmente adicionado a alimentos compostos para animais, avaliou-se a possibilidade de adicionar lamas de cal a rações secas como fonte de cálcio.

Para avaliar estas potencialidades tem que se analisar previamente possíveis riscos biológicos inerentes a estas utilizações. Foi escolhido o ouriço-do-mar *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) (Echinodermata: Echinoidea) como bioindicador, pretendendo-se neste trabalho avaliar os efeitos destas possíveis aplicações, através da análise de alguns parâmetros biológicos nesta espécie, como o índice gonadossomático, variáveis biométricas e a acumulação de metais nos tecidos dos ouriços-do-mar adultos, e também ao nível da ecotoxicologia das suas larvas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção e caracterização das lamas de cal

As lamas de cal utilizadas neste trabalho são provenientes da empresa “Celulose Beira Industrial (CELBI) S.A.”, Leirosa, Figueira da Foz. Estas lamas de cal são um resíduo obtido da reação de caustificação dos chamados licores verdes, durante o processo de recuperação de químicos usados no cozimento da madeira. Apesar do nome comumente utilizado, lamas de cal, este resíduo apresenta-se seco e sob a forma de pó fino sendo normalmente armazenado em silo. Nas análises químicas efetuadas a estas lamas de cal secas que nos foram fornecidas pela CELBI, não foi detetada quer a presença de poluentes inorgânicos (metais pesados) quer de orgânicos

(hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, hidrocarbonetos BTEX e bifenis policlorados). A substância química mais abundante, após 30% a 43% de perda ao rubro (gravimetria térmica a 1000° C), é o óxido de cálcio (CaO), com 45% a 65% do peso. O pH das lamas de cal determinado nestas análises foi de 10,0.

Toxicidade direta das lamas de cal através do cultivo larvar

Em julho de 2012, altura do ano em que os ouriços-do-mar se encontram maduros e fazem posturas (13), foram capturados no Cabo Raso (Figura 1) dez ouriços para se proceder a um ensaio toxicológico de acordo com a metodologia proposta por Beiras & Álvarez (15) e por Bellas (16). O Cabo Raso é uma zona livre de poluição e com uma população abundante de ouriços-do-mar, dois critérios para a escolha deste local. Após recolha, os ouriços foram transportados dentro de baldes com água do mar para o Laboratório Marítimo da Guia, que dista cerca de 4 Km do Cabo Raso, onde se procedeu à sua disseção para obtenção dos seus gâmetas. Avaliou-se de imediato ao microscópio (Axiostar Plus, Carl Zeiss, Gottingen, Germany) a qualidade dos gâmetas (ovócitos redondos e sem núcleo central e espermatozóides móveis). De forma a minimizar variabilidade genética escolheram-se as melhores posturas de apenas um macho e uma fêmea. Os óvulos foram colocados em proveta de vidro de 100 ml com água do mar filtrada (0,35 µm) e esterilizada por ultravioletas (U.V.). A este volume adicionaram-se 5 µl de esperma não diluído, agitando suavemente com uma vareta durante 2 min para garantir a fertilização. De seguida passou-se à determinação da percentagem de fertilização e da densidade dos ovos através da contagem à lupa (Stemi 2000-C, Carl Zeiss, Gottingen, Germany), com ampliação de 50x, de cinco amostras de 50 µl. 30 minutos após fertilização, adicionou-se o volume correspondente a 350 ovos fertilizados em tubos de ensaio de 250 ml com tampas de rosca de teflon, onde previamente se adicionaram 100 ml das soluções teste. Foram analisadas 6 concentrações diferentes de lamas de cal: solução de controlo (0 mg/L) e concentrações de 0,1 mg/L; 0,25 mg/L; 0,50 mg/L; 0,75 mg/L; 1 mg/L, cada uma com 5 replicados. Para obtenção destas soluções as lamas de cal foram primeiramente dissolvidas em volumes de 5L com agitação auxiliada por misturador vertical (varinha mágica). Foi medido o pH destas soluções através de sonda. Os tubos de vidro foram colocados em banho termostaticado (banho maria) a 20°C com ausência de luz para

evitar a fotodegradação das larvas de *P. lividus*. Após 48h de cultivo larvar, foram adicionadas a cada tubo, duas gotas de formol (40%) tamponizado, e foi determinada por observação directa à lupa binocular a percentagem de pluteus malformados (n=100) e o comprimento total (n=30).

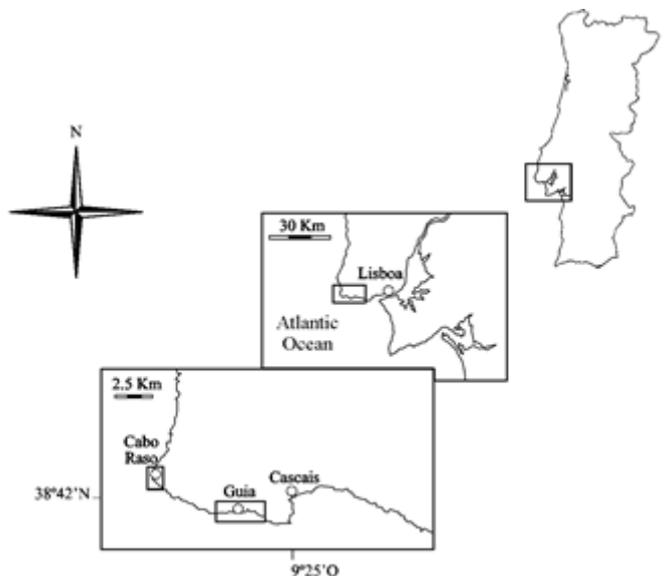


Figura 1: Local de obtenção dos ouriços-do-mar adultos (Cabo Raso) e localização do Laboratório Marítimo da Guia onde se realizaram os ensaios

As larvas pluteus de *P. lividus* de quatro braços foram consideradas malformadas quando pelo menos uma das seguintes características era observada (17): desenvolvimento assíncrono, falta de um ou mais braços, presença de um ou mais braços defeituosos ou morfologia assimétrica ao longo do eixo longitudinal. As larvas sem nenhum dos defeitos acima mencionados foram consideradas normais. O comprimento total foi medido entre a base do braço lateral posterior até ao extremo apical (Figura 2).

Todo o material de vidro utilizado foi previamente lavado com ácido nítrico (HNO_3 , 10% v/v) e enxaguado com acetona e água desionizada, secando em estufa durante 4h a 100 °C. A água do mar natural utilizada nos tubos de cultivo larvar foi devidamente filtrada (0,35 μm) e esterilizada com recurso a U.V.

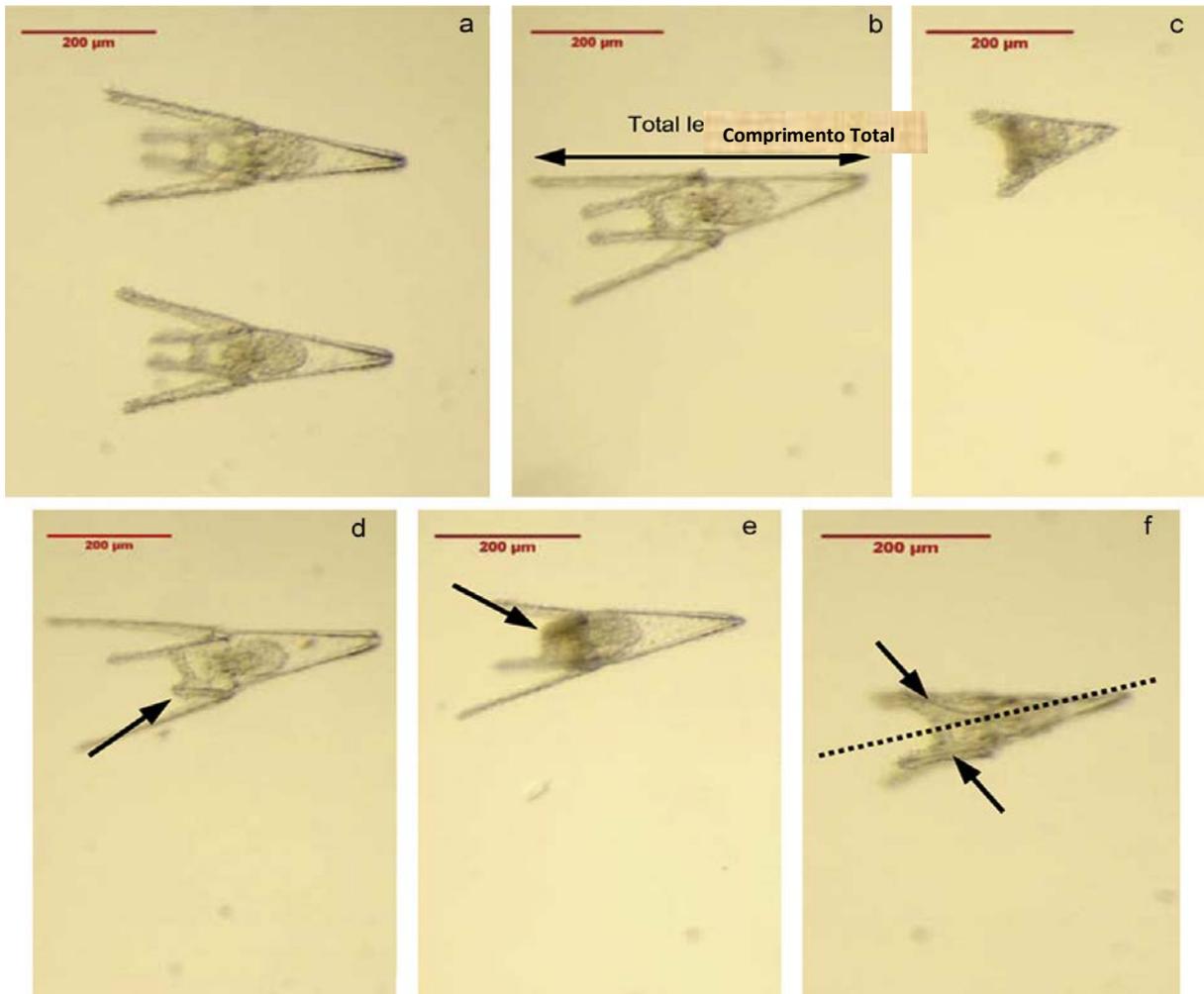


Figura 2: (a,b) Larva pluteus bem formada; (c-f) Desenvolvimento anormal; (c-e) Falta de braços ou presença de braços mal formados; (f) Assimetria morfológica (15).

Toxicidade indirecta das lamas de cal através da ração dos progenitores

Recolha de ouriços-do-mar e sua manutenção em cativeiro

Cerca de 500 ouriços-do-mar foram capturados no Cabo Raso em Setembro de 2012 e transportados de imediato para o Laboratório Marítimo da Guia. Para uma amostra significativa destes ouriços selvagens (número variável de acordo com o parâmetro analisado) foram medidas as seguintes variáveis biométricas: diâmetro máximo da concha, peso, altura e largura máxima de 3 espinhos retirados da zona do ambitus e, após abertura da concha, o peso das 5 gónadas para se poder determinar o índice gonadassomático ($IGS = \frac{\text{peso das 5 gónadas}}{\text{peso total do ouriço}} \times 100$). Também para esta amostra inicial de *P. lividus*, foram recolhidas amostras de gónada e parede do corpo (concha com epiderme e espinhos) para avaliar a concentração destes tecidos em mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cádmio (Cd) e cálcio (Ca).

No Laboratório Marítimo da Guia os ouriços-do-mar foram colocados em tanques de fibra de vidro associados a um sistema de recirculação de água do mar como referido por Luís *et al.* (14). Basicamente, este sistema é constituído por 8 tanques de 0,4 m³ cada, e possui filtro biológico e espumador de proteínas. Os ouriços-do-mar foram acondicionados à temperatura de 18±1°C, ao fotoperíodo de 14h de luz e 10h de escuridão, à salinidade de 35 ± 2 PSU e a uma densidade de 50 por tanque (aproximadamente 100/m²).

Alimentação dos ouriços-do-mar em cativeiro

Passados 10 dias sem qualquer alimentação, a fim de homogeneizar o estado biológico dos ouriços-do-mar, estes passaram a ser alimentados uma vez por semana. Em cada dois tanques escolhidos aleatoriamente os ouriços-do-mar foram alimentados com uma das quatro rações processadas para este trabalho (Tabela 1).

Tabela 1: Ingredientes utilizados no processamento das quatro rações

	Controlo	1%	2%	4%
Ingredientes (massa seca)	g/Kg			
Farinha de milho	405	405	405	405
Farinha de trigo	405	405	405	405
Óleo de milho	100	100	100	100
Suplemento vitamínico	10	10	10	10
Alginato de sódio	20	20	20	20
Hexametáfosfato de sódio	20	20	20	20
Lamas de cal	0	10	20	40
Celulose	40	30	20	0
pH	5,18	5,58	6,03	6,08

Como se pode verificar pelos ingredientes utilizados, obtiveram-se rações isocalóricas onde apenas variavam as percentagens de lamas de cal e celulose. Semanalmente, os tanques foram sifonados para limpeza dos mesmos, processo no qual a água do sistema de recirculação era em parte renovada, e posteriormente eram fornecidas

cerca de 40g da ração respetiva por cada tanque. Ao fim de seis meses de cultivo, em março de 2013, deu-se por terminado este ensaio experimental.

Determinação de índices biológicos

No final do ensaio e por cada tanque determinou-se o peso das gónadas de 15 exemplares, o peso total e diâmetro da concha de 30, e a altura e a largura máxima de 3 espinhos retirados da zona do ambitus para 10 ouriços-do-mar. Foi comparado o IGS, a relação peso/diâmetro e a relação altura/largura dos espinhos entre os exemplares de cativeiro, e com os resultados obtidos para estes mesmos parâmetros nos ouriços-do-mar selvagens medidos no início deste ensaio (setembro 2012).

Teste ecotoxicológico

Após 6 meses de cativeiro, procedeu-se a um ensaio ecotoxicológico com os gâmetas obtidos de 3 machos e 3 fêmeas de cada tanque, de acordo com a metodologia usada no ponto 2.1, com a exceção que neste ensaio não foram adicionadas lamas de cal à água do mar utilizada no cultivo larvar.

Análises de metais

Foram recolhidas amostras de gónada e parede do corpo de 6 ouriços, 3 machos e 3 fêmeas (determinação do sexo através da análise macroscópica das gónadas), no conjunto dos dois tanques de cada dieta, com o objectivo de analisar a possibilidade de bioacumulação nestes tecidos ao nível de metais pesados não essenciais (Hg, Pb, Cd) e também do macronutriente Ca, ao longo do tempo de cativeiro. A determinação destes elementos foi efectuada num laboratório acreditado e certificado, Labiagro, Laboratório Químico, Agroalimentar e Microbiológico, Lda (NP EN ISO/IEC 17025:2005), da seguinte forma: Depois de realizada uma pesagem da amostra, em balança devidamente controlada, procedeu-se à destruição da matéria orgânica. Esta etapa foi realizada recorrendo à digestão ácida com ácido nítrico ultra puro associada à tecnologia de microondas (MultiwavePro, Anton-Paar). Para as amostras em questão, foi estudado o binário tempo versus potência de microondas, que permitiu atingir temperaturas e pressões adequadas para garantir a completa decomposição da matriz e a completa solução dos elementos. Uma vez completa a digestão, as amostras

seguiram para a análise instrumental, através do método de espectrometria de massa acoplada a plasma indutivo (ICP-MS, Agilent, modelo 7500a G3160A) e espectrometria de emissão óptica em plasma (ICP Thermo Unicam, modelo 6300). Durante todo o processo de ensaio, o laboratório realizou controlo de qualidade da digestão e análise através da realização de brancos, duplicados, padrões de recuperação de amostras, padrões de controlo e controlo de desempenho instrumental.

Todos os animais sobreviventes que não foram incluídos no ensaio, após a sua conclusão, foram devolvidos ao meio natural.

Análise estatística

Como programa de análises estatísticas foi utilizado o software "STATISTICA 11". Para testar os efeitos dos fatores analisados (tanque e/ou dieta) de todas as variáveis estudadas, foi primeiramente aplicado o teste de Levene para testar a homogeneidade das variâncias de todos os dados. Dados com variâncias homogêneas foram analisados através da análise de variância, ANOVA 1 fator, seguida do teste de Tukey. Dados com variâncias heterogêneas foram analisados com o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido de comparações múltiplas. O nível de significância utilizado foi de $p < 0,05$. Também, e para normalizar os dados, os valores de IGS, percentagem de fertilização e percentagem de malformações, foram primeiramente transformados nos valores de arco seno da raiz quadrada da proporção.

RESULTADOS

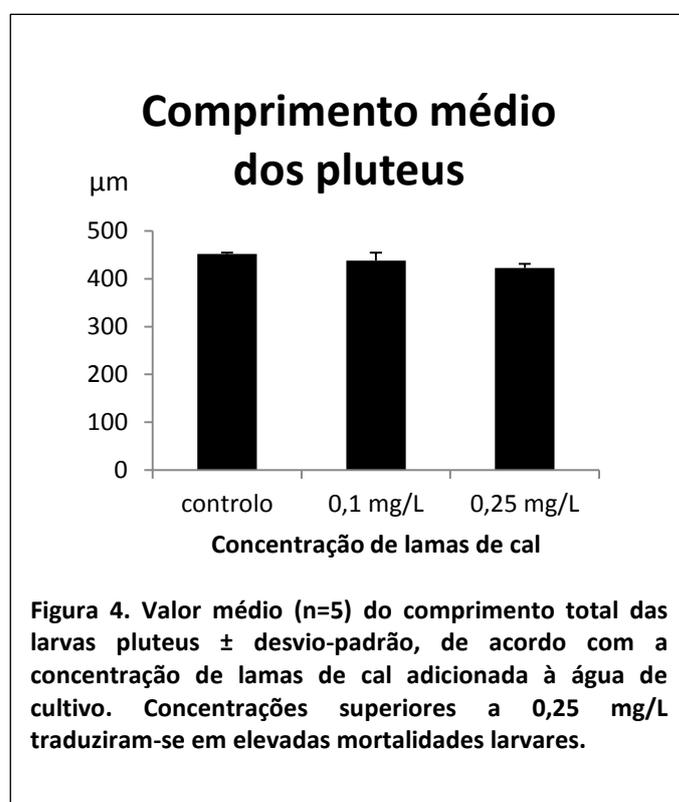
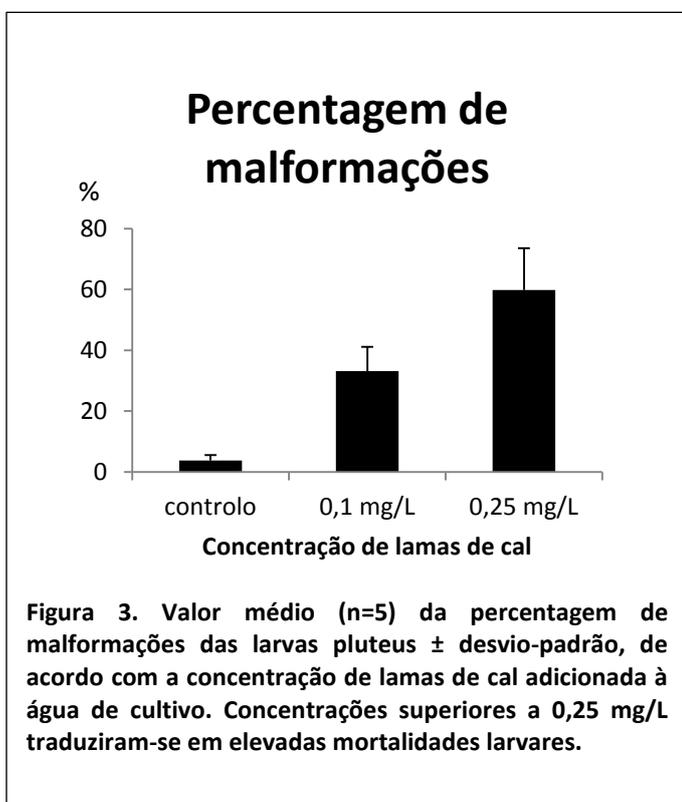
Toxicidade direta das lamas de cal através da água de cultivo larvar

Os valores de pH obtidos nas soluções com a concentração de lamas de cal de 0 mg/L (controlo), 0,1 mg/L; 0,25 mg/L; 0,50 mg/L; 0,75 mg/L; 1 mg/L, foram respectivamente de 7,95, 8,03, 8,15, 8,27, 8,38 e 8,44.

A percentagem de fertilização obtida após a adição do esperma de 1 ouriço-do-mar selvagem ao volume de óvulos de uma fêmea selvagem foi de 99%. Os efeitos da adição das lamas de cal à água de cultivo larvar sobre a percentagem de malformações e sobre o comprimento médio das larvas pluteus estão representados na figura 3 e 4, respetivamente.

Ao nível da percentagem de malformações de pluteus, registaram-se diferenças significativas entre todos os tratamentos (controlo, concentração de 0,1 mg/L e concentração de 0,25 mg/L) (teste de Tukey, $p < 0,001$), cujos valores médios foram respetivamente de 3,80%, 33,2% e 59,8%. Ao nível do comprimento total dos pluteus, apenas os pluteus do tratamento controlo com 452 μm apresentaram comprimentos significativamente maiores (teste de Tukey, $p < 0,01$) do que os pluteus do tratamento com a adição de 0,25mg/L de lamas de cal (422 μm).

Para os tratamentos com adições superiores de lamas de cal às águas do cultivo larvar (0,5 mg/L, 0,75 mg/L e 1 mg/L), não se conseguiu determinar os valores das variáveis percentagem de malformações e comprimento total médio dos pluteus, visto que ocorreu uma elevada mortalidade dos embriões e larvas nestes tratamentos, não se tendo conseguido analisar uma amostra mínima de 30 embriões/larvas. O número de embriões/larvas que se conseguiu analisar para todos os replicados destes tratamentos variou entre 1 e 22 e estes números correspondiam sempre a malformações larvares.

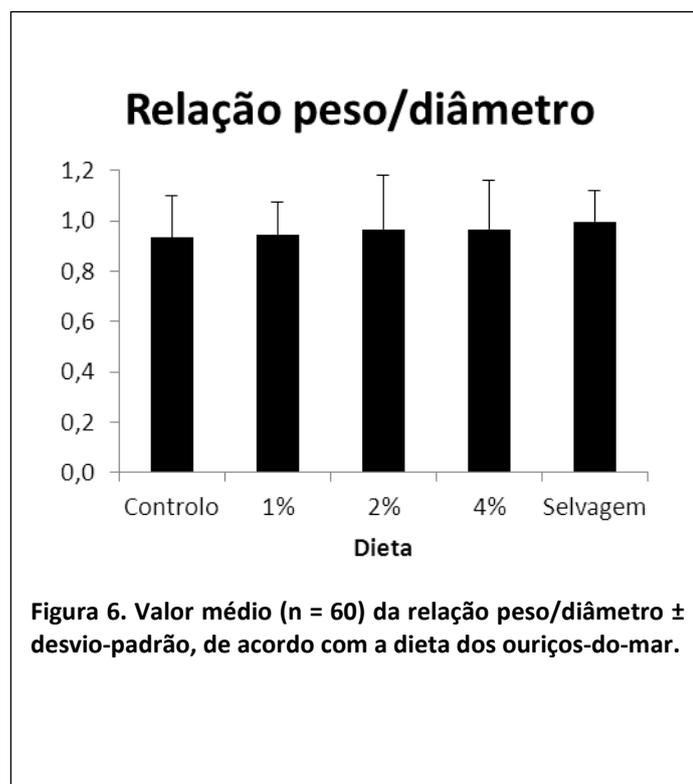
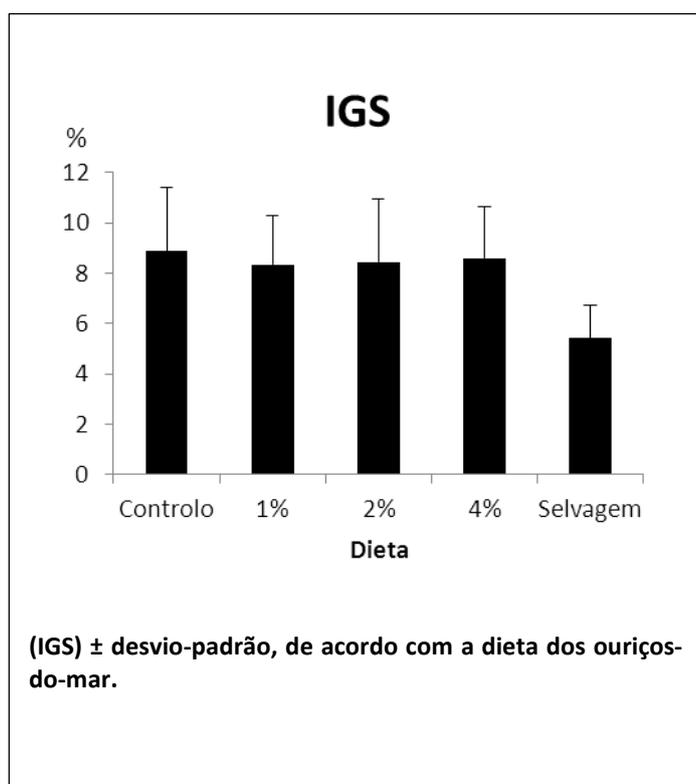


Toxicidade indirecta das lamas de cal através da ração dos progenitores

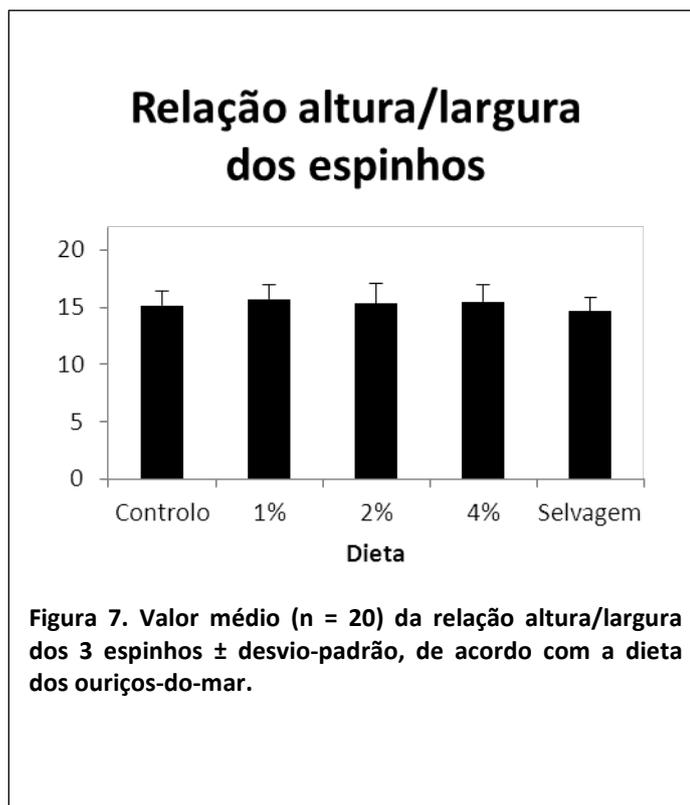
Índice gonadossomático (IGS) e relações biométricas

Quando comparamos o IGS entre os ouriços-do-mar selvagens ($5,43 \pm 1,31$, média \pm desvio padrão) capturados em setembro de 2012 e os exemplares de cativeiro, aquando do final do ensaio experimental (figura 5), verificamos que ocorreu um acréscimo significativo (teste de Tukey, $p < 0,001$) do IGS para os ouriços-do-mar alimentados com qualquer uma das dietas de cativeiro. Entre as dietas de cativeiro não se obtiveram diferenças significativas (teste de Tukey, $p > 0,05$) no IGS dos ouriços-do-mar analisados (valores médios superiores a 8%). Para esta variável não se detetaram diferenças entre os duplicados do fator tanque (ANOVA, 1 fator, $p > 0,05$), pelo que os dados apresentados correspondem à junção dos valores de IGS para os ouriços-do-mar que estiveram a ser alimentados com a mesma dieta nos 2 tanques.

No que diz respeito às duas relações biométricas analisadas também não se encontraram diferenças significativas entre os dois tanques para cada uma das dietas de cativeiro (ANOVA, 1 fator, $p > 0,05$). Desta forma, os dados são igualmente apresentados de acordo com cada uma das dietas analisadas. Para estas duas relações, as diferenças demonstraram não ser significativas quer para a relação peso diâmetro (figura 6) (teste de Kruskal-Wallis $p > 0,05$), quer para a relação altura/largura dos espinhos (figura 7) (ANOVA 1 fator, $p > 0,05$).



Os valores médios da relação peso/diâmetro dos ouriços-do-mar variaram entre 0,93 para a dieta controlo e 1,00 para os exemplares selvagens. Quanto à relação altura/largura dos espinhos a amplitude de variação ficou entre 14,7 para os ouriços selvagens, e 15,7 para os ouriços de cativeiro alimentados com a dieta de 1% de incorporação de lamas de cal.



Testes ecotoxicológicos

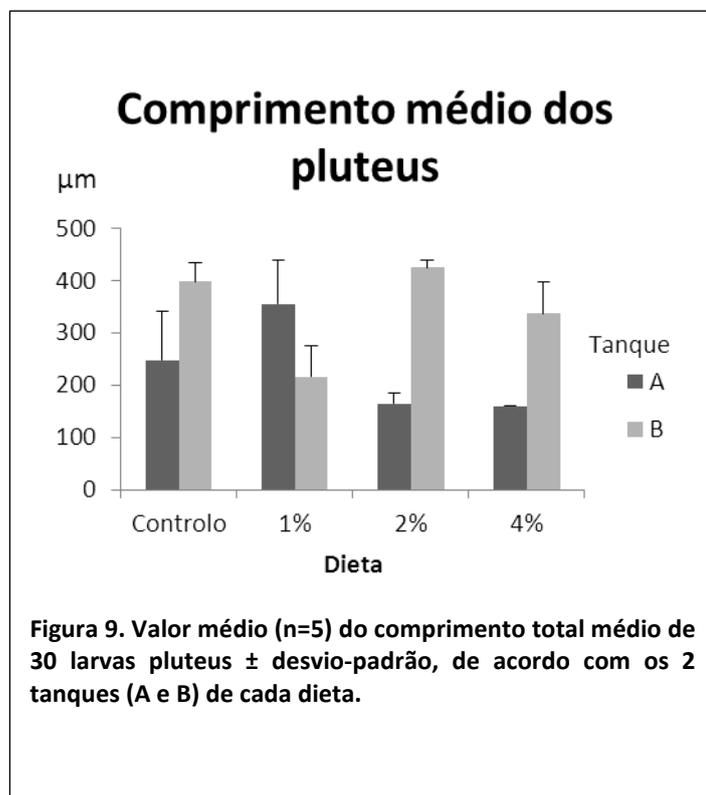
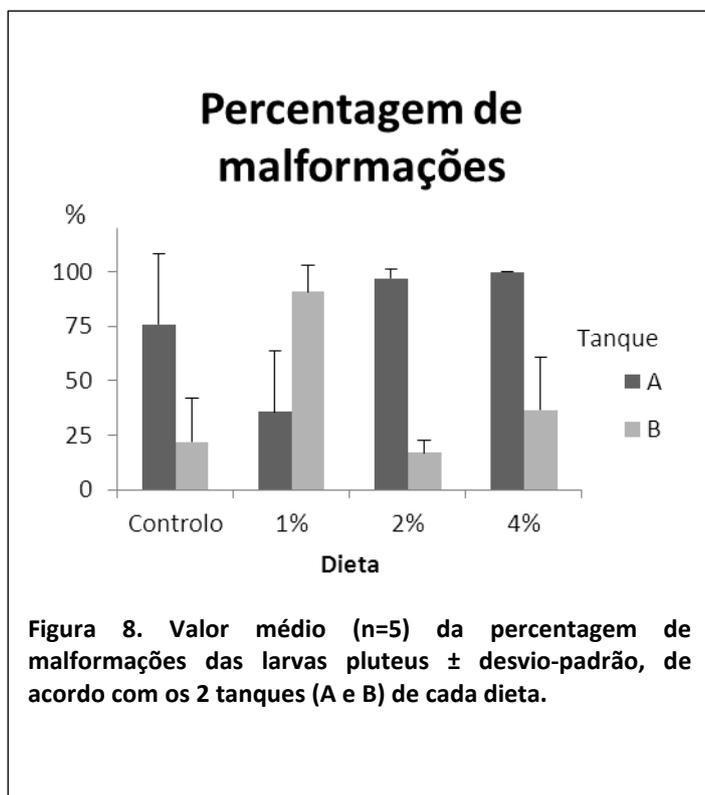
Na tabela 2 estão representadas as percentagens de fertilização obtidas para os gâmetas recolhidos dos progenitores dos 8 tanques utilizados (2 tanques por cada dieta analisada). Apenas com a excepção do tanque B da dieta com a incorporação de 2% de lamas de cal, os valores obtidos foram sempre inferiores a 70%.

Tabela 2: Percentagens de fertilização dos gâmetas obtidos dos ouriços-do-mar progenitores por dieta e tanque utilizados.

Dieta	Controlo		1%		2%		4%	
Tanque	1	4	3	6	2	5	7	8
Fertilização%	65,3%	67,8%	56,1%	54,9%	43,7%	72,3%	40,3%	55,0%

Efetuada a análise estatística ao fator dieta, não se obtiveram diferenças ao nível da percentagem de fertilização (Teste de Kruskal-Wallis, $p > 0,05$).

Relativamente às variáveis percentagem de malformações e comprimento dos pluteus, detetaram-se os chamados efeitos de tanque para todas as dietas analisadas, visto que se obtiveram diferenças significativas entre os pluteus provenientes de ouriços-do-mar progenitores obtidos dos dois tanques usados para cada dieta (ANOVA, 1 fator, $p < 0,05$). Desta forma, os dados apresentados nas figuras 8 e 9 estão discriminados por tanque. Corroborando a análise estatística, verifica-se rapidamente para estas 2 figuras a grande variação existente entre os valores das variáveis obtidas ao nível dos 2 tanques de cada dieta. Adicionalmente, e para a maioria das situações, também se verifica um valor elevado do desvio padrão, o que denota de uma forma geral, a ocorrência de uma grande variação entre os pluteus dos 5 replicados (tubos de ensaio) que se usaram para o desenvolvimento embrionário e larvar. De qualquer das formas, quando se juntam os dados de todos os dois tanques e se analisa o efeito da dieta, não se obtêm diferenças significativas entre os pluteus, quer para a percentagem de malformações (ANOVA, 1 factor, $p > 0,05$), quer para o comprimento do pluteus (teste de Kruskal-Wallis, $p > 0,05$).



Concentração de metais na gónada e parede do corpo de *P. lividus*

Relativamente à concentração de metais pesados não essenciais, Hg, Pb e Cd, nas gónadas de *P. lividus* verificou-se que, à exceção de 2 dos 30 exemplares, todas as gónadas apresentaram valores abaixo do limite de quantificação do método analítico (0,063, 0,38 e 0,08 mg/kg para o Hg, Pb e Cd, respetivamente). Estes 2 casos singulares são relativos aos tecidos reprodutores de um macho selvagem (0,065 mg/kg de Hg), e de uma fêmea de cativeiro alimentada com a ração de 2% de incorporação de lamas de cal (0,089 mg/kg de Cd). No que diz respeito à parede do corpo e à concentração de Hg, 75% das amostras tinham valores abaixo do limite de quantificação e 25% das amostras tinham concentrações inferiores a 0,1 mg/kg. Para o Cd, concentrações abaixo do limite de quantificação foram obtidas em cerca de 90% das amostras, enquanto que nos restantes 10% a parede do corpo apresentava concentrações sempre inferiores a 0,09 mg/kg. Contudo para o Pb a situação foi a inversa, pois apenas em cerca de 20% das amostras os teores encontrados estavam abaixo do limite de quantificação. Para os restantes 80% das amostras, as concentrações obtidas foram sempre inferiores a 0,73 mg/kg. Na análise estatística efectuada a este conjunto de amostras (80%, n= 26), não se obtiveram diferenças na concentração de Pb da parede do corpo entre ouriços-do-mar machos e fêmeas, e entre os ouriços-do-mar de cativeiro alimentados com várias dietas e os ouriços-do-mar selvagens (ANOVA, 1 fator, $p > 0,05$).

Relativamente ao macronutriente Ca, apresenta-se na figura 10, os valores de concentração obtidos quer para a gónada (valores em mg/kg) quer para a parede do corpo (valores em mg/kg x 10³).

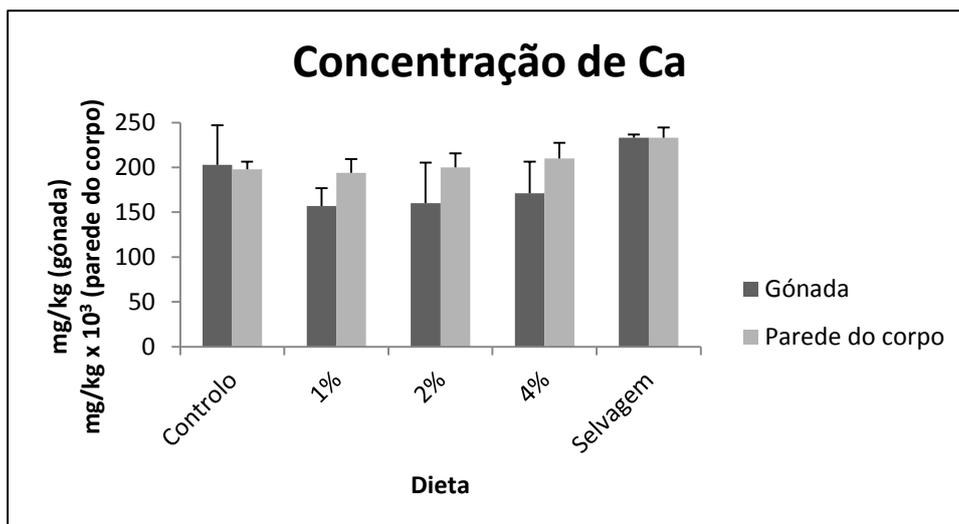


Figura 10. Concentração de Ca (média \pm desvio padrão) obtida em amostras de gónada (n=6) e parede do corpo (n=6) em ouriços-do-mar de cativeiro alimentados com diferentes rações e em ouriços-do-mar selvagens. Para os valores da parede do corpo as unidades do eixo deverão ser multiplicadas por 10^3 .

Para estes dois tecidos não se obtiveram diferenças entre ouriços-do-mar machos e fêmeas (ANOVA, 1 fator, $p > 0,05$) pelo que os dados apresentados correspondem ao conjunto das amostras dos dois sexos.

A amplitude dos valores médios dos teores de Ca encontrados na gónada situou-se entre um mínimo de 157 mg/kg, em ouriços-do-mar alimentados com ração com incorporação de 1% de lamas de cal, e um máximo de 233 mg/kg em ouriços-do-mar selvagens. Apenas entre ouriços-do-mar destas duas dietas se obtiveram diferenças significativas na concentração de Ca na gónada (teste de Tukey, $p < 0,05$). Para a parede do corpo verificou-se que o teor máximo encontrado em ouriços-do-mar selvagens (média de 233×10^3 mg/kg) foi superior ao teor de Ca encontrado em ouriços-do-mar de todas as dietas de cativeiro (teste de Tukey, $p < 0,05$), excepto a dieta com incorporação de 4% de lamas de cal.

DISCUSSÃO

Hoje em dia existem dados concretos que a acidificação oceânica, cujas previsões são de que continuará a aumentar, pode ser prejudicial para as larvas de animais marinhos, fenómeno já devidamente documentado para larvas do ouriço-do-mar *Lytechinus pictus* (18). Com os testes realizados procurávamos analisar uma possível

solução que pudesse auxiliar na mitigação deste problema, visto que a substância em estudo, as lamas de cal, são de natureza alcalina e possuem um elevado teor de cálcio, nutriente necessário para o desenvolvimento dos exosqueletos dos animais marinhos. Contudo nos ensaios de toxicidade direta, verificou-se o efeito tóxico das lamas de cal sobre os pluteus, principalmente ao nível das percentagens de malformações, mesmo a concentrações de 0,1mg/L. Parece-nos que este efeito tóxico se deverá ao contato directo entre as larvas e as partículas da lama de cal que se juntavam no fundo dos tubos de ensaio. De facto, a elevada densidade das partículas das lamas de cal levam a que estas rapidamente precipitem e, se bem que a taxas mais lentas, os ovos de *P. lividus* também tendem a assentar no fundo do tubo de ensaio. Desta forma, a solução não fica homogeneamente diluída, e as lamas de cal concentram-se no fundo onde interagem com o desenvolvimento larvar dos ouriços-do-mar. Aquando da análise à lupa do estado dos pluteus, verificava-se inclusivamente que a parede externa dos pluteus estava impregnada por uma série de partículas, e que este fenómeno era mais evidente para os tratamentos com concentrações mais elevadas de lamas de cal. Apesar de considerarmos que provavelmente deverá ter sido este efeito físico-químico, no qual os embriões ou pluteus por adsorção ficaram com as paredes externas revestidas de partículas, a principal causa de ocorrência de malformações, não possuímos dados suficientes que suportem esta conclusão. Outras hipóteses prováveis como a toxicidade de qualquer substância presente nas lamas de cal, ou o acréscimo do pH da água de cultivo larvar não nos parecem tão plausíveis face aos dados disponíveis (análises de concentração de diversos poluentes existentes nas lamas de cal que nos foram facultadas pela empresa CELBI, e os valores de pH medidos para as soluções testadas). Pensamos que para trabalho futuro seria interessante avaliar a toxicidade das lamas de cal utilizando concentrações inferiores a 0,1mg/L.

De uma forma geral podemos afirmar que o aumento da concentração de lamas de cal adicionadas às rações dos progenitores dos ouriços-do-mar não teve efeito no desempenho reprodutor destes animais para as 3 variáveis analisadas (percentagem de fertilização, percentagem de malformações e comprimento médio do pluteus). Contudo, devemos ter algumas cautelas nestas asserções pois os valores de fertilização obtidos (inferiores a 70%) não respeitam os valores mínimos estabelecidos pela USEPA (19) para o desenvolvimento de ensaios ecotoxicológicos com ovos de ouriços-do-mar.

Para estes testes ecotoxicológicos utilizámos gâmetas de três machos e de três fêmeas de cada tanque visto que nos pareceu que as gónadas destes ouriços, apesar de apresentarem a cor característica das gónadas maduras (amarelo-alaranjado para os machos e laranja-avermelhado para as fêmeas) ainda não se encontravam nos estados finais da gametogénese, pois após dissecção dos ouriços-do-mar, as gónadas não libertavam o fluido com gâmetas que normalmente libertam quando estão maduras. Desta forma, tivemos que fazer alguns cortes nas gónadas de 3 ouriços-do-mar para obter o volume de gâmetas necessário. A análise microscópica dos gâmetas também evidenciou um conjunto considerável de óvulos imaturos (presença de núcleo central) e espermatozóides pouco móveis. Pensamos que este facto, terá sido a principal razão para a obtenção de taxas de fertilização reduzidas. Esta situação não ocorreu com os ouriços-do-mar selvagens aquando do teste ecotoxicológico para avaliação da toxicidade directa em que a percentagem de fertilização média foi de 99%. De qualquer das formas, quando comparamos o IGS dos ouriços com 6 meses de cativeiro com os ouriços-do-mar selvagens iniciais, houve um acréscimo significativo do peso da gónada, o que demonstra que os parâmetros bióticos e abióticos de cativeiro foram indicados para o desenvolvimento dos tecidos reprodutores. Aliás, outro estudo efectuado no mesmo sistema (20) e com rações equivalentes, mas sem adição de lamas de cal, dão-nos igualmente essa indicação. De qualquer das formas, pensamos que devido aos constrangimentos temporais que levaram à decisão de alimentar os ouriços apenas 1 vez por semana, poderá ter sido a causa para que os ouriços-do-mar não dispusessem de energia suficiente para completar o desenvolvimento gametogénico, ao contrário do que aconteceu no estudo referido anteriormente onde os ouriços foram alimentados duas vezes por semana.

No que diz respeito às variáveis biométricas analisadas, elas foram escolhidas no sentido de testar a hipótese do aumento do peso e/ou do diâmetro dos ouriços, e do aumento do comprimento e/ou largura dos espinhos com o crescente fornecimento de Ca que era fornecido nas rações com maior percentagem de incorporação de lamas de cal. De acordo com os resultados obtidos, parece-nos que esta hipótese deve ser rejeitada pois não se obtiveram diferenças entre os ouriços alimentados com dietas diferentes, ao nível das duas relações biométricas analisadas.

No que diz respeito aos teores de metais nos ouriços-do-mar, na análise efetuada em indivíduos selvagens os valores de metais pesados detetados foram baixos, o que confirma a ideia de que o Cabo Raso é uma zona natural não poluída.

No caso dos ouriços-do-mar de cativeiro, estes apresentaram também concentrações reduzidas de metais pesados, o que significa que quer as rações quer o meio de cultivo não foram fontes de acumulação destes poluentes. As análises que nos foram facultadas sobre a composição das lamas de cal vão ao encontro desta conclusão da não contaminação via alimentar, visto que nestas análises não encontraram valores destes metais pesados não essenciais, entre outros poluentes, acima dos limites de quantificação dos métodos analíticos utilizados.

Apenas para o Pb na parede de corpo, aparecem de forma mais consistente valores de concentração baixos, mas que na gónada estão abaixo dos limites de quantificação. Isto vai contra as conclusões de trabalhos anteriores onde se encontraram concentrações superiores de metais nos tecidos internos relativamente à parede do corpo (21, 22, 23).

Quanto ao Ca verifica-se que são os ouriços selvagens que têm maiores teores quer na gónada quer na parede do corpo. Tal situação poderá ser devida ao alimento natural ser mais variado e possivelmente mais rico em Ca do que as rações testadas. Contudo, é interessante notar que para a parede do corpo (tecido essencialmente constituído por carbonato de Ca), os ouriços-do-mar alimentados com ração com incorporação de 4% de lamas de cal, foram os únicos ouriços-do-mar de cativeiro cuja concentração de Ca se assemelhou aos selvagens, o que poderá indicar a maior incorporação deste composto por via alimentar através de rações com maior concentração de lamas de cal, logo com maior concentração de Ca.

CONCLUSÃO

A avaliação da potencialidade de utilização das lamas de cal nas duas vertentes analisadas, usando o ouriço-do-mar *P. lividus* como bioindicador, parece indicar que a sua utilização direta na água do mar, como ação inibidora da acidificação dos oceanos, deverá ser desconsiderada face aos efeitos tóxicos sobre o desenvolvimento embrionário e larvar. Todavia, o seu uso em rações para animais como fonte de Ca, poderá ser uma opção a considerar.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer à CELBI, Celulose Beira Industrial, pela disponibilidade de participação neste ensaio através do fornecimento das lamas de cal utilizadas, do financiamento das análises de metais realizadas, e pelos esclarecimentos prestados no processo industrial de obtenção de lamas de cal. Agradecemos também à Labiagro, Laboratório Químico, Agroalimentar e Microbiológico, Lda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Battaglia A, Calace N, Nardi E, Petronio BM, Pietroletti M (2007). Reduction of Pb and Zn bioavailable forms in metal polluted soils due to paper mill sludge addition Effects on Pb and Zn transferability to barley. *Biores. Technol.*, 98: 2993 – 2999.
2. Calacea N, Campisib T, Iacondinib A, Leonia M, Petronioa BM, Pietroletti M (2005). Metal-contaminated soil remediation by means of paper mill sludges addition: chemical and ecotoxicological evaluation. *Environ. Poll.*, 136: 485 – 492.
3. Mahmood T, Elliot A (2006). A review of secondary sludge reduction technology for the pulp and paper industry. *Water Res.*, 40(11): 2093 – 2112.
4. Lourenço, Rivail S. (1997). Curvas de neutralização de solo com lama de cal, comparada com CaCO_3 p. a. e calcário. *Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo*, 35: 49 – 57.
5. Wong, J. W. C., Selvam, A., (2006). Speciation of heavy metals during co-composting of sewage sludge with lime. *Chemosphere* 63: 980 – 986.
6. Deka, S., Yasmin, S., (2005). Utilization of lime sludge waste from paper mills for fish culture. *Current Science, Vol. 90, 8*: 1126 – 1130.
7. Caldeira, K., Wickett, M., (2005) Ocean model predictions of chemistry changes from carbon dioxide emissions to the atmosphere and ocean. *J Geophys Res* 110:C09S04
8. Gattuso JP, Buddemeier RW (2000) Ocean biogeochemistry. Calcification and CO_2 . *Nature* 407(6802):311–313, 313.
9. Siikavuopio, S.I., Mortensen, A., Dale, T., Foss, A., (2007). Effects of carbon dioxide exposure on feed intake and gonad growth in green sea urchin, *Strongylocentrotus droebachiensis*. *Aquaculture* 266: 97–101.

10. Kurihara, H., Shirayama, Y.,(2004). Effects of increased atmospheric CO₂ on sea urchin early development. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 274: 161–169.
11. Dupont, S., Thorndyke, M.C., (2008). Ocean acidification and its impact on the early life-history stages of marine animals. In: Briand, F. (Ed.), *Impacts of Acidification on Biological Chemical and Physical Systems in the Mediterranean and Black Seas*. CIESM, Monaco, pp. 89–97.
12. Morgan, S.G., (1995). Life and death in the plankton: larval mortality and adaptation. In: McEdward, L. (Ed.), *Ecology of Marine Invertebrate Larvae*. CRC Press, Boca Raton. vol. 1.
13. Elkin, C.M., Marshall, D.J., (2007). Desperate larvae: the influence of deferred costs and habitat requirements on habitat selection. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 335: 143–153.
14. Luís, O., Delgado, F., and Gago, J., (2005). Year-round captive spawning performance of the sea urchin *Paracentrotus lividus*: Relevance for the use of its larvae as live feed. *Aquatic Living Resources*, 18: 45-54.
15. Beiras, R., Alvarez, L., (2006). Toxicity of seawater and sand affected by the *Prestige* fuel–oil spill using bivalve and sea urchin embryogenesis bioassays. *Wat. Air Soil Pollut.* 177, 457–466.
16. Juan Bellas, (2008). Prediction and assessment of mixture toxicity of compounds in antifouling paints using the sea-urchin embryo-larval bioassay. *Aquatic Toxicology* 88 308–315
17. Repolho, T., Costa, M., Luís, O., Gago, J., (2011). Broodstock diet effect on sea urchin *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) endotrophic larvae development: Potential for their year-round use in environmental toxicology assessment. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 74: 584 – 592.
18. O'Donnell, M., Todgham, A., Sewell, M., Hammond, L., Ruggiero, R., Fanguie, N., 6, Zippay, M., Hofmann, G., (2010). Ocean acidification alters skeletogenesis and gene expression in larval sea urchins. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 398: 157–171.
19. USEPA, (2002). *Short-Term Methods for Estimating the Chronic Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Marine and Estuarine Organisms Third Edn.* U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati.

20. Gago, J., Repolho, T., Luís, O.J. (2009) Fatty acid nutritional quality of sea urchin *Paracentrotus lividus* (Lamarck 1816) eggs and endotrophic larvae: relevance for feeding of marine larval fish. *Aquac. Nutr.*15: 379-389.
21. Hernández, O., Gutiérrez, A., González-Weller, D., Lozano, G., Melón, E., Rubio, C., Hardisson, A., (2010). Accumulation of toxic metals (Pb and Cd) in the sea urchin *Diadema aff. antillarum* Philippi, 1845, in an oceanic island (Tenerife, Canary Islands). *Environ Toxicol.* 25(3):227 – 233.
22. Warnau, M., Teyssié, J., Fowler, S., (1996). Biokinetics of selected heavy metals and radionuclides in common Mediterranean echinoid *Paracentrotus lividus*: sea water and food exposures. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 141: 83 – 94.
23. Warnau, M., Ledent, G., Temara, A., Jangoux, M., Dubois, P., (1995). Experimental cadmium contamination of the echinoid *Paracentrotus lividus*: influence of exposure mode and distribution of the metal in the organism. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 116: 117 – 124.

BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO NA EXPLORAÇÃO CUNÍCOLA DA REGIÃO DO RIBATEJO E OESTE E SUAS CONSEQUÊNCIAS NA MORTALIDADE E REJEIÇÃO DE ANIMAIS

Sílvia Carvalho¹, Paula Azevedo¹ & Paulo Pardal¹

¹IPS, Escola Superior Agrária Santarém, Departamento de Ciências Agrárias e Ambiente

RESUMO

Com base em informação recolhida através de inquéritos, caracterizou-se a exploração cunícola da região Ribatejo e Oeste e avaliou-se o grau de cumprimento de boas práticas de produção, bem como a sua consequência nas taxas de mortalidade e de rejeição de animais para abate. Estas taxas foram ainda avaliadas em função da temperatura ambiente média registada, nos meses de verão, no interior dos pavilhões de crescimento e engorda.

A exploração cunícola, com dimensão média de 400-600 fêmeas, apresenta um tecido empresarial envelhecido e com baixo nível de escolaridade. A totalidade das explorações cumpre a legislação respeitante ao equipamento mínimo exigido e ao seu dimensionamento. Também a generalidade das explorações cumpre boas práticas de produção. As taxas de mortalidade e de rejeição de animais registadas encontram-se dentro dos valores de referência, mas com grande heterogeneidade entre explorações. Entre as boas práticas na exploração cunícola, e cuja situação de incumprimento foi associada a maiores taxas de mortalidade e de rejeição de animais, destacou-se o incumprimento de vazio sanitário, utilização de vestuário e calçado adequados e realização de análises periódicas à água. Registaram-se temperaturas ambiente elevadas, que ultrapassaram substancialmente os valores recomendados, tendo estes sido associados a uma taxa de mortalidade superior.

Palavras-chave: coelhos, cumprimento de boas práticas de produção.

ABSTRACT

Survey data are used to describe rabbit farming in Ribatejo e Oeste and to assess good farming practice compliance and its impact on mortality and abattoir condemnation rates. Relationship between these rates and summer average recorded indoor temperature in grower-finisher sheds was also investigated.

Rabbit farms have an average 400-600 does. The farmer population is aging and has a low education level. All farms comply with minimum equipment and space legal requirements. Good farming practices are generally adopted. Mortality and abattoir condemnation rates are within reference values but show large between-farm variation.

Nonobservance of a depopulation period, inadequate clothing and footwear and the absence of periodic water analyses were the bad farming practices with highest impact on mortality and abattoir condemnation rates. Indoor temperatures considerably higher than recommended have been observed and were associated with higher mortality rates.

Keywords: rabbits, good farming practice compliance.

INTRODUÇÃO

Num mundo cada vez mais globalizado, a produção e comercialização de alimentos de origem animal exige um cumprimento mais rigoroso das normas estabelecidas por organismos internacionais. A indústria cunícola, a par de qualquer outra produção animal, registou um crescimento e modernização mundial nas últimas décadas, tornando clara e evidente a necessidade de uma maior e mais detalhada atenção às condições de exploração destes animais.

Num passado recente, quer pelo aumento das exigências do consumidor, quer pelo aparecimento das várias crises alimentares, têm crescido as preocupações com a segurança sanitária dos produtos obtidos. Apesar de, já anteriormente, existirem orientações legais referentes a estas questões, em 2004, surgiram os Reg. (CEE) nº 852/2004 e nº 853/2004 que, ao nível comunitário, obrigam à implementação de sistemas de gestão de segurança alimentar para a maior parte das instalações que contactam com géneros alimentícios, tendo por base a metodologia HACCP (Análise de

Riscos e Controlo de Pontos Críticos). Embora a aplicação desta metodologia não seja obrigatória para a produção primária, justifica-se desde já o estabelecimento de um conjunto de “Boas Práticas”, que permitam a obtenção de alimentos sãos. A produção primária poderá ser sempre o “local” de uma contaminação inicial, assumindo logo uma importância fundamental na preservação e na durabilidade ao longo de todo o percurso até ao consumidor final.

A adopção de um código de “Boas Práticas” reveste-se de um carácter facultativo para o produtor. No entanto, dado que a quase generalidade das regras e metodologias que neste se incluem são obrigatórias por lei, será de todo o interesse para o produtor a sua adopção de forma a se certificar de que cumpre a legislação em vigor.

Foi neste contexto que se pretendeu caracterizar a exploração cunícola da região do Ribatejo e Oeste, com a respectiva avaliação do grau de cumprimento de “Boas práticas” e da sua eventual consequência na mortalidade e rejeição de animais para abate.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho realizado baseou-se na informação recolhida, através de inquéritos, na totalidade das explorações cunícolas da região do Ribatejo e Oeste, registadas nos serviços oficiais da Zona Agrária das Caldas da Rainha e da Direcção Geral de Veterinária de Santarém. As explorações inquiridas, num total de dezassete, nove no distrito de Leiria e oito no distrito de Santarém, totalizaram um efetivo de 6720 fêmeas reprodutoras.

Obteve-se informação relativa à dimensão da exploração cunícola, perfil do cunicultor (escalão etário / escolaridade), e cumprimento de boas práticas de produção. Nos pavilhões de crescimento e engorda, realizou-se o levantamento mensal da mortalidade e de animais rejeitados para abate e, nos meses de Verão (junho a setembro), da temperatura média registada no interior do pavilhão.

Com base na informação recolhida, caracterizou-se a exploração cunícola e respectivo grau de cumprimento de boas práticas, para cada um dos itens considerados, calculado e apresentado percentualmente. As taxas de mortalidade e de rejeição dos animais foram calculadas, para cada exploração, anualmente, e no período dos meses de verão, sendo os dados analisados em função do grau de cumprimento de boas

práticas, e do efeito da temperatura registada no interior do pavilhão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A exploração cunícola do Ribatejo e Oeste caracteriza-se por um sistema de produção conduzido em banda única de 42 dias, com recurso à inseminação artificial, como forma de beneficiação, assegurando a renovação do efetivo a partir de avós (GPs), e venda dos coelhos aos 70 dias de vida.

Na Figura 1 apresenta-se a distribuição da exploração cunícola da região em função da sua dimensão. Verifica-se um predomínio da exploração com dimensão média de 400-600 fêmeas, representando 40% do total das explorações. As explorações com 100-200 e 200-300 fêmeas, representam ambas 24%, do total das explorações. As explorações de maior dimensão, 800-1000 fêmeas, representam apenas 12% das explorações da região. Esta distribuição reflecte a dimensão média da exploração do país que é de 600 fêmeas/exploração.

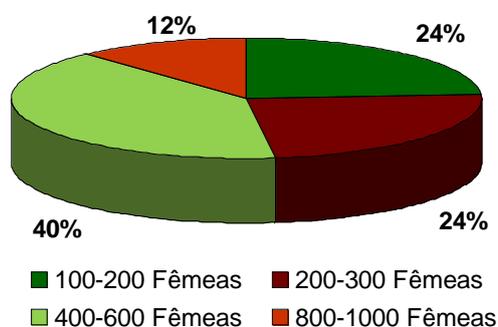


Figura 1 - Distribuição do exploração cunícola por dimensão

Nas Figuras 2 e 3 apresenta-se o perfil do cunicultor com base na idade e nível de escolaridade.

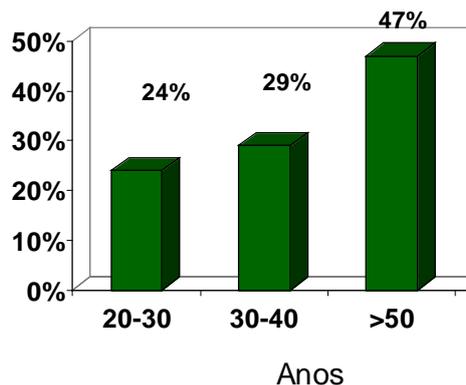


Figura 2 – Perfil do cunicultor com base na idade.

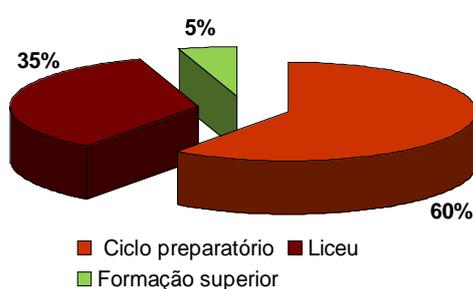


Figura 3 – Perfil do cunicultor com base na escolaridade

Verifica-se um tecido empresarial envelhecido, com baixo nível de escolaridade (Figuras 2 e 3). O cunicultor apresenta, maioritariamente (47%), idade superior a 50 anos. Os escalões etários 20-30 anos e 30-40 anos representam, respectivamente, 24% e 29%, dados que reflectem alguma fragilidade no tecido empresarial jovem da região, neste sector de produção. No que concerne ao grau de escolaridade, também se verifica alguma fragilidade ao nível de formação, uma vez que mais de metade dos inquiridos (60%) apenas concluiu o ciclo preparatório e, apenas 5%, obteve formação superior (bacharelato), enquanto os restantes (35%) obtiveram formação ao nível do ensino liceal. Porém, antes de iniciarem a actividade, a totalidade dos responsáveis pelas explorações frequentou um curso de jovem agricultor ou realizou estágio numa exploração cunícola.

A totalidade das explorações analisadas cumpre os requisitos legais no que respeita ao equipamento mínimo exigido para assegurar condições de controlo zootécnico e higio-sanitário dos animais e das instalações, bem como relativamente ao seu dimensionamento.

Na Figura 4 apresenta-se o grau de cumprimento de boas práticas essenciais na produção cunícola.

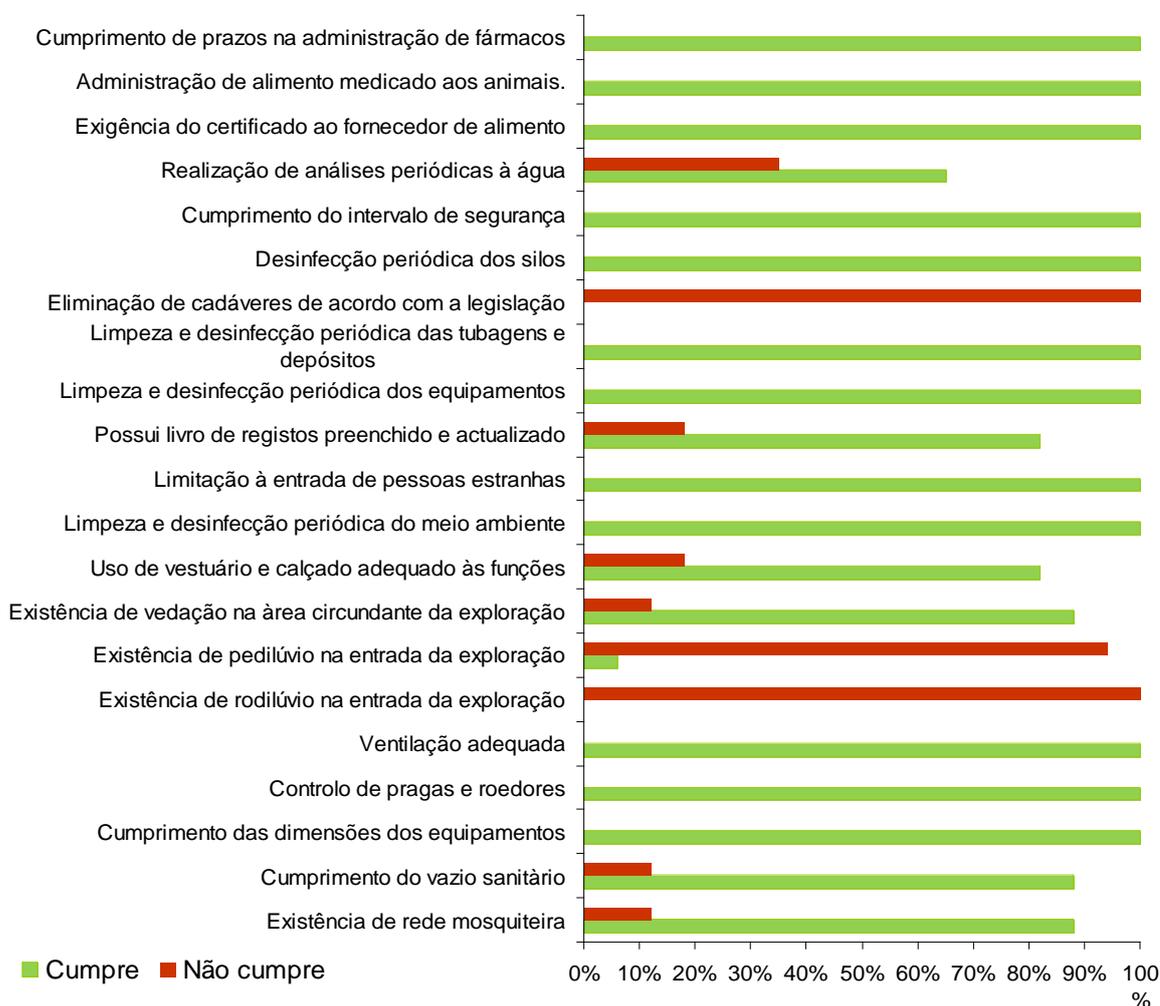


Figura 4 – Grau de cumprimento (%) de boas práticas na exploração cunícola.

Como se pode observar, para a maioria dos itens analisados, verifica-se o cumprimento de boas práticas de produção, na generalidade das explorações (Figura 4). Porém, alguns requisitos como a realização de análises periódicas à água, eliminação de cadáveres de acordo com a legislação, existência de livro de registos preenchido e atualizado, uso vestuário e calçado adequado, existência de vedação na área circundante da exploração, de pedilúvio e rodilúvio, realização de vazio sanitário e existência de rede mosquiteira, apenas são cumpridos parcialmente, apresentando alguns destes requisitos elevado nível de incumprimento nas explorações.

No que concerne à realização periódica de análises à água consumida na exploração,

verifica-se que estas apenas são efectuadas em 65% das explorações. O elevado grau de incumprimento verificado (35%) é relevante na medida em que a eventual contaminação da água de bebida, com elevado teor de microrganismos, ou mesmo com resíduos de produtos químicos, poderá ser responsável por diversos problemas ao nível digestivo e, eventualmente, causa de morte dos animais.

Nenhuma exploração procede à eliminação de cadáveres, em conformidade com a legislação. Esta situação resulta de alguma precariedade que se verifica no país, a nível de serviços para recolha cadáveres, na exploração animal em geral e, na exploração cunícola em particular. As empresas de recolha de cadáveres que operam no mercado são escassas e onerosas, custos que a exploração cunícola tem dificuldade em suportar. Acresce ainda, o custo de aquisição e manutenção do equipamento necessário para armazenamento dos cadáveres na exploração, até à sua recolha. Estas dificuldades traduzem-se numa situação de incumprimento geral, que se reveste de alguma importância já que, como é sabido, os cadáveres originam problemas de contaminação do solo e das águas subterrâneas, maus odores e, sobretudo, transmissão de agentes patogénicos (Márquez, 2005).

No que concerne ao preenchimento e actualização do livro de registos, o grau de cumprimento dos cunicultores é elevado (82%), mas não total. O cumprimento desta prática reveste-se de enorme importância, permitindo ao médico veterinário a identificação de eventual situação anómala e, constituindo um importante pilar da rastreabilidade, em eventual situação de crise sanitária.

No que respeita à utilização de vestuário e calçado adequados às funções verifica-se um elevado nível de adesão por parte dos cunicultores (82%). Na maior parte das explorações é prática comum o uso de bata branca, bem como de calçado antiderrapante, o que se afigura particularmente importante após lavagens e desinfecções.

A inexistência de vedação, ou vedação em mau estado, é verificada em 12% das explorações, o que permite a entrada de animais silvestres, potenciais vetores de propagação de doenças e, eventuais causadores de avultados prejuízos.

Quanto à existência de rodilúvio, na entrada da exploração, verifica-se uma situação de total incumprimento. Esta situação é considerada preocupante atendendo a que, regularmente, há entrada de veículos na exploração, provenientes do matadouro e/ou

do fornecedor do alimento, podendo estes constituir vetores de transmissão de doenças. No que concerne a existência de pedilúvio, na entrada da exploração, assiste-se a uma situação edêntica, já que apenas 6% das explorações garantem esta prática, negligenciando o perigo eminente que constitui a entrada de pessoas, embora restrita, nas suas explorações. Seria desejável, em cada visita, incluindo a do médico veterinário ou de algum técnico, o uso dos kits descartáveis que incluem pés, touca e bata.

No que concerne à realização do vazio sanitário, verifica-se que este requisito não é cumprido em 12% das explorações. Esta situação resulta da opção do cunicultor, para rentabilizar o espaço disponível, instalar fêmeas reprodutoras e animais de engorda no mesmo pavilhão. Daqui podem resultar contágios entre diferentes grupos de animais, já que nunca são efetuadas limpeza e desinfecção eficazes. Segundo Rosell (2002), um dos principais problemas na produção intensiva de coelhos, é a produção, no mesmo pavilhão, de animais em estados fisiológicos distintos (maternidade, recria e engorda). A inexistência da rede mosquiteira, verificada em algumas explorações (12%), é preocupante já que esta situação facilita a difusão de doenças como a Mixomatose e a Tinha por vetores mecânicos. Como é sabido, os insectos são reservatórios primários de infecção.

Na Tabela 1 apresentam-se algumas estatísticas descritivas para as taxas anuais de mortalidade e de rejeição de animais, bem como a percentagem de explorações com resultados acima dos valores de referência, que são de 7% e 2-3% para taxa de mortalidade e de rejeição de animais, respetivamente (Santos Pereira, 2005).

Tabela 1 - Taxas de mortalidade e de rejeição de animais, e percentagem de explorações acima dos valores de referência.

	Média	Mínimo	Máximo	% de explorações acima dos valores de referência
Taxa de mortalidade	6,0 ± 0,02%	4%	10%	18%
Taxa de rejeição	3,0 ± 0,01%	1%	5%	24%

A taxa de mortalidade média registada é de 6,0 ± 0,02%, com valores de mínimo e máximo de 4% e 10%, respetivamente. O valor médio calculado é ligeiramente inferior

ao valor de referência (7%) (Santos Pereira, 2005). Para este resultado concorre, certamente, o facto de a totalidade das explorações analisadas recorrer à utilização de alimento medicado. Porém, verificou-se uma considerável heterogeneidade na taxa de mortalidade, entre as explorações, situando-se 18% destas acima do valor de referência. Esta observação sugere a possibilidade de parte destas explorações poder melhorar o seu rendimento, implementando melhores condições técnicas na exploração dos animais. O mesmo acontece, relativamente à taxa de rejeição de animais, com um valor médio de $3,0 \pm 0,01\%$, que se encontra no limite superior dos valores de referência (2,5-3%) (Santos Pereira, 2005), mas sendo este valor ultrapassado em 24% das explorações.

Na Figura 5 apresenta-se informação combinada relativa a requisitos analisados, cujo cumprimento não é assegurado pela totalidade das explorações, e as respetivas taxas de mortalidade e de rejeição de animais, calculadas.

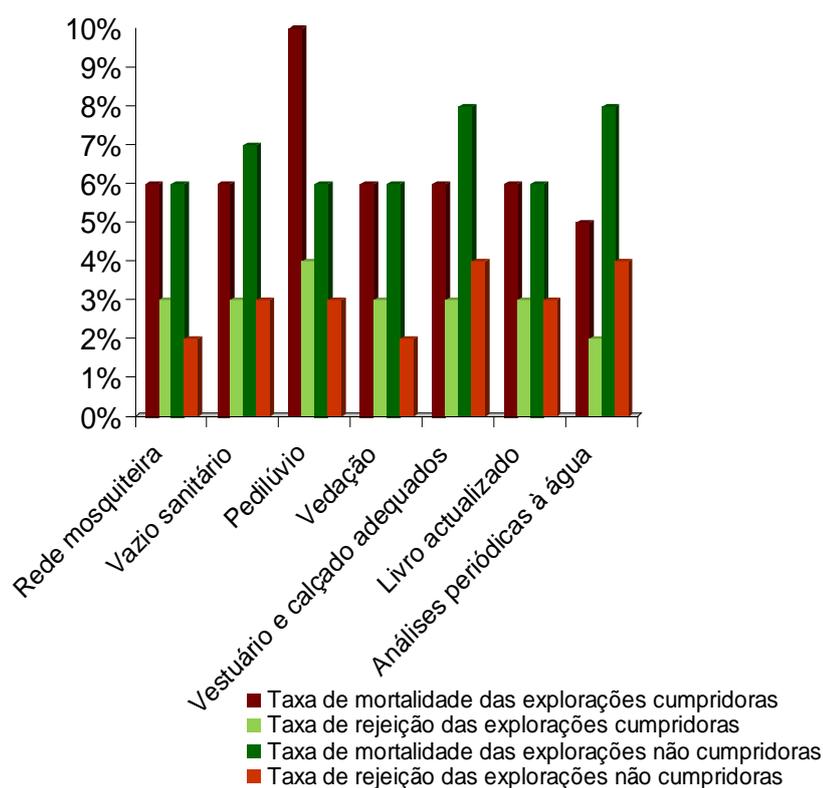


Figura 5 – Taxas de mortalidade e de rejeição de animais em função do cumprimento de boas práticas.

Entre as principais situações de incumprimento associadas a maiores taxas de mortalidade e de rejeição de animais, destacou-se o incumprimento do vazio sanitário, da utilização de vestuário e calçado adequados e da realização de análises periódicas à água. O incumprimento do vazio sanitário foi associado a um acréscimo de um ponto percentual na taxa de mortalidade (6% vs 7%), sugerindo um eventual contágio de animais nas explorações onde nunca se realizam limpeza e desinfecção eficazes. A limpeza e a desinfecção constituem uma ferramenta básica na luta para a prevenção e erradicação de doenças em explorações de animais, devendo ser encaradas como uma medida profiláctica (Ara, 2005). Também o acréscimo de dois pontos percentuais na taxa de mortalidade (6% vs 8%), associado às explorações que não respeitam a utilização de vestuário e calçado adequado, sugere a possibilidade de uma eventual contaminação dos animais por esta via. Finalmente, a não realização de análises periódicas à água utilizada na exploração, está associada a um acréscimo de três pontos percentuais na taxa de mortalidade (5% vs 8%). Esta situação traduz-se no desconhecimento de uma eventual contaminação da água utilizada, quer a nível químico (resíduos químicos), quer a nível microbiológico (bactérias, fungos, parasitas...), cujo consumo poderá estar na origem na mortalidade dos animais.

A temperatura ambiente média registada nos meses de verão, no interior dos pavilhões de crescimento e engorda, é de $31,0 \pm 2,98$ °C, valor que ultrapassa, consideravelmente, os valores de temperatura óptima recomendados (18-22 °C) (Rossel, 2000). A elevada amplitude de temperatura média registada entre explorações (mínimo e máximo de 28 °C a 37 °C, respetivamente) reflete a instalação de painéis de arrefecimento em algumas destas instalações, o que permite uma temperatura mais controlada e, conseqüentemente, um melhor bem estar animal.

Na Tabela 2 apresentam-se algumas estatísticas descritivas para as taxas de mortalidade e de rejeição de animais, calculadas nos meses de verão, bem como a percentagem de explorações com resultados acima dos valores de referência.

Tabela 2 - Taxas de mortalidade e de rejeição de animais, calculadas nos meses de verão, e percentagem de explorações acima dos valores de referência.

	Média	Mínimo	Máximo	% de explorações acima dos valores de referência
Taxa de mortalidade	7,4 ± 0,03%	4%	12%	41%
Taxa de rejeição	2,7 ± 0,01%	1%	5%	24%

A taxa de mortalidade média registada durante os meses de verão é de 7,4%, com um valor máximo de 12% e um mínimo de 4%. O valor médio calculado para este período é ligeiramente superior ao média anual (6%), o mesmo se verificando com a percentagem de explorações que ultrapassam os valores referência (18 vs 41%). Segundo Rossel (2000), temperaturas elevadas alteram o comportamento dos animais, causando redução na ingestão de alimento, originando animais fracos e, em casos extremos, maior mortalidade. Ainda segundo o autor, quando a temperatura ultrapassa o valor crítico superior de 30 °C, no caso da engorda, os rendimentos alteram-se e os ganhos médios diários diminuem cerca de 1 a 4%, por cada grau de temperatura, de acréscimo. Possivelmente, nas explorações onde se registaram valores de temperatura mais elevados também houve um menor crescimento dos animais, mas esse parâmetro não foi avaliado no presente trabalho.

No que respeita à taxa de rejeição de animais, não se verificou alteração entre os valores percentuais calculados anualmente, e nos meses de verão.

CONCLUSÃO

A exploração cunícola da região do Ribatejo e Oeste apresenta um tecido empresarial envelhecido e baixo nível de escolaridade. Todas as explorações cumprem a legislação no que respeita ao equipamento mínimo exigido para assegurar as condições de controlo zootécnico e higio-sanitário dos animais e das instalações, bem como relativamente ao seu dimensionamento. Também, para a generalidade das explorações, verificou-se o cumprimento de boas práticas de produção.

As taxas de mortalidade e de rejeição de animais apresentam valores médios dentro

dos valores de referência, mas com elevada heterogeneidade entre explorações. Entre as principais situações de incumprimento associadas a maiores valores destas taxas destaca-se o incumprimento de vazio sanitário, da utilização de vestuário e calçado adequados e a realização de análises periódicas à água.

Nos meses de verão, no interior dos pavilhões de crescimento e engorda, registaram-se valores de temperatura ambiente superiores os valores recomendados, tendo estes sido associados a uma taxa de mortalidade superior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ara, A.B. (2005). A desinfecção é uma ferramenta de prevenção. *Desinfecção e biossegurança nas explorações pecuárias*. Albitar. Publicação para Médicos Veterinários do Sector de Animais de Produção, 5 4-6.

Márquez, R. J. A. (2005). Conceitos Gerais sobre Biossegurança. *Desinfecção e biossegurança nas explorações pecuárias*. Albitar. Publicação para Médicos Veterinários do Sector de Animais de Produção, 5 8-13.

Regulamento CE 852/2004. *Higiene dos géneros alimentícios*. Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril.

Regulamento CE 853/2004. *Regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal*. Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril.

Rossel, J.M. (2000). *Enfermedades del conejo*. Editora Mundi-Prensa.

Rossel, J.M. (2002). Profilaxia em explorações de cunicultura intensiva. *II Jornadas Internacionais de Cunicultura*, UTAD Vila Real, 11 e 12 de Outubro.

Santos Pereira, A. (2005). *Simpósio Europeu de Cunicultura*. Elanco. Lisboa, Junho.

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE TRÊS DOCES CONVENTUAIS DE ALCOBAÇA

Sandra Marques¹ & Ana Neves¹

¹Departamento de Tecnologia Alimentar, Biotecnologia e Nutrição da Escola Superior Agrária de Santarém

RESUMO

Os doces conventuais em Alcobaça fazem parte da tradição gastronómica desta região. O estudo teve como principais objetivos a caracterização microbiológica e a avaliação da influência das condições de conservação na estabilidade microbiológica de três doces conventuais: "Papo de Anjo do Convento de Cós", "Encanto das Monjas" e "Pudim de Frades de Alcobaça".

Os parâmetros microbianos usados foram as contagens de microrganismos a 30⁰C, de bolores e leveduras, de *Enterobacteriaceae* e a pesquisa de esporos de *Clostridium* sulfito-redutores.

A população de microrganismos a 30⁰C, no primeiro dia de produção, manteve níveis $\leq 4 \log_{10}$ u.f.c./g, mas ao longo do período de conservação, tanto à temperatura ambiente como em refrigeração como, esses níveis foram aumentando nos doces em estudo. A população de fungos apresentou níveis $>2 \log_{10}$ u.f.c./g, após o quinto, oitavo e trigésimo dia de produção dos três doces conventuais. Em nenhuma amostra foi encontrada *Enterobacteriaceae* e os esporos de *Clostridium* sulfito-redutores foram positivos numa amostra do "Encanto das Monjas", cuja origem pode estar relacionado com a utilização de farinha e amêndoas na sua confeção.

Para o controlo do desenvolvimento microbiano e maior estabilidade dos doces conventuais, será importante controlar a qualidade das matérias primas e rever as condições e tempos de conservação.

Palavras-Chave: doces conventuais, caracterização microbiológica, estabilidade microbiológica.

ABSTRACT

The conventual sweets in Alcobaça are part of the gastronomic tradition of this region. This study included microbiological characterization and analysis of the influence of microbiological stability storage conditions, in three conventual sweets: "Papo de Anjo do Convento de Cós", "Encanto das Monjas" e "Pudim de Frades de Alcobaça".

The microbiological characterization and stability assessment was carried out on the basis of microbiological counts at 30⁰C, yeasts and moulds, *Enterobacteriaceae*, and sulphite-reducing *Clostridium* spores research.

The population of microorganisms at 30⁰C on the first day of production was present at levels of $\leq 4 \log_{10}$ f.c./g, but over the storage period, both at room temperature and refrigeration conditions, these levels increase in all three conventual sweets. The fungi population showed $> 2 \log_{10}$ f.c./g levels, after the fifth, eighth and thirtieth day of production. *Enterobacteriaceae* was not found in any sample and research of *Clostridium* sulphite-reducing spores were positive in a sample of "Encanto das Monjas", whose origin may be related with the use of flour and almonds in its production.

For the prevention of microbial development and to achieve greater stability of the conventual sweets, it is important to assess the quality of raw materials and to review the conditions and time of storage.

Keywords: Conventual sweets, microbiological characterization, stability assessment.

INTRODUÇÃO

Vários estudos demonstram que a relação portuguesa com a doçaria é muito antiga, mas foi a presença árabe que deixou uma herança de hábitos e de apreço pelos doces. Para além da influência árabe, merece destaque a importância dos mosteiros e conventos para o desenvolvimento dos doces conventuais¹, com especial relevo para a introdução do açúcar na doçaria conventual a partir dos séculos XV e XVI^{2,3}.

Alcobaça é uma região com grande tradição em doces conventuais, mantida pela feira anual de doces e licores conventuais e pela produção destes doces na indústria de pastelaria.

Diferentes estudos em produtos de panificação e pastelaria, apontam para o elevado crescimento de bactérias e fungos, sendo os principais responsáveis por processos de deterioração, estando alguns destes microrganismos relacionados com problemas de higiene e de segurança alimentar^{4,5,6}.

Os doces conventuais portugueses são produtos de pastelaria caracterizados por terem na sua composição elevada concentração de açúcar e gemas de ovos, encontrando-se a farinha, os frutos secos e a manteiga entre os ingredientes secundários. A presença de açúcar na doçaria conventual é marcada pela utilização de calda de açúcar com diferentes pontos⁷, usada como base ou como componente de ligação na confeção, contribuindo para as características e estabilidade microbiológica destes produtos de pastelaria.

Este estudo teve como objetivo a avaliação da qualidade e segurança microbiológica de três doces conventuais produzidos em Alcobaça ("Papo de Anjo do Convento de Cós", "Encanto das Monjas" e "Pudim de Frades de Alcobaça"), e a sua estabilidade microbiológica em condições de conservação à temperatura ambiente e em refrigeração.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras

Selecionaram-se três doces conventuais de Alcobaça, com base nos pontos de açúcar usados na sua preparação: "Papo de Anjo do Convento de Cós" (ponto pasta⁷), "Encanto das Monjas" (ponto pérola⁷) e "Pudim dos Frades de Alcobaça" (ponto a voar⁷).

O doce "Papo de Anjo do Convento de Cós" é preparado a partir de ovos, açúcar e farinha, e confeccionado a 180⁰C, durante 20 a 30 minutos, sendo coberto por uma calda de açúcar, aromatizada com casca de limão e canela em pau, e doce do ovo.

O doce "Encanto das Monjas" é preparado a partir de ovos, açúcar, farinha e amêndoas, e confeccionado a 220⁰C, durante 10 a 15 minutos, sendo recheado com doce do ovo e coberto por uma calda de açúcar em ponto caramelo e fios de ovos.

O doce "Pudim dos Frades de Alcobaça" é preparado a partir de ovos, açúcar e manteiga, e confeccionado a 150⁰C, durante 50 minutos, em banho-maria.

Neste estudo o doce conventual “Papo de Anjo do Convento de Cós” é designado por “Papo de Anjo” e o doce conventual “Pudim dos Frades de Alcobaça” é designado por “Pudim dos Frades”.

As colheitas dos três doces conventuais foram efetuadas em duas empresas da região de Alcobaça, especializadas neste tipo de produtos alimentares.

Para cada doce conventual foram acompanhados três períodos de fabrico, correspondentes a três lotes de produção (identificados como amostras 1, 2 e 3 em cada doce conventual). De cada lote de produção foram recolhidas três amostras, constituídas por cinco unidades de 75g. No primeiro dia de cada período de fabrico, foram realizadas análises microbiológicas a uma amostra de cada doce. As restantes amostras foram conservadas à temperatura ambiente durante cinco dias (“Papo de Anjo”), oito dias (Encanto das Monjas”) ou trinta dias (“Pudim dos Frades”) e em refrigeração durante trinta dias (“Papo de Anjo”, “Encanto das Monjas”), períodos após os quais foram realizadas novas análises microbiológicas.

A conservação das amostras decorreu nas empresas produtoras, sendo as amostras foram transportadas para o laboratório em malas térmicas.

Análises Microbiológicas

A análises microbiológicas seguiram as regras e recomendações da ISO 7218 de 2007⁸.

A preparação das amostras e das diluições decimais foram efetuadas com base na ISO 6887-1 de 1999⁹. Assim, de cada uma das cinco unidades constituintes de cada amostra, foram pesadas 25 g e homogeneizados com 225 mL de uma solução de triptona salina. Sempre que foi considerado necessário, efetuaram-se mais diluições decimais, usando soro fisiológico.

Para a caracterização microbiológica e avaliação da estabilidade dos doces conventuais em estudo foram realizadas as seguintes análises: contagem de microrganismos a 30⁰C, baseada na NP 4405 de 2002¹⁰; contagem de bolores e leveduras, segundo a ISO 21527-2 de 2008¹¹; contagem de *Enterobacteriaceae*, de acordo com a NP 4137 de 1991¹²; pesquisa de esporos de clostrídios sulfito-redutores, baseada na NP 2262 de 1986¹³.

Os resultados das contagens são apresentados como o valor médio das contagens obtidas para cada uma das cinco unidades e são expressos em log de unidades formadoras de colónias por grama (logu.f.c./g).

Neste estudo os resultados foram comparados com os valores guia recomendados pelo Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA)¹⁴.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação das populações de microrganismos a 30°C e a sua evolução nas diferentes condições de conservação encontra-se apresentada na Figura 1.

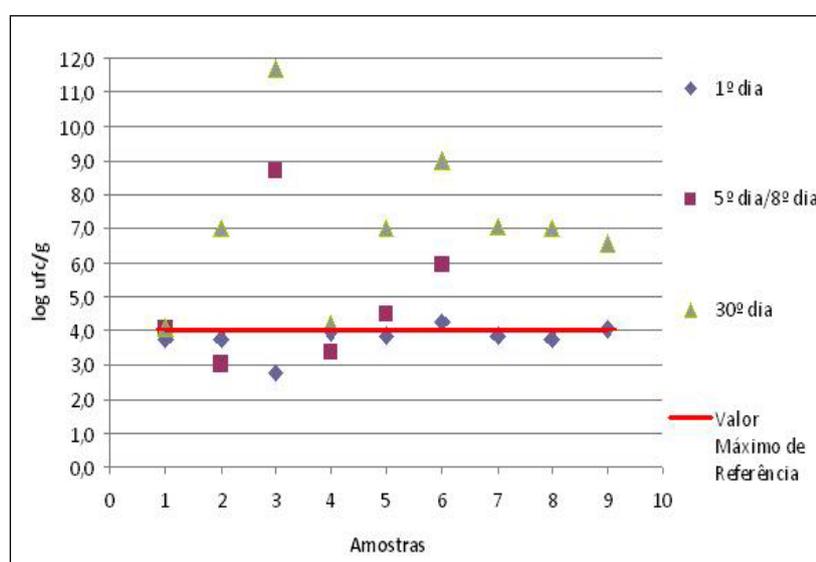


Figura 1 – Evolução dos microrganismos a 30°C nos 3 tipos de doces conventuais. Sendo: 1- Papo de Anjo amostra 1; 2- Papo de Anjo amostra 2; 3- Papo de Anjo amostra 3; 4-Encanto das Monjas amostra 1; 5- Encanto das Monjas amostra 2; 6- Encanto das Monjas amostra 3; 7- Pudim dos Frades amostra 1; 8- Pudim dos Frades amostra 2; 9- Pudim dos Frades amostra 3.

O crescimento dos microrganismos a 30°C nas amostras de cada doce conventual mantiveram-se abaixo do valor máximo admissível ($\leq 4 \log u.f.c./g$)¹⁴, com exceção da amostra 3 do “Encanto das Monjas”. Um estudo efetuado em cremes para bolos mostrou níveis de mesófilos entre 6 e 9 logu.f.c./g⁵.

Apenas uma em cada três amostras dos doces “Papo de Anjo” (amostra 1) e “Encanto das Monjas” (amostra 4), manteve as populações microrganismos a 30°C dentro do limite máximo admissível ($\leq 4 \log u.f.c./g$)¹⁴, tanto à temperatura ambiente como em refrigeração. Nestes doces a acção da refrigeração na limitação do crescimento das

populações microbianas foi ineficaz. No doce “Pudim dos Frades”, todas as amostras mostraram uma evolução semelhante entre o primeiro e o trigésimo dia após a produção, com conservação à temperatura ambiente. Embora os níveis das populações de microrganismos a 30⁰C atinjam valores de 7log_{u.f.c./g}, apresentam níveis iguais ou inferiores aos encontrados nos doces refrigerados (entre 7 e 12log u.f.c./g). Este facto pode ser consequência de uma maior pressão osmótica, relacionada com a percentagem de açúcares apresentada (56,96±0,08) pelo “Pudim dos Frades”¹⁵.

Considerando a composição dos doces conventuais em estudo, a percentagem de açúcares encontrada¹⁵ é um fator importante para a diminuição da atividade da água (a_w), determinando uma pressão osmótica mais elevada e estabelecendo condições limitantes para o crescimento das populações microbianas totais¹⁶. No entanto, tendo-se verificado que, nas empresas produtoras, a conservação dos doces conventuais em condições de refrigeração não é efetuada em embalagem, um aumento de humidade no ambiente tende a aumentar a a_w dos doces, tornando-os suscetíveis à multiplicação de um maior número de microrganismos¹⁶.

Quanto à população de fungos, os níveis de leveduras (Figura 2) mantiveram-se abaixo do limite máximo admissível ($\leq 4\log_{u.f.c./g}$)¹⁴, independentemente das condições de conservação, em todos os doces conventuais em estudo. No entanto, os níveis de bolores (Figura 3) nos doces “Papo de Anjo” e “Encanto das Monjas” foram inferiores ao limite máximo admissível ($\leq 2\log_{u.f.c./g}$)¹⁴, com exceção da amostra 3 do doce “Encanto das Monjas” que apresentou valores superiores, ao oitavo dia após produção à temperatura ambiente. O doce “Pudim dos Frades, após o trigésimo dia à temperatura ambiente, teve um aumento das populações de bolores, reforçando o comportamento osmotolerante deste grupo microbiano já referido em outros estudos⁴.

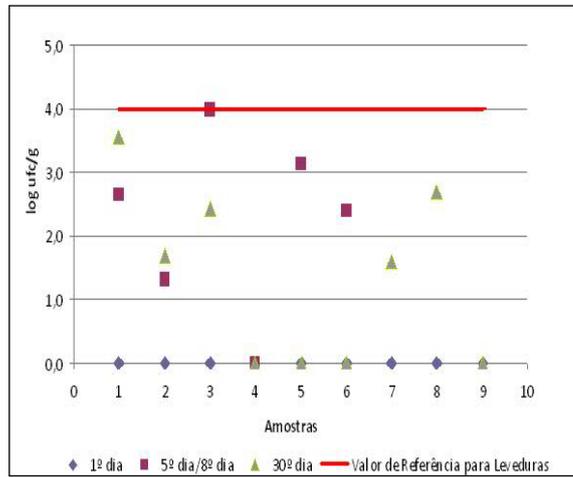


Figura 2 – Evolução das populações de Leveduras nos 3 tipos de doces conventuais. Sendo: 1- Papo de Anjo amostra 1; 2- Papo de Anjo amostra 2; 3- Papo de Anjo amostra 3; 4-Encanto das Monjas amostra 1; 5- Encanto das Monjas amostra 2; 6- Encanto das Monjas amostra 3; 7- Pudim dos Frades amostra 1; 8- Pudim dos Frades amostra 2; 9- Pudim dos Frades amostra 3.

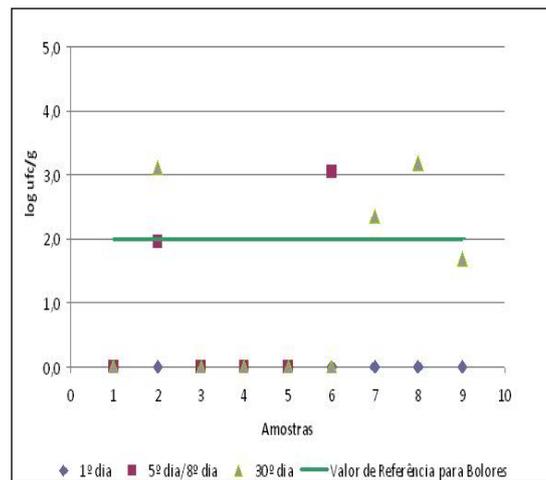


Figura 3 – Evolução das populações de Bolores nos 3 tipos de doces conventuais. Sendo: 1- Papo de Anjo amostra 1; 2- Papo de Anjo amostra 2; 3- Papo de Anjo amostra 3; 4-Encanto das Monjas amostra 1; 5- Encanto das Monjas amostra 2; 6- Encanto das Monjas amostra 3; 7- Pudim dos Frades amostra 1; 8- Pudim dos Frades amostra 2; 9- Pudim dos Frades amostra 3.

As bactérias da família das *Enterobacteriaceae* não foram detetadas ao longo dos períodos de análise nos três doces. Este indicador é relevante em termos da higiene de fabrico e em relação à segurança associada à utilização de ovos *in natura*.

A pesquisa de esporos de *Clostridium* sulfito-redutores revelou-se positiva em 1g, em duas unidades da amostra 1 do “Encanto das Monjas” no primeiro dia após a produção, cuja presença pode estar relacionada com a farinha ou amêndoas.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A apreciação global das análises efectuadas sugerem que quanto maior é o ponto de açúcar maior é a estabilidade microbiológica dos doces conventuais. No entanto, considerando as populações iniciais de microrganismos a 30°C e de bolores e leveduras será aconselhável o controlo da qualidade das matérias-primas, uma vez que a produção de um doce conventual implica seguir uma receita que não deve ser alterada.

Quanto à estabilidade dos doces conventuais estudados, perspectiva-se a necessidade de aprofundar os estudos de estabilidade microbiológica em refrigeração, especialmente através da monitorização da humidade relativa e da temperatura e ponderando a utilização de embalagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Saramago, A. e Fialho, M. (1997). Doçaria dos Conventos de Portugal. Assírio & Alvim.
- 2 - Arnaut, S. (1967). A arte de comer em Portugal na idade média. Imprensa Nacional – Casa da Moeda.
- 3 - Serrão, J. (1986). Dicionário Ilustrado da História de Portugal. Editoras Publicações Alfa.
- 4 - Smith, J., Daifas, D., El-Koukoutsis, J. and El-Khoury (2004). Shelf life Safety Concerns of Bakery Products - A Review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 35(1):120-128.
- 5 - IMCSF (2005). Microorganisms in Food 6: Microbial Ecology of Food Commodities. 2th Edition, Kluwer Academic/ Plenum Publishers.
- 6 - Peixoto, D., Weckwerth, P. e Siminato, E. (2009). Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria na cidade de Ribeirão Preto/SP. Alim.Nutri. 20(4):611-615.
- 7 - Silva, A. (2004). Doçaria Conventual na Mostra de Alcobaça. Texto Editores.

- 8 - ISO 7218 (2007). Microbiology of food and animal feeding stuffs - General requirements and guidance for microbiological examinations.
- 9 - ISO 6887-1 (1999). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination - Part 1: General rules for preparation of the initial suspension and decimal dilutions.
- 10 - NP 4405 (2002). Microbiologia Alimentar – Regras gerais para a contagem de microrganismos. Contagem de colónias a 30 °C. Instituto Português da Qualidade.
- 11 - ISO 21527 - 2 (2008). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal methoth for enumeration of yeasts and moulds. Part 2: Colony count technique in products with water activity less than or equal to 0,95.
- 12 - NP 4137 (1991). Microbiologia Alimentar – Regras gerais para a determinação de Enterobacteriaceae sem revitalização. Técnica do número mais provável (NMP) e de contagem de colónias. Instituto Português da Qualidade.
- 13 - NP 2262 (1986). Microbiologia Alimentar – Regras gerais para a pesquisa de esporos de clostrídios sulfito-redutores. Instituto Português da Qualidade.
- 14 - Santos, M.; Correia, C.; Campos, M; Saraiva, M.; Novais, M. (2005), Valores Guia para avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos a comer, preparados em estabelecimentos de restauração. ROF 64:66-68.
- 15 - Marques, S.R.P. (2010). Caracterização química e microbiológica de três doces conventuais. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Sistemas de Prevenção e Controlo Alimentar, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Santarém.
- 16 - Jay, J.M. (2000). Modern Food Microbiology. 6th Edition, Aspen Publishers Inc.

**COMPORTAMENTOS DE *PUMA CONCOLOR* DO JARDIM ZOOLOGICO DE LISBOA,
SUBMETIDO A UM PROGRAMA DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL**

António Crespo¹; J. Ferreira²; L. Tibério²; Ana Pereira¹; Nuno Carolino³

¹Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Santarém

²Jardim Zoológico de Lisboa

³Unidade de Investigação de Recursos Genéticos, Reprodução e Melhoramento Animal/Instituto Nacional dos Recursos Biológicos, I. P.

RESUMO

O enriquecimento ambiental melhora a qualidade de vida dos animais, estimulando os seus sentidos, provocando instintos naturais e promovendo a atividade física e o domínio do território.

Com vista a melhorar o bem-estar de um grupo de pumas (*Puma concolor*, Linnaeus, 1771), do Jardim Zoológico de Lisboa, submeteram-se os animais a um programa de enriquecimento ambiental.

O estudo abrangeu 100 horas, incluindo dois itens de enriquecimento alimentar e um olfativo.

As observações incidiram em cinco fases distintas: *base line*, enriquecimento (três itens) e *end line*. A metodologia usada neste estudo, consistiu em observações focais, com registos minuto a minuto, duas horas de manhã e duas à tarde, por dia, durante cinco dias, para cada fase.

Os dados foram analisados através de testes não paramétricos de *Wilcoxon* e de *Kruskal-Wallis*, utilizando-se para o efeito o programa SAS (2004).

Os estímulos de enriquecimento ambiental aumentaram a diversidade de comportamentos e a atividade e diminuíram os comportamentos inativos.

A fêmea foi mais ativa do que o macho e ambos, apresentaram maior atividade de manhã. Os pumas beneficiaram do enriquecimento manifestado por um aumento da diversidade de comportamentos e capacidade de interação e pela diminuição de comportamentos relacionados com o desinteresse e a agressividade.

Palavras-chave: Enriquecimento ambiental, *Puma concolor*, Jardim Zoológico de Lisboa.

ABSTRACT

Environmental enrichment is a tool that can improve the life quality of captive animals by stimulating their senses, natural instincts, physical activity and domination of its habitat.

In order to improve the psychological and physiological welfare of listless and overweighted male and female Cougars (*Puma concolor* Linnaeus, 1771), at the Lisbon Zoo, a study of environmental enrichment was performed.

The study took an overall of 100 hours of environmental enrichment, with two feeding enrichment items and one sensorial enrichment item. The methodology used in this study consisted of focal observations (*focal sampling*) with records of every minute for four hours per day (two in the morning, two in the afternoon), for a period of five days for each phase of the trial. The data was analyzed using nonparametric tests (*Wilcoxon* and *Kruskal-Wallis*), using for this purpose SAS (2004).

The use of environmental enrichment increased the behavioural diversity during the enrichment trials and decreased the inactive behaviors.

During the enrichment period the female showed more active behaviours than the male and all the animals were more active in the morning.

In the overall, the cougars benefited from the enrichment by improving behaviour diversity and social interactions skills and by decreasing aggressiveness.

Keywords: Environmental enrichment, *Puma concolor*, Lisbon Zoo.

INTRODUÇÃO

Os animais sob cuidados humanos apresentam comportamentos de menor atividade do que no seu *habitat* natural, o que pode comprometer a sua saúde. Assim, é necessário criar mecanismos que alterem esta situação. O enriquecimento ambiental é uma ferramenta que pode melhorar a qualidade de vida dos animais, estimulando os seus sentidos, provocando instintos naturais e promovendo a atividade física e o domínio do seu território (Young, 2003).

Com vista a melhorar o bem-estar psicológico e fisiológico de um macho e de uma fêmea de Pumas (*Puma concolor*, Linnaeus, 1771) do Jardim Zoológico de Lisboa, realizou-se um estudo de enriquecimento ambiental.

Estimaram-se as seguintes hipóteses: (1) se os animais, depois de sujeitos a itens de enriquecimento iam apresentar comportamentos mais ativos e menos comportamentos agonísticos e/ou comportamentos estereotipados; (2) se o sexo dos animais e o período do dia influenciam os diferentes comportamentos; (3) se haverá preferências por diferentes locais da instalação em função da fase de estudo, do sexo, do período do dia e dos comportamentos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi efetuado em maio e junho de 2009 e abrangeu um total de 100 horas de enriquecimento ambiental. Previamente foram realizadas observações preliminares (março) para a elaboração do etograma, e testaram-se vários itens de enriquecimento ambiental (EA) (abril), tendo-se seleccionado três: dois alimentares (caixa de papelão com carne – E1, carne escondida nos arbustos – E2) e um olfativo (pêlo de camelo – E3) (Crespo, Ferreira, Tibério & Pereira, 2012).

As observações incidiram em três fases distintas para a recolha de dados: *base line* (BL), enriquecimento (E) e *end line* (EL). A metodologia usada neste estudo, consistiu em observações focais (*focal sampling*) (Martin & Bateson, 2008), com registos de minuto a minuto durante quatro horas, por dia (duas de manhã e duas à tarde), por um período de cinco dias para cada fase do ensaio (BL, E1, E2, E3 e EL).

Os dados foram analisados através de testes não paramétricos de *Wilcoxon* e de *Kruskal-Wallis*, utilizando-se para o efeito o programa SAS (2004). Pretendeu-se determinar a existência de diferenças significativas ($p < 0,01$ ou $p < 0,05$) entre os comportamentos observados nas diferentes fases, com ou sem enriquecimento ambiental (BL, E1, E2, E3, EL), entre animais de diferentes sexos e entre períodos do dia (manhã/tarde).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparativamente com a fase de *base line*, os estímulos de enriquecimento ambiental aumentaram a diversidade de comportamentos durante os ensaios, com a persistência deste efeito em *end line*.

Ao longo do ensaio, os animais apresentaram um aumento da atividade, como o estado de alerta relacionado ou não com o item de enriquecimento, interação com o item, *allogrooming*, forragear, vocalização e uma diminuição no descansar, *padding*, *autogrooming* e comportamentos repetitivos ($p < 0,01$) (**Fig. 1; Quadros 1 e 2**).

O tipo de estímulo também afetou o comportamento, tendo aumentado a diversidade relativamente a um dos itens de enriquecimento alimentar (E2- carne escondida nos arbustos) (Comportamentos: Am, So, Ag, Vo e Al – $p < 0,01$).

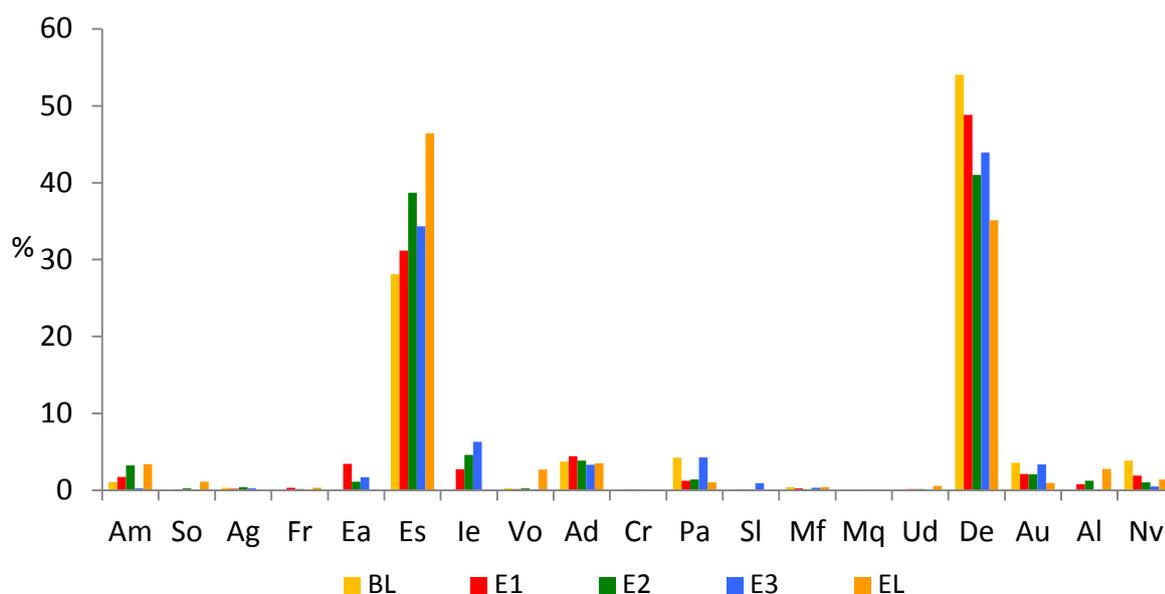


Figura 1 – Comportamentos observados nos animais, nas diferentes fases de enriquecimento ambiental.

Am – Alimentar; So – Social; Ag – Agonístico; Fr – Forragear; Ea – Estado de alerta com o enriquecimento; Es - Estado de alerta sem enriquecimento; le – Interação com o enriquecimento; Vo – Vocal; Ad – Andar; Cr – Correr; Pa – *Pacing*; SI – Saltar; Mf - Marcação física; Mq - Marcação química; Ud - Urinar/defecar; De – descansar; Au - *Autogrooming*; Al – *Allogrooming*; Nv – Não visível.

Quadro 1 – Comportamentos observados nos pumas nas diferentes fases do estudo.

COMPORTAMENTOS		
Atividade	%	Inatividade
38,42	BL	61,58
46,13	E1	53,87
54,42	E2	45,58
52,07	E3	47,93
59,12	EL	40,88

Durante as fases de enriquecimento a fêmea apresentou comportamentos mais ativos do que o macho e os animais estiveram mais ativos de manhã (**Quadro 3**). Resultados iguais foram encontrados em chitas do Centro de Criação de Animais Selvagens de *Wassenaar* (Beekman, Wit, Louwman & Louwman 1990).

Quadro 2 – Efeito das diferentes fases de estudo no comportamento animal.

	BL vs E1	BL vs E2	BL vs E3	BL vs EL	EL vs E1	EL vs E2	EL vs E3
Am	94,91**	3,81ns	12,58**	59,40**	13,24**	0,10ns	66,84**
So	71,70**	3,00ns	0,00ns	54,29**	19,31**	13,45**	27,14**
Ag	9,816*	0,69ns	0,28ns	16,02**	5,00*	10,01**	6,00*
Fr	13,54**	8,01**	1,00ns	16,02**	0,00ns	1,33ns	5,45*
Ea	158,90**	84,44**	41,34**	0,00ns	84,44**	27,14**	41,34**
Es	212,80**	5,32*	21,53**	343,42**	117,51**	29,16**	72,76**
Ie	283,31**	66,90**	156,93**	0,00ns	66,90**	113,60**	156,93**
Vo	174,46**	0,40ns	1,00ns	99,51**	54,70**	49,75**	57,32**
Ad	4,77ns	1,52ns	0,60ns	0,29ns	2,62ns	0,37ns	0,15ns
Cr	1,27ns	0,00ns	0,20ns	2,00ns	1,00ns	0,33ns	0,33ns
Pa	111,68**	40,37**	0,00ns	95,89**	0,45ns	1,38ns	48,82**
Sl	53,79**	0,20ns	16,74**	0,66ns	1,00ns	0,33ns	19,26**
Mf	4,77ns	1,00ns	0,22ns	0,00ns	1,00ns	3,77ns	0,22ns
Mq	3,50ns	0,00ns	2,00ns	2,00ns	1,00ns	0,00ns	0,33ns
Ud	24,38**	0,66ns	2,00ns	18,05**	5,57*	5,57*	14,03**
De	203,94**	13,02**	49,21**	347,57**	92,56**	17,81**	38,79**
Au	46,67**	9,20**	0,15ns	74,51**	10,75**	10,13**	33,05**
Al	124,19**	19,07**	3,00ns	135,88**	27,27**	14,40**	59,36**
Nv	93,77**	16,36**	63,8**	56,30**	1,83nd	1,38ns	10,62**

Significativo para $P < 0,01$; * Significativo para $P < 0,05$; ns - não significativo ou $P > 0,05$

Quadro 3 – Comportamentos observados de acordo com o sexo dos animais e o período do dia.

ATIVIDADE					INATIVIDADE			
Manhã	Tarde	Macho	Fêmea	%	Manhã	Tarde	Macho	Fêmea
32,84	44,09	31,59	45,26	<i>BL</i>	67,16	55,91	68,41	54,74
52,75	39,59	49,09	43,26	<i>E1</i>	47,25	60,41	50,91	56,74
65,56	42,75	52,59	56,25	<i>E2</i>	34,44	57,25	47,41	43,75
61,92	42,25	50,58	53,59	<i>E3</i>	38,08	57,75	49,42	46,41
68,25	50,00	55,84	62,42	<i>EL</i>	31,75	50,00	44,16	37,58

Relativamente às fases de estudo, a preferência por área de instalação, foi o piso térreo (**E**), com exceção da fase de *BL*, na qual se observou a preferência pelo suporte de madeira (**S**) (62,50%). A permanência dos animais no interior da instalação (**I**) foi mais marcada no *BL* e *EL* (**Fig. 2 a**), onde também se manifestou mais o comportamento de não visível.

De igual modo, independentemente do período do dia ou do sexo dos animais, o exterior da instalação, em particular o piso térreo, foi a área preferida, provavelmente relacionada com o local onde o EA era introduzido (**Fig. 2 b/c**).

O descanso e o estado de alerta sem enriquecimento decorreram preferencialmente no suporte de madeira. Este tipo de comportamento foi também observado num estudo em chitas que preferiram os pontos mais altos da instalação para inspecionarem o que estava à sua volta (Beekman, Wit, Louwman & Louwman 1990).

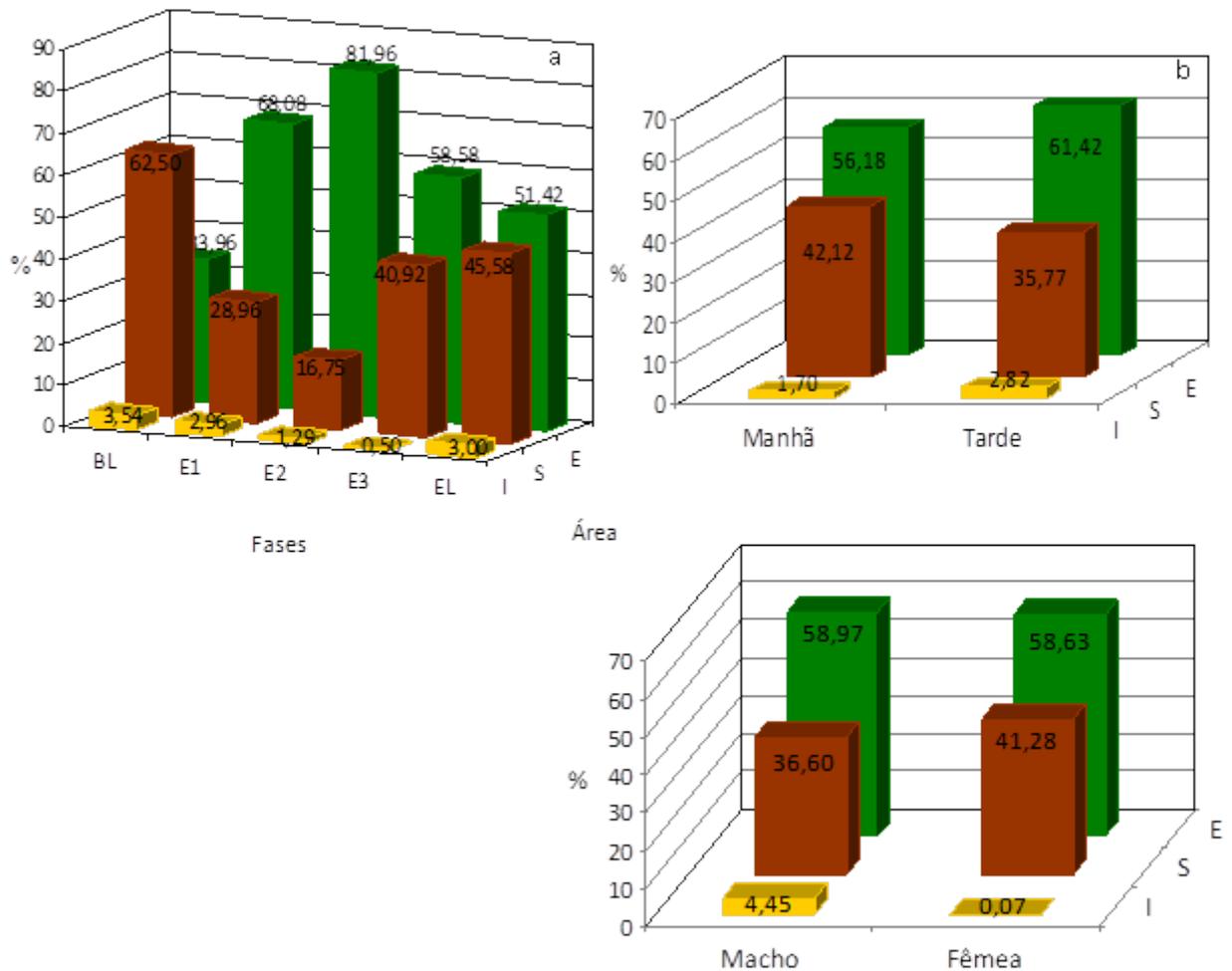


Figura 2 - Preferência por local da instalação, de acordo com a fase de estudo (a), com o período do dia (b) e com o sexo dos animais (c).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No conjunto, os pumas beneficiaram do enriquecimento, manifestado por um aumento da diversidade de comportamentos e capacidade de interação e pela diminuição de comportamentos geralmente relacionados com o desinteresse e a agressividade.

Salienta-se a necessidade da continuidade destes programas de enriquecimento, visando benefício no comportamento dos animais, nos visitantes e nos objetivos de conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beekman, S. P. A., Wit, M., Louwman, J. & Louwman, H. (1990). *Criação e observações sobre o comportamento das Chitas (Acinonyx jubatus) no Centro de Criação de Animais Selvagens de Wassenaar*. Centro de Criação de Animais Selvagens de Wassenaar. Holanda, 7 pp.

Crespo, A. P. M., Ferreira, J. D., Tibério, L. & Pereira, A. P. S. (2012). Observações preliminares em *Puma concolor* do Jardim Zoológico de Lisboa com vista à implementação de um programa de Enriquecimento Ambiental. [Resum], *Congresso da UIIPS*, ESAS, 8 e 9 de Fevereiro de 2012.

Martin, P. & Bateson, P. (2008). *Measuring Behaviour. An Introductory Guide*. (3th ed.), Cambridge: Cambridge University Press, 175 pp.

SAS (2004). SAS® 9.1.2. *for Microsoft Windows*. SAS International, Heidelberg, Germany.

Young, R. J. (2003). *Environmental enrichment for captive animals*. Oxford: Blackwell Publishing, 228 pp.

CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL E PARASITÁRIA POR FEZES DE CANÍDEOS NA CIDADE DE SANTARÉM*

Maria Crespo¹; Ana Rita Fradinho¹ & Fernanda Rosa²

¹Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Santarém

²Instituto de Investigação Científica Tropic

*Integrado no Projeto “Contaminação parasitária em canídeos de zonas urbanas e não urbanas das regiões do Ribatejo e Oeste e do Vale do Tejo” – ESAS/IICT.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo determinar o parasitismo gastrointestinal de canídeos em Santarém, compará-lo com resultados anteriores, reavaliar a eficácia das medidas sanitárias implementadas e apresentar novas sugestões.

Em 2011, efetuou-se a colheita de 96 amostras de fezes de canídeos nas quatro freguesias urbanas, num total de 384. As amostras foram sujeitas a exames coprológicos.

Em 53 amostras (13,80%) observaram-se ovos de helmintes e oocistos de protozoários com uma distribuição variável desde 7,29% (Marvila) a 28,13% (Sta. Iria). Identificaram-se ovos de Taeniidae e Dipylidiidae, Ancylostomatidae, Ascarididae, Trichuridae e Spiruridae e oocistos de Eimeriidae. Predominaram as infeções simples (73,58%), seguidas das duplas (22,64%).

A prevalência global e o valor da eliminação por freguesia foram inferiores aos dados anteriormente obtidos. A gravidade das co-infeções aumentou ligeiramente, continuando-se a verificar o maior risco de infeção parasitária na freguesia de Sta. Iria e o menor em Marvila embora esta última tenha apresentado a maior contaminação ambiental por fezes.

Estes resultados sugerem que as campanhas implementadas são insuficientes, ou não abrangem as áreas de maior risco, nomeadamente os bairros periféricos, pelo que, mais uma vez seria importante a tomada de medidas sanitárias e de sensibilização da comunidade residente nas áreas de risco identificadas.

Palavras-chave: fezes; contaminação parasitária; canídeos; cidade de Santarém.

ABSTRACT

The main purpose of the present study was to determine the gastrointestinal parasitism present in faeces in Santarém, to compare it with previous studies, and to evaluate the efficiency of the sanitary measures implemented.

In 2011, 96 dog faeces samples were taken in four parishes, with an overall of 384. Coprological exams were performed.

In 53 faeces samples (13,80%) shed helminth eggs and/or protozoa oocyst, which prevalence varied from 7,29% (Marvila) to 28,13% (Sta. Iria). Taeniidae and Dipylidiidae, Ancylostomatidae, Ascarididae, Trichuridae and Spiruridae eggs and Eimeriidae oocyst were observed. Simple infections prevail (73,58%) followed by double infections (22,64%).

The overall prevalence and the parishes prevalence were lower than those obtained in earlier studies. Co-infections were slightly more severe, the major and the minor risk of parasitic infection was still registered in Sta Iria and Marvila, respectively, although the higher environmental contamination by dog faeces was observed in Marvila.

These data suggest that the implemented measures are still inadequate or do not include the areas of major risk of parasitic infection, namely the suburban residential areas. Once again, these results pointed out to the importance of the implementation of prophylactic measures and community awareness activities in those identified risk areas.

Keywords: faeces; parasitological contamination; dogs; Santarém city.

INTRODUÇÃO

O meio ambiente é o reservatório primordial das formas infectantes de agentes causadores de doenças, particularmente de algumas zoonoses parasitárias, devido à exposição de hospedeiros a ovos, larvas e/ou oocistos de parasitas, assumindo os animais de companhia um papel activo na sua disseminação. Aquela exposição é influenciada por diversos factores: culturais, comportamentais e bio e edafoclimáticos que condicionam a dispersão e manutenção das formas de eliminação parasitária no ambiente, constituindo uma fonte quase inesgotável de infecção.

A contaminação biológica dos espaços de lazer, com matéria fecal canina, contendo formas parasitárias infectantes, é um factor de risco para a população em geral e para as crianças em particular, devendo ser considerada prioritária a implementação de medidas que visem minimizar a contaminação ambiental e consequentemente proteger a Saúde Pública.

Na sequência de estudos anteriormente realizados na cidade de Santarém, em 1997-1998 e 2003-2004 o presente trabalho teve como objetivo a avaliação da contaminação ambiental e do parasitismo gastrointestinal dos canídeos desta cidade, determinar a sua distribuição espacial e a evolução temporal, identificar as áreas de maior risco de infeção, comparando com resultados anteriores, a fim de reavaliar a eficácia das medidas sanitárias implementadas e apresentar novas sugestões.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o ano de 2011, nos jardins e vias públicas das quatro freguesias da cidade de Santarém, realizaram-se recolhas de fezes de canídeos nas quatro estações do ano. Foram seleccionadas quatro zonas por freguesia (**Quadro 1**), recolhendo-se seis amostras por zona, perfazendo 24 por freguesia, 96 por período de estudo e 384 no total.

Em cada período de estudo, percorreram-se trajectórias de 500 m, em zigue-zague, dos espaços e vias públicas, de todas as áreas definidas no estudo, contabilizando o número de dejectos caninos, classificando-os em frescos e secos. Apenas as amostras frescas eram colhidas para a pesquisa de formas parasitárias.

Quadro 1 - Freguesias da cidade de Santarém e zonas de estudo seleccionadas.

Freguesias	Marvila	São Salvador	São Nicolau	Santa Iria
Z O N A S	Portas do Sol	São Bento	S. Domingos 1	Alfange
	Ginestal Machado	J. da República	S. Domingos 2	Via Pública
	Saca Peito	B. do Jardim	Choupal	Jardim/Parque
	Praça de Touros	Alto do Bexiga	Cooperativa	Jardim/Sta. Iria

As amostras de fezes foram sujeitas a análises coprológicas qualitativas e quantitativas, respetivamente, pelas técnicas de Willis e de McMaster.

Com a finalidade de se relacionar o número de ovos com o grau de eliminação considerou-se um intervalo de classe com a seguinte distribuição: classe a [1-10], classe b [11-50], classe c [51-100] e classe d [> 100].

A identificação das formas de eliminação parasitária foi baseada em Soulsby (1986).

RESULTADOS

Das 384 amostras analisadas, 53 foram positivas obtendo-se uma prevalência total de 13,80 %, observando-se que ocorreram os maiores valores na freguesia de Santa Iria, com 28,13 % e os menores em Marvila, com 7,29 % (Fig. 1). Identificaram-se ovos de Taeniidae, Ancylostomatidae, Ascarididae, *Trichuris* sp., *Spirocerca* sp., oocistos de *Isospora* sp. e proglótides grávidos de *Dypilidium caninum* (Fig. 2 a/g) .

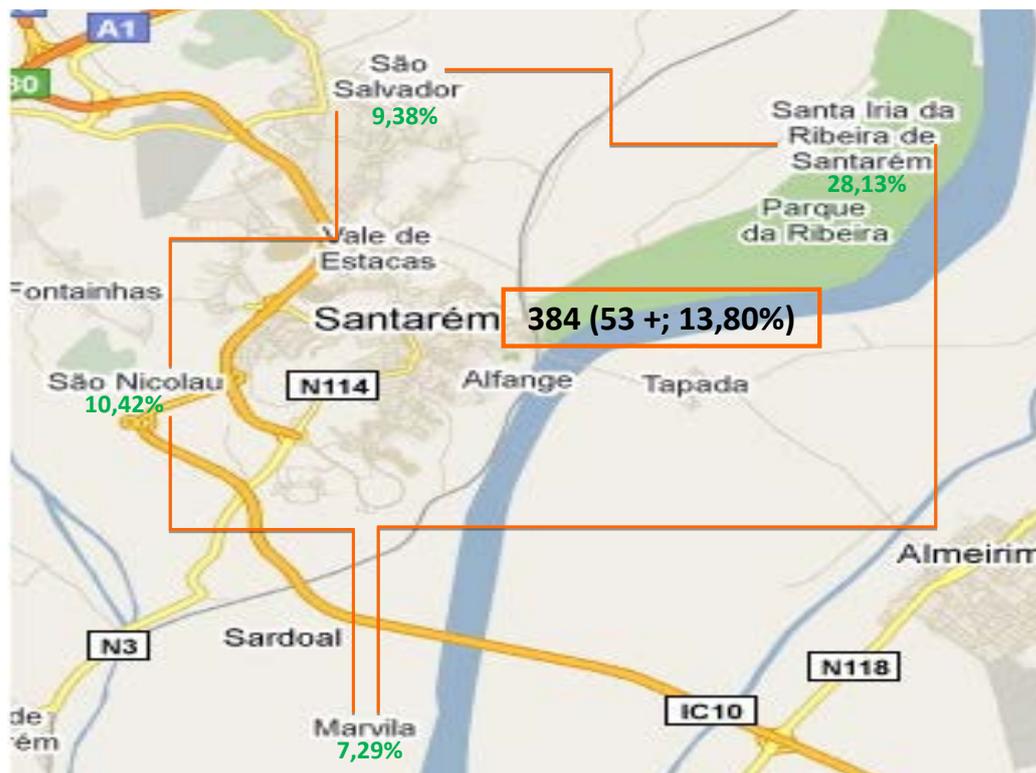


Figura 1 – Distribuição das amostras positivas por freguesia e no total das observações.

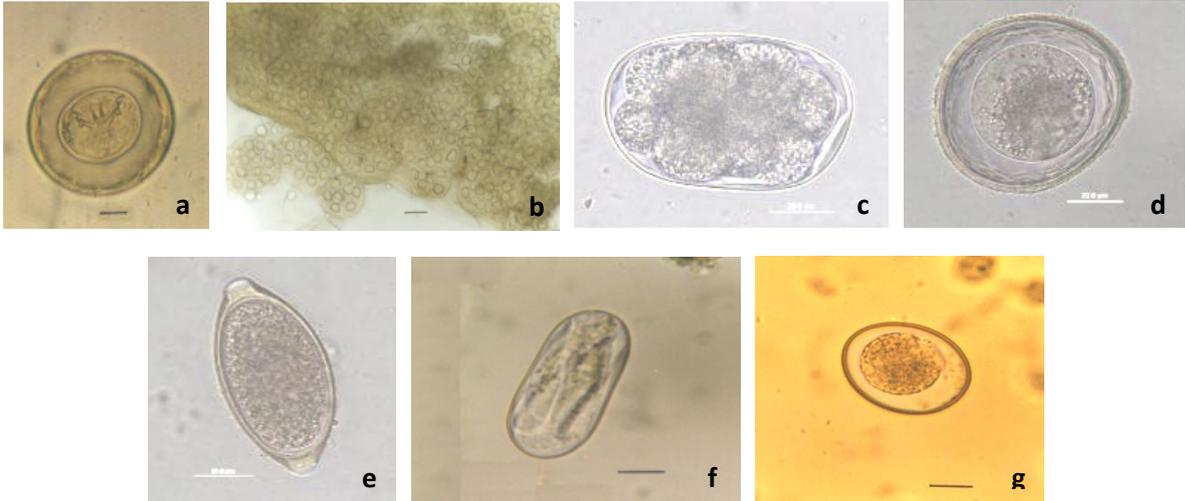


Figura 2 - Formas de eliminação parasitária encontradas: a – Taeniidae; b – *D. caninum*; c – Ancylostomatidae; d – Ascarididae (*Toxocara* sp.); e – *Trichuris* sp.; f – *Spirocerca* sp.; g – *Isospora* sp.

A distribuição das formas de eliminação parasitária nas amostras positivas determinou as maiores prevalências para Ancylostomatidae com 64,15% seguindo-se as famílias Ascarididae e Trichuridae, respetivamente com 22,64% e 28,30%. As menores foram evidenciadas em Taeniidae e *Dypilidium caninum* com 1,89% para ambas (**Fig. 3**).

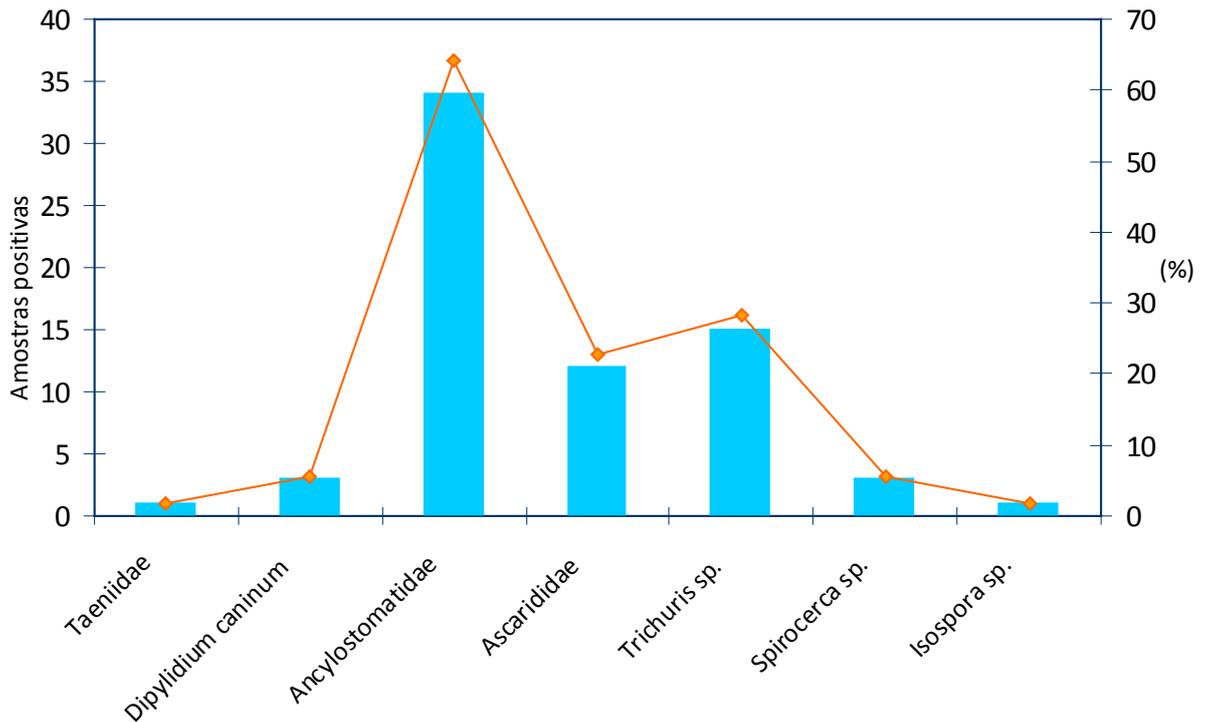


Figura 3 - Prevalência das formas de eliminação parasitária encontradas, nas amostras positivas.

No estudo por freguesia verificou-se que a maior diversidade parasitária ocorreu em Santa Iria e a menor em Marvila. Os valores superiores foram sempre registados em Ancylostomatidae, Ascarididae e Trichuridae, eliminação observadas em todas as freguesias (**Fig. 4**).

Taeniidae apenas foi registada em S. Salvador, *Spirocerca sp.* em Santa Iria e *Isospora sp.* em S. Nicolau.

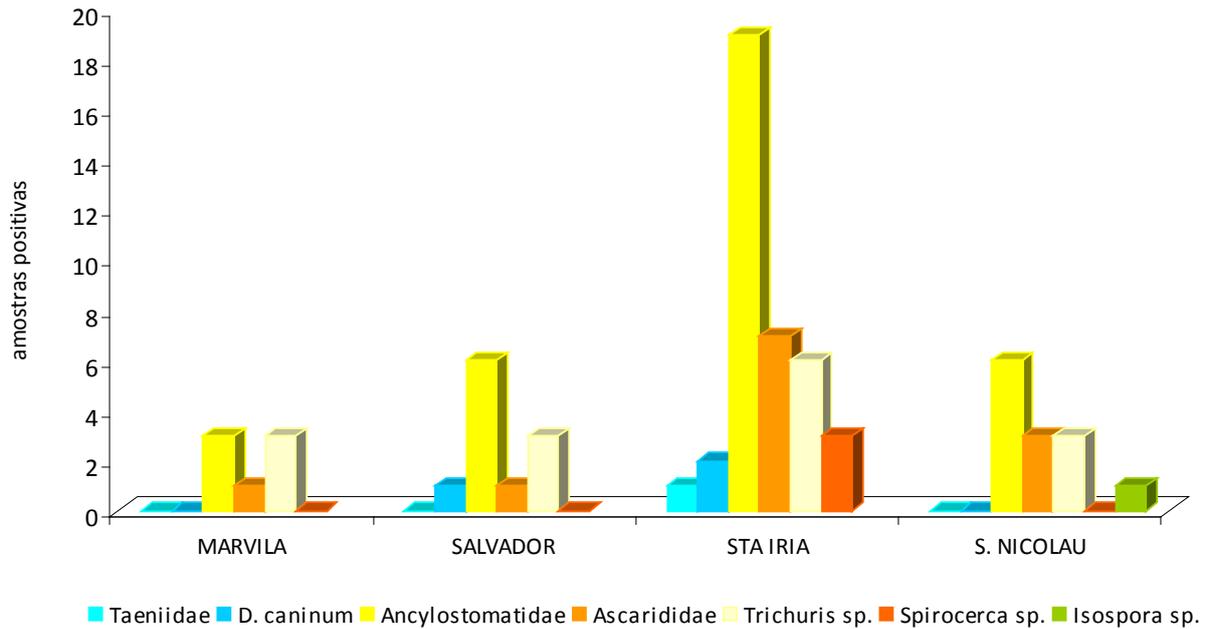


Figura 4 - Eliminação parasitária por freguesia de estudo.

As amostras positivas mostraram que ocorreu predomínio dos menores graus de infecção (a/b 0-50 ovos) (**Fig. 5**) e de infecções simples com 73,58% (**Fig. 6**). As infecções de maior gravidade (d > 100 ovos e triplas) foram registadas na freguesia de Santa Iria.

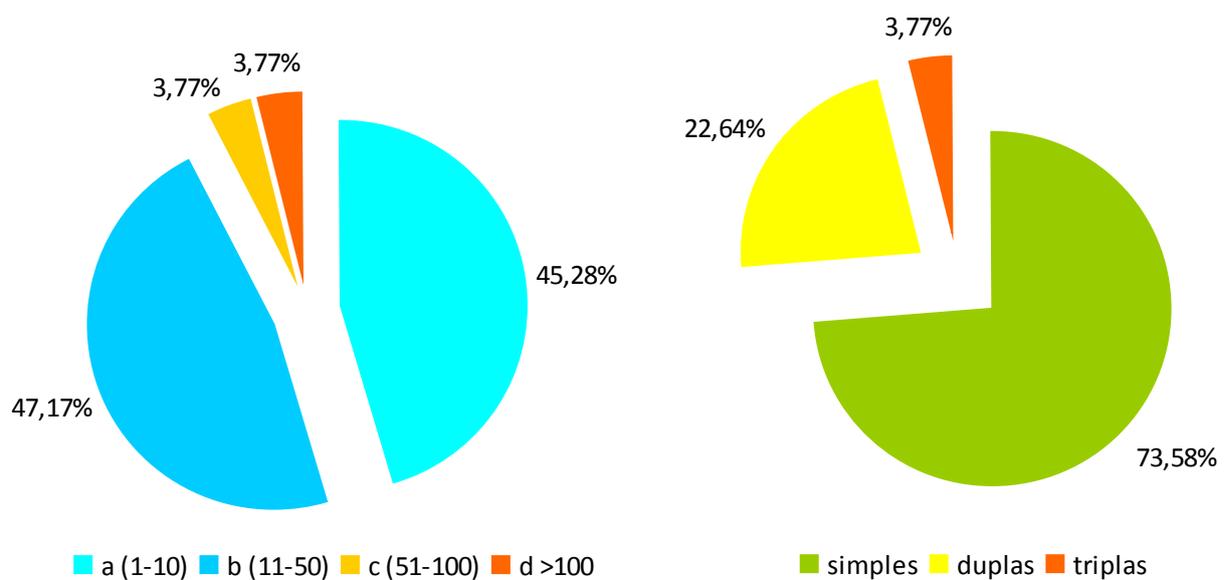


Figura 5 - Graus de infecção observados.

Figura 6 - Tipos de infecção observados.

No estudo estacional as maiores prevalências foram observadas no verão e no outono, com valores muito próximos, respectivamente de 15,62% e 16,67% e as menores no início do estudo, durante o Inverno com 10,42 % (**Quadro 2**).

Quadro 2 - Prevalências registadas no estudo estacional.

inverno	primavera	verão	outono
10,42 %	12,50 %	15,62 %	16,67 %

A maior diversidade parasitária foi no outono. Em todas as estações estiveram presentes Ancylostomatidae e Ascarididae. A presença de Taeniidae apenas foi registada no inverno e a de *Isospora* sp., no outono. Independentemente da estação do ano, as maiores prevalências foram para Ancylostomatidae (**Fig. 7**).

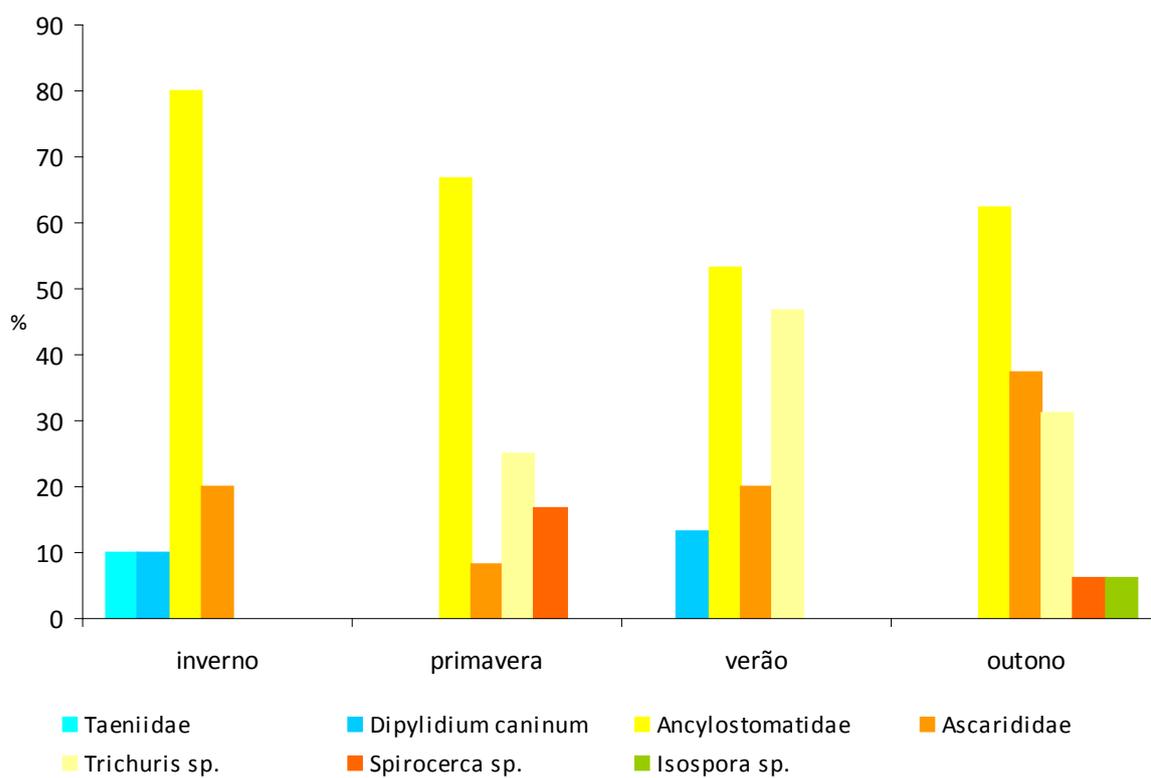


Figura 7 - Diversidade e prevalência parasitária, por período de estudo.

Os maiores graus de infecção (> 50 ovos) foram determinados no inverno e na primavera, no entanto, em todas as estações, predominaram as infecções com valor < 50 ovos (**Fig. 8**).

Igualmente se observou em todas as estações um predomínio das infecções de menor gravidade (simples) e foi na primavera e no outono que se registaram as de maior gravidade (triplas) (**Fig. 9**).

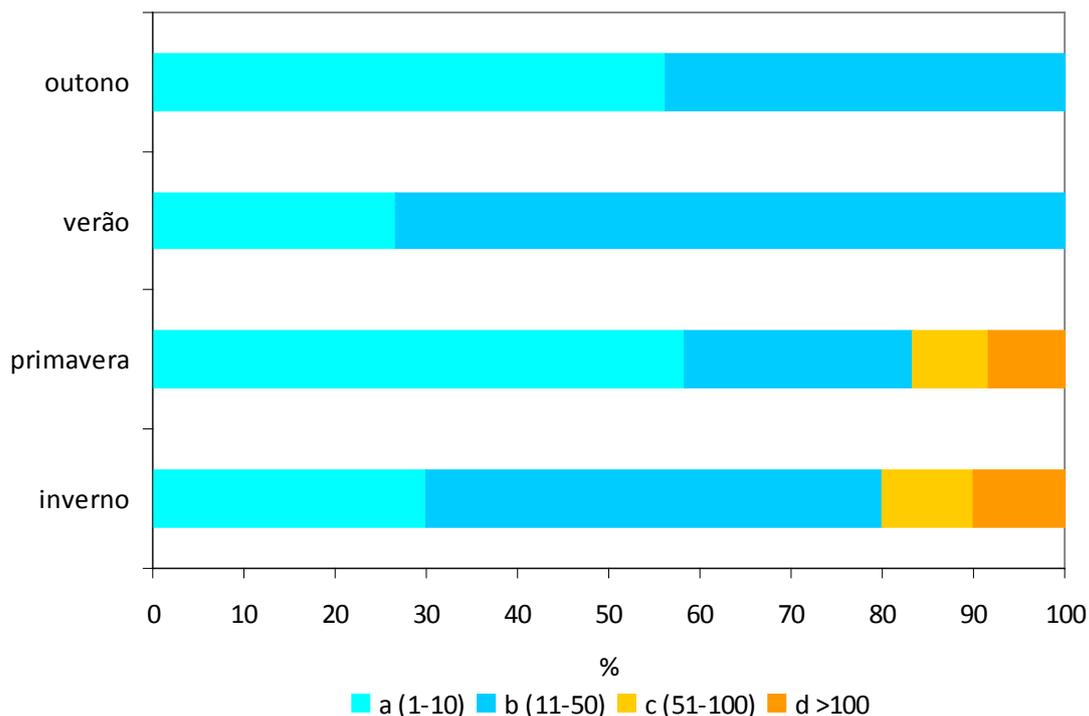


Figura 8 - Graus de infecção determinados por estação do ano.

Contabilizaram-se 2227 dejetos caninos nas áreas estudadas durante os quatro períodos de estudo, dos quais 81,99% se reportaram a fezes com mais de 48 horas (secas), já com um aspeto dessecado. Marvila foi o local com maior número de dejetos, com 38,34% e S. Salvador o com menor, ou seja, 15,99% (Quadro 3). Os dejetos considerados frescos foram sempre em número inferior aos secos, correspondendo a 18,01% da contabilização total efetuada (**Quadro 3**).

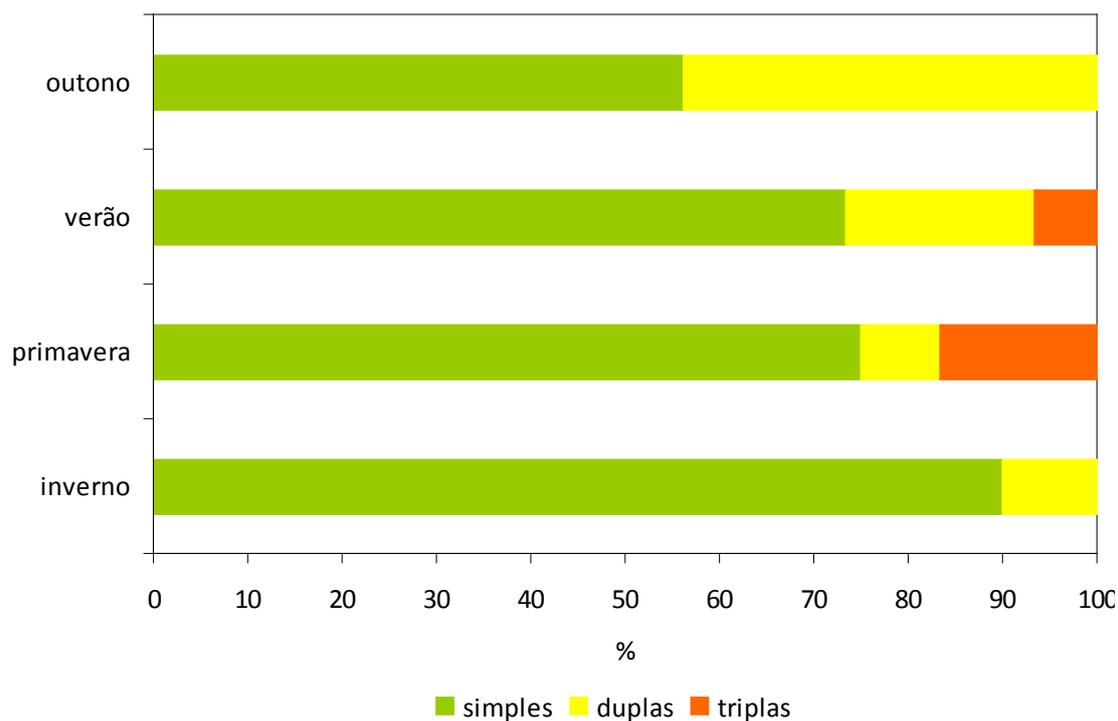


Figura 9 - Tipos de infecção determinados por estação do ano.

O inverno, foi a estação do ano em que se contabilizou maior número de amostras nas freguesias em estudo, com 49,62% e a primavera a com menor número, 15,58%.

Quadro 3 - Dejetos contabilizados nas vias públicas das freguesias em estudo.

Freguesias	Dejetos		
	Frescos	Secos	Total
Marvila	137	719	856
%	34,16	32,29	38,44
S. Salvador	39	317	356
%	9,73	14,23	15,99
S. Nicolau	140	413	553
%	34,91	18,55	24,83
Sta. Iria	85	377	462
%	21,20	16,93	20,75
Total	401	1826	2227
%	18,01	81,99	

Com exceção de Sta. Iria, em que se contabilizou um número quase constante de dejetos ao longo das estações do ano, em todas as outras se contabilizaram um maior número de dejetos no inverno e um menor na primavera (**Fig. 10**).

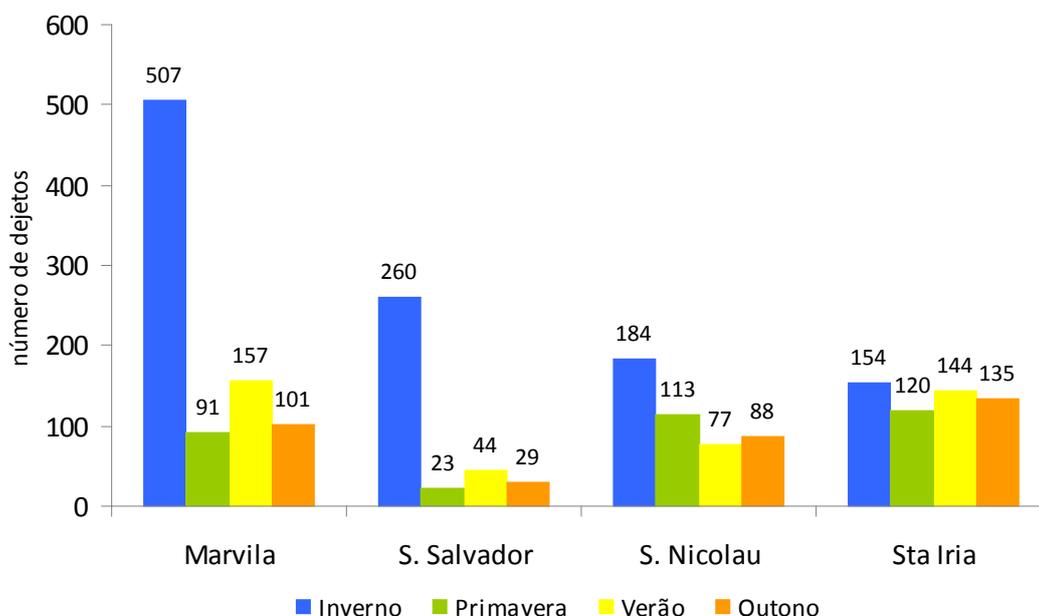


Figura 10 – Contaminação ambiental por dejetos caninos nas vias públicas das freguesias em estudo.

Apesar do maior número de dejetos caninos se ter observado na freguesia de Marvila (856), a prevalência da infeção e a diversidade parasitária foram menores, com 7,29 e três espécies, respetivamente. Pelo contrário, a freguesia de Sta. Iria registou a prevalência da eliminação e diversidade parasitária maior, com 28,13% e 6 espécies, respetivamente (**Fig. 11**).

De registar também que apesar do inverno ter sido a estação do ano com maior número de dejetos contabilizados, a maior prevalência da eliminação parasitária (**Fig. 12**) e diversidade parasitária registaram-se no outono, com 16,67% e cinco espécies observadas.

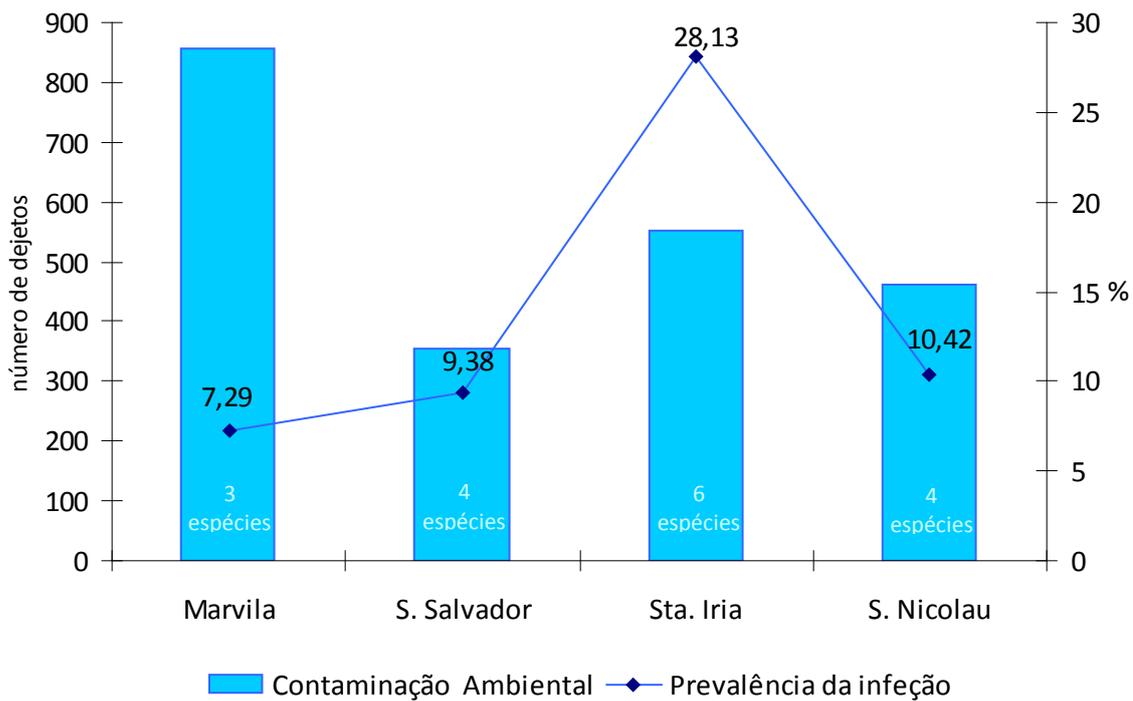


Figura 11 - Contaminação ambiental por dejetos caninos e Prevalência da eliminação parasitária global, nas freguesias estudadas.

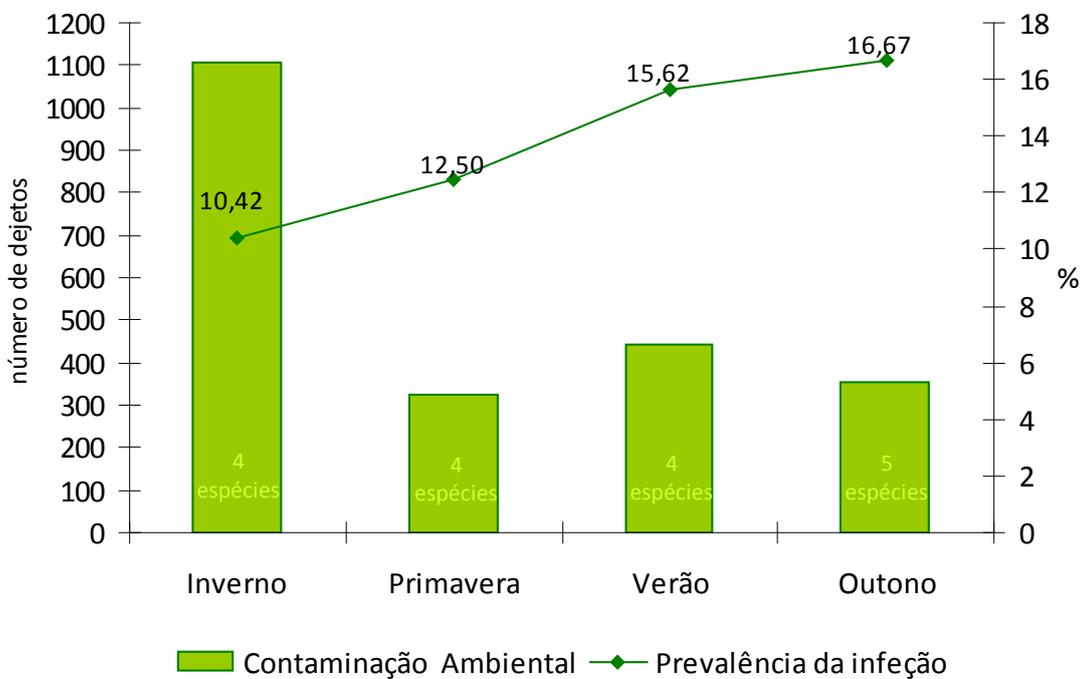
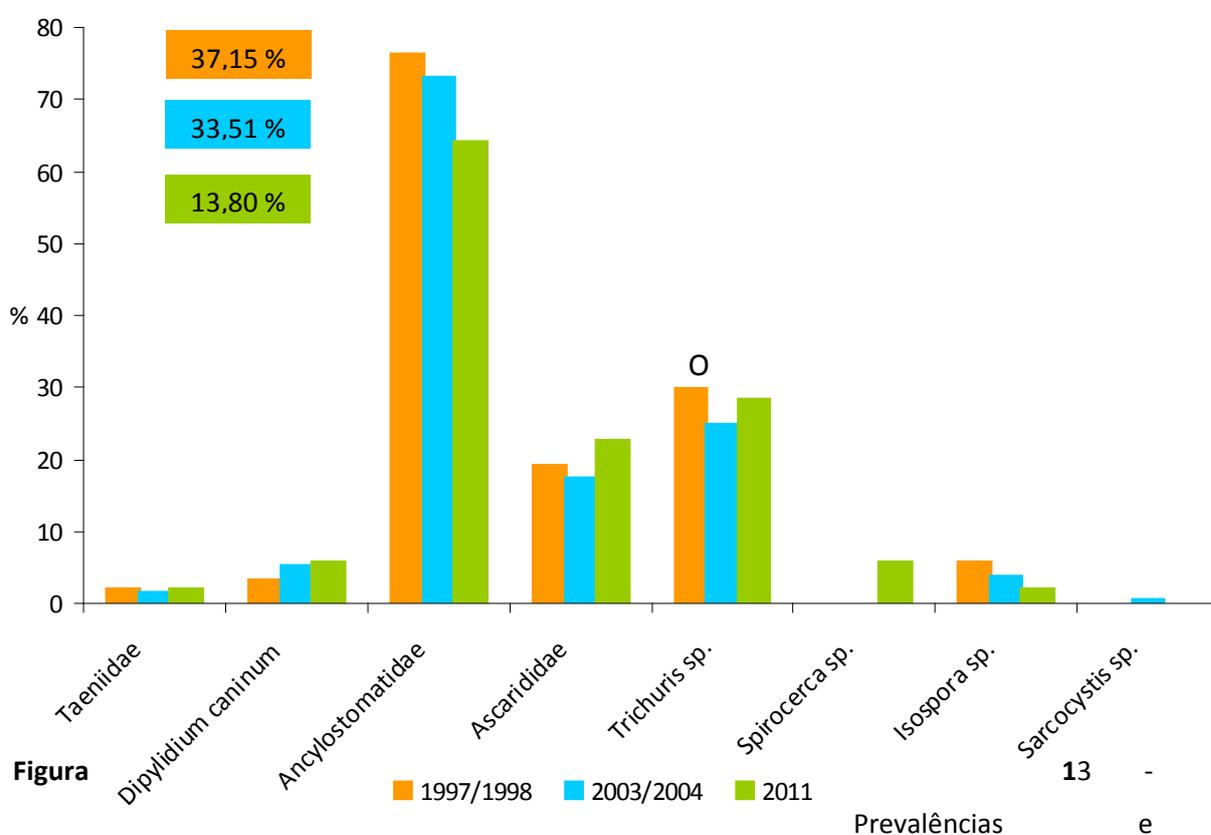


Figura 12 - Contaminação ambiental por dejetos caninos e prevalência da eliminação parasitária global nas estações do ano.

DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES

Entre os dois primeiros estudos (1997-1998; 2003-2004) e o atual, houve uma diminuição de mais de 20% no número de amostras positivas. A diversidade parasitária manteve-se relativamente ao estudo anterior (2003-2004), com a observação de oito espécies parasitas, no entanto, *Sarcocystis* sp. só foi registada em 2003-2004 e *Spirocerca* sp. em 2011. Em quatro das espécies, Taeniidae, *D. caninum*, Ascarididae e *Trichuris* sp. registou-se aumento do número de amostras positivas (**Fig. 13**).



diversidade parasitária nos três estudos realizados na cidade de Santarém.

O tipo de parasitismo evidenciado foi idêntico ao registado noutros estudos da Região do Ribatejo e Oeste e do Vale do Tejo (Crespo & Jorge, 2000; Crespo, Cerejo & Rosa, 2005; Rosa, Crespo, Ferreirinha & Morgado, 2005; Crespo, Rosa & Silva, 2006; Crespo *et al.*, 2006; Maurício, Rosa & Crespo, 2006; Rosa, Crespo & António, 2006; Gravata, Rosa & Crespo, 2007; Crespo, Rosa & Almeida, 2011; Brito, Crespo, Rosa & Ramos, 2012) e noutros países (Hoffman, Beltrão, Botton, Caminha & Rue, 2000; Kagira &

Kanyari, 2000; Dunn, Columbus, Aldeen, Davis & Carrol, 2002; Andresiuk, Denegri & Hollmann, 2003; Fourie, Williams, Kok & Fourie, 2003), tendo-se salientado as espécies de ciclo direto pertencentes às famílias Ancylostomatidae e Ascarididae (*Toxocara canis* e *Toxascaris leonina*) e ao género *Trichuris*, como as mais frequentes.

A maior diversidade parasitária foi determinada em Setúbal com nove espécies parasitas, seguida de Santarém e Vila Franca de Xira com oito. A menor diversidade foi observada no Cartaxo e em Alcochete apenas com as três espécies mais frequentes nestes animais (**Quadro 4**).

Quadro 4 - Diversidade parasitária observada nas várias regiões do Ribatejo, Oeste e do Vale do Tejo.

	RIBATEJO			OESTE				VALE DO TEJO				
	Santarém	Coruche	Almeirim	Cartaxo	C. Rainha	Peniche	Alcobaça	Óbidos	V. F. Xira	Azambuja	Setúbal	Alcochete
Taeniidae												
<i>D. caninum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ancylostomatidae												
Ascarididae	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Strongyloides</i> sp.												
<i>Trichuris</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Capillaria</i> sp.												
<i>Spirocerca</i> sp.	■	■							■		■	
<i>Isospora</i> sp.					■	■	■	■		■	■	
<i>Sarcocystis</i> sp.												

(Crespo & Jorge, 2000; Crespo, Cerejo & Rosa, 2005; Rosa, Crespo, Ferreirinha & Morgado, 2005; Crespo, Rosa & Silva, 2006; Crespo *et al.*, 2006; Maurício, Rosa & Crespo, 2006; Rosa, Crespo & António, 2006; Gravata, Rosa & Crespo, 2007; Crespo, Rosa & Almeida, 2011; Brito, Crespo, Rosa & Ramos, 2012).

Apesar da prevalência da eliminação parasitária na cidade de Santarém ser inferior à obtida na maioria dos outros concelhos do Ribatejo e Oeste e do Vale do Tejo estudados, ainda apresenta superioridade relativamente a Alcobaça, Peniche, Azambuja e Setúbal (**Fig. 14**).

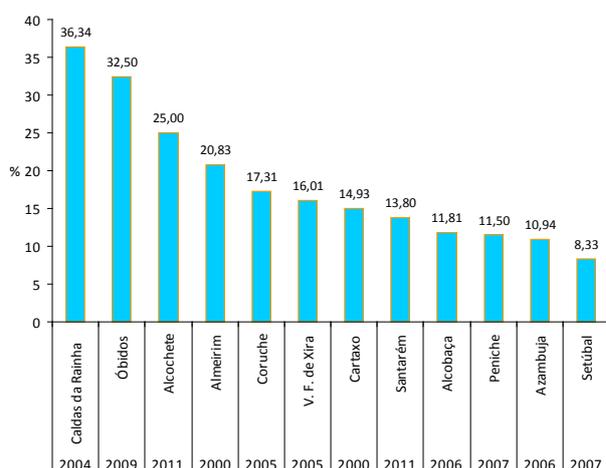


Figura 14 - Prevalência global da infeção observada nas várias regiões do Ribatejo, Oeste e do Vale do Tejo.

O facto de se ter contabilizado maior número de dejetos caninos no Inverno, deverá estar relacionada com a diminuição da limpeza das vias públicas durante este período devido às condições atmosféricas adversas e ainda com a conservação dos dejetos por mais tempo (temperaturas e humidade mais elevadas). Na Primavera com a intensificação da limpeza e manutenção das áreas ajardinadas e outros espaços públicos, o número de dejetos contabilizados diminui.

Com exceção do Inverno, em todos os outros períodos de observação, nalgumas das zonas a amostrar, constatou-se procedimentos de higienização no momento ou recentemente efetuados, o que dificultou a visualização e contagem dos dejetos. Em muitos casos a contabilização foi mesmo nula, pelo que seguramente os valores seriam sempre superiores aos apresentados.

As áreas de maior risco de transmissão de helmintes aos animais domésticos (cão e gato) e Homem, são as da freguesia de Sta. Iria, visto ter sido aquela onde a diversidade e prevalência da eliminação parasitária foi mais elevada e onde se registou a maior gravidade de infeções (grau d > 100 ovos e triplas).

O período de maior risco de infeção foi o outono, onde se constataram igualmente as maiores prevalências da eliminação e de diversidade parasitária. No entanto, a primavera salientou-se como um dos períodos em que os graus e os tipos de infeção foram mais graves, pelo que deve ser igualmente considerada como período de risco.

Apesar das medidas já tomadas pela CMS e da diminuição da contaminação parasitária, ainda se verificam procedimentos incorretos nos jardins e vias públicas, nomeadamente:

- dispensadores de sacos para recolha de fezes, destruídos e não substituídos (**Fig. 15 a**);
- vias públicas e jardins com grande quantidade de dejetos (**Fig. 15 b**);
- parques infantis ainda não requalificados (**Fig. 15 c**);
- cães errantes, particularmente na freguesia de Santa Iria (Ribeira) (**Fig. 15 d**);
- cães errantes, cuidados pela população residente (**Fig. 15 e**);
- dispensadores de sacos, a maior parte das vezes vazios (**Fig. 15 f**).
- ausência de dispensadores de sacos nos bairros periféricos da cidade, alguns dos quais com maior população canina e maior contaminação ambiental e parasitária.

Acréscimo ainda referir que as campanhas de sensibilização que se têm vindo a desenvolver na cidade, desde 2009, em colaboração com a Câmara Municipal (Serviço de Sanidade e Higiene Pública Veterinária, Divisão do Ambiente e Departamento de Assuntos Culturais e Sociais) (Figs. 16 e 17), abrangendo vários grupos etários da população, ainda não promoveram alterações visíveis de comportamento, pois conforme os dados mais uma vez obtidos a contaminação ambiental por dejetos caninos nas vias públicas de Santarém continua a ser uma constante que deve ser considerada como uma ameaça à Saúde Pública e ao bem estar da população.



Figura 15 - Procedimentos incorretos ainda observados nos jardins e vias públicas da cidade de Santarém: dispensadores de sacos para recolha de fezes, destruídos e não substituídos (a); grande quantidade de dejetos no jardins e vias públicas (b); parques infantis ainda não requalificados (c); cães errantes (d); cães errantes, protegidos pela população (e); dispensadores de sacos, a maior parte das vezes vazios (f).



Figura 16 - Sensibilização na Expo Criança 2009.



Figura 17 - Sensibilização nas escolas de Santarém.

As mudanças comportamentais são muitas vezes demoradas e envolvem ações prolongadas e integradas, pelo que continua a ser desejável e necessário dar continuidade às campanhas de sensibilização que aqui se descreveram e à aplicação urgente da legislação em vigor, que estabelece medidas coercivas aos donos dos animais incumpridores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andresiuk, M. V., Denegri, N. H. E. & Hollmann, P. (2003). Encuesta coproparasitológico canina realizado en plazas publicas de la ciudad de Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. *Parasitología Latinoamericana*, 58 (1-2), 11-22.

Brito, M., Crespo, M.V., Rosa, F. & Ramos, M. J. (2012). Parasitas de cães do Concelho de Alcochete. [Resumo] Congresso de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém, ESAS, 8-9 de Fevereiro de 2012.

Crespo, M. V. M. & Jorge, A. T. (2000) – Contaminação parasitária, por ovos de helmintes, de alguns jardins e parques públicos das cidades de Almeirim e do Cartaxo. *Acta Parasitológica Portuguesa*, 7 (1-2), 43-47.

Crespo, M. V., Cerejo, A. & Rosa, F. (2005) - Contaminação parasitária por fezes de canídeos em jardins e vias públicas da cidade de Santarém – Novos dados. [resumo]. 3º Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências Veterinárias, Vale de Santarém, 13 a 15 Outubro, 13.

- Crespo, M. V., Rosa, F., Ferreirinha, D., Morgado M., Cerejo, A. & Madeira, M. (2006). Intestinal Parasites in Dogs from Center-West of Portugal. *Proceedings of International Congress of Parasitology*, Glasgow, Scotland, 311-314, *Medimond S.r.l. (G806C0975)*.
- Crespo, M. V., Rosa, F. & Silva, A. E. (2006). Contaminação parasitária por fezes de canídeos no Concelho de Peniche. Dados preliminares. *Acta Parasitológica Portuguesa*, 13 (1-2), 53-57.
- Crespo, M.V., Rosa, F. & Almeida, J.P. (2011). Parasitismo em canídeos do concelho de Óbidos. [Resumo]. *5.º Congresso de Ciências Veterinárias*, na EZN, Fonte Boa, 13 a 15 de outubro, 17.
- Dunn, J. J., Columbus, S. T., Aldeen, W. E., Davis, M. & Carrol, K. C. (2002). *Trichuris vulpis*. Recovered from a patient with chronic diarrhoea and five dogs. *Journal of Clinical Microbiology*, 40 (7), 2703-2704.
- Fourie, J. J., Williams E., Kok, D. J. & Fourie, L. J. (2003). Nematode infections in dogs from peri-urban resource-limited communities in the Eastern Cape Province. South Africa. *Jl S. Afr. Vet. Ass.* 74 (3), 87-101.
- Gravata, A., Rosa, F. & Crespo, M. V. (2007). Parasitas de canídeos no Concelho de Setúbal (Portugal). Dados preliminares. *XI Congresso Ibérico de Parasitologia*, 15-20 de Julho, Madrid.
- Hoffman, A. N., Beltrão, N., Botton, S. A., Caminha, B. X. & Rue, M. L. (2000). Intestinal nematodes of stray dogs as zoonoses agents in D. Pedrito city. *Boletín Chileno de Parasitología*, 55 (3-4), 1-3.
- Kagira, J. M. & Kanyari, P. W. N. (2000). Parasitic diseases as causes of mortality in dogs in Kenya: A retrospective study. *Israel Veterinary Medical Association*, 56 (1).
- Maurício, C., Rosa, F & Crespo, M. V. (2006). Contaminação fecal por parasitas de canídeos da Vila de Azambuja. *Acta Parasitológica Portuguesa*, 13 (1-2), 47-51.
- Rosa, F., Crespo, M.V., Ferreirinha, D. & Morgado, M. (2005). Parasitismo em canídeos da vila de Coruche - Dados preliminares. [Resumo]. *3º Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências Veterinárias*, Vale de Santarém, 13 a 15 Outubro, 158.
- Rosa, F., Crespo, M. V. & António, A. C. (2006). Contaminação parasitária por fezes de canídeos de áreas urbanas e não urbanas do Concelho de Alcobaça. Dados preliminares. *Acta Parasitológica Portuguesa*, 13 (1-2), 37-41.

Soulsby, E. J. L. (1986). *Helminths, Artropods and Protozoa of Domesticated Animal* (7th ed.). London: Baillière Tindall, 809 pp.

CONTROLO DO PARASITISMO NUM NÚCLEO DE CAVALOS DE RAÇA SORRAIA

Maria Crespo¹, Isabel Tagaroso¹, Fernanda Rosa², António Vicente^{1,3} & Paula Borges¹

¹Escola Superior Agrária de Santarém (ESAS)

²Instituto de Investigação Científica Tropical

RESUMO

No sentido de se reavaliar a eficácia do esquema profilático antiparasitário implementado em 2004, procedeu-se à determinação do tipo de parasitismo, grau de infeção e evolução através do período de reaparecimento de ovos, em fezes de equinos da raça Sorraia da ESAS. As amostras de fezes foram sujeitas a exames qualitativos, quantitativos e coproculturas.

O parasitismo foi idêntico ao registado anteriormente (estrongídeos gastrintestinais, *Strongyloides westeri* e *Cyathostomum* spp.) com o mesmo grupo de animais, acrescido de oocistos de *Eimeria* sp. e de L₃ de *Strongylus* e *Triodontophorus*.

Após a desparasitação com Eqvalan[®], o PRO foi de 9 semanas nas fêmeas e de 23 semanas nos machos. Os machos exibiram sempre infeções ligeiras e as fêmeas, cerca de 300 dias após a primeira desparasitação, apresentaram infeções mais severas, com médias de eliminação > 500 estromgídeos gastrintestinais/ovos por grama de fezes, tendo-se realizado uma segunda desparasitação.

Comparativamente aos estudos anteriores, embora se tenha verificado um aumento da diversidade parasitária, houve o alargamento do período de reaparecimento de ovos.

Assim, os dados obtidos sugerem a substituição do esquema de tratamento bianual, para um outro, com intervalo de oito meses, no sentido de minimizar os custos e a pressão do antihelmíntico sobre a fauna parasitária.

Palavras-chave: Parasitismo gastrintestinal, período de reaparecimento de ovos; controlo helmíntico; Ivermectina; cavalos de raça Sorraia.

ABSTRACT

In order to assess the effectiveness of the antiparasitic prophylactic program implemented in 2004, a study on gastrointestinal parasites shed in faeces was monthly performed between March and December 2011, considering the parasitic type, degree of infection, parasitism evolution and egg reappearance period. Coprological exams by qualitative and quantitative and coprocultures were performed.

The type of parasitism was identical to that recorded in previous studies with the same group of animals (strongylids gastrointestinals, *Strongyloides westeri* and *Cyathostomum* spp.), plus oocysts of *Eimeria* sp. and L₃ larva of *Strongylus* and *Triodontophorus*.

After deworming with Eqvalan[®], the egg reappearance period was 9 weeks (70 days) in females and 23 (177 days) in stallions.

The stallions always exhibited light infections and females, about 300 days after the first deworming had more severe infections with the egg output average above 500 gastrointestinal strongylids, which determined a second deworming.

Comparatively to previous studies, although there was an increase in parasite diversity, the Egg Reappearance Period was higher.

Thus, the data suggest the replacement of the current biannual treatment to another with an interval of eight months, in order to minimize costs and antihelminthic pressure on parasite fauna.

Keywords: Gastrointestinal parasitism; egg reappearance period; helminthic control; Ivermectin; Sorraia horse.

INTRODUÇÃO

O cavalo do Sorraia sendo uma raça equídea autóctone portuguesa, a par do Lusitano, Garrano e Burro de Miranda, apresenta-se como um animal de pequeno porte com características muito particulares e únicas no mundo. Este equídeo é considerado como o reminiscente ancestral selvagem do cavalo ibérico da região quente e meridional, existindo na Península Ibérica desde o Paleolítico Médio. Devido a estes factos, a realização de estudos de investigação que contribuam para a divulgação e preservação desta raça, sendo uma das raças menos numerosas e em maior perigo de

extinção no mundo, não ultrapassando os 200 indivíduos, revestem-se de uma grande importância.

No sentido de se reavaliar a eficácia do esquema profilático antiparasitário implementado em 2004, no núcleo de equinos de raça Sorraia cedido à Escola Superior Agrária de Santarém, procedeu-se à pesquisa da eliminação parasitária, em fezes, durante 10 meses, em 2011.

MATERIAL E MÉTODOS

O núcleo de nove equinos de raça Sorraia é composto por cinco machos estabulados e quatro fêmeas a campo (**Quadro 1**).

A colheita de fezes foi realizada entre março e dezembro de 2011, com a periodicidade quinzenal até à 8.ª recolha, e mensal a partir daí, registando-se o tipo de parasitismo, o grau de infeção e a sua evolução através do Período de Reaparecimento de Ovos (PRO).

As amostras de fezes foram sujeitas a exames qualitativos (técnica de Willis) e quantitativos (técnica de McMaster) e a coproculturas, para pesquisa de larvas de terceiro estadio (L3) de estrogilídeos gastrintestinais.

Os animais foram desparasitados *per os*, com Ivermectina (200 µg por Kg, EQVALAN®) após o primeiro diagnóstico (30 de março de 2011). Quando os valores obtidos o justificaram, procedeu-se a nova desparasitação com igual dosagem do mesmo produto.

Quadro 1 – Núcleo de equinos em estudo.

	Nome	Idade
E S T A B U L A D O S ♂♂	Herói	22 anos
	Semáforo¹	12 anos
	Uhipi	10 anos
	Xearas	8 anos
	Ziano	7 anos
	Zoado²	7 anos
A C A M P O S ♀♀	Fiona	1,5 anos
	Gioconda	9 meses
	Tema	11 anos
	Vialonga	9 anos

¹ Saiu do efetivo em outubro de 2011; ² Entrou em substituição do Semáforo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tipo de parasitismo foi idêntico ao registado em trabalhos anteriores com o mesmo grupo de animais (Crespo, Rosa & Ferreirinha, 2005) e ao comum na espécie (Madeira de Carvalho, 2001) (Estrongilídeos gastrintestinais – EGI, *Strongyloides westeri* e *Cyathostomum* spp.), acrescido de oocistos de *Eimeria* sp. detetada pela primeira vez, numa fêmea após o parto, e de larvas de terceiro estadio dos géneros *Strongylus*, *Oesophagodontus* e *Triodontophorus*.

Após a desparasitação com Equalan® o PRO foi de \pm 9 semanas (70 dias) nas fêmeas e de 23 semanas (177 dias) nos machos. No entanto, as médias de eliminação acima de 200 EGI/OPG só se observaram a partir da 16.^a semana (120 dias) (Fig. 1). Os machos exibiram sempre infeções ligeiras e as fêmeas cerca de 300 dias após a primeira desparasitação, apresentaram

infeções graves, com médias de eliminação > 500 EGI/OPG, tendo-se realizado uma segunda desparasitação à fêmea cujo valor atingiu os 2000 EGI/OPG (Gioconda) (Fig. 1).

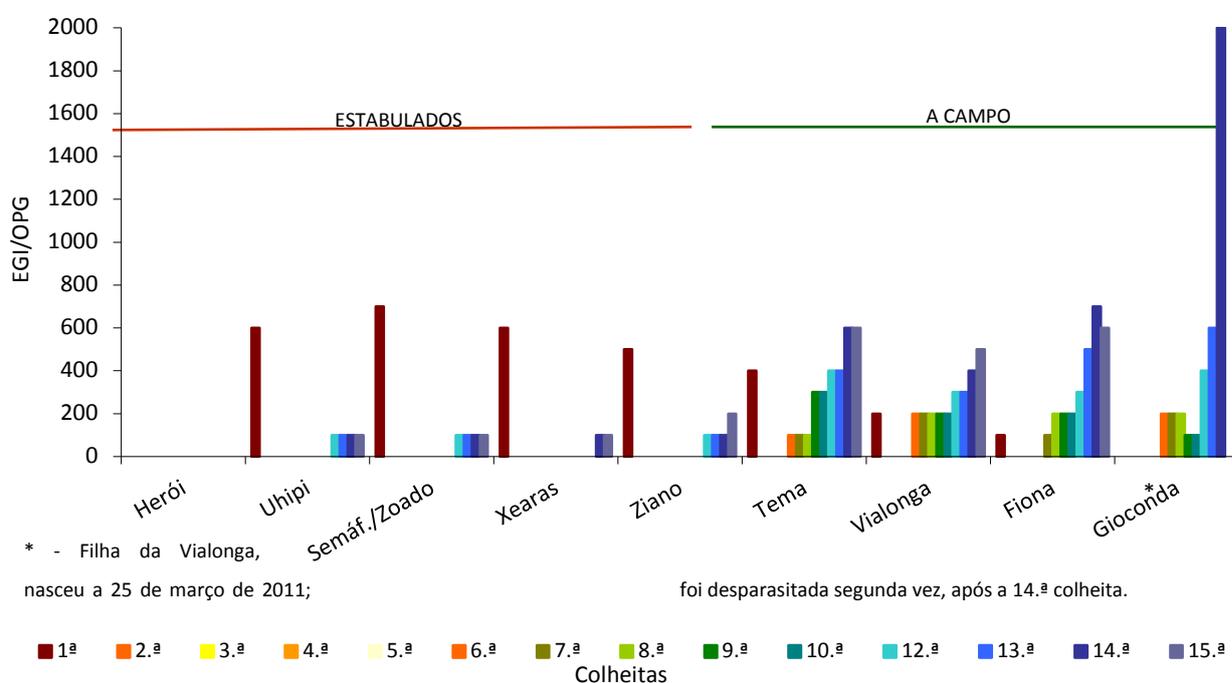


Figura 1 – Eliminação de ovos de estrongilídeos gastrintestinais, por grama de fezes (EGI/OPG), por animal e ao longo do ensaio.

As L₃ obtidas nas coproculturas realizadas (**Fig. 2**), permitiram determinar que o género *Cyathostomum*, seguido de *Triodontophorus*, esteve presente em todos os animais e com carga parasitária superior. O de menor representatividade foi *Oesophagodontus*, apenas presente no Xearas e Ziano. Estes dois últimos animais foram os que apresentaram todos os géneros de L₃ identificados (**Quadro 2**). As cargas parasitárias foram superiores a 100 L₃/por gota, excepto na Tema (50-100), na Fiona (< 50) e no Herói (< 10).

Houve correspondência entre os animais que apresentaram maior eliminação de EGI (valores \geq aos 500 EGI/OPG) e a maior diversidade nas L₃. O inverso também se verificou.

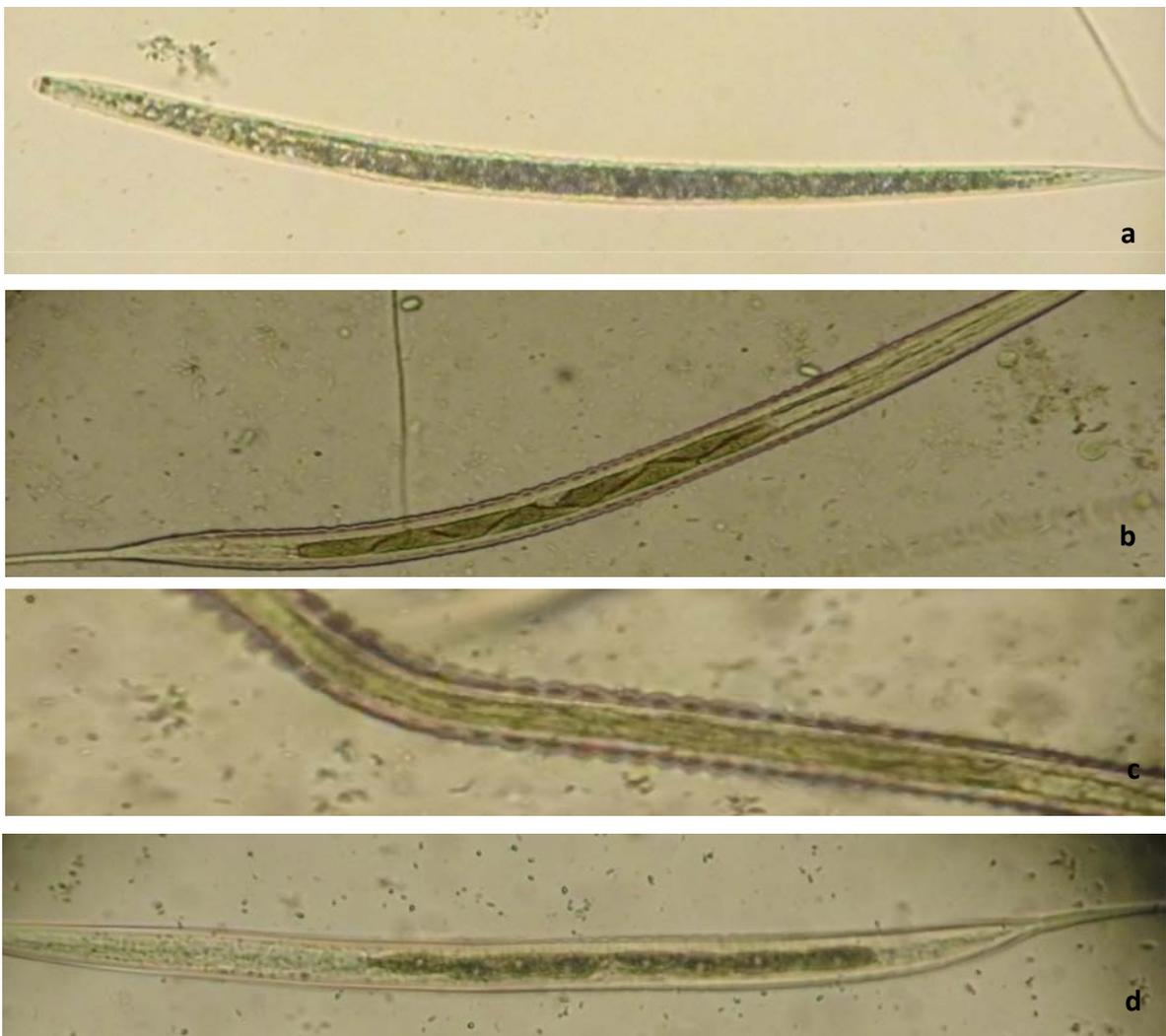


Figura 2 – L₃ identificadas: géneros *Strongylus* (a); *Oesophagodontus* (b); *Triodontophorus* (c); *Cyathostomum* (d).

Quadro 2 – Distribuição das L₃ identificadas, por animal.

	<i>Strongylus</i> sp.	<i>Oesophagodontus</i> sp.	<i>Triodontophorus</i> sp.	<i>Cyathostomum</i> sp.
Herói				
Uhipi				
Semáforo				
Xearas				
Ziano				
Fiona				
Tema				
Vialonga				

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparativamente ao estudo anterior (Crespo, Rosa & Ferreirinha, 2005), verificou-se um aumento da diversidade parasitária provavelmente atribuído à introdução de novos animais e à sobre-exploração das áreas de pastagem. No entanto, tal como o pretendido no esquema profilático implementado há sete anos, houve o alargamento do PRO, em cerca de 12 dias e as infeções elevadas surgiram dois meses e meio mais tarde do que no ensaio anterior.

Assim, os dados obtidos sugerem a substituição do esquema de tratamento atual (bianual) para outro, com intervalo de oito meses, no sentido de minimizar os custos e a pressão do antihelmíntico sobre a fauna parasitária. O diagnóstico parasitário do efetivo deve ser continuado, particularmente nas fêmeas a campo, com vista a uma pontual desparasitação sempre que os valores de eliminação assim o justificarem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Crespo, M.V., Rosa, F. & Ferreirinha, D. (2005) – Parasitismo num núcleo de cavalos de raça Sorraia. *3.º Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências Veterinárias*, Vale de Santarém, 13-15 de Outubro de 2005.

Madeira de Carvalho, L. M. (2001) - *Epidemiologia e controlo da estrogilose em diferentes sistemas de produção equina em Portugal* - Dissertação para a obtenção do grau de Doutor. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa, 445pp.

CUIDADOS VETERINÁRIOS E INFEÇÃO PARASITÁRIA EM ANIMAIS DE COMPANHIA SEGUIDOS NUMA CLÍNICA MÉDICO-VETERINÁRIA

Ana Fradinho¹; Maria Crespo¹; Verónica Ribeiro¹; Fernando Rosa² & Susana Cruz³

¹Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Santarém

²Instituto de Investigação Científica Tropical

³Ani-Vet – Clínica Médico Veterinária, Lda.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar as espécies animais que frequentam uma clínica médico-veterinária, os cuidados que os proprietários têm, os problemas mais frequentes e quais os métodos de prevenção utilizados. Pretendeu-se ainda avaliar a fauna parasitária presente em felídeos e canídeos seguidos na clínica.

Em 2011, acompanharam-se 133 casos clínicos e realizaram-se 113 inquéritos a donos de animais. Efetuaram-se recolhas de fezes, num total de 86 amostras, que foram sujeitas a análises coprológicas qualitativas pela técnica de Willis.

Os cães com idades entre >18 meses-6 anos, do sexo feminino, de raça pura, com porte pequeno e pelagem curta foram predominantes. Os felídeos com idade entre >18 meses-6 anos, do sexo feminino, pelagem curta e de raça indeterminada dominaram.

Prevaleceram as consultas de rotina e nestas as relacionadas com a sanidade. As patologias predominantes foram do foro digestivo, urinário e dermatológico. Em cirurgia salientaram-se as esterilizações.

Oito dos canídeos apresentaram ovos de Ascarididae, Ancylostomatidae e Trichuridae. *Ctenocephalides felis felis*, *Ixodes ventralloii* e *R. sanguineus* identificaram-se num gato e em três cães.

Verificou-se que cada vez mais os proprietários têm consciência da importância do bem-estar e saúde animal como forma de proteger a sua própria saúde, levando os animais ao médico-veterinário.

Palavras-chave: Cuidados médico veterinários; animais de companhia; infeção parasitária.

ABSTRACT

This study aimed to identify the more frequent pets that attend a veterinary clinic, the owners care, the main issues affecting pets, and the followed preventive measures. Simultaneously, a parasitological evaluation was performed in felines and canines attending the clinic.

In 2011, 133 clinical cases were followed up and 113 enquiries performed to animal owners. Faeces were collected on pets examined in the clinic, with a total of 86 samples. Qualitative parasitological fecal analyses were performed.

Dogs, aged between > 18m-6a, female, purebreds, small size and short pelage were predominant. Relatively to the cats, prevailed age between > 18m-6a, female sex, indeterminate race and short pelage.

Routine visits prevailed and inside this, the appointments for sanitary issues were superior. The most frequent pathologies observed were related to the digestive and urinary systems and skin. In surgery, sterilizations were more frequent.

In 8 dog faeces Ascarididae, Ancylostomatidae and Trichuridae eggs were identified.

Ctenocephalides felis felis and *Ixodes ventralloi* and *R. sanguineus* were identified in three dogs and one cat.

This study emphasized that owners are aware of animal welfare and animal health as a way of protection of their own health, and use to take their pets more often to a vet.

Keywords: Veterinary care; pets; parasitic infection.

INTRODUÇÃO

Os cuidados de higiene e sanidade são medidas preventivas muito importantes para o bem-estar animal e proteção da saúde pública. Neste contexto, o médico-veterinário e as clínicas que atualmente oferecem uma grande variedade de serviços, representam um papel fundamental na relação, Homem, animal e meio ambiente. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar as espécies animais que mais frequentam uma clínica médico-veterinária, os cuidados que os proprietários têm, os problemas mais frequentes e quais os métodos de prevenção utilizados. Pretendeu-se ainda avaliar a fauna parasitária presente em felídeos e canídeos seguidos na clínica.

METODOLOGIA

O estudo realizou-se entre fevereiro e junho de 2011, tendo-se acompanhado 133 casos clínicos e a realização de 113 inquéritos aos proprietários (alguns dos proprietários possuíam mais do que um animal).

Efetuaram-se recolhas de fezes, num total de 86 amostras (78 de cães/8 de gatos), que foram sujeitas a análises coprológicas qualitativas pelas técnicas de Willis e de sedimentação espontânea. Realizaram-se ainda colheitas de ixodídeos em quatro animais (um felídeo e três canídeos) e a sua identificação baseou-se em Walker, Keirans & Horak (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise das respostas ao inquérito, verificou-se que a maioria dos proprietários, tinha idade compreendida entre 21-40 anos (50,44%), era do sexo feminino (57,52%), tinha estudos superiores (43,36%) e residia em Santarém (79,65%).

Em relação aos animais, sobressaíram os canídeos (84,21%), dos quais a maioria tinha idade compreendida entre >18 meses-6 anos (42,86%), era do sexo feminino (57,14%), de raça pura (66,07%), com porte pequeno (42,86%) e pelagem curta (61,61%) (**Fig. 1**). Relativamente aos felídeos igualmente predominaram a idade entre >18 meses-6 anos (36,84%), o sexo feminino (68,42%) e a pelagem curta (78,95%), mas de raça indeterminada (78,95%) (**Fig. 2**).

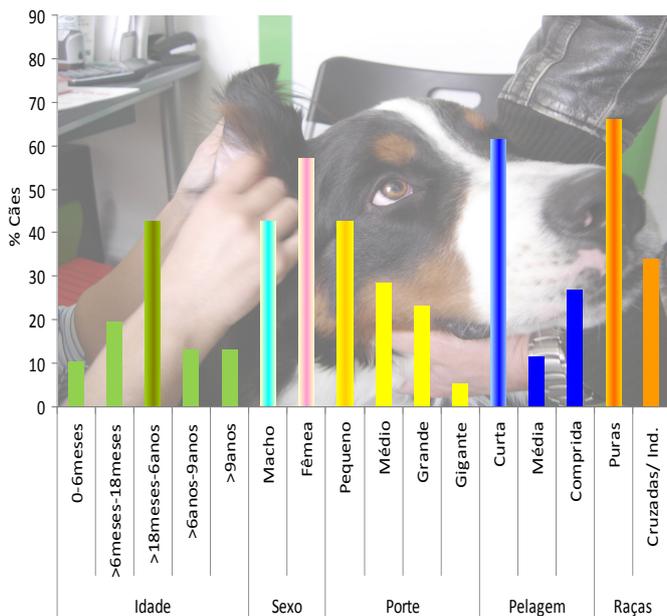


Figura 1 – Caracterização dos canídeos observados.

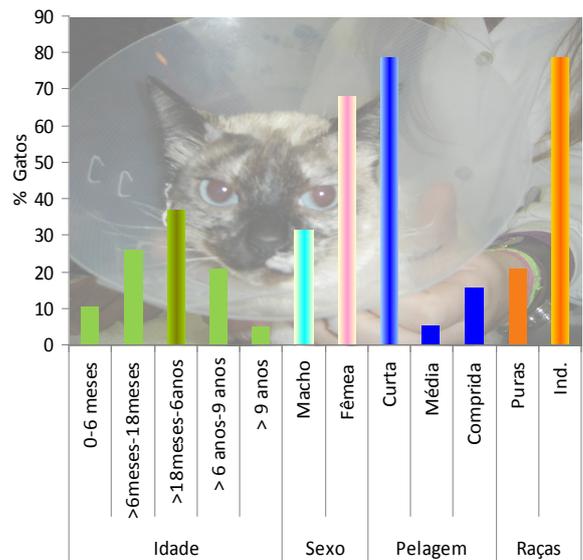


Figura 2 – Caracterização dos felídeos observados.

Dos novos animais de companhia observados, 50,00% tinham idade compreendida entre > 6m-18m e os outros entre > 18m-6a; situação idêntica observou-se em relação ao sexo.

Prevaleceram as consultas de rotina (67,67%) e dentro destas as de sanidade foram superiores (65,17%) (**Figs. 3 e 4**). Nos tratamentos predominou o uso de medicamentos (86,36%), com valores mais altos para os produtos injetáveis (59,09%). As patologias mais observadas foram do foro digestivo, urinário e dermatológico, com 21,43%, cada (**Fig. 5**). Em cirurgia salientaram-se as esterilizações (75,00%) (**Fig. 6**).

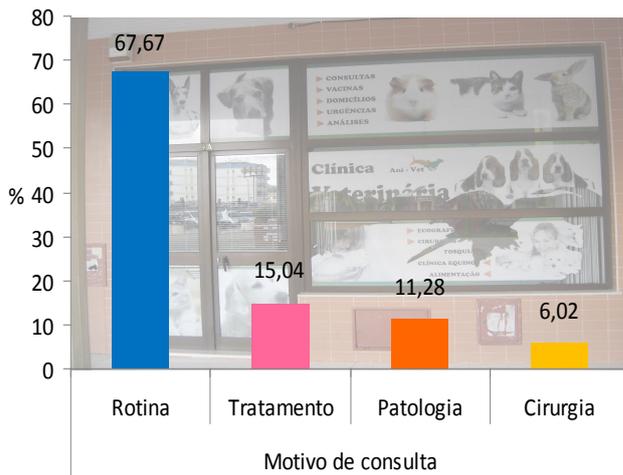


Figura 3 – Motivo de consulta.

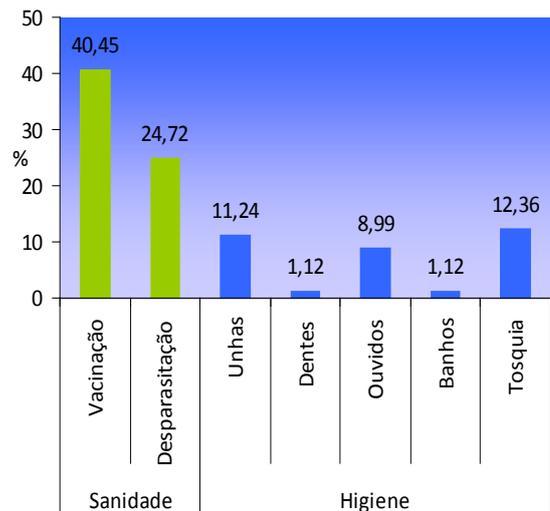


Figura 4 – Rotinas em sanidade e higiene.

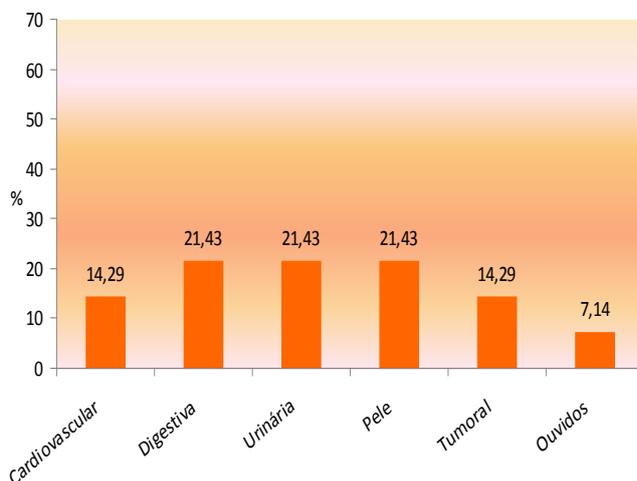


Figura 5 – Patologias diagnosticadas.

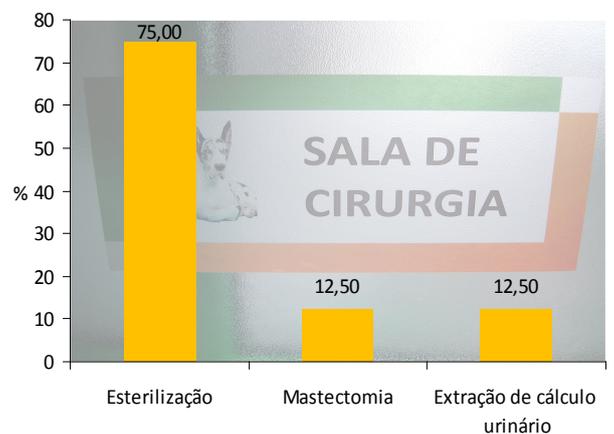


Figura 6 – Cirurgias praticadas.

Relativamente ao estudo parasitário, observou-se que do total das 86 amostras de fezes de canídeos e felídeos que foram sujeitas a análises, apenas 9,30% (oito amostras) foram positivas, o que leva a crer que os animais são desparasitados de modo correto e os seus proprietários estão devidamente informados pelo médico-veterinário.

As amostras de felinos não apresentaram qualquer forma de eliminação parasitária e oito dos canídeos (10,26%) eliminaram ovos de *Ancylostomatidae* (100%), de *Ascarididae* (25,00%) e de *Trichuris* sp. (25,00%) (Fig. 7).

As maiores prevalências e diversidade parasitária foram observadas em canídeos com idade compreendida entre os 18 meses e os seis anos, com a presença dos três tipos

de ovos identificados. As amostras de fezes positivas mostraram a existência de infecções simples, por Ancylostomatidae (62,50%), de infecções duplas (25,00%) e uma infecção tripla (Fig. 8).

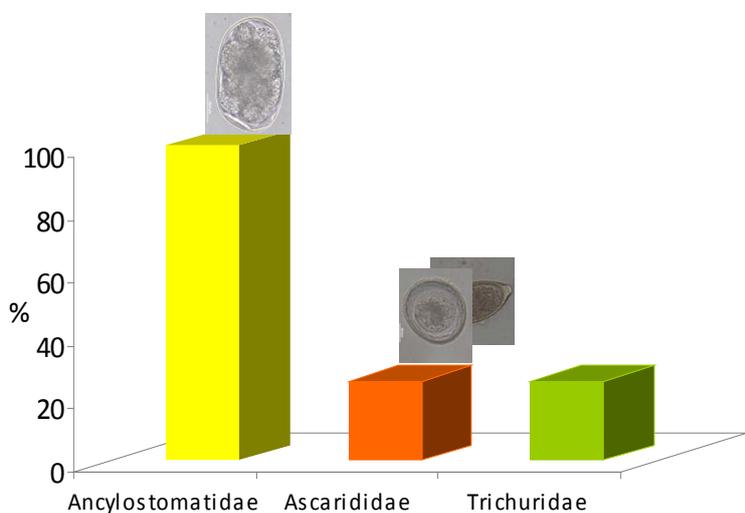


Figura 7 - Tipo de ovos eliminados nas fezes de canídeos e distribuição por amostras positivas.

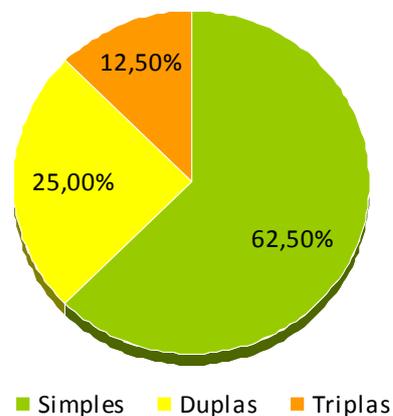


Figura 8 – Associações parasitárias.

Um estudo anterior, realizado na mesma clínica, obteve maiores prevalências (24,43%) e diversidade parasitária superior, com a identificação de mais três espécies de parasitas (Taeniidae, *D. caninum* e *Isospora* sp.). No entanto, contrariamente ao estudo atual, não se registaram infecções triplas e as maiores prevalências foram para Ascarididae, porque houve um predomínio de observações em animais muito jovens (Cruz, 2007).

Dos 78 cães onde se efetuou o estudo parasitário, apenas em três (3,85%) se observaram ectoparasitas, tendo-se identificado as espécies *Ctenocephalides felis felis* (Fig. 9), *Ixodes ventraloi* (Fig. 10) e *Rhipicephalus sanguineus* (Fig. 11). A carga parasitária foi de seis exemplares, três machos e três fêmeas para *R. sanguineus*, uma fêmea de *I. ventraloi* e acima de 100 exemplares para *C. felis felis*.



Figura 9 - *Ctenocephalides felis felis*: morfologia da fêmea (a) e do macho (b).



Figura 10 – Fêmea de *I. ventraloi*: face dorsal/rostró (a); face ventral/ sulco anal (b).

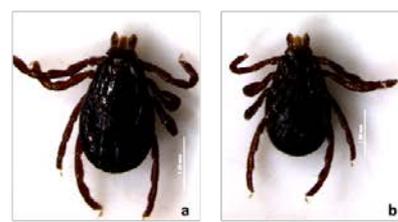


Figura 11 – *R. sanguineus* fêmea: face dorsal (a) e ventral (b).

Nos gatos, somente num (12,50%) se colheu um exemplar macho de ixodídeo, tendo-se identificado igualmente, *R. sanguineus*.

Espécies do grupo *R. sanguineus* e *Ixodes ventralloii* foram já referidas em canídeos do Concelho de Santarém (Rosa *et al.*, 2006), e as prevalências (65,25%) e cargas parasitárias (média de 8,88/animal) foram muito mais elevadas do que as observadas presentemente (3,49%; média de 4/animal).

C. felis felis é uma espécie cosmopolita, que no nosso país, incluindo a região de estudo, já foi identificada, por ordem decrescente de frequência, no cão, na raposa, no Homem, no gato, no ouriço cacheiro, no rato e no coelho doméstico (Ribeiro, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se pois considerar que cada vez mais os proprietários têm consciência da importância do bem-estar e saúde animal como forma de proteger a sua própria saúde, levando os animais ao médico-veterinário e contribuindo assim, para uma menor contaminação parasitária ambiental e para uma convivência mais saudável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cruz, S. (2007). *Sanidade e cuidados gerais em canídeos*. Trabalho de fim de curso para obtenção do grau de licenciatura em Engenharia da Produção Animal. Santarém: Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Santarém. 69 pp.

Ribeiro, H. (2007). Lista anotada das pulgas de Portugal (Continente, Açores e Madeira) (Insecta: Siphonaptera). *Fauna Entomológica de Portugal*, 4, 1-49. ISSN 0873-5417.

Rosa, F., Crespo, M. V., Ferreirinha, D., Morgado, M., Madeira, M., Santos-Silva, M. S., Santos, A. & Sousa, R. (2006). Ticks on dogs and its role as vectors/intermediate hosts Ribatejo and Oeste/Vale do Tejo, Portugal. *Proceedings of International Congress of Parasitology, Glasgow, Scotland*, 567-570, Medimond S.r.l. (G806C0974).

Walker, J. B., Keirans, J. E. & Horak, I. G. (2000). *The genus Rhipicephalus (Acari, Ixodidae). A guide to the brown ticks of the world*. Cambridge University Press, UK. 643 pp.

DESENVOLVIMENTO DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DE *CHUTNEY*

Ana Ribeiro¹; António Raimundo¹; Cristina Laranjeira¹; Helena Mira¹; Igor Dias¹ & Maria Faro¹

¹Departamento de Tecnologia Alimentar, Biotecnologia e Nutrição. Escola Superior Agrária de Santarém.

RESUMO

Chutney (do Hindu *Chatni*), é um molho picante de origem indiana usado no acompanhamento de outros alimentos, dos quais, carnes frias, assadas, grelhadas e fondues. É um molho espesso, feito de frutas e hortícolas, açúcar, especiarias e, por vezes, vinagre. É provavelmente mais conhecido quando é usada a manga como a fruta base, mas também há de maçã, tomate e de misturas de frutas. Em termos tecnológicos, o *Chutney* é preparado com diferentes ingredientes (fruta, uvas passas, açúcar, hortícolas, gengibre, pimenta, vinagre, sal, entre outros), que são submetidos a uma cozedura, trituração e introdução de outros ingredientes.

A tecnologia aplicada é muito simples podendo variar apenas na introdução dos ingredientes em diferentes tempos de cozedura, assim como obtenção de diferentes características químicas do produto final, nomeadamente, grau Brix, pH e acidez. O *Chutney* de diferentes composições poderá apresentar um potencial industrial dado que não exige um investimento muito elevado, tem baixos custos de produção face às margens potenciais e ainda à sua adaptabilidade a processos de produção já existentes, nomeadamente, equipamento para obtenção de compotas. Embora a venda de *Chutney* em Portugal, esteja associada ao produto *Gourmet*, é possível a sua produção e venda no mercado geral.

Palavras-chave: *Chutney*, molho, hortofrutícolas; vinagre.

ABSTRACT

Chutney (from Hindu *Chatni*) is a spicy sauce of Indian origin used in the accompanying of other foods, including, meats, baked, grilled and fondues. Is a thick sauce, made from fruits and vegetables, sugar, spices and, sometimes, vinegar. It is perhaps best known when the sleeve is used as a fruit base, but there are with apple, tomato and fruit mixtures. Technologically, the Chutney is prepared with different ingredients (fruit, raisins, sugar, vegetables, ginger, pepper, vinegar, salt, among others), subjected to cooking, grinding and introduction the others ingredients.

The applied technology is very simple and can vary only in the introduction of ingredients at different cooking times as well as obtaining different chemical characteristics of the final product, namely Brix, pH and acidity. The Chutney with different compositions may present a potential industrial data that does not require a very high investment, have low production costs in the face of potential margins and also its adaptability to existing production processes, including equipment for obtaining compotes.

Although the sale of Chutney in Portugal, is associated with the product *Gourmet*, is able to produce and sell in the market overall.

Keywords: Chutney, sauce, fruit and vegetables; vinegar.

INTRODUÇÃO

Em definição, *CHUTNEY* é um molho picante de origem indiana usado no acompanhamento de outros alimentos entre os quais, carnes frias, carnes assadas, grelhadas e fondues. É um molho grosso, espesso, feito de uma variedade de frutas e legumes, açúcar, especiarias e, por vezes, vinagre (Madakadze *et al.*, 2004). Para Barreveld (1993), *Chutney* é o termo genérico de um condimento composto por doce (derivado das frutas), ácido (fornecido pelo limão ou vinagre), legumes e especiarias (muitas das vezes picantes). *Chutney* (derivado do Hindu *Chatni*), é provavelmente mais conhecido quando é usada a manga como fruta base, mas também há de maçã, tomate e de misturas de frutas.

O seu alto teor de açúcares tem um efeito conservante não sendo sempre necessária a adição de vinagre, dependendo da acidez natural e da maturação dos frutos utilizados

(Madakadze *et al.*, 2004). Os ácidos naturais da fruta, do vinagre ou os produzidos por fermentação, juntamente com o elevado teor de açúcar, são usados para preservar o *Chutney* depois de aberto o frasco. Segundo Madakadze *et al.*, (2004), pode-se usar um índice de conservação para o cálculo das quantidades de ingredientes a adicionar. Os mesmos autores referem que o índice de conservação permite-nos “medir” o poder de conservação das combinações ácido e açúcar, sendo medido como sólidos totais. Este índice pode ser calculado da seguinte forma: $[Acidez\ total \times 100 / 100 - \text{sólidos totais}]$, cujo valor, segundo Madakadze *et al.* (2004) não deverá ser inferior a 3,6%.

Barreveld (1993) preparou *Chutney* com diferentes ingredientes (tâmaras, uvas passas, açúcar, cenouras, cebolas, pimento, gengibre, pimenta Caiena, pimentão, coentros, canela, vinagre/ácido acético, sal, caseína em pó, goma arábica e água. Cozeu durante 15 minutos, em água, as cenouras, as tâmaras picadas e as uvas passas. Depois adicionou o açúcar e os condimentos/especiarias, fervendo por mais 20 minutos. As principais características das amostras foram: pH 3,57-3,65; Brix 50,2-51,2°; açúcares totais 35,4-37%; acidez (em ácido acético) 1,22-1,39%. Foi realizada uma avaliação sensorial com 15 elementos, na qual não foram encontradas diferenças significativas entre as amostras apresentadas e a apreciação global do produtos foi favorável.

Azam-Ali *et al.* (2006), fabricaram *Chutney* de tangerina cujo grau Brix final foi de 60°.

Para o *Chutney* picante de manga foram encontrados valores finais mínimos de 50-60 °Brix e 0,9-1,5% de acidez (mangrovefoods.com).

A tecnologia aplicada para obtenção de *Chutney* é muito simples podendo variar apenas na introdução dos ingredientes em diferentes tempos de cozedura, assim como obtenção de diferentes características químicas do produto final, nomeadamente, grau Brix, pH e acidez. O *Chutney* de diferentes composições poderá apresentar um potencial industrial dado que não exige um investimento muito elevado, tem baixos custos de produção face às margens potenciais e ainda à sua adaptabilidade a processos de produção já existentes, nomeadamente, equipamento para obtenção de compotas. Embora a venda de *Chutney* em Portugal, esteja associada ao produto *Gourmet*, é possível a sua produção e venda no mercado geral.

Por outro lado, em termos económicos, a produção de *Chutney* possibilita o aproveitamento de frutas e hortícolas que por algum defeito não possam ser vendidas

em fresco. Neste sentido, é indispensável que as empresas diversifiquem os produtos, para poderem satisfazer os diferentes consumidores, aumentar a sua competitividade, e melhor se prepararem para os desafios do futuro.

Com este estudo, pretende-se contribuir para a utilização de produtos hortofrutícolas, nomeadamente, abacaxi e coentros, sob a forma de *Chutney*. Para tal, procedeu-se ao fabrico de *Chutney* usando uma primeira formulação baseada em dados encontrados na bibliografia consultada e, até à data deste documento, foram realizadas mais três reformulações com o objetivo de encontrar a formulação correta que satisfaça os consumidores no geral.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais

Na formulação original, os ingredientes necessários para a obtenção do *Chutney* foram os que se encontram indicados no Quadro 1 e foram adquiridos em supermercado local. As quantidades dos ingredientes adicionados foram baseadas em estudos efetuados (Madakadze *et al*, 2004; Azam-Ali *et al*, 2006) e em informações de empresas de transformação de alimentos ou disponíveis em documentos eletrónicos (cozinhadomundo.blogspot.com; foodpairing.com; foodproductdesign.com; mangrovefoods.com).

Quadro 1 – Formulação original do *Chutney* de abacaxi e coentros

Abacaxi	2 kg
Sal	6g
Água	A tapar a fruta
Açúcar	500g
Canela	Em pó q.b.
Vinagre branco	500mL
Gengibre fresco	12g
Uvas passas tintas	500g
Mostarda	8g
Coentros	50g

Para a obtenção dos *Chutneys* de diferentes formulações foi necessária a utilização de placas de aquecimento, panelas, colheres, balança analítica para pesagem dos ingredientes e frascos de vidros esterilizados com tampa.

Para as análises laboratoriais, além de o normal material de vidro laboratorial e reagentes, foi necessário usar um refratômetro de Abbe, um potenciômetro com eléctrodo combinado e um agitador eletromagnético.

Métodos

Obtenção do *chutney*

Numa panela misturou-se o abacaxi descascado, cortado e pesado, a água, o sal, a canela, o vinagre, o gengibre e as uvas passas tintas. Submeteu-se a mistura à ebulição cerca de 10 minutos após os quais foi triturada (cerca de 5 minutos) e adicionado o açúcar. Prosseguiu-se com a ebulição da mistura até esta atingir um grau Brix (°B) de 50%. Adicionou-se a mostarda e os coentros devidamente lavados, escorridos e triturados. A ebulição da mistura foi realizada até se atingir a consistência desejada (°B= 62-65%). De imediato procedeu-se ao enchimento em frascos previamente esterilizados. Após 24 horas mediu-se o grau Brix, o pH e a acidez.

Foram efetuadas três reformulações à fórmula inicial conforme se pode observar no Quadro 2.

Quadro 2 - Desenvolvimento de diferentes formulações de *Chutney* de abacaxi e coentros

	Formulação Original	Reformulações		
		1ª	2ª	3ª
Abacaxi	2Kg			
Sal	6g			
Água	A tapar a fruta			
Açúcar	500g	600g	600g	400g
Canela	Em pó q.b.			
Vinagre branco	500mL	800mL	800mL	600mL
Gengibre fresco	12g			
Uvas passas tintas	500g	250g		
Uvas passas brancas			300g	300g
Mostarda	8g			
Coentros	50g			
Piripiri		7,5mL	7,5mL	15mL



Por falta de legislação adequada às características mínimas que o *Chutney* deve obedecer, decidiu-se adotar os métodos de análise indicados no artigo 15.o do Regulamento (CEE) N.o 1764/86 da Comissão de 27 de Maio de 1986, com as devidas alterações atualizadas.

Matéria seca solúvel total/grau brix

Definição: Matéria seca solúvel total (MSST) determinada através do método refratométrico é a concentração de sacarose numa solução aquosa caracterizada pelo mesmo índice de refração do produto a analisar sob determinadas condições específicas de preparação e temperatura. A concentração é expressa numa % em massa, ou resíduo seco solúvel, expresso em sacarose (denominado °Brix, como será referido no restante documento).

Princípio do método: Determinação do índice de refração do produto ou da sua diluição aquosa, a uma temperatura T entre 10 e 30°C, de preferência a 20°C, por

intermédio de um refratómetro de Abbe, pela observação nele feita do limite de reflexão total. O teor das substâncias dissolvidas, resíduo seco solúvel, calculadas como se apenas fossem sacarose, é função do índice de refração medido.

Preparação da amostra: No caso do *Chutney* (produto semi-espesso), após homogeneização passa-se uma parte da amostra através da tela seca dobrada em quatro e, depois de desprezadas as primeiras gotas, faz-se a análise do produto filtrado.

Modo operatório: Homogeneizar o *Chutney* com uma espátula; Colocar amostra na tela e espremer; Desprezar as primeiras três gotas e deitar gotas necessárias até tapar o prisma do refratómetro de Abbe. Colocar uma pequena quantidade de toma de ensaio no prisma inferior do refratómetro de Abbe tendo o cuidado de que, quando os prismas estiverem pressionados um contra o outro, a toma de ensaio cubra uniformemente a superfície do vidro: efetuar a medição em conformidade com as instruções operatórias do aparelho utilizado. O campo de visão deve estar iluminado adequadamente.

Mover a linha divisória entre a área iluminada e a área escura do campo de visão, de modo a que coincida com a intersecção entre os fios de retículo da escala e ler a percentagem em massa de sacarose com a aproximação de 0.1% ou anotar o índice de refração com 4 decimais. Efetuar pelo menos duas determinações em cada amostra preparada. Quando a medição do °Brix é realizada durante o processamento dever-se-á arrefecer primeiro a amostra e só depois proceder à medição.

Resultados: O refratómetro de Abbe utilizado permite a leitura direta dos resultados à temperatura de $20 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$, em valor de percentagem de resíduo seco solúvel, expresso em sacarose (°Brix). Caso a temperatura da amostra seja diferente de $20 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$, o refratómetro de Abbe faz a compensação da temperatura, corrigindo automaticamente o valor lido, para a temperatura de $20 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$.

Para cada amostra procedeu-se a duas determinações.

pH

Definição: O pH do meio (*Chutney*) é o cologaritmo da sua concentração em iões H^+ .

Princípio do método: O pH do *Chutney* determinou-se por eletrometria, utilizando um potenciómetro com eléctrodo combinado. Determinou-se a diferença de potencial

estabelecida entre os dois elétrodos imersos no meio a analisar; um dos elétrodos apresenta um potencial que é função do pH do meio, e o outro um potencial fixo e conhecido, constituindo o eletrodo de referência. O pH deve ser determinado a $\pm 0,05$ unidades de pH.

Preparação da amostra: O *Chutney* deve ser homogeneizado e colocado uma amostra em copo de precipitação de 50mL.

Modo operatório: Para determinar o valor do pH do *Chutney*, deve fazer-se sempre, anteriormente, a verificação da estabilização do aparelho (calibração) com duas soluções tampão: solução tampão a pH 7 e solução tampão a pH 4. Após calibração, colocar o eletrodo no centro da amostra e determinar o valor de pH (com indicação de temperatura). Efetuaram-se duas medições em cada amostra, tomando-se como resultado a média aritmética das determinações que não diferirem mais de 0,1 unidades de pH.

Resultados: O pH é indicado diretamente pelo potenciômetro.

Acidez titulável total

Definição: A acidez titulável total é a quantidade de ácido de uma amostra que reage com uma base de concentração conhecida.

Princípio do método: Pode-se determinar a quantidade total de ácidos que o produto contém por titulação com uma solução de hidróxido de sódio, por potenciometria.

Preparação da amostra: homogeneizar o *Chutney* antes da pesagem.

Modo operatório: Pesar dentro de uma proveta de 50 ml, uma quantidade de produto correspondente a $300R \text{ g} \pm 0,01 \text{ g}$ em que R representa o teor total de matéria seca solúvel (MSST). Transferir a amostra para um balão volumétrico de 200 ml. Perfazer o volume até 200 ml com água destilada fervida. Agitar bem. Filtrar. Retirar 50 ml do filtrado e transferi-los para uma proveta de fundo baixo (com uma capacidade mínima de 400 ml). Adicionar cerca de 150-200 ml de água destilada fervida. Verificar se o potenciômetro está a funcionar corretamente, recorrendo a soluções-tampão com valores de pH rondando 8,0. Utilizando a bureta, adicionar a solução de hidróxido de sódio a uma velocidade moderada, enquanto se vai agitando, até que o pH atinja um valor aproximado de 6,0. Continuar a adicionar a solução lentamente até que o pH atinja 7,0. Em seguida, continuar a adicionar a solução, mas agora gota a gota,

anotando, após cada adição, o volume da solução de hidróxido de sódio e o valor do pH, até que se atinja um pH de $8,1 \pm 0,2$. Deduzir, por interpolação, o volume exato da solução de hidróxido de sódio que corresponde a um valor de pH de 8,1. Efetuaram-se duas determinações na mesma amostra preparada.

Resultados: A acidez titulável é expressa em ácido cítrico monohidratado em % do teor em matéria seca. 1 mL da solução de hidróxido de sódio corresponde a 0,007 g de ácido cítrico hidratado.

Análise sensorial

Para a análise sensorial dos ensaios foram usadas provas afetivas, mais especificamente, gosto/não gosto, quais os defeitos encontrados, sugestões de alteração. O painel de participantes, constituído por vinte elementos, é não treinado funcionando como consumidores no geral. As amostras para análise sensorial foram provadas em natureza e também acompanhadas por carne de porco grelhada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obtenção do *chutney*

Tendo-se partido de uma formulação inicial, efetuaram-se três reformulações conforme descrito no método de obtenção do *Chutney*, Quadro 2.

No Quadro 3, apresentam-se os defeitos encontrados na formulação inicial e as alterações que levaram à 1ª reformulação. Na 2ª reformulação, apenas se efetuou a substituição das uvas passas tintas por uvas passas brancas (sultanas) sem grainhas (300g) uma vez que, mesmo intensificando o período de trituração, continuava-se a sentir resíduos das grainhas. A 3ª reformulação encontra-se apresentada no Quadro 4, onde se descrevem os defeitos encontrados e as sugestões de alteração à 2ª reformulação.

Quadro 3 – 1ª Reformulação - Alterações feitas à formulação original

DEFEITOS ENCONTRADOS	ALTERAÇÕES NA FÓRMULA INICIAL
Análise sensorial	
O aspeto geral e o aroma foram bem aceites, contudo, a cor apresentou-se muito escura em relação ao esperado (cor mais próxima do abacaxi).	Reduzir a quantidade de uvas passas (de 500g para 250g). Com a redução da adição de uvas passas tintas compensou-se o sabor doce com a adição de mais 100g de açúcar, passando de 500g para 600g.
Verificou-se que o <i>Chutney</i> apresentava uma baixa acidez.	Substituição da água por vinagre. A quantidade de vinagre a adicionar passou de 500mL para 800mL.
Sabor a canela.	Não se verificou nenhum efeito e portanto decidiu-se eliminar a sua adição.
Sabor a coentros muito ténue.	Adicionar os coentros apenas 5 minutos antes de se atingir o fim da cozedura (cerca de °B=60).
Sabor a mostarda muito ténue.	Adicionar a mostarda apenas 5 minutos antes de se atingir o fim da cozedura (cerca de °B=60).
Sendo o <i>Chutney</i> originalmente picante decidiu-se na reformulação adicionar piri-piri.	Adicionar 7,5mL de piri-piri.
Na textura sentia-se ainda as grainhas das uvas passas tintas.	Aumentar o tempo de trituração de 5 minutos para 7 minutos.
Características químicas	
°B= 43,2	Valor de °B muito baixo. Durante o processamento, medir o °B das amostras devidamente arrefecidas. Deixar o <i>Chutney</i> cozer até atingir °B=60-65.
Acidez titulável total= 3,33%	Segundo Madakadze <i>et al.</i> (2004), este valor não deve ser inferior a 3,6%. Substituição da água por vinagre.
pH = 3,58	----

Quadro 4 – 3ª Reformulação - Alterações feitas à 2ª reformulação

DEFEITOS ENCONTRADOS	ALTERAÇÕES à 2ª REFORMULAÇÃO
Análise sensorial	
Aroma e sabor intenso a vinagre	Redução da adição de vinagre (de 800g para 600g).
Sabor excessivamente doce	Redução da adição de açúcar (de 600g para 400g).
Sabor picante ténue	Aumento da quantidade de piri-piri adicionado (de 7,5mL para 15mL)

°BRIX, pH, ACIDEZ TITULÁVEL TOTAL E ANÁLISE SENSORIAL

Na falta de legislação adequada ao *Chutney*, este estudo baseou-se na legislação aplicada aos doces assim como à do concentrado de tomate. Sendo assim, segundo o Decreto-Lei nº 97/84, de 28 de Março:

- Compota é o produto resultante de frutos, inteiros ou em pedaços, impregnados de açúcares por prévia cozedura em calda de açúcar, acondicionado em recipientes hermeticamente fechados e submetido a tratamento térmico adequado, com o fim de evitar a deterioração; com teor de resíduo seco solúvel (determinado por refratometria a 20°C) igual ou superior a 44 ou 50% (se Extra);
- Doce é o produto resultante da mistura de polpa e ou polme de frutos de uma ou mais espécies e de açúcares, nas quantidades adequadas e, com consistência gelificada apropriada, não podendo ser utilizado o polme no doce de categoria extra; com teor de resíduo seco solúvel (determinado por refratometria a 20°C) igual ou superior a 60% ou entre 30% e 55% se tiver baixo teor de açúcar;
- Em termos de pH no produto final, pelas boas práticas de fabrico é recomendado manter o pH entre 2,8 e 3,5.

Segundo o Regulamento (CE) N.º 1535/2003 da Comissão de 29 de Agosto de 2003, concentrado de tomate é o produto obtido por concentração de sumo de tomate, acondicionado numa embalagem adequada, com um teor de matéria seca igual ou superior a 12 %.

Pelo Regulamento (CEE) N.º 1764/86 da Comissão de 27 de Maio de 1986, com as devidas alterações, o sumo de tomate e o concentrado de tomate devem ter uma acidez titulável total, expressa em ácido cítrico monoidratado cristalizado, que não exceda 10 %, em massa, da concentração em resíduo seco, deduzida do sal adicionado e um valor de pH que não exceda 4,5.

No Quadro 5 apresentam-se os valores obtidos nas medições efetuadas aos diferentes *Chutney's* produzidos. Estes valores, considerando o número de amostras analisadas, são preliminares e não conclusivos.

Quadro 5 – Características químicas dos *Chutney's*

Características químicas	Formulação Original	Reformulações		
		1ª	2ª	3ª
°Brix	43,2	51,7	54,7	47
pH	3,58	3,41	2,77	3,28
Acidez titulável total*	3,33%	5,23%	5,79%	4,95%

*Segundo Madakadze *et al* (2004), este valor não deve ser inferior a 3,6%.

Em relação ao °Brix, as variações observadas devem-se por um lado, ao facto de se ter efetuado o controlo deste parâmetro, ao longo do fabrico, sem o arrefecimento da amostra mas também a não se ter respeitado os valores finais de processamento. Contudo, verificou-se que em termos de textura, este parâmetro, poderá variar entre os valores de 40 e 50, valor que nos parece o mais indicado para um molho de acompanhamento de outros alimentos. Estes valores serão levados em conta durante o próximo processamento de *Chutney*.

Os valores de pH obtidos devem-se sobretudo à quantidade de vinagre adicionada e, levando em conta os valores indicados na legislação adotada (doces - o pH deverá variar entre 2,8-3,5 e não exceder os 4,5 para o concentrado de tomate), apenas na 2ª reformulação o pH encontra-se abaixo do indicado.

No que diz respeito à acidez titulável total, apenas na formulação inicial não se atingiu o valor recomendado por Madakadze *et al* (2004) (não deve ser inferior a 3,6%).

CONCLUSÕES

A reformulação deste produto deverá prosseguir até se atingir as características desejadas do produto final, tornando-o um produto alimentar atraente e utilizável nas mesas dos consumidores. Para se atingir esse objetivo são várias as recomendações, entre as quais que as medições do °Brix ao longo do processamento sejam realizadas com a amostra arrefecida assim como considerar, no futuro, a determinação dos açúcares totais ao produto final pois além de ser um parâmetro sensorial a controlar, também tem influência sobre a capacidade de conservação do produto.

Em relação à análise sensorial, pretende-se no futuro submeter estes produtos à aprovação de painéis de provadores treinados e desenvolver novas formulações com diferentes produtos hortofrutícolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZAM-ALI, S.; BONKOUNGOU, E.; BOWE, C.; DEKOCK, C.; GODARA, A.; WILLIAMS, J.T. (2006). Ber and other jujubes. Fruits for the future 2 (revised edition). British Library Cataloguing in Publication Data.

BARREVELD, W.H. (1993). Date palm products. FAO Agricultural Services Bulletin No. 101. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.

Decreto-Lei nº 97/84, de 28 de Março. Produção, comercialização e consumo de doces, geleias, compotas e outros produtos derivados de frutos.

R. MADAKADZE; M. MASARIRAMBI; E. NYAKUDYA, (2004). Processing of horticultural crops in the tropics in production practices and quality assessment of food crops, Vol. 3, "Quality Handling and Evaluation", pp. 371–399. R. Dris and S. M. Jain (eds.), Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.

Regulamento (CEE) nº 1764/86 da Comissão de 27 de Maio de 1986. Exigências qualitativas mínimas para os produtos à base de tomate que podem beneficiar da ajuda à produção. JO L 153 de 7.6.1986, p. 1–17.

Regulamento (CE) nº 1535/2003 da Comissão de 29 de Agosto de 2003. Normas de execução do Regulamento (CE) nº 2201/96 do Conselho no que respeita ao regime de ajudas no sector dos produtos transformados à base de frutas e produtos hortícolas. JO L 218 de 30.8.2003, p. 14-30.

Webgrafia

<http://cozinhadomundo.blogspot.com/2007/10/chutney-de-manga-ndia.html>. Acedido em 17/11/2011.

<http://www.foodpairing.com/en/try-it/>. Acedido em 17/11/2011.

<http://www.foodproductdesign.com>. Acedido em 17/11/2011.

http://mangrovefoods.com/product_1.htm. Acedido em 17/11/2011.

ESTUDO DA QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE PIORNO [*GENISTA TENERA* (JACQ. EX MURR.) O. KUNTZE]

Margarida D'Avó¹, José Grego¹, Maria Lopes¹, Amélia Rauter², Jorge Justino¹ &
Margarida Goulart¹

¹Escola Superior Agrária de Santarém

²Departamento de Química e Bioquímica/Centro de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

RESUMO

O piorno [*Genista tenera* (Jacq. ex Murr.) O. Kuntze] é uma planta endémica da ilha da Madeira usada na medicina popular dado o seu efeito antidiabético. O presente estudo pretende avaliar o efeito da digestão ácida das sementes de piorno com ácido sulfúrico na redução da espessura do tegumento, rijo, da semente, para ultrapassar a dormência das sementes e assim maximizar a taxa de germinação. Um grupo de acessos do Instituto Superior de Agronomia foi digerido com ácido durante 0, 10, 20 e 40 minutos. Após a digestão usou-se carbonato de sódio a 5 % como agente neutralizante e em seguida as sementes foram lavadas em água corrente para eliminar resíduos do ácido. Para avaliar os melhores tempos de digestão as sementes foram colocadas a germinar em placas de petri, envolvidas em dupla camada de papel de filtro e a uma temperatura constante de 22 °C.

A digestão ácida das sementes teve um efeito estatisticamente significativo sobre a percentagem de germinação das sementes. No entanto, a percentagem de germinação obtida com a digestão ácida (abaixo dos 30 %) é pouco interessante do ponto de vista produtivo, daí a necessidade de se estudarem outros tratamentos.

Palavras-chave – Horticultura, dormência das sementes, dormência física, digestão ácida.

ABSTRACT

Genista tenera is a plant endemic to the island of Madeira and is used in folk medicine to control diabetes. In the present work we evaluate the effects of concentrated sulphuric acid as an efficient technique for reducing the thickness of hard seed coats and to overcome dormancy and so to bring the highest proportion of viable seeds to the point of germination. A group formed by accessions from “Instituto Superior de Agronomia” were placed in the concentrated acid for 0, 10, 20 and 40 minutes of treatment. After treatments, a 5% solution of sodium carbonate in water was used as a neutralizing agent and seeds were washed in running water to remove all traces of the acid. To assess the optimum time for acid scarification the seeds were put in *Petri* dishes and a sandwich paper filter, and the percentage of germinated seeds per treatment at constant 22°C was determined. Acid digestion significantly improved the germination but at rates lower than 30%. More work should be conducted to determine the optimum conditions to overcome the seed dormancy.

Keywords: Horticultural, seed dormancy, physical dormancy, acid digestion.

INTRODUÇÃO

O piorno [*Genista tenera* (Jacq. ex Murr.) O. Kuntze], planta endémica da ilha da Madeira classificada na subfamília *Papilionoideae* e família das *Fabaceae*. É um arbusto de folhagem escassa, acetinado-pubescente e esbranquiçada, que pode atingir 2,5m de altura, de ramos frágeis e arqueados, com folhas simples e muito pequenas, flores amarelas, por vezes avermelhadas. A planta cresce em escarpas rochosas do litoral desde os 50 até aos 1500 m de altitude (Vieira, 1992) e é utilizada pelas populações locais como adjuvante no tratamento da diabetes por via de infusões das partes aéreas da planta (Rauter *et al.*, 2009). Estudos bioquímicos da composição da planta mostram ser rica em alcalóides e flavonóides (Borges, *et al.*, 2001, Jung, *et al.*, 2006, Martins, *et al.*, 2005, Rauter, *et al.*, 2005 e 2009) considerados marcadores quimiotaxonómicos do género *Genista* (Harborne, 1994). Aqueles compostos para além dos estudos biofarmacológicos ao nível das células beta do pâncreas (efeito antidiabético) têm também sido incluídos em estudos epidemiológicos do foro cancerígeno, doenças

cardiovasculares (Mariappan *et al.*, 2006), doenças Alzheimer e Parkinson (Kaur and Geetha, 2006).

A importância do piorno como espécie medicinal impõe a implementação de estudos com vista ao conhecimento dos seus mecanismos de propagação tendo em vista uma possível utilização comercial da planta em regime cultural extensivo. O estudo que reportamos integra-se no projecto “*Novos agentes antidiabéticos a partir de Genista tenera - Isolamento, caracterização estrutural, síntese e mecanismos de acção*” cuja instituição proponente é o Departamento de Química e Bioquímica/Centro de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, sendo o Instituto Politécnico de Santarém – Escola Superior Agrária de Santarém uma das instituições da parceria.

Na propagação de qualquer planta que produza sementes viáveis usam-se técnicas de multiplicação vegetativa ou seminal. Contudo, a multiplicação seminal, desde que não existam problemas de estabilidade genética, apresenta vantagens de execução técnica e em termos de custos de produção. As sementes do piorno, como acontece em muitas espécies das *Fabaceae*, têm tegumento duro (McDonald, 1990) o que dificulta a absorção da água, o acesso de oxigénio ao embrião e mesmo a saída da radícula da jovem plântula produzida pela semente em fase de germinação, levando assim a uma germinação mais lenta e irregular das sementes. Aquela característica do tegumento é uma forma de dormência física das sementes. O grau de dureza do tegumento depende da espécie, da localização geográfica, e sobretudo, da influência que as condições climáticas terão sobre o processo de amadurecimento das sementes.

São várias as técnicas que podem ser utilizadas para quebrar a dormência de sementes duras, designadamente: escarificação mecânica, imersão em água quente, escarificação ácida e estratificação quente e húmida. Gonzalez-Andrés e Ortiz (1996) estudaram os mecanismos de germinação para várias espécies do género *Genista*, concluindo da eficácia da escarificação ácida com ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4 95-97%) e da influência do tempo de exposição ao ácido sobre a percentagem de semente germinada.

O objectivo do presente estudo foi testar o comportamento de sementes (acessos) de piorno oriundas do Instituto Superior de Agronomia, tratadas com H_2SO_4 (95-97%) e com diferentes tempos de exposição ao ácido.

MATERIAIS E MÉTODOS

As sementes (acessos) limpas e secas foram distribuídas em copos de vidro. Em cada copo foi colocado um volume de H_2SO_4 (95-97%) cerca de duas vezes superior ao volume aparente das sementes. Os tempos de exposição ao ácido foram de 0 (testemunha), 10, 20 e 40 minutos, num total de quatro tratamentos. As sementes durante a digestão foram agitadas mecanicamente, com agitadores magnéticos. Finalizada a digestão, o ácido foi neutralizado com uma solução de carbonato de sódio a 5%, seguindo-se uma lavagem das sementes em água corrente.

Na determinação da faculdade germinativa usaram-se placas de *Petri* (cinco placas por tratamento) com algodão humedecido coberto por papel de filtro sobre o qual foram colocadas as sementes cobertas com nova folha de papel de filtro. À falta de informação sobre as temperaturas óptimas de germinação da espécie em estudo considerou-se a temperatura de 22°C, referência no nicho ecológico durante o período de propagação natural da espécie. Foram contabilizadas as sementes germinadas (radícula visível) no período de 70 dias, com registos de dois em dois dias.

Análise Estatística. Para determinar se as diferenças amostrais observadas, nos valores médios e medianos das variáveis, sugerem realmente diferenças entre as respectivas populações ou se são apenas variações casuais que podem ser esperadas entre amostras aleatórias da mesma população recorreremos a técnicas de inferência estatística não-paramétrica, dado que as variáveis consideradas não provêm de populações com distribuição normal ou aproximadamente normal (mesmo depois de efectuadas transformações matemáticas para simetrizar os dados e homogeneizar as variâncias). Para avaliar se o tratamento com ácido ($H_2SO_4_0$ – sem tratamento com ácido, i.e. tratamento testemunha; $H_2SO_4_{10}$ – 10 minutos; $H_2SO_4_{20}$ – 20 minutos e $H_2SO_4_{40}$ – 40 minutos de exposição ao ácido) influenciou significativamente a percentagem de germinação, recorreu-se ao teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido da comparação múltipla de médias. Usou-se uma probabilidade de erro tipo I (α) de 0,05. O teste de Kruskal-Wallis foi realizado com o software PASW Statistics (SPSS, 2009)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como se observa na Figura 1 a digestão ácida das sementes teve um efeito estatisticamente significativo sobre a percentagem de germinação das sementes ($X^2_{KW}(3) = 14,343$; $p = 0,002$ e $n = 36$), mas a percentagem de germinação manteve-se baixa (<30%). De acordo com a comparação múltipla de médias, os tratamentos com ácido apresentaram uma distribuição de percentagens significativamente diferentes do tratamento testemunha: H2SO4_0 ($p = 0,011$); H2SO4_10 ($p = 0,003$) e H2SO4_20 ($p = 0,001$). O desconhecimento de estudos de germinação com esta espécie inviabiliza uma análise comparativa. Percentagens de germinação abaixo dos 30 % são valores baixos que indiciam outros mecanismos de dormência.

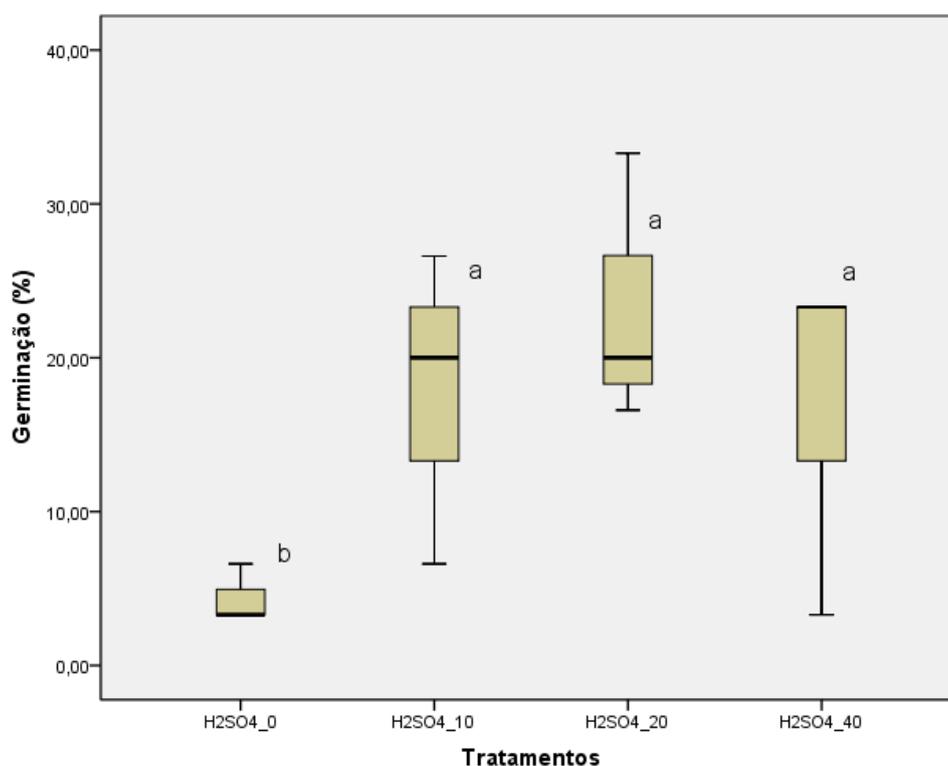


Figura 1. Distribuição da percentagem de germinação de acessos de piorno submetidos a 4 tratamentos com ácido sulfúrico concentrado. Distribuições com letras diferentes são significativamente diferentes de acordo com o teste de Kruskal-Wallis, seguido das comparações múltiplas de médias para $\alpha = 0,05$. A linha a negrito representa a mediana enquadrada entre o 1º Quartil (extremo inferior da caixa) e o 3º Quartil (extremo superior da caixa). As barras inferiores e superiores representam, respectivamente o mínimo e o máximo das distribuições. Não se observam *outliers*.

CONCLUSÕES

A percentagem de germinação obtida com a digestão ácida (abaixo dos 30 %) é pouco interessante do ponto de vista produtivo, daí a necessidade de se pesquisarem outros tratamentos. Para além da inibição física poder-se-á estar também em presença de uma inibição fisiológica por inibidores químicos que podem ser eliminados por imersão em água quente. Rega (2007) refere a necessidade de utilizar temperaturas elevadas dado que algumas sementes de espécies do género *Genista* germinam particularmente bem no seu meio natural, após um fogo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Borges, C., P. Martinho, A. Martins, A.P. Rauter and M.A.A. Ferreira, 2001. Structural characterisation of flavonoids and flavonoid-O-glycosides extracted from *Genista tenera* by fast-atom bombardment tandem mass spectrometry. *Rapid Commun Mass Spectrom.*, 15: 1760-1767.
- González-Andrés F. and J. M. Ortiz, 1996. Potencial of *Cytisus* and allied genera (Genisteeae: Fabaceae) as forage shrubs. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 39: 2, 195 – 204.
- Harborne, J.B., 1994. Plants and their constituents. In *Phytochemical Dictionary of Leguminosae*, Harborne Jb (ed.). Chapman & Hall: London: 313-330.
- Jung, M., M. Park, H.C. Lee, Y.H. Kang, E.S. Kang and S.K. Kim, 2006. Antidiabetic agents from medicinal plants. *Current Medicinal Chemistry* 13, 1203-1218.
- Kaur, I.P. and T. Geetha, 2006. Screening methods for antioxidants. A review. *Mini-Reviews in medicinal Chemistry* 6, 305-312.
- Mariappan D., J. Winkler, V. Parthiban, M.X. Doss, J. Hescheler and A. Sachinidis, 2006. Dietary small molecules and large-scale gene expression studies: an experimental approach for understanding their beneficial effects on the development of malignant and non-malignant proliferative diseases. *Current Medicinal Chemistry* 13, 1481-1489.
- Martins, A., M. Wink, A. Tei, M. Brum-Bousquet, F. Tillequin and A. P. Rauter, 2005. A phytochemical study of the quinolizidine alkaloids from *Genista tenera* by gas chromatography-massspectrometry. *Phytochem. Anal.* 16, 264-266.
- Mcdonald, B.,1990. Practical woody plant propagation for nursery growers.Ed.B.T.Batsford Ltd. London

Rauter, A.P., A. Martins, C. Borges, J. Ferreira, J. Justino, M.R. Bronze, A.V. Coelho, Y.H. Choi and R. Verpoorte, 2005. Liquid chromatography-diode array detection-electrospray ionisation mass spectrometry/nuclear magnetic resonance analyses of the anti-hyperglycemic flavonoid extract of *Genista tenera* structure elucidation of a flavonoid-C-glycoside. *Journal of Chromatography*, 1089:59-64.

Rauter, A.P., A. Martins, R. Lopes, J. Ferreira, L.M. Serrralheiro, M.E. Araújo, C. Borges J. Justino, F.V. Silva, M. Goulart, J.T. Oates, J.A. Rodrigues, E. Edwards, J. P. Noronha, R. Pinto and H.M. Filipes, 2009. Bioactivity studies and chemical profile of the antidiabetic plant *Genista tenera*. *Journal of Ethnopharmacology*, 122:384-393.

Rega, M., 2007. Filogenesi del genere *Genista* L. (Fabaceae): evidenze molecolari e morfologiche. Tesi di Dottorato in Biologia Avanzata. Università Degli Studi di Napoli Federico II.

SPSS, 2009. PASW Statistics 18.0. SPSS, Inc: Chicago, IL.

Vieira, R., 1992. Flora da Madeira. O interesse das plantas endémicas Macarronésicas. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Colecção Natureza e Paisagem N.º 11.

FACTORES QUE INFLUENCIAM O PESO E CRESCIMENTO DE CABRITOS DA RAÇA MURCIANA-GRANADINA, EM ALEITAMENTO ARTIFICIAL

Paula Pardal¹, Carlos Rodrigues¹, Susana Carrolo² & Nuno Carolino^{3,4}

¹Escola Superior Agrária de Santarém. Quinta do Galinheiro

²Quinta da Beata

³Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.

⁴Escola Universitária Vasco da Gama

RESUMO

A exploração caprina de leite tem evoluído no sentido de alguma intensificação, com recurso a raças de elevado potencial produtivo, de que é exemplo a raça Murciana-Granadina. O leite constitui a principal fonte de receita destas explorações. Complementarmente, vendem animais para carne e, as de melhor nível genético, animais para reprodutores.

Analisaram-se os pesos de 241 cabritos da raça Murciana-Granadina, numa exploração comercial, com o objectivo de quantificar os pesos e crescimento de cabritos, e identificar os factores que os influenciam. Os cabritos foram aleitados artificialmente, em regime *ad libitum*, com leite de substituição comercial, dispondo ainda de concentrado comercial, feno de luzerna e palha.

Os cabritos foram pesados ao nascimento e, posteriormente, semanalmente, até aos 60 dias de idade. Calcularam-se os respetivos pesos ajustados, bem como os ganhos médios diários, a diferentes idades padrão. Procedeu-se a uma análise de variância com um modelo linear que incluiu os efeitos da época de parto, tipo de parto, sexo e idade da cabra.

Foram registados pesos superiores nos partos simples e duplos, relativamente aos triplos, e nos machos, relativamente às fêmeas. Os ganhos médios diários, a partir do mês de idade, registaram valores inferiores na época inverno-primavera, comparativamente com a época primavera-verão.

Palavras-chave: Caprinos, Granadina-Murciana, pesos ajustados, crescimento.

ABSTRACT

Dairy goat farming has evolved towards intensification, with increased use of high milk-yielding breeds, including the Murciano-Granadina breed. Milk is the main source of farm income. Secondary income sources are the sale of animals for meat and, in genetically superior herds, the sale of breeding animals.

The weights of 241 commercial farms artificially reared Murciano-Granadina kids were analyzed with the objective of quantifying weight and growth and identifying variation factors. Kids were artificially reared to weaning, on ad libitum commercial milk replacer, commercial concentrate, lucerne hay and straw.

Kids were weighed at birth and at weekly intervals until 60 days of age. Age adjusted weights and growth-rates were calculated. A variance analysis was performed with a model including the effects of season of birth, number of kids per kidding, sex and age of dam.

Single and twin-born kids had higher weights than triplets, and males had higher weights than females. Average daily gain after one month of age was lower for kids born in winter-spring than for those born in spring-summer.

Keywords: goats, Murciano-Granadina, adjusted weights, growth

INTRODUÇÃO

A exploração tradicional de caprinos em Portugal assenta em regimes extensivos e semi-intensivos. Porém, algumas explorações optam por sistemas de produção intensivos, em especial explorações de média e grande dimensão, com a introdução de raças exóticas de maior produção, requerendo uma correcta parametrização dos factores que influenciam a resposta produtiva dos animais nas condições em que são explorados.

A exploração caprina de leite, em particular a que recorre a raças de elevado potencial produtivo, de que é exemplo a raça Murciana-Granadina, vive essencialmente da venda do leite produzido. O cabrito surge como um produto secundário que complementa a receita da exploração. Em raças grandes produtoras de leite, o recurso ao aleitamento artificial da totalidade das crias é prática comum, permitindo a venda

de mais leite e diminuindo a possibilidade de diarreias nos cabritos, durante o primeiro mês de aleitamento.

A diminuição da margem de lucro que a exploração caprina tem vindo a registar nestes últimos anos requer que todos os aspectos do processo produtivo e subsectores da actividade sejam considerados, no seu conjunto, sob pena de comprometer a viabilidade económica da exploração. Uma possível melhoria no rendimento da exploração poderá passar pelo acréscimo da receita proveniente da venda de cabritos para carne ou como futuros reprodutores. Neste contexto de optimização do sistema afigura-se essencial um conhecimento exacto do desempenho produtivo dos cabritos das diferentes raças, a diferentes idades, e em cada um dos sistemas em que estes são explorados, de forma a determinar as condições ideais de obtenção do cabrito para venda.

Foi assim objectivo do presente trabalho quantificar os pesos e crescimento de cabritos da raça Murciana-Granadina, explorados em aleitamento artificial, bem como identificar os factores que o influenciam.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho realizado baseou-se no registo de pesos, a diferentes idades, de 241 cabritos da raça Murciana-Granadina, nascidos em duas épocas de parição consecutivas (inverno-primavera e primavera-verão), numa exploração caprina comercial, localizada no Tramagal, Portugal.

Os cabritos foram separados da progenitora, imediatamente após o parto, e alojados em parques colectivos, equipadas com lâmpadas de aquecimento. Durante dois dias, com recurso a uma sonda esofágica, receberam duas refeições diárias (300 mL cada) de colostro pasteurizado, proveniente de um banco de colostro de cabra. Posteriormente, e até ao desmame, foram aleitados em regime *ad libitum*, com leite de substituição comercial, dispondo ainda de concentrado comercial, feno de luzerna e palha.

Os cabritos foram pesados com recurso a um dinamómetro, ao nascimento e, posteriormente, semanalmente, até aos 60 dias de idade. Calcularam-se os respetivos pesos ajustados aos 7, 15, 30, 45, 52 e 60 dias de idade (PN, P7, P15d, P30d, P45d,

P52d e P60d), bem como o ganho médio diário (GMD) aos 30, 45 e 52 dias de idade (GMD30d, GMD45d e GMD52d).

Determinaram-se algumas estatísticas descritivas dos pesos e dos GMD, com recurso ao PROC MEANS do SAS (SAS Institute, 2004), tendo-se considerado como variáveis de resposta PN, P7d, P15d, P30d, P45, P52d, P60, GMD30d, GMD45d e GMD52d (Tabela 1).

Tabela 1 – Pesos ao nascimento, ajustados e GMD, a diferentes idades padrão.

PV (kg) e GMD (g)	Nº obs.	Média	Desvio Padrão	Coefficiente variação (%)	Mínimo	Máximo
Peso Nascimento	241	2,90	0,38	13	1,60	3,70
Peso 7 dias	241	3,32	0,39	12	1,95	4,18
Peso 15 dias	241	3,41	0,45	13	1,98	4,58
Peso 30 dias	228	4,80	0,58	12	3,10	6,21
Peso 45 dias	190	6,50	0,57	9	3,00	7,74
Peso 52 dias	153	6,96	0,54	8	5,27	8,16
Peso 60 dias	58	7,57	0,51	7	6,21	8,41
GMD 30dias	228	63,27	13,11	21	42,31	106,90
GMD 45dias	189	80,70	5,72	7	68,18	109,76
GMD 52 dias	153	78,84	4,63	6	64,71	89,58

Procedeu-se a uma análise de variância com o objetivo de avaliar quais os principais efeitos ambientais que influenciam os pesos e os GMD dos cabritos, às diferentes idades padrão, com um modelo linear que incluiu os efeitos da época de parto (inverno-primavera e primavera-verão), tipo de parto (simplex, duplo, triplo), sexo (macho ou fêmea) e idade da cabra. Este conjunto de fatores constituiu o modelo inicial de análise, conforme apresentado:

$$\text{Peso Ajust}_{ijlmno} = \mu + \text{epocp}_i + \text{tp}_j + \text{sx}_i + \text{td}_m + \text{b}_1 \text{idp}_n + \text{b}_2 \text{idp}_n^2 + \text{e}_{ijlmno}$$

Em que $\text{Peso Ajust}_{ijlmno}$ é o valor observado no $ijlmno$ peso analisado, μ é a média global, epocp_i é o efeito da época de parto, tp_j é o efeito do tipo de parto, sx_i é o efeito do sexo do cabrito, b_1 e b_2 são, respetivamente, os coeficientes de regressão linear e quadrático do peso na idade da cabra ao parto (idp_n) e e_{ijlmno} é o erro associado à $ijlmno$ observação.

Através da análise efetuada foram retirados do modelo inicial os factores que não exerciam qualquer influência nas variáveis de resposta ($P > 0,05$). Em função do modelo final de análise utilizado, estimaram-se as médias dos quadrados mínimos para os factores que influenciaram significativamente o peso e o GMD, às diferentes idades, através do programa SAS (SAS, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 2 e 3 apresentam-se os resultados da análise de variância realizada para determinar os factores ambientais que influenciaram os pesos dos cabritos nos diferentes períodos considerados, bem como os respectivos GMD.

Tabela 2. Resultados da análise de variância dos pesos ao nascimento e ajustados aos 7, 15, 30, 45, 52 e 60 dias.

Fatores	gl	PN	P7	P15	P30	P45	P52	P60
Época de Parto	1	0,51	1,73	0,27	0,41	0,96	14,38	0,02
Tipo Parto	2	36,55**	35,55**	33,76**	12,84**	15,00**	21,25**	7,43**
Sexo	1	35,52**	49,53**	76,57**	33,11**	60,64**	100,35**	45,01**
Idade Cabra (Id C)	1	0,33	0,96	1,33	1,68	0,10	2,35	0,09
Id C*Id C	1	0,21	0,86	1,45	2,46	0,17	2,59	0,37
R ²		0,32	0,36	0,39	0,24	0,35	0,50	0,56
CVR (%)		10,85	9,56	10,55	10,76	7,21	5,61	4,83
DPR		0,31	0,32	0,36	0,52	0,47	0,39	0,37
nº obs.		241	241	241	228	190	153	58

**Significativo para $p < 0,01$; R² = coeficiente de determinação; CVR = coeficiente de variação residual; DPR = desvio padrão residual; gl = graus de liberdade;

Tabela 3. Resultados da análise de variância dos GMD aos 30, 45, 52 e 30-52 dias.

Fatores	gl	GMD 0-30d	GMD 0-45d	GMD 0-52d	GMD 30-52d
Época de Parto	1	0,35	45,43**	51,66**	45,36**
Tipo Parto	2	0,62	0,57	0,26	0,63
Sexo	1	9,28*	250,61**	178,83**	49,23**
Idade Cabra (Id C)	1	1,83	1,61	4,37	0,00

Id C*Id C	1	3,29	2,32	3,69	0,24
R2		0,09	0,60	0,58	0,38
CVR (%)		20,06	4,55	3,91	16,17
DPR		12,69	3,67	3,08	16,28
nº de observações		228	190	153	153

*Significativo para $p < 0,05$; **Significativo para $p < 0,01$; R^2 = coeficiente de determinação; CVR = coeficiente de variação residual; DPR = desvio padrão residual.

O coeficiente de determinação do modelo de análise para o peso dos cabritos ao nascimento, e ajustados aos 7, 15, 30, 45, 52 e 60 dias, foi de 32%, 36%, 39%, 24%, 35%, 50% e 56%, respectivamente, refletindo a adequação dos fatores incluídos no modelo utilizado. O mesmo aconteceu com os GMD aos 45, 52 e 30-52 dias, registrando-se coeficientes de determinação de 60%, 58% e 38%, respectivamente. Exceção para o GMD aos 30 dias, cujo coeficiente de determinação do modelo de análise foi de apenas 9%, refletindo que outros fatores de influência deveriam ter sido considerados para justificar a variabilidade dos valores registrados.

Entre os fatores considerados, apenas o tipo de parto e o sexo influenciaram o peso dos cabritos ao nascimento, e para todas as idades padrão ($p < 0,01$) (Tabela 2). No que concerne ao GMD, verificou-se o efeito da época de nascimento e do sexo nos vários períodos considerados, exceto no GMD 30d, onde o efeito da época de parto não foi significativo ($p < 0,01$) (Tabela 3).

Nas Figuras 1 e 2 apresentam-se, respectivamente, as médias dos quadrados mínimos dos pesos e GMD dos cabritos, dos diferentes sexos, a diferentes idades padrão.

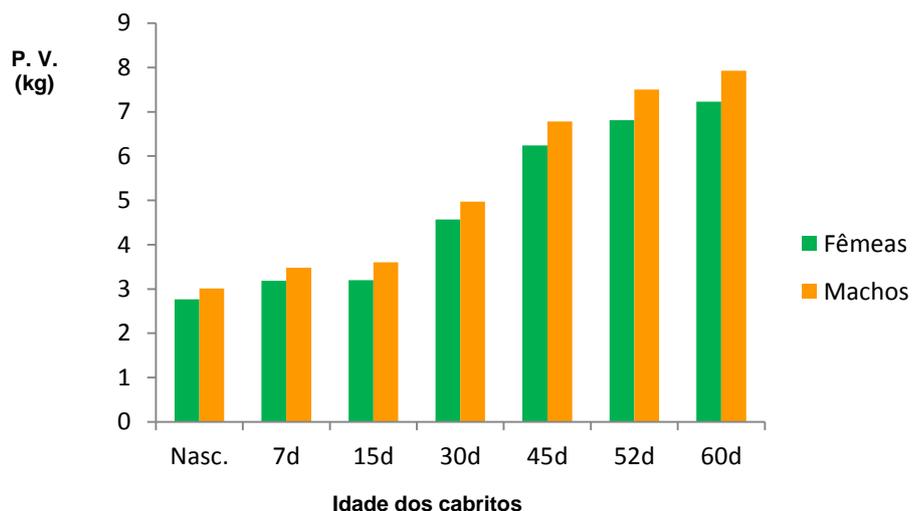


Figura 1 – Médias dos quadrados mínimos dos pesos dos cabritos, dos diferentes sexos, a diferentes idades padrão.

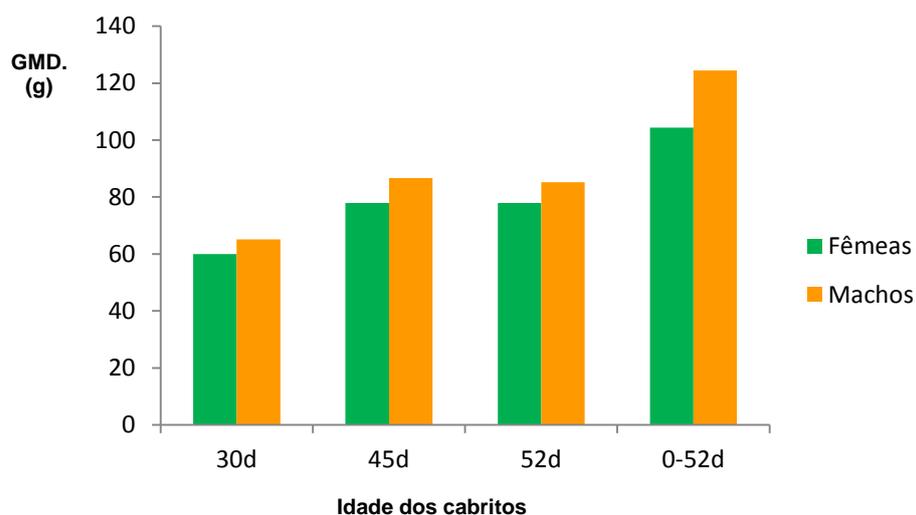


Figura 2 – Médias dos quadrados mínimos dos ganhos médios diários dos cabritos, dos diferentes sexos.

O peso médio dos cabritos ao nascimento registado neste trabalho foi de $2,9 \pm 0,38$ kg. Este valor é ligeiramente inferior ao encontrado por outros autores (3,23 kg) (Gutiérrez, 1992), mas consideravelmente superior ao valor de 2,0 kg encontrado por Falagan (1985) e referenciado para a raça (Razas Caprinas de España: cabra Murciana-Granadina, 2008).

Comparativamente com outras raças espanholas produtoras de leite, como é o caso da Malagueña (3,0 kg, Peña et al., 1985) e Verata (2,8 kg, Rojas, 1990), o peso ao

nascimento dos cabritos da raça Murciana-Granadina registado neste trabalho foi idêntico. Porém, em comparação com cabritos de outras raças exóticas produtoras de leite, como é o caso da Saanen, Alpina e cruzados, verificou-se que os pesos ao nascimento, bem com os GMD, dos cabritos Murciana-Granadina, foram inferiores (PN: 2,9 kg vs 3,6 kg; GMD45d: 80,7 g vs 150,4 g) (Pardal et al., 2012). Em contrapartida, o coeficiente de variação foi bastante inferior, evidenciando que os cabritos da raça Murciana-Granadina são mais homogêneos.

No que concerne ao sexo, como era de esperar, e resultado de fatores hormonais, registaram-se pesos superiores nos machos, relativamente às fêmeas, ao nascimento, aos 15 e 30 dias de idade ($p < 0,01$) (PN: $2,7 \pm 0,03$ vs $3,01 \pm 0,03$; P15: $3,19 \pm 0,04$ vs $3,61 \pm 0,04$; P30: $4,57 \pm 0,06$ vs $4,97 \pm 0,05$; P45: $6,24 \pm 0,05$ vs $6,78 \pm 0,06$; P52: $6,81 \pm 0,06$ vs $7,50 \pm 0,07$).

O efeito do sexo, observado no peso dos cabritos, é concordante com os resultados obtidos, para esta raça, por outros autores (PN: 2,84 vs 2,03; P45: 7,56 vs 7,40, para machos e fêmeas, respetivamente, Garcia et al., (1988)).

Nas raças Saanen e Alpina, McManus et al. (2008), referem uma superioridade dos cabritos machos, registando valores de peso ao nascimento 3,53 e 3,31 kg, para machos e fêmeas, respetivamente. Também Oliveira (2007), em caprinos da raça Anglo-Nubiana, refere valores de peso ao nascimento para os machos superiores em 14,3%, relativamente às fêmeas. Igualmente, Medeiros et al. (1992), em cabritos comuns (sem raça definida) e cruzados com Anglo-Nubianos, observaram a referida superioridade dos machos.

No presente estudo, a superioridade dos machos, evidenciada desde o nascimento, acentuou-se com a idade dos animais, o que concorda com a bibliografia que refere um aumento do efeito do sexo no crescimento, com a idade (Oliveira, 2007). Os machos caracterizam-se por uma velocidade de crescimento mais elevada que as fêmeas, embora estas atinjam a maturidade mais cedo (Hafez, 1980).

Na Tabela 4 e Figura 3 apresentam-se as médias dos quadrados mínimos dos pesos vivos e GMD dos cabritos provenientes de partos simples, duplos e triplos, a diferentes idades padrão.

Tabela 4. Médias dos quadrados mínimos dos pesos vivos e dos GMD dos cabritos provenientes dos diferentes tipos de parto, a diferentes idades padrão.

PV (kg) e GMD (g)	Tipo de parto		
	Simple	Duplo	Triplo
Peso Nascimento	3,13 ± 0,06 ^A	2,97 ± 0,03 ^A	2,58 ± 0,04 ^B
Peso 7 dias	3,58 ± 0,06 ^A	3,40 ± 0,03 ^A	3,02 ± 0,04 ^B
Peso 15 dias	3,67 ± 0,07 ^A	3,48 ± 0,03 ^A	3,05 ± 0,05 ^B
Peso 30 dias	4,95 ± 0,10 ^A	4,89 ± 0,05 ^A	4,48 ± 0,07 ^B
Peso 45 dias	6,67 ± 0,10 ^A	6,66 ± 0,06 ^A	6,21 ± 0,07 ^B
Peso 52 dias	7,39 ± 0,10 ^A	7,28 ± 0,07 ^A	6,79 ± 0,07 ^B
GMD 30 dias	60,59 ± 2,45	63,63 ± 1,20	63,35 ± 1,73
GMD 45 dias	82,44 ± 0,80	82,56 ± 0,43	81,85 ± 0,57
GMD 52 dias	81,73 ± 0,89	81,68 ± 0,52	81,25 ± 0,58
GMD 30-52 dias	115,02 ± 4,70	112,35 ± 2,72	115,77 ± 3,08

^{A, B} médias da variável de resposta para o mesmo efeito com a mesma letra não diferem significativamente (P>0,01).

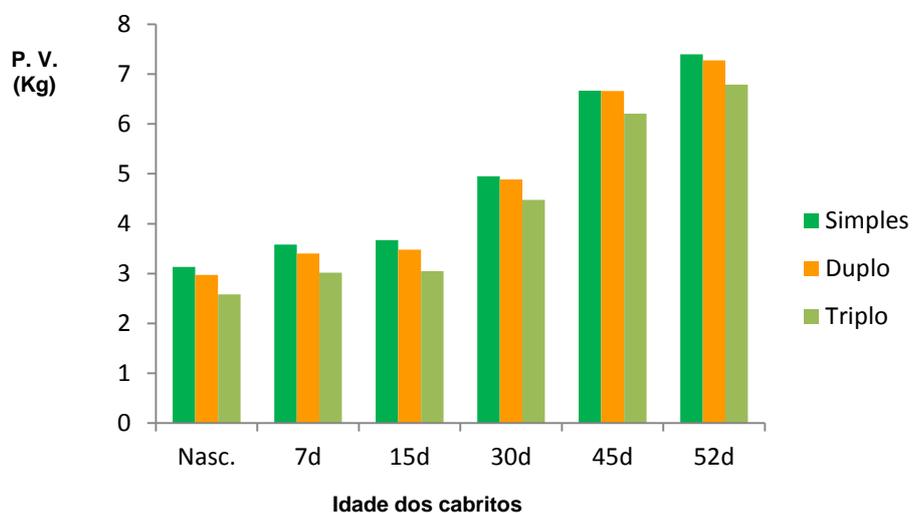


Figura 3 – Médias dos quadrados mínimos dos pesos dos cabritos, dos diferentes tipos de parto, a diferentes idades padrão.

Os partos simples, duplos e triplos representaram, respetivamente, 14,5%, 58,9% e 26,6% do total de partos analisados, correspondendo a uma prolificidade de 2,1, valor

idêntico ao referenciado para a raça (2,0) (Razas Caprinas de España: cabra Murciana-Granadina, 2008).

Também, como já expectável, e em todos os períodos considerados, registou-se um considerável efeito do tipo de parto no peso dos animais (Tabela 4). Porém, as diferenças só foram significativas entre os partos simples e duplos, relativamente aos partos triplos. Os valores registados são concordantes com os obtidos por outros autores, com animais da mesma raça, onde se verificou a influência do tipo de parto, no peso ao nascimento dos cabritos (2,6 vs 2,48 kg, para machos, e 2,41 vs 2,34 kg, para fêmeas) (Aparício et al. (1982)). A superioridade de peso em animais provenientes de partos simples, relativamente a partos múltiplos, foi igualmente registada por McManus et al. (2008), em cabritos Alpina e Saanen, verificando a influência do tipo de parto no peso ao nascimento dos animais (3,67, 3,25 e 2,70 kg, para partos simples, duplos e triplos, respectivamente). As diferenças observadas nos pesos dos animais, com o tipo de parto, estão relacionadas com o meio uterino verificando-se, nas gestações múltiplas, uma disponibilidade inferior de nutrientes, bem como a competição pelo espaço, o que pode penalizar o crescimento fetal. Esta situação é particularmente evidente no caso de partos triplos, caracterizados por uma grande variabilidade no peso ao nascimento, devido à competição entre fetos situados no mesmo corno uterino (Fabelo et al., 1991).

No presente trabalho, não foi possível observar a influência do tipo de parto no GMD dos cabritos, não tendo sido encontradas diferenças significativas para partos simples, duplos e triplos. Também McManus et al. (2008), não encontraram diferenças significativas na taxa de crescimento dos cabritos ($p \geq 0,05$), nos períodos pré e pós desmame, justificando os autores o registo pelo maneio alimentar praticado.

Na Tabela 5 e Figura 4 apresentam-se as médias dos quadrados mínimos dos pesos vivos e GMD dos cabritos nascidos nas diferentes épocas de parto, a diferentes idades.

Tabela 5. Médias dos quadrados mínimos dos pesos vivos GMD dos cabritos de diferentes épocas de nascimento, a diferentes idades padrão.

PV (kg) e GMD (g)	Época de nascimento	
	Inverno-Primavera	Primavera-Verão
Peso Nascimento	2,91 ± 0,03	2,88 ± 0,04
Peso 7 dias	3,30 ± 0,03	3,36 ± 0,04
Peso 15 dias	3,41 ± 0,34	3,39 ± 0,04
Peso 30 dias	4,80 ± 0,05	4,75 ± 0,06
Peso 45 dias	6,47 ± 0,05	6,55 ± 0,08
Peso 52 dias	6,94 ± 0,04	7,37 ± 0,08*
Peso 60 dias	7,61 ± 0,08	7,55 ± 0,40
GMD 30 dias	63,08 ± 1,22	61,96 ± 1,56
GMD 45 dias	79,92 ± 0,36	84,65 ± 0,62*
GMD 30-52 dias	98,38 ± 1,78	130,38 ± 4,49*
GMD 52 dias	78,32 ± 0,34	84,79 ± 0,85*

*Significativo para $p < 0,01$;

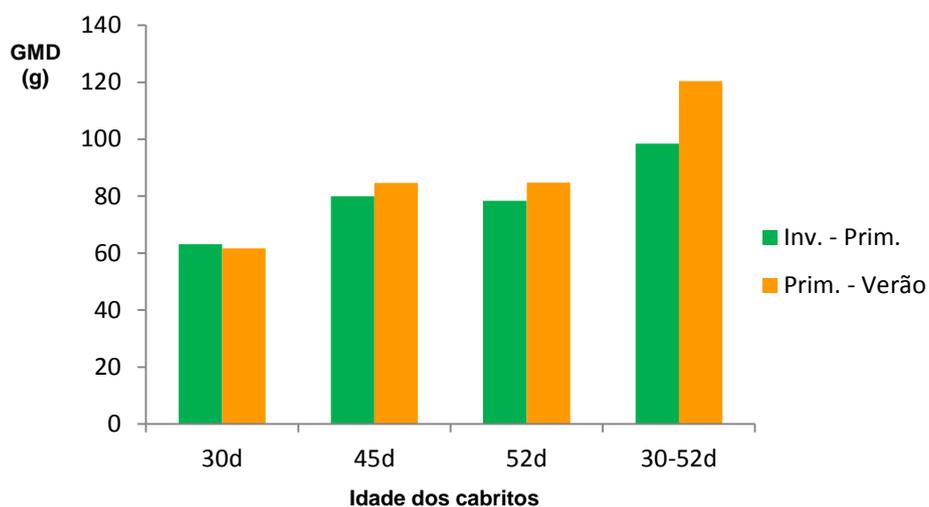


Figura 4 – Médias dos quadrados mínimos dos GMD dos cabritos, das diferentes épocas de parto, a diferentes idades padrão.

Os partos ocorreram predominantemente na primeira época de parição, 63,9% na época inverno-primavera e 36,1% na época primavera-verão.

A época de parto, possivelmente devido a condições ambientais diferentes, também influenciou o peso dos cabritos ajustado aos 52 dias, e o GMD de todos os períodos considerados, a partir do mês de idade, registando-se sempre valores inferiores nos animais nascidos na primeira época de nascimentos (inverno - primavera), comparativamente com os nascidos na segunda época (primavera - verão) (Tabela 5). Os resultados observados podem estar relacionados com alguma alteração das condições ambientais, nomeadamente a temperatura e o teor de humidade, que se sabe terem influência directa sobre o desempenho dos cabritos, condicionando muitas vezes o seu estado de saúde, este último responsável por reduções apreciáveis na velocidade de crescimento. Também McManus et al. (2008) refere o mês de nascimento como uma significativa fonte de variação na taxa de crescimento de cabritos pré e pós desmame, justificando o registo não só com o efeito alteração de hábitos alimentares mas também pela influência temperatura ambiente e humidade relativa.

CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho representam um contributo para o melhor conhecimento do desempenho produtivo de cabritos da raça Murciana-Granadina, explorados em aleitamento artificial, bem como dos diversos factores que o influenciam. Entre os factores considerados, o tipo de parto e o sexo influenciaram o peso e o ganho médio diário dos cabritos.

Os partos simples e duplos originaram cabritos mais pesados que os partos triplos. Também os machos foram mais pesados que as fêmeas. No que concerne ao GMD, verificou-se o efeito da época de nascimento e do sexo nos vários períodos considerados. Animais nascidos na época de inverno-primavera, apresentaram crescimentos inferiores aos nascidos na época primavera-verão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aparicio, D., Aparicio, J., Tovar, J., Garcia, J. (1982). Consumo de leche y crecimiento en peso vivo en chivos de raza granadina, variedad montana, según sexo y tipo de parto. *XIV jornadas de estudio sobre economía y técnica de la producción de leche y queso de oveja y cabra*. A.I.D.A. 220-235.

Fabelo, F., Lopez, J.L., Doreste, F. Capote, J.F. (1991). Peso al nacimiento de cabritos de la Agrupación Caprina Canaria (ACC), variedad mayorera y su relación con el peso al destete al ser criados bajo lactancia artificial. *XVI Jornadas Científicas de la S.E.O.C.*, 170-177.

Falagan, A. (1985). Avance informativo sobre el crecimiento y las características carniceras de cabritos de raza Murciana-Granadina criadas en lactancia artificial y sacrificados a 9 kg de peso vivo. *Centro Regional de Investigaciones Agrarias*. Comunidad Autónoma da la Region de Murcia.

Garcia, F., Garcia M., Abascal, C., Sotillo, A. Sánchez, S., (1988). Crecimiento en cabritos de raza Murciana-Granadina. *Archivos de zootecnia*, 37 (138), 155-165.

Gutiérrez, M.J. 1992. *Efecto de diversos factores sobre el crecimiento de cabritos de raza Murciano-Granadina en lactancia artificial*. Tesina de Licenciatura. Universidad de Cordoba.

HAFEZ, E. (1980). *Reproduction in farm animals*. Ed. Lea and Febiger, Philadelphia,.

McManus, C., Filho, G.S., Louvandini, H.L. (2008). Growth of Saanen, Alpine and Toggenburg goats in the federal district, Brazil: genetic and environmental factors. *Ciência Animal Brasileira*, 9,(1), jan./mar, 68-75.

Medeiros, L.F.D., Coutinho, L.S., Souza J.C.D., Liseu L.C., Batista L.B. (1992). Crecimiento comparativo de cabritos comuns (sem raça definida) e cruzados com Anglo-Nubianos no estado do Rio de Janeiro. *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 29, Lavras.

Oliveira, D.F. (2007). *Desenvolvimento Ponderal e Biometria de Caprinos da Raça Anglonubiana Criados em Sistema Semi-intensivo*. Dissertação de Pós-Graduação de Mestrado em Zootécnica. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia: pp.54.

Pardal, P., Tavares, D., Pascoal, R., Carolino, R., (2012). Factores que influenciam o crescimento de cabritos das raças Saanen, Alpina e cruzados, em aleitamento artificial. *VIII Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais - 6ª Reunião da Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais*, Évora, de 13 a 15 de Setembro.

Peña, F. Herrera M., Subures, J., Aparício J. (1985). Consumo de leche y crecimiento en peso vivo en chivos de raza Malagueña durante la fase de lactación. *Arch. Zootec.* 34: 301-314.

Razas Caprinas de España: cabra Murciana-Granadina, 2008. Acedido em jan. 20 2012.

Disponível em

<http://foro.fuentepermacultura.org/index.php?topic=137.msg405#msg405>

Rojas, A. (1990). *Contribucion al estudio de la lactancia artificial en la especie caprina*.

Tesis Doctoral Universidad de Extremadura.

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) EM TERRITÓRIOS RURAIS:
CARACTERIZAÇÃO, PROBLEMAS E PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO NO CONCELHO DE
ANADIA**

José Carvalho¹, Paula Ruivo¹, Jorge Sampaio² & Dina Calado²

¹Instituto Politécnico de Santarém (IPS), Unidade de Investigação IPS, Escola Superior Agrária de Santarém (ESAS), Departamento de Tecnologia Alimentar, Biotecnologia e Nutrição

²Câmara Municipal de Anadia

RESUMO

Num mundo cada vez mais industrializado e consumista, com assimetrias territoriais várias, a defesa dos valores ambientais assume uma progressiva importância, uma vez que a qualidade de vida passa também pela qualidade ambiental. Como os produtos gerados pelo consumo devem ter o confinamento correto em função das suas diversas componentes, a gestão do processo de deposição, recolha e transporte de RSU, fica mais complexa, à medida que a população e a área se diversifica e expande, como acontece em alguns territórios rurais, agravando os custos e os impactos ambientais induzidos, se não for equacionada uma solução simultaneamente eficaz e eficiente. Paralelamente urge a satisfação dos residentes e dos restantes utilizadores enquanto usuários desses territórios. Por este motivo, nos últimos anos, as autarquias têm vindo a estudar essas soluções nas suas áreas de jurisdição, tentando com as ações realizadas, respeitar não só os critérios de proteção ambiental, mas também as necessidades das pessoas. Neste trabalho apresentam-se algumas variáveis identificadas, como resultados de um estudo de caso aplicado a um município rural, Anadia, onde se evidencia a ausência de sensibilização e a carência de meios e processos que podem comprometer as metas ambientais e sociais desejadas.

Palavras-chave: resíduos sólidos, espaços rurais, educação e sensibilização, sistema de gestão, utilizadores

ABSTRACT

In a world, progressively more industrialized and consumer, with several territorial disparities, the protection of environmental values assumes an increasingly importance, since the quality of life also involves environmental quality. As the products generated by the consumption must have a correct confinement in its various components, the management of the deposition process, collection and transportation of municipal solid waste, is more complex, as the population and the area expand, as happens in some rural territories, increasing the cost and environmental impacts induced, if not equated a solution both effective and efficient. At the same time it is very important to increase the satisfaction of residents, visitors and tourists visiting these areas. For this reason, in the last years, the municipalities have been studying these solutions in their areas of jurisdiction. That is why they try to respect not only the criteria of environmental protection, but also the needs of people and fulfilled actions whose variables we shall try to present as a case study applied to a rural municipality, Anadia, where we show up that the absence of awareness and the lack of means and processes can compromise the desired environmental and social goals.

Keywords: solid waste, rural areas, education and awareness, management system, residents and visitors

INTRODUÇÃO

Falar de questões ambientais não impõe, por enquanto, uma abordagem entre o equilíbrio desejado ou as melhores soluções de representação entre o ser humano e a natureza. As ações a realizar pelo consumo originam problemas que obrigam e estabelecem constantes avaliações, colocando-se em causa objetos, metodologias, ou outras questões que se julgam fundamentais. Fala-se, por exemplo, da dificuldade que existe em satisfazer, num sistema de gestão de recolha de resíduos sólidos urbanos (RSU), todas as partes envolvidas, desde produtores, visitantes, a entidades.

Nos últimos anos, no nosso País, tem havido uma abertura e uma maior consciencialização para a problemática da gestão dos resíduos, em geral, e dos RSU, em particular. De entre outros, existem vários tipos de confinamento de RSU, cada

qual com as suas vantagens e inconvenientes, nomeadamente: aterros sanitários, centrais de compostagem, centrais de incineração ou de combustão para a produção de energia e, mais recentemente, as estruturas de tratamento mecânico e biológico (TMB).

Atualmente, ainda predomina a solução em aterros sanitários, no âmbito de uma política de gestão integrada de recursos intermunicipais (APA, 2011). Esta gestão intermunicipal integra, na generalidade dos sistemas, municípios com características e valores rurais e urbanos distintos, tais como área, população, alojamentos familiares, quantidade de RSU produzidos por habitante, quantidade de recursos materiais envolvidos e tecnossistemas existentes (Tchobanoglous *et al.*, 1993). A problemática em torno da gestão de resíduos é um assunto que tem vindo a acompanhar a evolução das sociedades humanas, pelos impactes criados ao longo do tempo, nomeadamente os que respeitam aos de saúde pública (George, 2006).

Hoje, a gestão de resíduos transformou-se num fenómeno social e num dos grandes dilemas das sociedades contemporâneas, com largo espectro psicossocial, económico, tecnológico, político, ambiental e jurídico (Martinho *et al.*, 2000). A própria denominação (de lixo a resíduo), conceito legal (iniciada no D.L. 239/97, de 9 de Setembro) e classificação (resíduo *vs.* bio-resíduo) foram evoluindo ao longo do tempo. Por isso mesmo, atualmente, é necessário conjugar vários valores ambientais, integrando-os e contextualizando o homem no processo, responsabilizando-o pela sua orientação. Ora, para acompanhar este ritmo e evolução dos conceitos, é necessário observar a realidade envolvente de forma sistemática e precisa, para se poder concretizar a descrição, classificação e explicação das dimensões construídas (Varandas, 2009). As técnicas de pesquisa utilizadas foram documentais e não documentais (Almeida *et al.*, 1994). Nestas situações é comum o recurso a entrevistas por questionário, bem como à análise documental (Ghiglione e Matalon, 1997). Procedeu-se também em conformidade com a metodologia proposta por Burgess (2001), especialista em pesquisa de terreno. Destacam-se, igualmente, os modelos descritos e publicados, sobre gestão de RSU, por Guerrero *et al.* (2013), Wagner (2011), Pires *et al.* (2011), Onofre (2011), Seadon (2010) e Pohjola e Pongrácz (2002).

A composição física (Figura n.º 1) e quantidade de resíduos produzidos estão diretamente relacionados com o modo e qualidade de vida das populações. O Plano

Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU II) é que estabeleceu as linhas orientadoras e a definição da metodologia para a quantificação e caracterização de RSU.

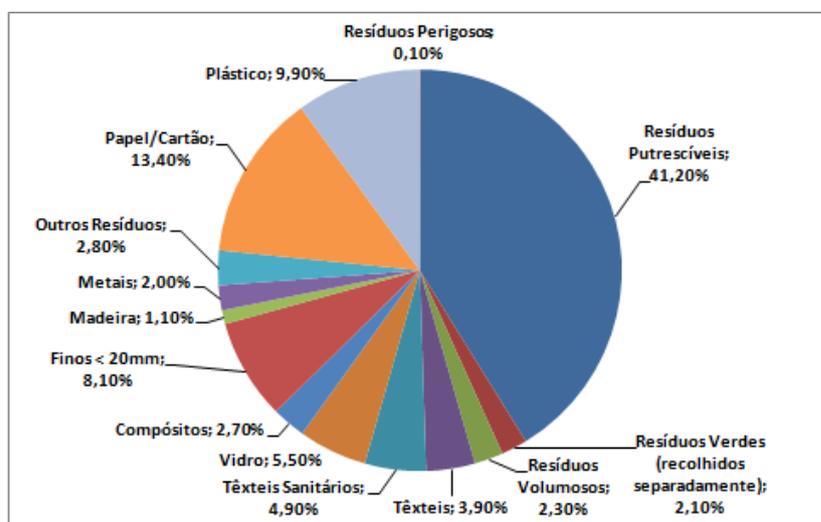


Figura n.º 1 – Caracterização física dos Resíduos Urbanos em Portugal, em 2010

Fonte: Adaptado de Agência Portuguesa do Ambiente, 2011

É da competência dos municípios a execução das distintas tarefas de gestão das diferentes fases de “vida” dos RSU, desde a sua origem até ao destino final, devendo estes funcionar de forma coordenada e em contínuo. Ao conjunto de ações que procuram encontrar soluções concretas para os problemas que os RSU colocam à comunidade, chama-se Gestão de Resíduos. Esta função foi recomendada na estratégia global de resíduos da União Europeia (UE), imposta pelo D.L. n.º 488/85, de 25 de Novembro, reconhecendo a remoção e destino final dos resíduos aos organismos locais. Uma correta Gestão de RSU tem como objetivos primários a diminuição das quantidades produzidas e a crescente valorização dos resíduos, sendo esta problemática individual (porque envolve cada cidadão e cada fonte) e social (porque envolve diferentes instituições e interesses dos cidadãos).

Sendo o município de Anadia, um município rural (pelos indicadores existentes), situado na Região Litoral Centro de Portugal, planear, organizar, dirigir e controlar uma quantidade de recursos humanos, técnicos e financeiros que satisfaçam estas populações, é sempre uma tarefa complexa, no que respeita também à gestão de RSU.

O presente trabalho pretende caracterizar o serviço de recolha de RSU do concelho de Anadia, nomeadamente os recursos existentes, alguns dos custos envolvidos, os circuitos de recolha afetos e outros factos relevantes, concluindo-se com a apresentação e justificação de ações futuras, concentradas em três linhas estratégicas. Foi efetuada uma primeira análise em 2004, tendo sido propostas alterações ao sistema, algumas das quais entretanto implementadas. Procede-se agora a uma reanálise da situação e apresentam-se no final novas propostas e um reforço das anteriormente indicadas.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O atual sistema de recolha e transporte de RSU indiferenciados no Município de Anadia é efetuado e garantido pelos serviços da Câmara Municipal de Anadia, Divisão da Qualidade, Ambiente e Gestão de Frota, conforme atribuições descritas em D.R., 2ª série, n.º 6, de 9 de Janeiro de 2013, art.º 12, ponto 2, alínea j). Relativamente à recolha seletiva de resíduos, o Município de Anadia também está integrado no sistema Multimunicipal da ERSUC (Empresa de Resíduos Sólidos do Centro).

Como metodologia, inicialmente, tomou-se a decisão de participar diretamente nas rotas efetuadas por todos os veículos/motoristas, considerada a melhor fonte de informação em termos qualitativos. Hoje, mantém-se as mesmas rotas. A recolha de RSU abrange a totalidade da área do município, isto é, as suas 15 freguesias, 97 lugares, com os seus 29.121 habitantes distribuídos por 14.796 alojamentos familiares, dos quais 13.781 dispõem de água canalizada no interior do alojamento.

Em média, existem 134 hab./km², tendo como freguesias mais populosas Arcos (freguesia sede de concelho), com 5.511 habitantes e Sangalhos, com 4.068 habitantes. As freguesias com maior área são Avelãs de Cima e Moita com 40,72 km² e 34,35 km², respectivamente. A recolha realiza-se todos os dias úteis, desde as 04.30 horas da manhã às 17.30 horas da tarde. Este trabalho é efetuado por três veículos distintos, constituindo a equipa, um motorista e dois cantoneiros (Tabela n.º 1).

Tabela n.º 1 - Freguesias, lugares, motorista e horário

Freguesia	Lugares	Motorista	Horário
Aguim	Aguim; Alpalhão; Peneireiro	M3	08.30-17.30
Amoreira da Gândara	Amoreira da Gândara; Cabeço; Madureira; Madureirinha; Portouro; Relvada; Ribeiro da Gândara	M1	08.30-17.30
Ancas	Ancas	M1	08.30-17.30
Arcos	Alféloas; Anadia; Arcos; Famalicão; Malaposta; Vendas da Pedreira	M3	04.30-10.00
Avelãs de Caminho	Avelãs de Caminho	M2	08.30-17.30
Avelãs de Cima	Avelãs de Cima; Boialvo; Candieira; Canelas; Cerca; Corgo de Baixo; Ferreirinhos; Figueira; Mata de Cima; Mata de Baixo; Pardieiro; Pereiro; Póvoa do Gago; São Pedro; Neves	M2	08.30-17.30
Mogofores	Mogofores	M2	08.30-17.30
Moita	Amieiro; Carvalhais; Escoural; Ferreiros; Fontemanha; Junqueira; Moita; Póvoa do Pereiro; Quintela das Lapas; Saide; Saidinho; Vale de Avim; Vale de Boi; Vale da Mó	M3	04.30-10.00
Óis do Bairro	Óis do Bairro; Ribafornos	M1	08.30-17.30
Paredes do Bairro	Paredes do Bairro	M1	08.30-17.30
Sangalhos	Fogueira; Paraimo; Póvoa do Salgueiro; Ribeiro; Sá; Saima; Sangalhos; São João da Azenha; Videiro; Casaínho	M2	08.30-17.30
São Lourenço do Bairro	Cabana; Couvelha; Espairo; Grou; Levira; Outeiro de Baixo; Outeiro de Cima; Pedralva; São Lourencinho; São Lourenço do Bairro; São Mateus; Fornos	M1	08.30-17.30
Tamengos	Cúria; Horta; Mata; Tamengos	M1	08.30-17.30
Vila Nova de Monsarros	Algeriz; Grada; Monsarros; Parada; Poço; Vila Nova de Monsarros	M3	04.30-10.00
Vilarinho do Bairro	Arrota; Azenha; Banhos; Bemposta; Chipar de Baixo; Chipar de Cima; Melada; Pedreira; Poutena; Quinta do Perdigão; Samel; Torres; Vendas de Samel; Vilarinho do Bairro	M1	08.30-17.30

Além dos três motoristas mencionados, subsistem outros três: dois suplentes e um condutor da viatura especial (veículo que transporta os resíduos desde o Estaleiro Municipal até à TMB, Coimbra). Coexistem ainda seis cantoneiros de limpeza e mais duas viaturas, sendo uma recente para recolha de “ilhas” de RSU, entretanto construídas no centro urbano da cidade.

Os principais recursos materiais existentes são os contentores e veículos de recolha de RSU, veículo de armazenagem e transporte dos RSU para tratamento, veículo de lavagem de contentores, vestuário e pequenos utensílios. O município é detentor dos contentores de recolha indiferenciada, os quais são colocados à disposição dos munícipes, sempre que solicitados e justificados pelos seus representantes. Estes são

responsáveis pela sua colocação em locais onde eles próprios o entendem. Dos 1.214 contentores existentes, 700 foram adquiridos entre 1998 e 2003, representando um investimento de 105.000€. Sempre que um dos veículos estiver atestado ou a equipa em hora de término da sua volta, retorna ao estaleiro municipal, a fim de descarregar no veículo de armazenagem local de resíduos, sendo transportado para a TMB quando se encontra cheio (Figura n.º 2). Esta técnica é denominada de método de carregamento direto (Martinho *et al*, 2000), estando também referenciado como o método utilizado em zonas rurais (Tchobanoglous *et al.*, 1993).



Figura n.º 2 – Descarga do veículo de recolha de RSU para veículo de armazenagem

Comparativamente com a primeira análise efetuada (2004), globalmente podem-se aferir os seguintes comentários à caracterização então realizada:

- 1.- Relativamente aos motoristas e cantoneiros continuam a apresentarem-se bem-dispostos ao serviço, denotando-se poucas ausências e sempre com o material e equipamento em ordem. Torna-se muito difícil implementar ações de educação e formação ambiental e a explanação de técnicas que visem a dignificação pessoal, quer como profissionais, quer como difusores de políticas para com os munícipes, não só pelos horários de trabalho, como pelo nível de formação (a quase totalidade mantém-se com escolaridade baixa coadjuvada com ausência de formações).
- 2.- No que respeita aos recursos materiais, tem havido um esforço no sentido de fazer chegar os contentores a todo o espaço municipal, daí o crescente investimento neste tipo de equipamentos, adquiridos a um custo médio de 150€ por contentor. Desde que o sistema foi implementado a todo o município (1998), em média, há um contentor por 30 habitantes. Ainda assim subsistem recolhas porta a porta. Desconhecem-se critérios para a colocação dos mesmos. Tirando o momento da aquisição, não existe

qualquer inventariação adicional dos contentores, nem controlo do estado físico em que se encontram; na generalidade, os contentores de chapa apresentam mais estragos que os de polietileno (hoje em muito maior número).

3.- É prática em certas indústrias do concelho, a mistura de RSU, com resíduos industriais banais; apesar de poderem optar pela sua separação, decidem pela solução mais simples e ambientalmente mais incorreta, misturando os diferentes resíduos. O número de contentores é insuficiente para a quantidade de resíduos gerados, chegando a haver o mesmo volume de resíduos dentro e fora deles.

4.- Nunca as três viaturas afetadas diariamente ao serviço de recolha estiveram, em simultâneo, avariadas ou paradas; de realçar, positivamente, a periodicidade com que elas fazem as revisões mecânicas. As viaturas após a volta ou frete diário são lavadas com jacto de água, mas não desinfetadas, o que não favorece a avaliação global do sistema.

5.- Todo o processo inicia-se e finda no estaleiro municipal. Constatou-se a inexistência de equipamentos de recolha e suporte de informação, nomeadamente, equipamentos de pesagem dos veículos e seu registo, pelo que se torna impossível saber a quantidade de resíduos produzidos, por exemplo, por freguesia, por volta, por motorista, etc. Outro fator relevante tem a ver com a ausência de mapas de trabalho diário, por parte das equipas e da volta realizada. A sua não existência e a falta de controlo das horas de início e término dos fretes, não permite, igualmente, o cálculo de indicadores de produtividade.

6.- As equipas são também responsáveis por fazer a recolha nas empresas (industriais e comerciais). É celebrado um contrato, preenchendo-se um protocolo de compromisso com a Edilidade, relativo ao número de recolhas a efetuar, conforme as necessidades e tarifas aplicadas (diariamente, semanalmente, quinzenalmente ou mensalmente). A sua recolha não é controlada, nem pela empresa, nem pelos próprios serviços, coexistindo uma prática de boa-fé e boa vontade com os chefes de equipa.

7.- O serviço de recolha abrange toda a área do município. São 93% dos alojamentos familiares que “suportam” os custos, através do pagamento da tarifa; significa isto, que 7% dos alojamentos familiares usufrui dum serviço gratuito. A tarifa doméstica atual (2013) adstrita ao serviço de recolha é de 1.30€.

8.- Um outro facto, a retirar da análise efetuada na última década, está relacionado com o aumento de 15% da quantidade de resíduos produzidos (7.938t em 2002 para 9.107t em 2011) e aumento dos custos financeiros... 60% só na deposição em aterro (138.285€ em 2002 para 221.835€ em 2011).

9.- Refira-se ainda a perceção de quando é preciso parar ou não, para despejar um contentor. Empiricamente aceita-se este resultado, contudo, não permite a melhoria sistemática do sistema implementado. A inexistência de circuitos definidos por alguém superior surpreende, cabendo esta responsabilidade ao chefe de equipa, isto é, ao motorista.

Após estas considerações impunha-se a apresentação de um conjunto de sugestões ou propostas ao município, tendo-as apelidado de Linhas Estratégicas (LE). O desafio é corrigir/eliminar algumas das características existentes no atual sistema, de forma a completar e melhorar a eficiência do mesmo, a todos os níveis. Este procedimento teve como princípios orientadores os mesmos da caracterização anterior (rigor e objetividade), acrescentando-se agora outros dois: isenção e aplicabilidade.

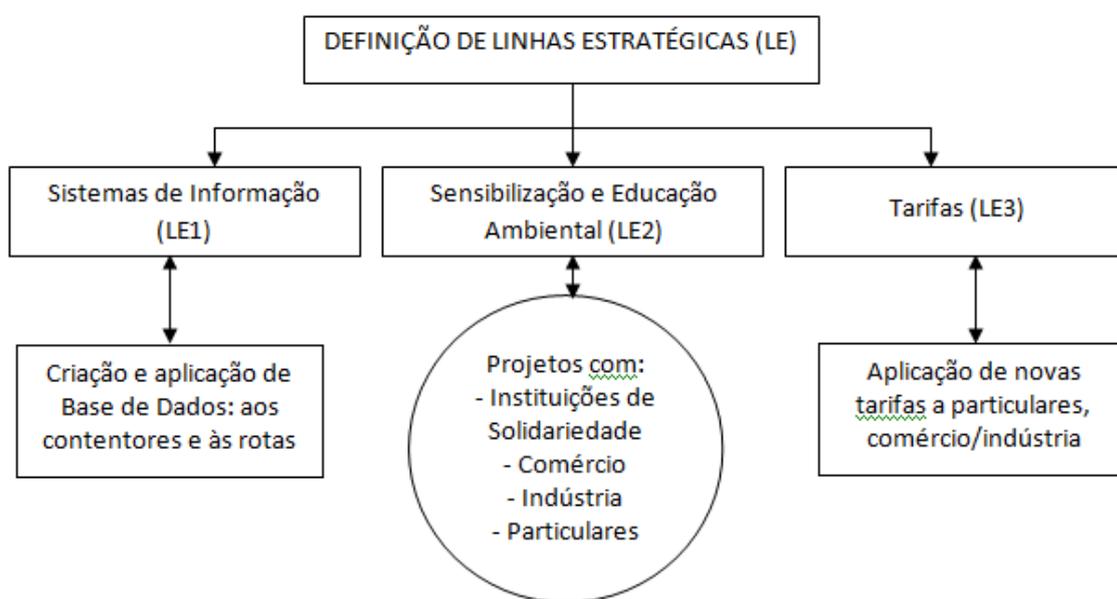


Figura n.º 3 – Novas linhas estratégicas a introduzir no sistema

Com o sistema de informação (LE1) pretende-se desenvolver e agrupar um conjunto de dados, que isolados perdem representatividade, num grupo homogêneo de fluxos, permitindo mais facilmente a sua leitura, tratamento e comunicação. Segundo Maguire (1991), a informação e a comunicação constituem a chave do processo de

desenvolvimento que caracteriza as sociedades contemporâneas e as suas instituições, públicas e privadas. O sistema de informação pensado, estruturado e preparado tem como base um conjunto de pressupostos que terão de existir para viabilizar o seu desempenho. O primeiro pressuposto considera que todas as rotas/trajetos a efetuar por qualquer motorista ou veículo estão previamente definidas em formato papel (identificação das freguesias e lugares), e em formato digital, para cada dia da semana, conforme se pode ver nas Figura n.º 4 e n.º 5. A caracterização de todas as rotas/trajetos originam uma base de dados. Com o objetivo de responder às exigências da UE e ao preconizado na legislação nacional, considerou-se que a base de dados a ser implementada deve responder ao Mapa de Registo de Resíduos Sólidos Urbanos, à equipa que efetuou a recolha, à rota realizada e se foi identificada alguma anomalia nos contentores.

Figura n.º 4 – Aspeto visual, em mapa, de um circuito numa rota e respetivos contentores a recolher

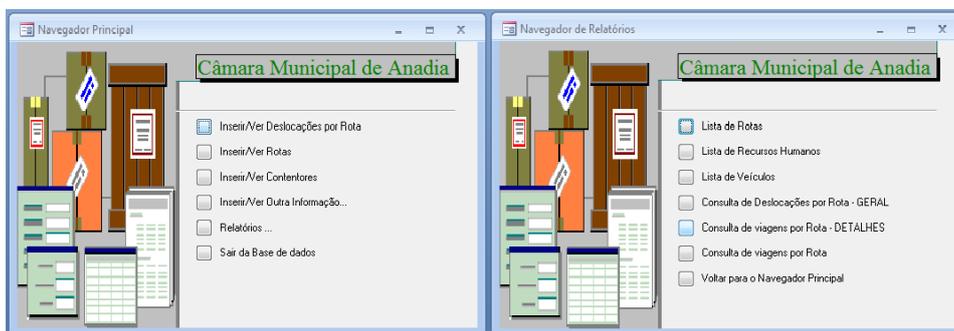


Figura n.º 5 – Aspeto geral da base de dados e dos relatórios pretendidos

Como segundo pressuposto, a inventariação do número de contentores e sua localização por freguesias e lugares, pretende-se responder a um dos objetivos definidos. Tal facto obriga à identificação dos atuais contentores, utilizando uma metodologia ainda não realizada por nenhum município.

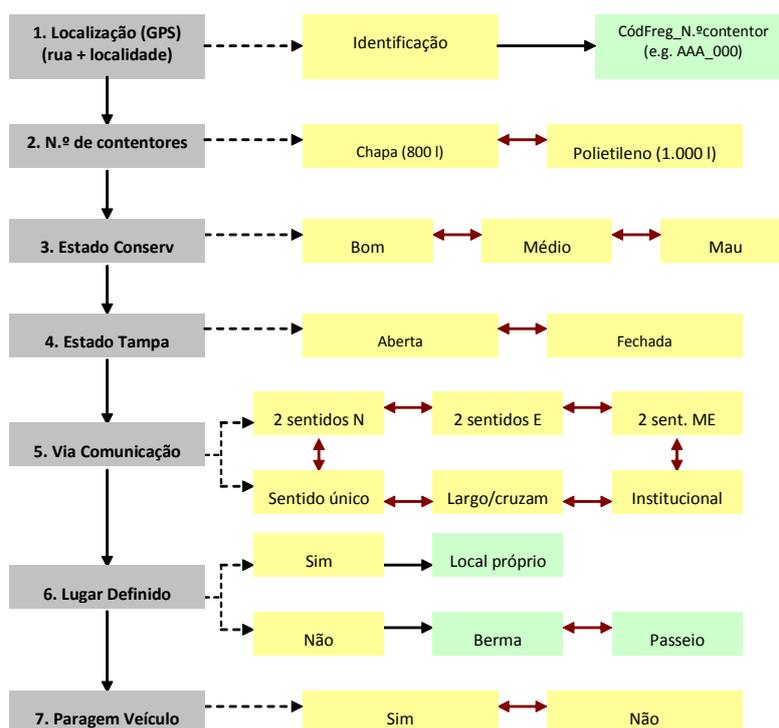


Figura n.º 6 – Esquema representativo do levantamento GPS e inquérito aos contentores

Esta metodologia passa por introduzir um código referente à freguesia onde se encontra, seguido de um número; o espaço disponível corresponde a três letras e três algarismos (e.g. AAA_000). Com base na sua localização, é possível criar um grupo de características referentes ao próprio contentor, tais como: tipo de contentor, estado de conservação, estado da tampa, via de comunicação, lugar próprio e lugar de paragem e de manobra para o veículo de recolha. Este conjunto de dados foi levantado, analisado e posteriormente guardado, também numa base de dados própria. A Figura n.º 6 divulga a metodologia agora descrita.

Relativamente ao projeto relacionado com a sensibilização e educação ambiental (LE2), ao contrário dos sistemas de informação, pretende-se alicerçar as suas ações numa perspetiva de médio e longo prazo, com diferentes sujeitos, atores e resultados. O sistema, globalmente, carece de um logótipo, com denominação e um *slogan*. Esta marca é uma forma de valorização de ações e intervenções, apelando à participação dos cidadãos, como elemento integrador, demonstrativo do que o coletivo pretende também transmitir. Outras atividades a desenvolver seriam:

- criar um clube do ambiente e promover jornadas ambientais - objetivo: incentivar e alertar a comunidade escolar sobre o estado do ambiente, as suas variáveis, causas e soluções, considerando-se também o espaço geográfico onde se vive e não apenas o que se lê e ouve do resto do país e do mundo; atividades: preparar e desenvolver uma atividade escolar livre sobre o ambiente, uma vez por trimestre, em cada escola.

- incentivar a recolha seletiva - objetivo: formar e educar a comunidade para as fileiras e fluxos de RSU e seus recursos; atividades: fazer contentores próprios para a recolha seletiva e nomear uma equipa de guardiães do ambiente para a sua recolha, em ambiente institucional e nos respetivos alojamentos familiares.

- visitar os tecnossistemas da área da escola - objetivo: sensibilizar a comunidade para os sistemas e tecnologias existentes no tratamento, armazenamento e valorização de resíduos; atividades: visitação das estruturas e identificação dos seus sistemas e funções, atividade a desenvolver uma vez por ano.

- link no portal municipal - objetivo: permitir que qualquer cidadão informe de qualquer ocorrência ambiental ou sugestão a apresentar.

- criar jardins e espaços verdes ou hortícolas em instituições públicas - objetivo: ocupar os seus membros com atividades que melhorem o espaço físico da instituição, com carácter permanente.

No que respeita às tarifas (LE3) a aplicar aos consumidores, estas devem por princípio legal, social e ambiental, corresponder a um valor monetário que seja capaz de anular ou ajudar a amortizar a estrutura de custos, assentes nos princípios da responsabilidade social, ambiental e do lucro nulo. Os seus quatro grandes objetivos são: eficiência económica, equidade, flexibilidade e aplicabilidade.

Por muito que se deseje intervir o mais real possível sobre as tarifas a aplicar, o facto de persistir nenhum tipo de estudo sobre a caracterização dos consumidores de água canalizada no concelho, condiciona bastante os resultados, pelo que sobressai exclusivamente o princípio da eficiência económica. Por isso procedeu-se à simulação de vários modelos, para tornar o sistema mais prestável e flexível, sendo possível a sua aplicação real a qualquer momento, após uma análise exaustiva aos consumidores. Mantêm-se a ideia da aplicação de uma tarifa (mínima) a todos os alojamentos familiares, uma vez que a rede de distribuição de água canalizada abrange todo o

território municipal, “consumindo” também estes alojamentos os recursos disponibilizados pelo sistema de gestão de RSU para a deposição dos resíduos gerados. Em Dezembro de 2004, existiam 11.532 contratos designados como domésticos - incluem os consumidores domésticos (alojamentos familiares por natureza, obras e funcionários da Câmara Municipal), liquidando-se uma tarifa única de RSU, no valor de 0,52€ por mês. Significa que os consumidores, em 2003, contribuíam com 45,3% do valor total real pago (158.853,33€) à entidade responsável pelo tratamento e armazenamento dos resíduos (ERSUC). Na tabela seguinte é possível visualizar as classes de consumo de água no concelho, a tarifa aplicada e o valor financeiro gerado.

Tabela n.º 2 - Classes de consumo de água e respectiva tarifa de RSU, em 2003

Descrição	Classes de Consumo Água	Tarifa RSU p/ classe (€)	Valor Total (€)
S/denominação	sem abast.	-	-
Classe I	até 3 m ³	0,52	71.959,68
Classe II	entre 3 e 10 m ³		
Classe III	entre 10 e 20 m ³		
Classe IV	mais de 20 m ³		

No início de 2010 entraram novas classes de consumo em vigor. Estas figuram um cenário ambiental e socialmente mais eficaz, porque tentam “minimizar” o impacto do aumento das tarifas de 0,10€ por ano, promovendo uma maior divisão, também, nas classes de maior consumo de água, para “penalizar” estes últimos consumidores e porque responde a uma maior eficiência económica, apesar do valor se manter insuficiente para liquidação do tratamento e da deposição dos resíduos em aterro.

Tabela n.º 3 - Classes de consumo de água e respectiva tarifa de RSU, em 2013

Descrição	Classes de Consumo Água	Tarifa RSU p/ classe (€)	Valor Total (€)
S/denominação	sem abast.	-	-
Classe I	até 5 m ³	1.30	214.984,60
Classe II	entre 5 e 15 m ³		
Classe III	entre 16 e 25 m ³		
Classe IV	mais de 25 m ³		

Face ao exposto propôs-se um novo cenário, capaz de responder às necessidades atuais, considerando esta simulação três pressupostos: à totalidade dos alojamentos aplica-se a tarifa de RSU; a Classe I não tem uma frequência superior a 50% do total de consumidores e que há uma tarifa variável em função da classe de consumo de água, dividindo-se metade do valor da tarifa fixa pelo número de classes. Assim a Classe I assume uma tarifa variável de 0,16€, enquanto a Classe IV o valor de 0.65€.

Tabela n.º 4 - Proposta de aplicação de tarifas variáveis, por classes, para os RSU

Descrição	Classes de Consumo Água	Tarifa RSU p/ classe (€)	Valor Total (€)
Tarifa fixa		1.30	230.817,60
Classe I	até 5 m ³	0.16	13.923,98
Classe II	entre 5 e 15 m ³	0.22	10.749,18
Classe III	entre 16 e 25 m ³	0.33	8.061,89
Classe IV	mais de 25 m ³	0.65	5.374,59
		Total	261.010,23

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sociedade atual, mais informada e por isso mais exigente, quer ver os seus problemas resolvidos ou minimizados com os serviços que lhe são fornecidos, cada vez mais, em qualidade. A gestão de RSU é disto um exemplo. É da responsabilidade dos municípios a sua estrutura, em recursos, assim como a sua eficiência, do ponto de vista técnico e financeiro. Considerando as dificuldades que os municípios sentem, principalmente, na captação de recursos financeiros e sensibilização por parte dos residentes, em especial, e de outros agentes, para os problemas existentes, o equilíbrio da gestão de RSU não depende exclusivamente de quem o cria e gere, mas também da forma como é monitorizado, atualizado e intervencionado.

Com o presente trabalho procedeu-se a uma reavaliação do sistema atual de Gestão de Resíduos no município de Anadia. Continua-se a apostar, como estratégia, num sistema assente em três linhas estratégicas: sistemas de informação, educação e sensibilização ambiental e tarifas, uma vez que se subsistem ainda alguns dos problemas detetados na primeira abordagem. Destacam-se, entre outros, os seguintes:

- insuficiência do número de contentores, sua localização e critérios de localização, por teimosia de alguns residentes ou da falta de coordenação das unidades orgânicas envolvidas, impossibilitando uma avaliação mais qualitativa sobre os mesmos; dos contentores totais estudados, após a implementação do estudo, 12% apresentavam-se em mau estado de conservação, 40% permaneciam com a tampa aberta, 59% dos contentores não têm lugar definido e 62% não apresentam espaço ou lugar para paragem e manobras do veículo de recolha.

- mantém-se um excesso de viaturas afetas ao sistema, indefinição de rotas e logística envolvida, resultando daí um acréscimo de custos operacionais;

- inexistência de uma base de dados que registe e partilhe a informação global, assim como dos consumidores e alojamentos familiares, mantendo-se assim os problemas de logística, recolha e gestão de rotas;

- ausência de campanhas contínuas de educação e sensibilização ambiental, apesar da adesão do município ao programa Eco-escolas, a nível interno e para a população;

- apesar duma maior aproximação entre a tarifa liquidada de RSU e os custos de tratamento e de deposição em aterro, esta continua manifestamente insuficiente para suportar os custos em alta, agravados agora com uma taxa para TMB (27,00€/t) e outra para aterro (4,27€/t), valores sem IVA à taxa de 6%;

- urge um estudo sobre o respetivo consumidor, tal como da decisão de impor uma tarifa a todos os alojamentos, na medida em que todos os domésticos usufruem dos recursos ao dispor pelo sistema;

- ao longo do tempo, as quantidades depositadas de RSU em aterro aumentaram cerca de 15%, enquanto os respetivos custos de deposição sofreram um acréscimo de 60% (entre 2002 e 2011), apesar da redução da população residente em 8% (Censos 2011 *versus* Censos 2001);

No global, as propostas ajudarão a corrigir e a eliminar alguns dos problemas, sendo este um processo em desenvolvimento e a iniciar com o sistema de informação, culminando com o das tarifas, para que todos, percebam a necessidade de ajustar e melhorar serviços que, ainda que públicos, também existem em territórios rurais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, J., Machado, F., Capucha, L., Torres, A. (1994): Introdução à Sociologia; Universidade Aberta; Lisboa.
- Burgess, Robert G. (2001): A Pesquisa de Terreno – uma introdução; Celta Editora; Oeiras.
- George, Francisco (2004): Histórias de Saúde Pública; Livros Horizonte; Lisboa.
- Ghiglione, R. e Matalon, B. (1997): O inquérito – teoria e prática. Celta Editores. Oeiras.
- Guerrero, L.; Maas, G. e Hohlang, W (2013): Solid waste management challenges for cities in developing countries. Waste Management 33. Elsevier. pp 220-232.
- MAMAOT (2011): Resíduos Urbanos em 2010. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa.
- Martinho, Maria G. M.; Gonçalves, Maria G. P. (2000): Gestão de Resíduos, Universidade Aberta; Lisboa.
- Onofre, F. L. (2011): Estimativa da Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares. Dissertação para obtenção do grau de Mestre, Universidade Federal da Paraíba. Brasil.
- Pires, A.; Martinho, G. e Chang, N. (2011): Solid waste management in European countries: a review of systems analysis techniques. Journal of Environmental Management 92. Elsevier. pp 1033-1050.
- Seadon, J. (2010): Sustainable waste management systems. Journal of Cleaner Production 18. Elsevier. pp 1639-1651.
- Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil, S.A. (1993): Integrated Solid Waste Management - Engineering Principles and Management Issues. McGraw International Editions. Singapore.
- Varandas, M. (2009): Ambiente – uma questão de ética. Fundação Calouste Gulbenkian. Esfera do Caos Editores. Lisboa.
- Wagner, J. (2011): Incentivizing sustainable waste management. Ecological Economics 70. Elsevier. pp 585-594.

INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS NA CONDIÇÃO CORPORAL E PRODUÇÃO DE LEITE DA CABRA SERRANA – ECÓTIPO RIBATEJANO

José Pedro Lima¹, Nuno Carolino^{2,3}, Maria Crespo¹ & Paulo Pardal¹

¹Escola Superior Agrária Santarém

²Unidade de Recursos Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.

³Escola Universitária Vasco da Gama

RESUMO

A cabra Serrana destaca-se, no panorama das raças autóctones, pela sua considerável distribuição geográfica, expressão numérica e desempenho produtivo. A preservação destes recursos genéticos em sistemas produção rentáveis, requer um aprofundamento do conhecimento sobre os fatores que influenciam o seu desempenho produtivo.

Observaram-se 51 animais de raça Serrana, ecótipo Ribatejano, inscritos no Registo Zootécnico, em 4ª ou 5ª lactação, provenientes de seis explorações, recolhendo-se dados relativos à idade ao parto, condição corporal e grau de parasitismo (estrongilídeos gastrintestinais, oocistos e larvas de primeiro estadio de estrongilídeos pulmonares). Utilizou-se a informação do contraste leiteiro das cabras, disponibilizada pela Associação de Criadores de Caprinos e Ovinos do Ribatejo e Oeste.

A condição corporal foi analisada considerando os efeitos do criador, mês e tipo de parto, e como covariável, o efeito linear da produção de leite, eliminação parasitária e os efeitos linear e quadrático da idade ao parto.

Os fatores ambientais idade ao parto, produção de leite e a eliminação de estrongilídeos gastrintestinais, influenciaram significativamente ($p < 0,05$) a condição corporal.

A condição corporal registou valores superiores em cabras com idades compreendidas entre 50 e 60 meses de vida, e foi influenciada negativamente pela elevação da produção de leite e pelo nível de estrongilídeos gastrintestinais.

Palavras chave: caprinos, Serrana, condição corporal, factores ambientais

ABSTRACT

The Serrana stands out among autochthonous goat breeds for its wide geographical distribution, large inventory and considerable productive performances. The preservation of animal genetic resources of this kind requires a better knowledge of the factors affecting productive performance.

Data has been collected on 51, 4th and 5th lactation registered Serrana goats of the Ribatejano ecotype, from six different herds. Parameters examined were age at kidding, body condition score and parasitic infection level (gastrointestinal strongyles, oocysts and first stage larvae of pulmonary strongyles). Lactation data from the official milk recording service have been supplied by the Associação de Criadores de Caprinos e Ovinos do Ribatejo e Oeste.

Body condition score was analysed for the discrete effects of herd, kidding month and number of kids born per kidding, the covariant linear effects of milk yield and parasitic infection and the linear and quadratic effects of age at kidding.

Age at kidding, milk yield and gastrointestinal strongyle fecal egg counts have significantly affected body condition scores ($p < 0,05$).

Body condition scores were higher for 50 to 60-month old goats, and were negatively influenced by milk yield and gastrointestinal strongyle infection level.

Keywords: goats, Serrana, body condition score, environmental factors.

INTRODUÇÃO

A caprinicultura nacional tem evoluído no sentido de alguma intensificação, recorrendo à utilização de raças exóticas, de elevado potencial produtivo. Porém, os sistemas de produção semi-extensivos continuam a prevalecer na produção caprina nacional, mas registando valores de produtividade relativamente baixos.

No panorama das raças autóctones, a cabra Serrana, de aptidão leite-carne, destaca-se pela sua considerável distribuição geográfica, expressão numérica e desempenho produtivo (Sociedade Portuguesa de Ovinotecnia e Caprinotecnia, 2009). A preservação destes recursos genéticos em sistemas produção rentáveis, requer um aprofundamento do conhecimento sobre os fatores que influenciam o desempenho produtivo dos animais.

Nas condições de clima mediterrânico, a mobilização de reservas corporais determinada pela fase do ciclo produtivo e a sazonalidade dos recursos forrageiros impõe, nos animais explorados em regimes semi-extensivos, a necessidade da avaliação da sua condição corporal (CC) de forma a suplementá-los e a minimizar quebras na sua produtividade.

No presente trabalho pretendeu-se avaliar a influência de diversos fatores ambientais na condição corporal e produção de leite da cabra Serrana – ecótipo Ribatejano, explorados no sistema tradicional da região do Ribatejo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho realizado baseou-se em dados recolhidos numa amostra aleatória de um total de 51 caprinos da raça Serrana, ecótipo Ribatejano, em 4.ª ou 5.ª lactação, não gestantes, inscritos no livro de registo zootécnico, explorados em sistemas de produção tradicionais, provenientes de seis explorações da região do Ribatejo.

Os dados analisados dizem respeito a partos concentrados em dois meses de parição principais, outubro (88,2%) e novembro (11,8%), e maioritariamente resultantes de partos múltiplos (64,7%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição das observações por mês de parto e tipo de parto.

Tipo Ocorrência		Nº Observações	% Observações
Mês / parto	outubro	45	88,24
	novembro	6	11,76
Tipo de parto	simples	18	35,29
	múltiplo	33	64,71

Utilizaram-se dados referentes à produção de leite normalizada para 150 dias de lactação (PL150), disponibilizados pela ACORO (Associação de Criadores de Caprinos e Ovinos do Ribatejo e Oeste), obtidos no contraste leiteiro, realizado segundo o Regulamento Internacional para o Controle Leiteiro de Caprinos.

A condição corporal (CC) dos animais foi avaliada segundo o método proposto por Morand-Fehr (1987), tendo sido realizada ao parto e, posteriormente, em data

próxima da realização do contraste leiteiro.

A colheita de fezes foi efetuada diretamente do ânus dos animais, em simultâneo com a avaliação da CC. As análises coprológicas foram realizadas recorrendo-se aos métodos qualitativos (Willis e sedimentação espontânea) e quantitativos (McMaster), para pesquisa de ovos de estrogilídeos gastrointestinais (EGI) de oocistos (Oo) e de larvas de primeiro estadio de estrogilídeos pulmonares (L1).

Determinaram-se algumas estatísticas descritivas da produção de leite, bem como da idade ao parto das cabras, condição corporal, e eliminação de EGI, Oo e L1, com recurso ao Proc Means do SAS (SAS, 2004).

Procedeu-se a uma análise de covariância com o objetivo de avaliar quais os principais efeitos ambientais que influenciam a condição corporal, com um modelo linear que incluiu os efeitos fixos do criador, mês de parto, tipo de parto, produção de leite, eliminação de EGI, Oo e L1 e os efeitos linear e quadrático da idade ao parto. Este conjunto de fatores constituiu o modelo inicial de análise, conforme apresentado:

$$Y_{ijklmnopqr} = \mu + cri_i + mp_j + tp_l + pl_m + egi_n + oo_o + l1_{p+} ip_q + ip^2_r + e_{ijklmnopqr}$$

em que $Y_{ijklmnopqr}$ é o valor observado na $ijklmnp$ de cada uma das variáveis analisadas, μ é a média global, cri_i é o efeito do criador, mp_j é o efeito do mês de parto, tp_l é o efeito do tipo de parto, pl_m é o efeito da produção de leite, egi_n é o efeito dos estrogilídeos gastrointestinais, oo_o é o efeito dos oocistos, $l1_p$ é o efeito dos estrogilídeos pulmonares, ip_q é o efeito da idade ao parto, ip^2_r é o efeito quadrático da idade ao parto e $e_{ijklmnopqr}$ é o erro associado à $ijklmnopqr$ observação.

Os fatores considerados que não influenciaram significativamente ($p \geq 0,05$) a CC dos animais foram retirados do modelo de análise. Em função do modelo final de análise utilizado, estimaram-se as médias dos quadrados mínimos e calcularam-se os coeficientes de regressão, para os fatores que influenciaram significativamente a CC, através do programa SAS (SAS, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1 e 2 apresentam-se as médias dos quadrados mínimos para a produção de leite (PL150) segundo o criador e o tipo de parto.

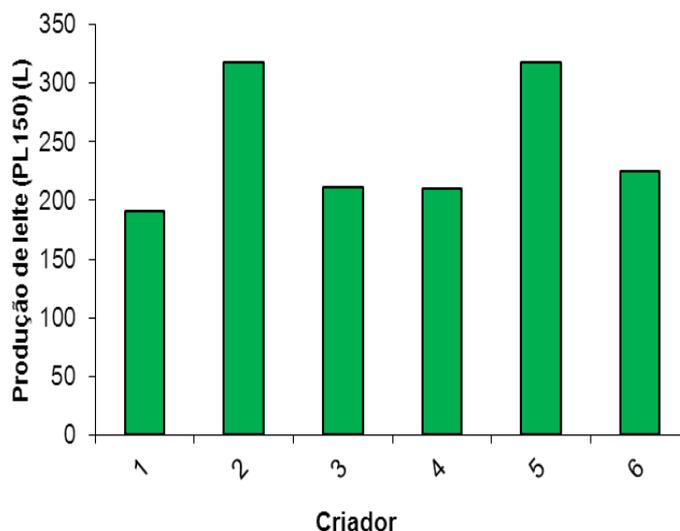


Figura 1 – Produção de leite em função do criador.

O considerável efeito do criador nas produções de leite analisadas traduz as diferentes condições das explorações, incluindo os efeitos do manejo praticado, condições próprias da exploração, mérito genético dos animais, etc.

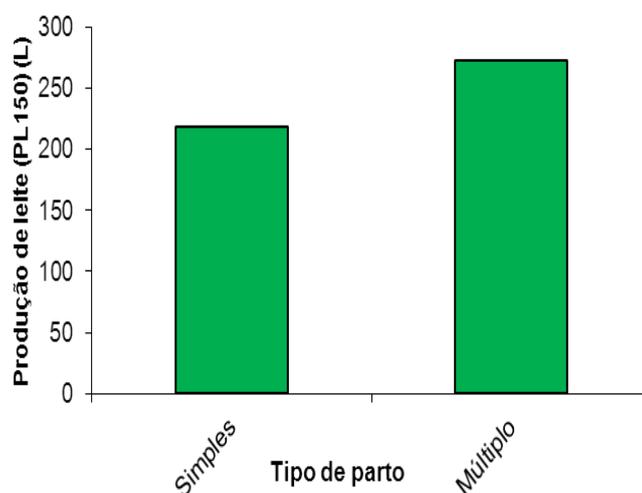


Figura 2 – Produção de leite em função do tipo de parto.

Os partos múltiplos representaram cerca de 64,7% das lactações analisadas. A produção de leite foi mais elevada em cabras com partos múltiplos, relativamente às cabras com partos simples, observando-se uma superioridade de 25,4% (acrécimo de 55,35 L), na produção de leite. Este incremento de produção com os partos múltiplos foi igualmente verificado em caprinos da raça Serrana (Bernardes, 2003). Segundo

Andrada (1997), o aumento de produção de animais que amamentam várias crias deve-se ao maior estímulo durante a amamentação, o que proporciona o esvaziamento mais completo do úbere, como consequência de uma maior descarga de ocitocina. A maior extração de leite por várias crias resulta num aumento de síntese de leite pelos alvéolos e numa produção mais elevada. Embora a produção de leite seja determinada, fundamentalmente, pelo número de crias amamentadas, observou-se também que gestações de dois fetos, mas que amamentam apenas uma cria, apresentam uma produção de leite superior em 10-12%. Esta observação é resultado de, em gestações múltiplas, haver um incremento na produção de estrógenos placentários, responsável por um maior desenvolvimento do úbere (tecido secretor), o que resulta numa maior produção de leite.

Na Tabela 2 apresentam-se algumas estatísticas descritivas da produção de leite, bem como da idade ao parto das cabras, condição corporal, e eliminação de EGI, Oo e L1.

A PL150 cifrou-se num valor superior à média referida na bibliografia (223,1 L) (Sociedade Portuguesa de Ovinotecnia e Caprinotecnia, 2009), refletindo a idade média dos animais, já que a máxima produtividade é atingida entre os 4 e 5 anos de idade (Bernardes 2003).

A CC média (3,2 pontos) situou-se entre os valores médios referidos na literatura. Para cabras em lactação, considera-se mediana uma pontuação de CC de 3,25 (Rodrigues et al., 2006), num intervalo entre 2,75 e 3,50 (Barbosa et al., 2009).

Tabela 2 – Produção de leite, idade ao parto, condição corporal, estrongilídeos intestinais, oocistos e estrongilídeos pulmonares.

Parâmetros em estudo	Nº obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Produção 150dias (P150)(L)	51	253,66	84,27	21,12	432,00
Idade ao parto (meses)	51	59,78	11,21	44,30	84,10
Condição Corporal (CC)	51	3,19	0,18	2,79	3,62
Estrongilídeos intestinais (Egi)	51	117,22	450,27	0	3055,56
Oocistos (Oo)	51	322,80	559,93	0	3188,89
Estrongilídeos pulmonares (L1)	51	0,49	0,51	0	2,44

A média de eliminação de EGI corresponde a um grau de parasitismo ligeiro. Porém, o valor máximo observado é considerado um grau de parasitismo grave (3055,56). Na contagem de oocistos, o valor médio observado foi, igualmente, considerado um grau de parasitismo ligeiro. O valor máximo registado representa já uma eliminação média. Os valores da contagem de estrogilídeos pulmonares, foram considerados muito baixos.

Os fatores ambientais que influenciaram significativamente ($p < 0,05$) a CC, e assim mantidos no modelo final de análise, foram a idade ao parto, a produção de leite e a eliminação de EGI.

Na Tabela 3 apresentam-se os coeficientes de regressão da CC, Idade ao parto, PL150 e nº EGI.

Tabela 3 – Coeficientes de regressão da condição corporal, idade ao parto, produção de leite 150 dias e nº de estrogilídeos intestinais.

	Idade ao parto (meses)	PL150 (L)	Nº EGI (/opg)
Interceção	2,04201	5,442	5,442
Coeficiente Regressão Linear	0,04752	-0,00058	-0,00012
Coeficiente Regressão Quadrático	-0,00041	-	-

Na Figura 1 apresenta-se o efeito da idade ao parto na CC dos animais.

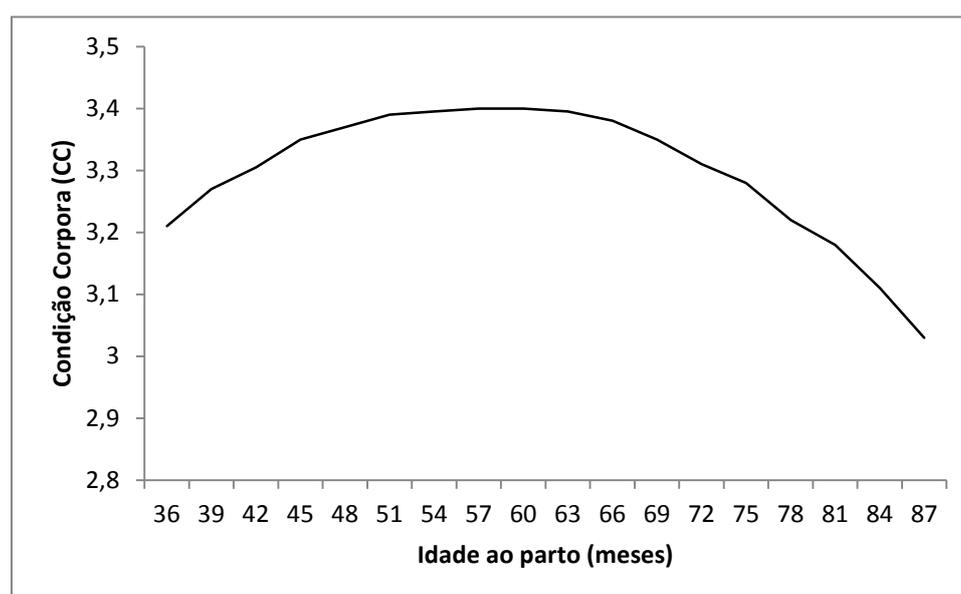


Figura 1 – Influência da idade ao parto na condição corporal.

A CC mais elevada (próxima de 3,4 pontos) verificou-se em animais com idades compreendidas entre os 50 e 60 meses de vida. Animais mais novos e, sobretudo animais mais velhos, apresentam os valores médios inferiores.

Na Figura 2 apresenta-se o efeito da produção de leite na CC dos animais.

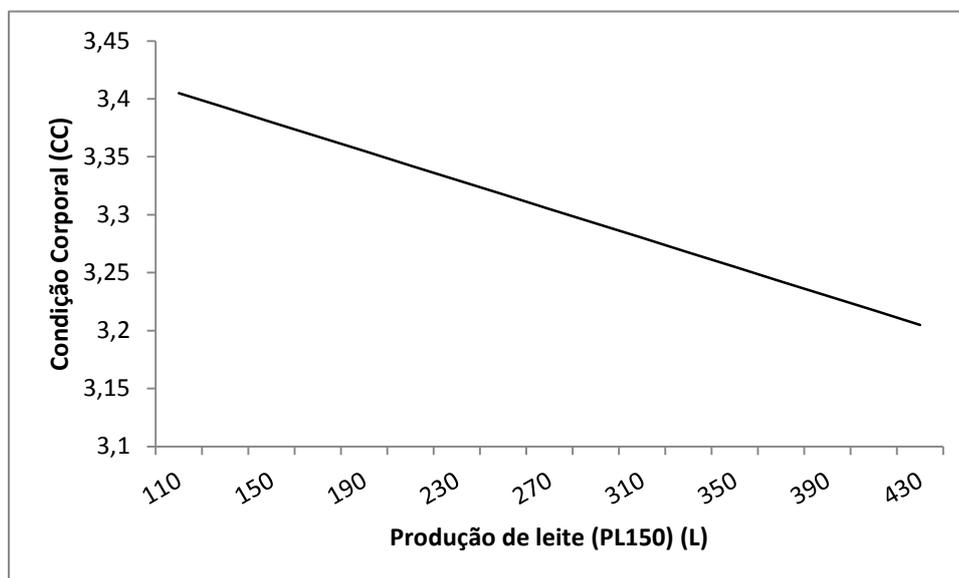


Figura 2 – Influência da produção de leite na condição corporal.

A CC decresceu cerca de 0,2 pontos, de modo linear, com o nível de produção de leite, consequência da mobilização e reservas corporais que ocorre durante a lactação. Nesta fase do ciclo produtivo, os animais não conseguem ingerir alimento suficiente para suportar a elevada produção de leite, pelo que mobilizam as suas reservas corporais, traduzindo-se numa perda de CC. Esta observação sugere que uma melhor suplementação dos animais com alimento composto, neste período crítico do seu ciclo produtivo, possa contribuir para um desempenho produtivo superior em produção de leite.

Na Figura 3 apresenta-se o efeito da eliminação de EGI na condição corporal dos animais.

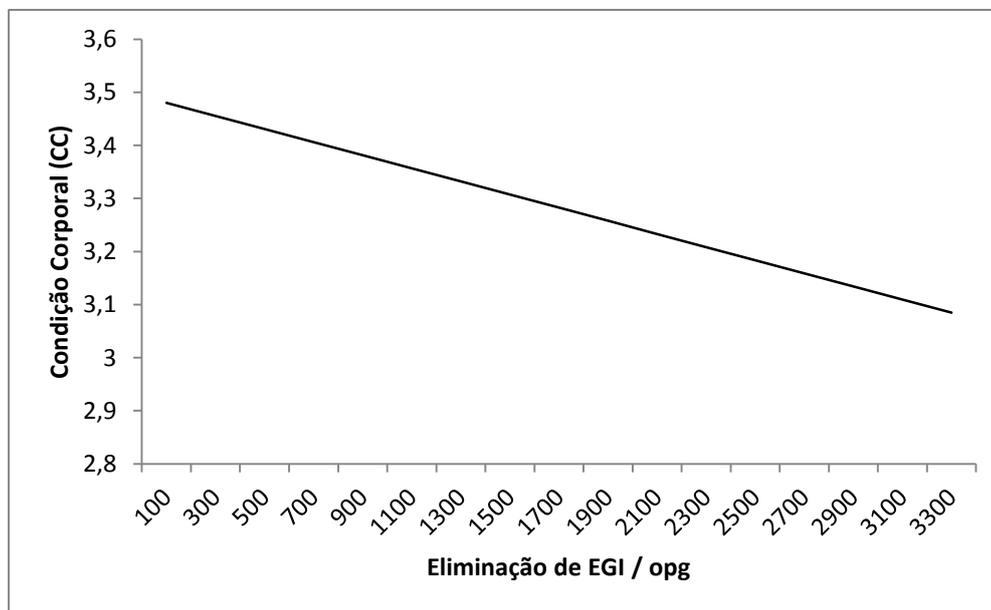


Figura 3 – Influência da eliminação de EGI na condição corporal.

O grau de parasitismo teve um efeito linear na perda de CC dos animais. Embora sem um efeito significativo na taxa de mortalidade, os EGI podem causar um síndrome gastrointestinal grave, com consequente diminuição da CC. No presente trabalho, uma eliminação de EGI da ordem dos 3200 /opg foi acompanhada de uma diminuição de 0,5 pontos de CC. Esta observação reflete a importância de implementação de um eficaz plano de desparasitação nos efetivos caprinos. Certamente que, animais em melhor CC, dispendo de reservas corporais passíveis de mobilização, poderão melhor expressar o seu potencial produtivo.

CONCLUSÃO

A CC das cabras foi influenciada significativamente ($p < 0,05$) pela idade, produção de leite e pelo grau de parasitismo, nomeadamente pelo nível de EGI.

As cabras com maior CC têm idades compreendidas entre os 50 e 60 meses de vida, em média de 3,4 pontos. A elevação da produção de leite foi responsável por alguma perda de CC, traduzindo a mobilização de reservas corporais que ocorre durante a lactação. Os EGI foram responsáveis por uma quebra de CC da ordem de 0,5 pontos. Um plano de desparasitação adequado poderá permitir aos animais manter uma melhor CC e, dessa forma, melhor expressar o seu potencial produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrada, A. (1997). *Reproduccion y Sistemas de Exploracion del Ganado Ovino*; Ediciones Mundi-Prensa; Madrid.

Barbosa, P., Rodrigues, M., Guimarães, J., Maffili, V, Amorim, L., Neto, A. (2009). Condição corporal e desempenho produtivo de cabras Alpinas no início de lactação. *R. Bras. Zootec.*, 38 (11), 2137-2143.

Bernardes, M. (2003). *Influências genéticas e ambientais na produção de leite e carne na raça caprina Serrana*. Tese submetida para obtenção do grau de Mestre. Lisboa: Escola Superior de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.

Morand-Fehr, P, Branca, A., Santucci, P., Napoleone, M. (1987). Méthodes d'estimation de l'état corporel des chèvres reproductrices. *Symposium "Philoetios" sur l'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens*. Réunion CEE-AGRIMED, Santarém-Portugal.

Rodrigues, C., Rodrigues, M., Branco, R., Queiroz, A., Araújo, C. (2006). Influência da condição corporal e da concentração de energia nas dietas no periparto sobre o desempenho de cabras em lactação. *R. Bras. Zootec.*, 35 (4), 1560-1567.

SAS. Institute 2004. SAS

national, Heidelberg, Windows. SAS In

Germany.

Sociedade Portuguesa de Ovinotecnia e Caprinotecnia (2009). *Recursos Genéticos Caprinos – Cabra Serrana*. Acedido em jan. 20 2012; Disponível em www.ovinosecaprinos.com/

IN VITRO CLONAL BEHAVIOR OF *OLEA EUROPAEA* L., VARIETY GALEGA VULGAR

Ana Jacob¹; Tiago Cordeiro¹; Ana Vaz¹; Maria João Nascimento¹; Sandy Bernardino¹;
Ricardo Frazão¹; Tiago Aranha¹; Bruno Ferreira¹; João Sousa¹

¹Departamento de Tecnologia Alimentar, Biotecnologia e Nutrição, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Santarém.

RESUMO

A multiplicação clonal da cultivar de oliveira Galega vulgar por estacaria semi-lenhosa, é impedida pelas baixas taxas de enraizamento, as quais, segundo alguns autores, não ultrapassam os 10%, originando assim desequilíbrios entre a procura e a oferta bem como preços de mercado mais elevados face a outras cultivares de fácil enraizamento. A micropropagação por rebentação axilar surge como uma técnica alternativa de clonagem, por originar rejuvenescimento das plantas e taxas de enraizamento *in vitro* próximas ou iguais a 100%. Utilizando estacas de árvores adultas do pomar clonal de Galega vulgar existente na ESAS, anterior e parcialmente caracterizado por outras Instituições para a) presença de vírus; b) taxas de enraizamento; c) rendimento em azeite, introduziram-se aleatoriamente 39 clones *in vitro*, existindo actualmente 15 clones *in vitro*. Sendo raras as publicações sobre estudos de diferenças clonais no comportamento *in vitro* na oliveira e noutras espécies, este trabalho apresenta os resultados obtidos nos estudos efectuados desde 2003 para 15 clones, respeitantes à 1) introdução de material vegetal; 2) controlo de bacterioses sistémicas; 3) caracterização da variação interclonal nas taxas de multiplicação, enraizamento e aclimação.

Palavras-chave: Oliveira; Galega vulgar; micropropagação; clone; variação clonal

ABSTRACT

Clonal multiplication of olive variety *Galega vulgar* through leafy stem cuttings is impeded by low rooting rates, according to some authors do not overcome 10% of success. Those situations originates imbalances between plant offer and market demand as well as higher prices of plants face others varieties. Micropropagation through adventitious multiplication is a technical proceeding able for cloning recalcitrant woody plants. Through rejuvenation of plants, rates of 100% in rooting is achieved. Using cuttings from adult trees of a clonal orchard of *Galega vulgar* in ESAS, previously and partially characterized for a) presence of virus; b) rooting rates of cuttings; c) olive oil yield, 39 clones were randomly introduced *in vitro* for an actual collection of 15 *in vitro* clones. Published papers concerning *in vitro* clonal behavior for olive or other species are rare, thus, this work presents the obtained results since 2003 for 1) introduction of clones; 2) systemic bacterioses control; 3) clonal variation in multiplication, rooting and acclimatization.

Key words: Olive; *Galega vulgar* variety; micropropagation; clone; clonal variation

INTRODUCTION

Galega vulgar is an olive tree variety extensively grown in Portuguese traditional orchards, where it represents more than 70% of the trees. The aromatic features of the *Galega vulgar* oil (Peres M.F. *et al.*, 2002) and its content in tocopherols and oleic acid (Gouveia J.M. *et al.*, 2003; Gouveia J.M., 2007) make it a very peculiar olive oil easily distinguishable from oils of other cultivars, with a higher content in vitamin E. The European Union produces 78.1 % of the world olive oil production and Portugal produces 1.7 %. This scenario sustains the importance of this cultivar in the global market of olive oil. Clonal propagation of *Galega vulgar* trees has been carried out by cuttings or grafting (Leitão F., 2004). Labor costs and the extended periods of time required to obtain the desired results have limited a wider application of grafting to *Galega vulgar* commercial propagation. On the other hand, propagation through leafy stem cuttings under mist is highly conditioned by the low rooting rates occurring in this variety (Leitão F., 2004). Considering these drawbacks, micropropagation emerges

as an effective alternative way for *Galega vulgar* cloning. Effective protocols for commercial micropropagation through axillary shoot proliferation have been used in many olive tree cultivars (Rugini and Pesce, 2006; Garcia-Ferriz L. *et al.*, 2002; Zuccherelli G. and Zuccherelli S., 2002) even considering some varieties very recalcitrant to the *in vitro* culture (Zuccherelli G. and Zuccherelli S., 2002). In the case of *Galega vulgar*, a protocol for the *in vitro* cloning was established (Jacob A.P., 2001; Peixe A., *et al.*, 2007) overcoming rooting problems.

In vitro culture introduction of thirty nine clones of *Galega vulgar*, collected from adult material in field or in green house resulted on thirteen clones actually in routine production. Entophytic bacteria contamination and recalcitrance for *in vitro* culture strongly conditioned introduction and methodologies for individualization of introduction of shoots needed to be accessed. Apical dominance limits secondary axillary shoots production in *Galega vulgar*, as referred by Gyves *et al.*, 2008 for other olive cultivars, and the procedure for multiplication needs to be performed through the cutting of the formed plant into uninodal cuttings. *In vitro* rooting is performed dipping individualized explants bases in an auxin sterilized solution, in a process called 'pulse'. Distinct multiplication and rooting rates were found within clones. A preliminary evaluation of *Galega vulgar* clones in field conditions has showed distinct behavior in virus content, rooting rates and olive oil fat content. Similarly, distinct behavior is observed *in vitro*. Plant *in vitro* culture literature is sparse reporting studies in *in vitro* micropropagation behavior within clones, whatever the plant species. The main goal of the present study is to relate the distinct behavior of the 39 clones introduced *in vitro*, especially in what concerns introduction, multiplication, rooting and acclimatization procedures.

Abbreviations

2ip – 2-isopentenyladenine

BAP – Benzylaminopurine

COI – Conselho Oleícola Internacional

ESAS – Escola Superior Agrária de Santarém

IBA – indol-3-butyric acid

OM – Olive Culture Medium

OMm - Olive Culture Medium, multiplication formulation

OMe - Olive Culture Medium, rooting expression formulation

ppm- parts per million

Zeatin – Zeatin

KCl - Potassium Chloride

MATERIALS AND METHODS

We used a standard protocol of micropropagation based on the works of Jacob AP., 2001 and Peixe A., 2007. 39 clones from a germplasm collection of olive *Galega vulgar* variety were used. Herbaceous sprouts were collected from individually marked plants in field and in green house conditions. Single node segments were prepared and sterilized according to Peixe A., 2007. All culture media were in accordance with the proposed by Rugini *et al.*, 1984 – OM culture medium. Inoculation of uninodal cuttings were done individually in tubes containing 2 ml of OM (Olive Culture Medium) supplemented with 2.28 μM zeat (zeatin). After 30 days in culture, infected and nonreactive explants were visually detected and registered. Sprouting scions were transferred to vessels with 30 ml of OM supplemented with 30 g l^{-1} mannitol, 7 g l^{-1} commercial agar, 4.56 μM zeatin and 8.88 μM BAP (Benzylaminopurine) – OMm (Olive Culture Medium, multiplication formulation). After 30 days culture period, infected and non-reactive scions were eliminated and registered. Sprouted scions were transferred to glass vessels with 90 ml of OMm. After 30 days culture period, plantlets were sectioned into single node fragments and transferred to OMm culture medium. During 60 days and each 30 days, plantlets were cleaned of callus formation and transferred to new OMm. 90 days after first cut, plantlets are again sectioned, with apical parts with at least three nodes used for root induction and expression – OMe (Olive Culture Medium, rooting expression formulation) and basal parts sectioned in single node cuttings placed in OMm. Rooting induction was performed through 10 seconds immersion of basal part of plants into 19.682 μM filter sterilized IBA (indol-3-butyrac acid) solution. Inducted plants were transferred into OMe without growth regulators supplemented with 2 g l^{-1} of activated charcoal and 30 g l^{-1} sucrose during 30 days for root induction; pH of all culture medium formulations were stabilized at

5.8 with KCl (potassium chlorate) prior to sterilization. All media components were autoclaved (121 °C, 15 psi, 20') and medium distribution was done at Flow Laminar Hoods. Cultures were maintained at growth chambers with 24/21 °C day/night, 16 hours photoperiod and 36 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ of light intensity was provided by white fluorescent lights. Acclimatization was conducted using commercial nurseries facilities and distinct pilot conditions with control of light intensity, photoperiod, relative humidity and temperature in some of the experiments. Preliminary trials were performed to test the influence of sucrose reduction in rooting expression medium and of plants multiplied on semi-temporary immersion systems (RITA®) in acclimatization rates. For statistic treatment of data SPSS program was used, for data collected from experiments conducted in completely randomized designs. Distribution and data homogeneity analyses were verified for population variations and variance analyses were performed to investigate differences among clones or between factors.

RESULTS AND DISCUSSION

I – *In vitro* introduction

A previously and partial characterization of clones in field conditions were performed by other Portuguese institutions in the scope of several projects and are summarized in Table I for the clones introduced *in vitro* by ESAS. The most relevant analyzed characteristic is the distinct content of fat in olive oil within clones.

Table I – Characterization of clones in field conditions

Clone	Rooting rate	Fat content in oil	Virus
PSL	20	-	-
0021	61	-	-
0091	2	-	-
0102	4	-	-
0181	8	-	-
0433	11	-	-
0462	7	-	-
0501	15	-	-
1031	7	55	-

1061	10	45-50	-
1062	1	55	NI
1071	16	-	-
1081	2	-	-
1171	7	-	-
1362	11	-	-
1382	4	45-50	-
1441	1	-	-
1452	8	-	-
1461	12	-	-
1462	4	45-50	-
1482	10	50-55	-
1492	1	45-50	-
1501	13	-	-
2051	5	50-55	0
5052	3	-	0
2062	8	50-55	-
2071	5	50-55	-
2092	7	50-55	-
2131	10	50-55	-
2181	17	-	0
2211	4	55	-
2212	21	50-55	0
2221	43	45-50	-
2232	2	-	-

NI – *Nicotiana rangsdorffii*

Number of *in vitro* introduced scions, by clone, and number of unviable scions due to fungus or bacterial infections (1 month culture) or recalcitrance (after 2 months culture), are presented on Table II. With the exception of PSL clone, all the other scions were collected from potted non-productive plants, under environmental controlled conditions, without application of phyto-pharmacological products. Endophytic bacteria were present in some clones and observed many months after *in vitro*

introduction. In spite of *Galega vulgar* plantlets being tolerant to $90 \mu\text{g mL}^{-1}$ of rifampicin, which reduces bacterial growth, the only way to eliminate them was continuous plant apex propagation. Clones with more than 50 uninodal cuttings introduced *in vitro*, presenting low rates of infections after more than two months of *in vitro* culture and not in routine, were considered recalcitrant for *in vitro* culture. Those plants presented reduced or null growth with abnormalities in leaves (Fig 1.). The plants in routine multiplication are presented in Fig. 1.



Fig. 1 – *in vitro* introduced scion of a recalcitrant clone (left) and clones in routine multiplication (right).

Table II – Number of introduced scions by clones and their behavior regarding infections and *in vitro* culture recalcitrance.

Clone	Nº of <i>in vitro</i> introduced scions	Death scions after 1 month (%)	Death scions after 2 month (%)	Routine
PSL*	6000	40	30	yes
0021	43	58	42	
0091	66	40	60	
0102	42	20	30	
0181	26	26	0	
0433	86	28	68	
0462	5	5		
0501	58	30	40	yes
1031	67	72	28	
1041	51	20	20	yes
1061	78	10	10	yes
1062	58	10	10	yes
1071	90	45	20	yes

Clone	Nº of <i>in vitro</i> introduced scions	Death scions after 1 month (%)	Death scions after 2 month (%)	Routine
1081	94	10	10	yes
1132	29	80	20	
1171	76	74	26	
1362	31	80	20	
1382	41	75	25	
1401	29	80	20	
1441	40	20	10	yes
1452	27	85	15	
1461	75	37	63	
1482	21	90	10	
1492	30	10	10	yes
1501	69	60	30	
2032	62	80	20	
2051	22	5	10	yes
5052	50	40	20	yes
2062	54	26	74	
2071	30	75	25	
2092	57	40	60	
2131	86	56	42	
2181	32	31	69	
2200	18	90	10	
2211	69	70	10	yes
2212	29	75	25	
2221	36	75	25	
2232	76	50	20	yes
1462	79	40	60	

PSL* Collected cuttings from adult productive trees in field conditions.

For PSL clone, scions were collected from adult productive trees irrigated and fertilized in field conditions. We present at Fig. 2, the *in vitro* behavior of scions collected

through the year. Note for the higher *in vitro* survival rates of scions from the summer period gathering.

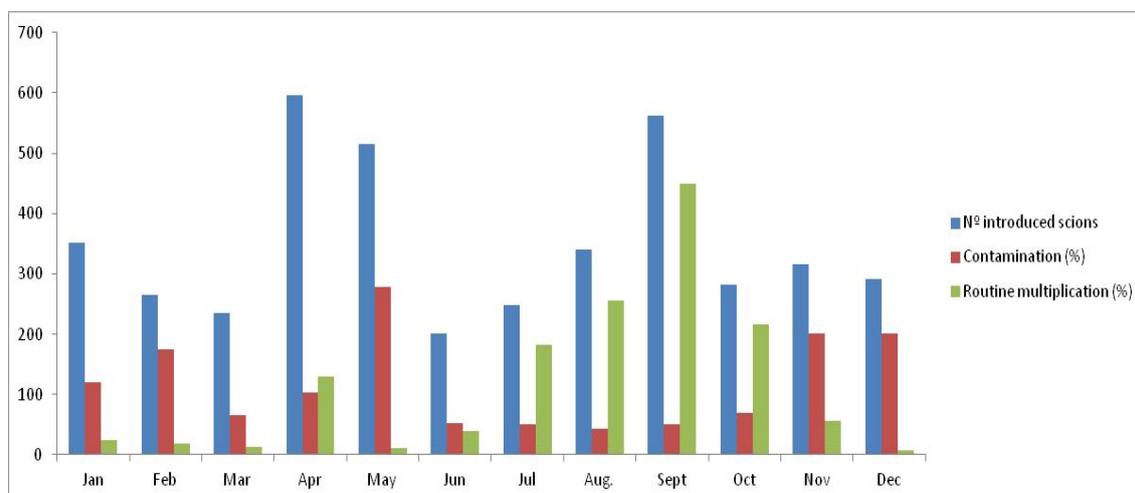


Fig. 2 – *In vitro* survival of collected scions through the year from and orchard of productive trees of PSL clone. Meteorological field conditions from 2006 in Santarém, Portugal.

II – *In vitro* multiplication

For multiplication rates we studied, for clones 1061, 1062 and 1492, the influence of 2ip (2-isopentenyladenine), BAP and zeat and some of their combinations. The results are presented on Table III and Fig. 3.

Table III – Multiplication rates on 4 weeks base for several cytokinins and their combinations.

	Mod A	Mod B	Mod C	Mod D
Clone	2 mg L ⁻¹ 2ip	1 mg L ⁻¹ 2ip + 2 mg L ⁻¹ BAP	1 mg L ⁻¹ Zeat + 2 mg L ⁻¹ BAP	1 mg L ⁻¹ 2ip
1061	0.6	1.7	2.5	1.5
1062	0.4	1.1	1.6	0.5
1492	1.2	0.7	2.0	0.6

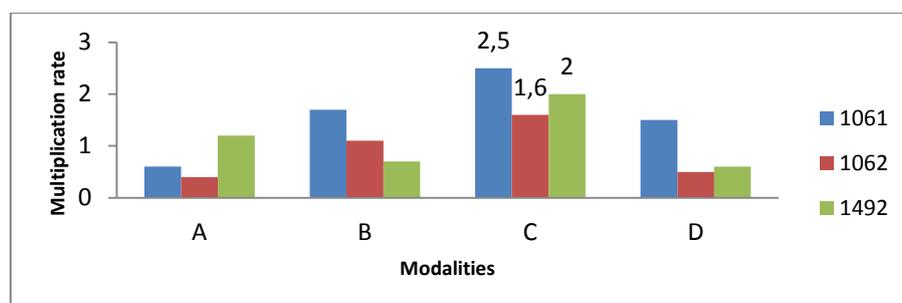


Fig. 3 – Graphic representation of multiplication rates for 3 clones at the 3 hormone conditions.

The analysis of variance shows that the 'modality' is statistically significant for the multiplication rate (Table IV) being the combination of BAP and zeat the most suitable for the highest multiplication rate in the 3 tested clones. Based on those results, *in vitro* multiplication rate on 8 weeks base were studied for 15 clones (Fig. 4). Analysis of variance showed statistically significant differences in multiplication rate among the 15 studied clones for the mentioned period (Table V), ranging from 3.5 multiplication rate for the clone 2211 and 7.0 multiplication rate for the clone 1441.

Table IV – Analysis of variance for multiplication rate on 4 weeks base ($P \leq 0.05$).

Variation	SS	d.f.	MS	f	p
Clone	10.57	2	5.28	4.215	.0163
Modality	39.26	3	13.8	10.43	.000002
Clone X Mod.	8.37	6	1.39	1.11	0.356
Error	211.95	1.69	1.254		

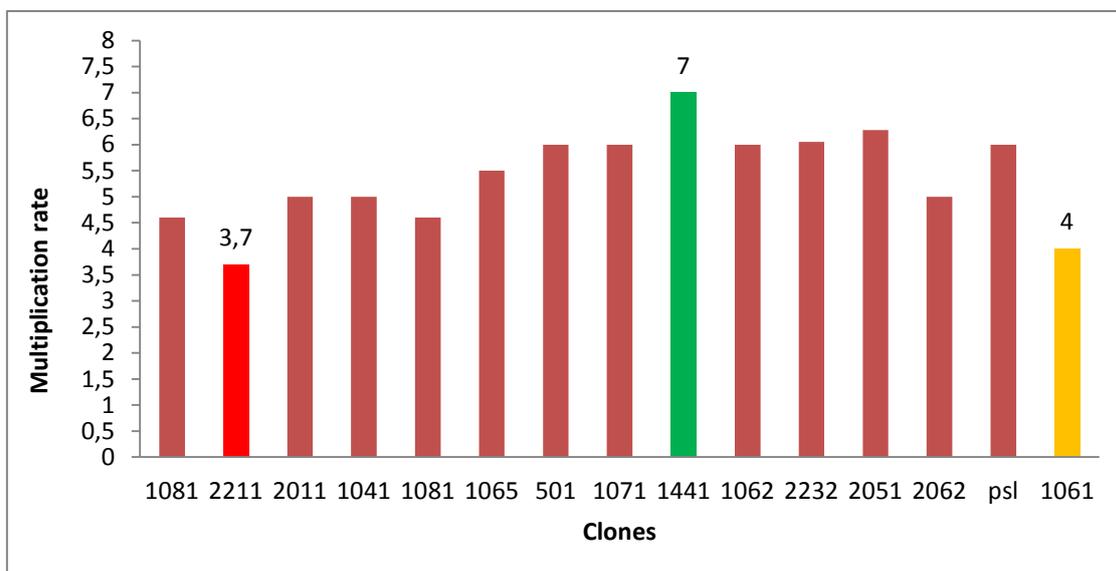


Fig. 4 – Graphic representation of multiplication rates for 15 clones at 8 weeks for OM culture medium supplemented with 2 mg L⁻¹ BAP plus 1 mg L⁻¹ zeat.

Table V – Analysis of variance for multiplication rate on 8 weeks base ($P \leq 0.05$).

Variation	SS	d.f.	MS	f	p
Clone	250.527	13	19.271	8.079	.00000
Error	689.394	289	2.385		

III – *In vitro* rooting

Several experiments were performed to test *in vitro* rooting procedures alternative to ‘pulse’ technique (data not showed). ‘Pulse’ technique is a very expensive and slow method that requires the individual manipulation of plantlets for immersion in IBA sterilized solution during 10 seconds, previously to introduction into rooting expression medium. No other process showed similar efficiency to the ‘pulse’ technique. Based on those results, we present on Table VI the experiments testing several IBA concentrations by ‘pulse’ technique for each clone. The quantity of plants in multiplication limited the experimentation of all IBA formulations for some clones.

Table VI – Rooting experiments using several IBA concentrations.

Clone	IBA concentration (ppm)	n° tested plants	n° repetitions	rooting rate
PSL	2500	25	1	0
	3000	62	3	46
	3500	37	2	37
	4000	13	1	54
	4500	168	5	86
	5000	16	1	56
0021	3000	7	1	0
	4000	25	2	16
1041	3500	28	1	68
	4500	61	3	93
	5000	21	1	43
1061	3000	50	2	0
3500		146	6	75
	4500	98	4	100
	5000	80	3	77
1062	3000	23	1	43
	4000	19	1	62
	4500	129	6	86
1441	3500	63	3	83

Clone	IBA concentration (ppm)	n° tested plants	n° repetitions	rooting rate
	4500	74	3	81
	5000	12	1	0
1461	3000	7	1	34
2051	3000	11	1	18
	3500	22	1	5
	4500	21	2	58
	5000	19	1	0
2211	4500	28	1	50
	5000	19	1	28
1071	4500	74	3	85
	5000	31	2	55
1492	2500	35	2	0
	3000	9	1	0
	3500	55	3	69
	4000	57	3	15
	4500	149	3	78
	5000	23	1	4
2232	2500	14	1	0
	3000	8	1	13
	3500	37	1	30
	4000	13	1	38
	4500	11	1	18
0501	3500	18	1	56
1081	3000	50	2	62
	3500	10	1	70
	4000	98	3	26
	4500	42	2	78
2052	3000	25	1	48
	3500	51	2	59
	4000	12	1	52
	4500	91	5	42

The analysis of variance (Table VII) shows highly significant differences between the interaction 'clone X IBA ppm' for rooting percentage.

Table VII – Analysis of variance for rooting rate on 30 days base ($P \leq 0.05$).

Variation	SS	d.f.	MS	f	p	test potency
IBA ppm	10719.01	4	2679.75	4.077	0.38	0.704
Error	5676.54	8.94	657.350			
Clone	5939.230	8	792.404	0.021	0.741	0.147
Error	8922.923	7.46	1194.76			
ppm IBA X Clone	7240.316	8	905.039	7.948	0.000	1.000
Error	6718.2	59	113.866			

Type IV Sums of Squares.

V- Acclimatization

For acclimatization of rooted plants, we tested several facilities, with or without environmental control. A private olive nursery facility was used without cooling system in the green house and using manual procedures to control environmental and moist humidity (Fig. 5). In those conditions, 1 312 plants from 5 clones where studied in different times of the year. The results are presented in Fig. 6. The analysis of variance shows no statistical differences for acclimatization survival among clones (Table VIII).



Fig. 5 – Olive clones acclimatization on a private nursery.

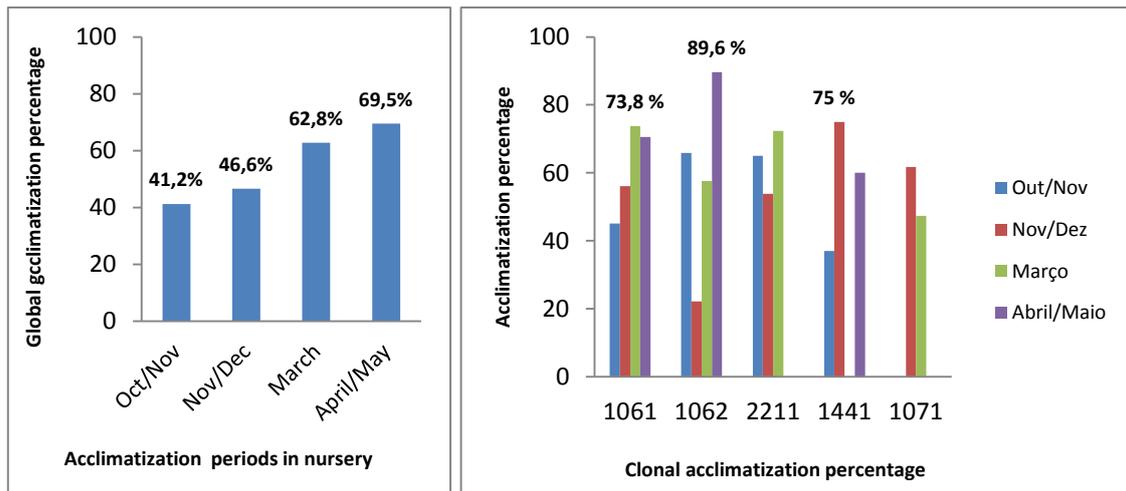


Fig. 6 – Clonal acclimatization of 1 312 plants from 5 clones (1061; 1062; 2211; 1441; 1071), in a private nursery green house, without environmental control.

Table VIII - Analysis of variance for acclimatization rate on 30 days base ($P \leq 0.05$).

Variation	SS	d.f.	MS	f	p	test potency
Period	1967.922	3	655.974	2.162	0.150	0.407
Error	336.824	10.96	303.389			
Clone	7039.114	10	703.911	2.327	0.089	0.639
Error	3404.098	11.25	302.527			
Period X Clone	3336.195	11	303.290	1.209	0.611	0.75
Error	250.800	1	250.880			

To compare acclimatization rates, several *ex vitro* conditions were tested using i) *in vitro* growth chamber, with light intensity, photoperiod and temperature control; ii) acclimatization chamber, with control of previous parameters plus relative humidity and iii) private nursery facilities, for a total of 903 tested plants for all the three systems. Survival rates of plantlets for all the tested conditions were registered and the results on acclimatization are shown in Fig. 7 and 8. In general, despite the poor control of environmental conditions in nursery, the acclimatization rates were better than in the other facilities. Notice that the air circulation in acclimatization chamber induced the dehydration of the plantlets (Fig. 7 – right).

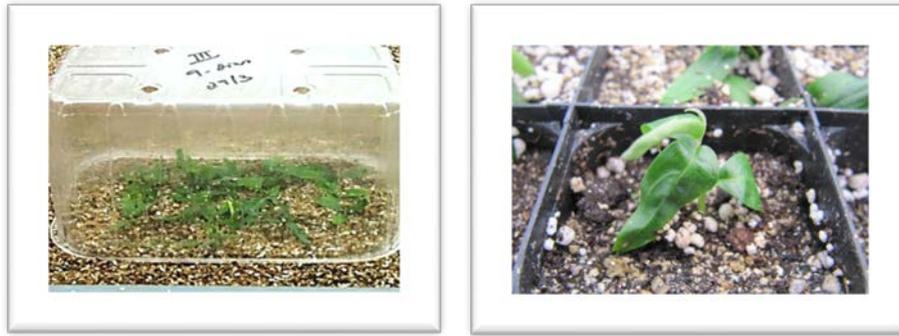


Fig. 7 – Rooted plants acclimatized in *in vitro* growth chamber (left) and in acclimatization chamber (right).

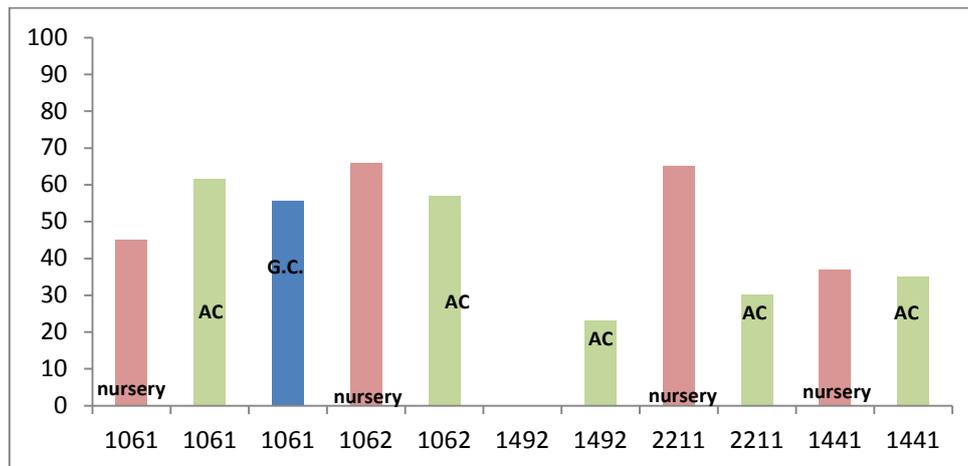


Fig. 8 – Acclimatization rates of 5 clones (1061; 1062; 1492; 2211; 1441) in distinct environmental controlled conditions, in a experiment conducted in Oct/Nov. period. (AC – Acclimatization Chamber; GC – Growth Chamber).

A preliminary experiment was performed to test plants were rooting was expressed in culture medium with sucrose reduction (50% and 0%), as indicated by bibliography for improvement of photosynthetic capacity and increase in *ex vitro* acclimatization rate. Plants multiplied in bioreactors RITA® (data not showed) were also tested. The experiment was conducted in the private nursery in April/May, period where it was observed the highest acclimatization rate. Two clones were tested. The results are expressed in Fig. 9. Plants multiplied on bioreactors showed the highest acclimatization survival and the reduction in the sucrose concentration of the rooting expression medium has not improved survival in the acclimation, compared with the normal concentration.

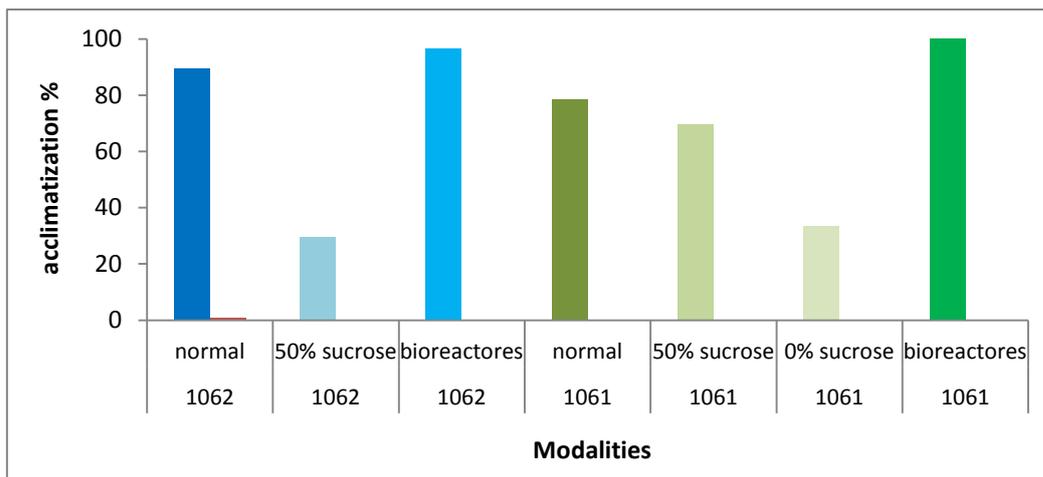


Fig. 9 – Comparison of acclimatization rates of clones 1061 and 1062, in the private nursery conditions, rooted *in vitro* with different concentration of sucrose and in bioreactors.

CONCLUSIONS

From the almost 8 000 *in vitro* introduced scions from 39 clones, only the scions of 13 clones were able to regenerate without entophytic bacteria contamination or plantlets malformations. From the presented results, we conclude that some clones are recalcitrant to *in vitro* culture or to the adapted culture medium protocol, existing variations within clones to *in vitro* culture adaptability. Collected scions from in field productive olive trees are seasonally dependent in what concerns *in vitro* viability.

Zeat and BAP combination are the most suitable cytokinines for olive *in vitro* multiplication. Statistical analyses on multiplication data of 15 clones reveal significant differences within clones for *in vitro* multiplication rates, with clone 1441 presenting the highest multiplication rate and clone 2211 the lowest.

The results for *in vitro* rooting using several IBA concentrations demonstrated the distinct rooting ability within olive *Galega vulgaris* clones. Those clones can be grouped in three groups, namely with rooting rates of 80-100%; 60-80% and < 60% (Table VI). If we considered the traditional propagation by leafy stem cuttings commonly used for plant propagation and allocation in the market, with very low rooting rates for this variety, then, and according the *in vitro* results, a clonal procedure needs to be performed, with clones identified and individualized, and the IBA concentration adjusted for each one.

Acclimatization success depends on other conditions than the clone, namely air temperature and relative humidity control.

For the first time, a complete study is presented to verify eventual clonal differences within *in vitro* clones of olive variety Galega vulgar through the entire process of *in vitro* culture. The result show *in vitro* variability within clones.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

Garcia-Ferriz L, Ghorbel R, Ybarra M, Mari A, Belaj A, Trujillo I (2002) Micropropagation from adult olive trees. Acta Horticult. 586:879-882.

Gouveia C, Peres MF, Vitorino MC, Henriques LR, Pinheiro-Alves MC (2003) Polifenóis e tocoferóis em azeites monovarietais. Actas do III Simpósio Nacional de Olivicultura.

Gouveia JM (2007) O Azeite da “Galega Vulgar”, Património Nacional. Relatório final do projecto Agro 683 - “Desenvolvimento integrado de estratégias para a reabilitação da cv. ‘Galega vulgar’, como cultivar de charneira no património oleícola nacional.”

Gyves EMD, Mira FR, Ruiu F, Rugini, E (2008) Stimulation of node and lateral shoot formation in micropropagation of olive (*Olea europaea* L.) by using dikegulac. Plant Cell Tissue and Org. Cult. 92:233-238.

Jacob AP (2001) Estudos preliminares para a regeneração *in vitro* da oliveira, cultivar ‘Galega’. Revista Portuguesa de Ciências Agrárias XXIV: 159-162. Martins A (2008) Futuro do olival de Galega em Portugal. Seminário final do Projecto Agro 683.

Leitao F (2004) Síntese sobre os conhecimentos obtidos ao longo de anos relacionados com a obtenção de jovens plantas de *Olea europaea* L., da cv. ‘Galega vulgar’. Revista Melhoramento 39:153-171.

Peixe A, Raposo A, Lourenco R, Cardoso H, Macedo E .2007. Coconut water and BAP successfully replaced zeatin in olive (*Olea europaea* L.) micropropagation. Sci Hortic 113(1):1–7.

Peres MF, Henriques LR, Pinheiro-Alves MC, Simões P (2002) Characterization of three monovariety olive Oils of Beira Baixa (Portugal). Acta Horticult. 586:641-643.

Rugini E (1984) *In vitro* propagation of some olive (*Olea europaea sativa* L.) cultivars with different root-ability, and medium development using analytical data from developing shoots and embryos. Sc. Hort. 24:123-134.

Rugini E., Pesce PG (2006) Genetic improvement of olive. Pomologia croatica 12:43-74

Zuccherelli G, Zuccherelli S (2002) *In vitro* propagation of fifty olive cultivars. Acta Horticult. 586:931-934.

MORFOLOGIA DE *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* EM CÃES DE ÓBIDOS E SANTARÉM*

Fernanda Rosa¹; Maria Crespo² & M. Nunes¹

¹ Instituto de Investigação Científica Tropical

² Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Santarém

* Integrado no Projeto “Contaminação parasitária em canídeos de zonas urbanas e não urbanas das regiões do Ribatejo e Oeste e do Vale do Tejo” – ESAS/IICT.

RESUMO

O grupo *Rhipicephalus sanguineus* engloba várias espécies cujas características morfológicas semelhantes intra e interespecíficas dificultam o seu diagnóstico. Em Portugal, este grupo está representado por *R. pusillus* e *R. sanguineus*, caracterizando-se este último por uma grande variabilidade morfológica, vasta distribuição e capacidade para parasitar uma grande diversidade de hospedeiros.

No sentido de se aprofundar os conhecimentos sobre *R. sanguineus* em Portugal, estudaram-se duas populações de carraças colhidas em cães de dois concelhos (Óbidos e Santarém), considerando algumas características de diagnóstico das espécies de *Rhipicephalus* que foram sujeitas a uma Classificação Ascendente Hierárquica (CAH).

Para além das diferenças morfológicas intra e interpopulacionais evidenciadas, a CAH revelou a existência de 3 grupos distintos nos machos.

Embora as diferenças morfológicas tenham sido já descritas em populações de *R. sanguineus* de países europeus e americanos, algumas das quais revelaram a existência de espécies distintas, a variabilidade morfológica evidenciada nestas duas populações de carraças portuguesas, aponta para a necessidade de se realizarem outros estudos morfológicos, que incluam outros caracteres ainda não utilizados, e moleculares, no sentido de pesquisar a presença de entidades específicas distintas, e por outro lado, encontrar características que possam ser utilizadas com maior facilidade no seu diagnóstico.

Palavras-chave: Ixodídeos; grupo *R. sanguineus*; cães; Óbidos, Santarém.

ABSTRACT

The *Rhipicephalus sanguineus* group comprises several species with intra and interspecific morphological characteristics that make their diagnosis difficult. In Portugal, this group is represented by *R. pusillus* and *R. sanguineus*, being the latter characterized by morphological variability, vast distribution, and ability to parasitize many hosts besides dogs.

In order to deepen the knowledge of *R. sanguineus* in Portugal, two populations of *Rhipicephalus sanguineus*, collected in dogs at two Portuguese councils (Óbidos and Santarém), were studied considering the diagnostic features of the *Rhipicephalus* species, which were validated by **ascending hierarchical classification (AHC)**.

In addition to inter and intrapopulations morphological variability evidenced, AHC considered three distinct groups in males.

Although morphological differences have already been observed in *R. sanguineus* populations from other European and American countries, some of which revealed the existence of other species involved, the morphological variability evidenced in these two Portuguese populations pointed out to further morphological, including different characteristics and molecular analysis, in order to investigate the existence of other species involved and eventually to scrutinize the features that can be used in the diagnosis of *Rhipicephalus* species.

Keywords: Ixodids; *R. sanguineus* group; dogs, Óbidos; Santarém.

INTRODUÇÃO

A espécie *Rhipicephalus sanguineus* apresenta uma grande diversidade morfológica intraespecífica que tem sido assinalada por diversos autores (Pegram, Keirans, Clifford & Walker, 1987; Estrada-Peña & Sanchez, 1988; Ribeiro, Faccini & Daemon, 1995; Oliveira *et al.*, 2005; Rosa *et al.*, 2006; Rosa, Crespo & Almeida, 2010). Em Portugal, o conhecimento desta diversidade numa fase inicial permitiu reconhecer a existência de duas espécies, *R. sanguineus* e *R. turanicus* (Papadopoulos, Núncio & Filipe, 1992) e mais recentemente, o seu estudo molecular revelou serem geneticamente indistinguíveis (Santos-Silva, Beati, Vilela & Bacellar, 2008).

O presente trabalho refere-se aos primeiros dados sobre o conhecimento da diversidade morfológica da espécie de *Rhipicephalus sanguineus*, em duas populações provenientes de cães de duas regiões do centro de Portugal, concelhos de Óbidos e de Santarém.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizaram-se estudos morfológicos das faces dorsal e ventral do macho e da abertura genital da fêmea, e análise morfométrica dos escudos dorsais e dos espiráculos dos machos, em 299 exemplares de ixodídeos do grupo *Rhipicephalus sanguineus* colhidos em cães dos Concelhos de Óbidos e de Santarém.

Utilizou-se o teste T para comparar as duas populações em estudo ($p < 0,05$). Realizou-se uma análise exploratória dos dados, recorrendo à análise em componentes principais (ACP), sobre a matriz de dados constituída por 9 variáveis para um total de 73 indivíduos. Em ambas as populações considerou-se como *outlier* dois exemplares de *R. pusillus*, um por região. Aplicou-se também a classificação ascendente hierárquica (CAH) para encontrar grupos semelhantes. O agrupamento dos indivíduos, para distâncias sucessivamente crescentes, foi traduzido por um dendograma, recorrendo ao programa *Statistica* (2001), tendo sido aplicada uma distância de corte para obter a constituição dos grupos.

RESULTADOS

Os machos de *R. sanguineus* apresentaram diferenças nas *áreas cervicais* (com bordo externo formado por uma crista com um pontuado de grandes e médias dimensões, **Fig. 1a**; bordo externo, sem crista, com um pontuado de grandes e médias dimensões); no *sulco paramediano* (pouco profundo e curto, **Fig. 1a**; fundo e longo); nos *sulcos paramedianos laterais* (constituídos por uma depressão arredondada, **Fig. 1a**; uma fossa oval; em forma de vírgula, anastomosando-se com o espaço interfestonal adjacente; em forma de fenda, paralela ao sulco paramediano); nos *escudos adonais* (com forma subtriangular, com o ângulo posterior recto, **Figs. 1c e 1d**; com o ângulo posterior arredondado, **Fig. 1e**; evidenciando a face externa linear a curvilínea, com o ângulo externo recto, **Figs. 1d e 1f**; mais estreitos e bordo posterior arredondado, **Fig. 1b**); no *espiráculo* (alongado em forma de vírgula, formado por um corpo mais ou

menos largo, que se afila para trás e para cima, a extremidade da cauda flete para a frente, formando um ângulo mais ou menos aberto, com dimensões variáveis da extremidade proximal da cauda, **Fig. 2a-d**).

Nas fêmeas, as variações morfológicas incidiram nas *áreas cervicais* (**Fig. 3a**, com áreas bem definidas por um rebordo externo bem marcado, prolongado até ao bordo posterior do escudo dorsal); no *espiráculo*, particularmente ao nível da cauda (com maior altura da cauda e menor largura associados a exemplares, cuja genitália apresentava escleritos mais abertos, **Fig. 3b**; com menor altura da cauda e maior largura, correspondentes a exemplares com genitálias caracterizadas por escleritos mais próximos, **Fig. 3c**); e na *abertura genital* (abertura genital em forma de U mais ou menos aberta e altura dos escleritos variáveis, **Figs. 4 a-d**; abertura genital em forma de U fechada com os escleritos mais próximos, **Figs. 4e e f**). Os exemplares de *R. pusillus* utilizados no estudo comparativo apresentaram características morfológicas compatíveis com a espécie, evidenciando-se no macho, o tamanho inferior a 3 mm, ausência de áreas cervicais e de escudos adanaís acessórios (**Figs. 5a-d**) e na fêmea, genitália em forma de U aberto com escleritos muito curtos (**Fig. 5e**).

No estudo comparativo entre as duas populações, através do teste T, não se encontraram diferenças significativas ($p > 0,05$). A CAH aplicada à morfometria geral e à dos espiráculos dos machos de *R. sanguineus* revelou a existência de três grupos: um reporta-se à descrição clássica de *R. sanguineus*, um segundo grupo que agrupa as morfologias que anteriormente seriam consideradas como *R. turanicus*, e um terceiro que compreende espécimes com características intermédias daqueles dois grupos.

DISCUSSÃO

Embora as diferenças morfológicas tenham sido já descritas em populações de *R. sanguineus* de países europeus (Estrada-Peña & Sanchez, 1988) e americanos (Ribeiro *et al.*, 1995; Oliveira *et al.*, 2005), algumas das quais revelaram a existência de espécies distintas (Ribeiro *et al.*, 1995; Oliveira *et al.*, 2005), a variabilidade morfológica evidenciada nestas duas populações de carraças portuguesas, aponta para a necessidade de se realizarem outros estudos morfológicos, que incluam outros caracteres ainda não utilizados, e moleculares, no sentido de pesquisar a presença de

entidades específicas distintas, e por outro lado, encontrar características que possam ser utilizadas com maior facilidade no seu diagnóstico.



Figura 1 – Características morfológicas de exemplares machos de *R. sanguineus*.

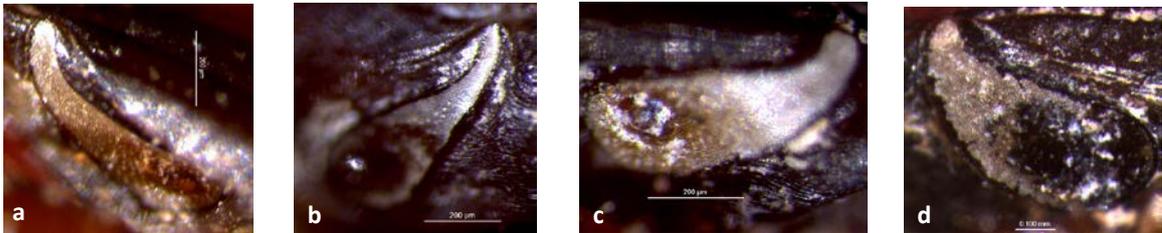


Figura 2 – Espiráculos de machos de *R. sanguineus*.

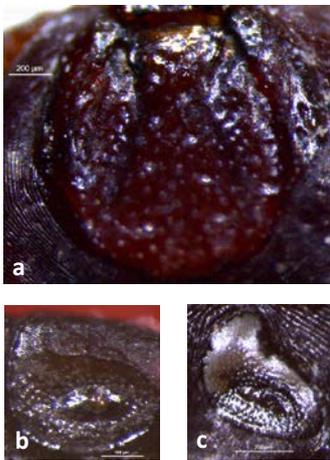


Figura 3 – Escudo dorsal e espiráculos de fêmea de *R. sanguineus*.

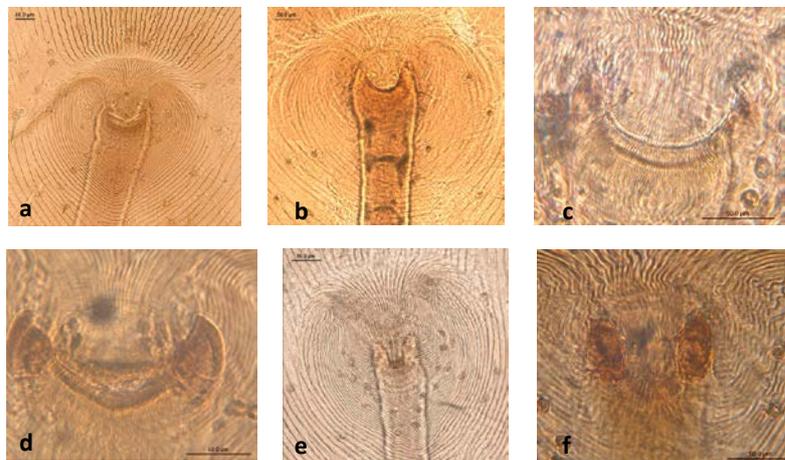


Figura 4 – Genitálias de fêmeas de *R. sanguineus*.



Figura 5 – Características morfológicas de *R. pusillus*: a-d, macho; e, fêmea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Oliveira, P. R., Bechara, G. H., Denardi, S.E., Saito, K.C., Nunes, E., Szabó, M. & Mathias, M. (2005). Comparison of the external morphology of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) ticks from Brazil and Argentina. *Veterinary Parasitology*, *129*, 139-147.
- Papadopoulos, B., Núncio, M. S. & Filipe, A. R. (1992). The occurrence of *Rhipicephalus turanicus* Pomerantzev, Matiskasvili & Lototzky, 1940, a species of *Rhipicephalus sanguineus* group, in Portugal. *Acarologia*, *33*, 331-333.
- Pegram, R.G., Keirans, J. E., Clifford, C. M. & Walker, J. B. (1987). Clarification of *Rhipicephalus* group (Acari, Ixodoidea, Ixodidae). II. *R. sanguineus* (Latreille, 1806) and related species. *Systematic Parasitology*, *10*, 27-44.
- Ribeiro, A. L., Faccini, J. L. H. & Daemon, E. (1995). Estudo das variações morfológicas de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) no Brasil. *Rev. Univ. Rural, Sér. Ciênc. Vida*, **18** (1-2), 25-33.
- Rosa, F., Crespo, M. V., Ferreira, D., Morgado, M., Madeira, M., Santos-Silva, M., Santos, A. & Sousa, R. (2006). Ticks on dogs and its role as vectors/intermediate hosts Ribatejo and Oeste/Vale do Tejo, Portugal. *Integra In: Proceedings of International Congress of Parasitology, Glasgow, Scotland*, 567-570, Medimond S.r.l. (G806C0974).
- Rosa, F., Crespo, M. V. & Almeida, J. P. (2010). Ixodídeos em cães do concelho de Óbidos. *XIV Congresso Ibérico de Entomologia*, Lugo, Espanha, 2-5 Setembro. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.15/179>
- Santos-Silva, M., Beati, L., Vilela, C. & Bacellar, F. (2008). Re-evaluation of the systematic status of *Rhipicephalus sanguineus* group in Portugal: *VI International Conference on Ticks and Tick-borne Pathogens* (TTP-6). Buenos Aires, Argentina 21-26, 2008. *Book of Proceedings*, poster 267, p. 365.

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES EM *PUMA CONCOLOR* DO JARDIM ZOOLOGICO DE LISBOA COM VISTA À IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

António Crespo¹; J. Ferreira²; L. Tibério² & Ana Pereira¹

¹Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Santarém

²Jardim Zoológico de Lisboa

RESUMO

O comportamento animal dá-nos informações importantes acerca da capacidade de adaptação dos animais em cativeiro, sendo um importante indicador de bem-estar, muito útil para a monitorização e avaliação do tipo de Enriquecimento Ambiental a adotar para cada espécie.

O presente trabalho teve como objetivo a elaboração dum etograma e testar a influência de determinados itens de EA no comportamento de Pumas, com vista à implementação de um programa de EA, mediante observações preliminares na espécie *Puma concolor* (Linnaeus, 1771), residente no Zoo de Lisboa.

As observações preliminares incidiram num macho e numa fêmea, realizando-se observações *ad libitum* várias horas por dia, durante dois meses.

Identificaram-se e distinguiram-se as características individuais dos animais e foram efetuados registos e a descrição dos comportamentos observados que se agruparam por categorias para efeitos de análise posterior dos dados obtidos.

Após prospeção foram selecionados e testados dez itens de Enriquecimento Ambiental (duas horas/dia/item).

Os comportamentos observados foram classificados e agrupados em ativos e passivos.

Dos itens de enriquecimento testados selecionaram-se os três para os quais os animais mostraram maior interesse: dois alimentares e um olfativo.

Os comportamentos observados foram os habituais para esta espécie quando sob cuidados humanos e os animais em estudo apresentaram maior atividade logo de manhã e ao fim do dia.

Palavras-chave: *Puma concolor*; Zoo de Lisboa; observações preliminares; etograma.

ABSTRACT

Animal behavior gives us important information about the adaptability of animals in captivity, being an important indicator of welfare and a very useful tool for monitoring and evaluating the type of Environmental Enrichment to take for each species.

The following study aimed to make preliminary observations on *Puma concolor* (Linnaeus, 1771), resident in Lisbon Zoo, to make an ethogram for preparing and testing the influence of certain items of Environmental Enrichment in their behavior.

Preliminary observations focused on a male and a female, carrying out observations *ad libitum* several hours a day for two months.

Individual characteristics of animals were identified and records were made. The descriptions of the observed behaviors were grouped into categories for the purpose of a further analysis of the data obtained.

After further testing and research, ten items of Environmental Enrichment were selected (two hours/day/item).

The behaviors observed were classified and grouped in active and passive.

Of all the enrichment items tested, the animals showed greatest interest in three: two feed enrichments and one olfactory enrichment.

The behaviors observed were the usual for this species when under human care and the study also showed that the animals were more active in the morning and the evening.

Keywords: *Puma concolor*; Lisbon Zoo; Preliminary observations; ethogram.

INTRODUÇÃO

O comportamento animal dá-nos informações importantes acerca da maior ou menor capacidade de adaptação dos animais em cativeiro. Portanto, a observação do comportamento e a sua interpretação, são um importante indicador de bem-estar animal, muito útil para a monitorização e avaliação do tipo de Enriquecimento Ambiental (EA) a adotar para cada espécie em estudo.

O enriquecimento ambiental é uma ferramenta que pode melhorar a qualidade de vida dos animais, estimulando os seus sentidos, provocando instintos naturais e promovendo a atividade física e o domínio do seu território (Young, 2003).

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo a elaboração dum etograma e testar a influência de determinados itens de EA no comportamento de Pumas, com vista à implementação de um programa de EA, mediante observações preliminares na espécie *Puma concolor*, residente no Zoo de Lisboa.

MATERIAL E MÉTODOS

As observações preliminares incidiram sobre um grupo de dois elementos da espécie *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) (um macho jovem e uma fêmea adulta) e decorreram durante dois meses (março e abril de 2009).

Os pumas habitam uma área total de 100 m². A instalação compreende duas áreas distintas: uma interior, com piso de cimento e paredes em azulejo e outra exterior, com piso de areia, com pequenos arbustos e erva. Nesta parte há duas plataformas com escadas de acesso em madeira (**Fig. 1 a**), um lago (**Fig. 1 b**) e um bebedouro em pedra (**Fig. 1 c**) e ainda uma árvore que proporciona uma área de sombra à instalação e duas portas de acesso ao interior. À volta da instalação e no teto existe uma rede metálica, para proteção e cobertura. Em algumas zonas, há vidro, para permitir uma melhor visualização dos animais.



Figura 1 – Alguns aspetos da área exterior da instalação dos pumas do jardim Zoológico de Lisboa.

Realizaram-se observações várias horas por dia (de manhã e à tarde) e não se obedeceu a quaisquer regras, relativamente ao momento ou à forma como as informações foram recolhidas e registadas, isto é, foram efectuadas *ad libitum* (Martin & Bateson, 2008). Identificaram-se e distinguiram-se as características individuais dos

animais e foram efetuados registos e a descrição dos comportamentos observados que se agruparam por categorias para efeitos de análise posterior dos dados obtidos (etograma).

Efetuiu-se a prospeção dos itens de enriquecimento ambiental (EA), com base em estudos anteriores (Graham, Mac Donald & Reid, 1998; Lopes, Tamborino & Valente, 2008; Cynthia Cipreste, comunicação pessoal, 2009; Hudson, 2009) e nas observações de comportamentos de interação e de estado de alerta. Foram selecionados e testados vários itens de EA (cinco alimentares - carne em barris de PVC; carne em sacos de serapilheira; carne em caixas de cartão; carne congelada em blocos de gelo; carne escondida nos arbustos e cinco olfativos - erva-gateira; pimenta branca; pimenta preta; pelos de camelo; ramos de eucalipto) (**Fig. 2 a/d**), com observações duas horas/dia/item de enriquecimento.



Figura 2 – Alguns dos itens de EA testados (**alimentar**: carne escondida: **a** – em barril; **b** – em blocos de gelo; **c** - em sacos de serapilheira; **olfativo**: **d** – pelos de camelo).

Elaborou-se uma tabela de classificação com cinco graus de intervalos iguais, para relacionar a interação dos animais com os itens de EA (**Quadro 1**).

Para o registo de todas as informações foram usadas uma câmara de video *Canon FS100*, uma máquina fotográfica digital *Canon Power Shot A1000 is* e uma grelha de observação, com códigos para facilidade de registos.

Quadro 1 – Classificação elaborada para testar os itens de EA.

Interação (n.º obs.)	Grau de apetência
1-4	I
5-8	II
9-12	III
13-16	IV
>16	V

RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais comportamentos registados permitiram agrupá-los em comportamentos ativos (14) e inativos (5) e defini-los individualmente, construindo o etograma (**Quadro 2**). Os comportamentos foram os habituais para esta espécie, quando sob cuidados humanos, tendo o grupo em estudo apresentado maior atividade logo de manhã e ao fim do dia, mantendo-se em baixa atividade nas horas de maior calor, altura em que geralmente dormem ou preguiçam.

Quadro 2 – Etograma – Definição dos comportamentos observados nos animais em estudo.

Comportamentos Ativos		
Comportamento	Código	Descrição
Alimentar	Am	Consumir alimento ou ingerir água
Interação social (não agonístico)	So	Realizar qualquer tipo de comportamento que se relacione com o outro animal sem ser agressivo
Comportamento agonístico	Ag	Lutar, ameaçar (realizar agressões sem contacto físico, tais como, olhar fixamente, latir alto para o outro animal), perseguir de forma furtiva e mostrar agressividade
Forrageamento (Fig. 3 a)	Fr	Cheirar ou procurar alimento no parque
Em alerta, relacionado com o enriquecimento (Fig. 3 b)	Ea	Observar e escutar tudo o que está relacionado com o enriquecimento
Em alerta, não relacionado com o enriquecimento	Es	Observar e escutar tudo o que se passa à sua volta sem estar relacionado com o enriquecimento
Interação com o enriquecimento (Fig. 3 c)	Ie	Realizar qualquer tipo de atividade relacionada com o enriquecimento inserido, como brincar, roer, rasgar ou arranhar
Vocais	Vo	Emitir sons
Andar	Ad	Caminhar na direção de algo específico
Correr	Cr	Caminhar de forma mais rápida na direção de algo específico
<i>Pacing</i>	Pa	Caminhar de um lado para o outro sem qualquer objetivo
Saltar	Sl	Pular ou projetar-se para o ar
Marcar território de forma física	Mf	Arranhar ou esfregar-se em algo
Marcar território de forma química	Mq	Projetar fluidos corporais
Comportamentos Inativos		
Urinar/defecar (Fig. 3 d)	Ud	Urinar ou defecar no parque
Descanso (Fig. 3 e)	De	Dormir, em repouso ou sem qualquer atividade física
<i>Autogrooming</i>	Au	Afagar e limpar a pele ou os pelos de si próprio
<i>Allogrooming</i> (Fig. 3 f)	Al	Afagar e limpar a pele ou os pelos de outro animal
Não visível	Nv	Animal fora de vista



Figura 3 –

Comportamentos observados em *Puma concolor* do jardim Zoológico de Lisboa (**a/c** – ativos; **d/f** – inativos).

Dos dez itens de enriquecimento ambiental testados verificou-se que a carne escondida em cartão ou nos arbustos e os pelos de camelo, foram os itens de enriquecimento aos quais os animais mais reagiram (**Fig. 4 a/c**), mostrando maior interesse pelo que, foram os selecionados para o EA a implementar futuramente (**Quadro 3**).

Quadro 3 – Graus de apetência registados para os diferentes itens de EA.

EA	Tipo	Grau de apetência
A L I M E N T A R	Carne em caixas de cartão	V
	Carne escondida nos arbustos	IV
	Carne em barris de PVC	III
	Carne em sacos de serapilheira	II
	Carne congelada em blocos de gelo	I
O L F A T I V O	Pelos de camelo	IV
	Pimenta branca	II
	Pimenta preta	II
	Erva-gateira	I
	Ramos de eucalipto	I



Figura 4 – Interação dos Pumas em estudo com os itens de EA (**a/b**– alimentar; **c**– olfativo) aos quais mostraram maior apetência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Graham, L., Mac Donald, A. & Reid, A. (1998). Enrichment of felids – Imaginative management techniques for cats in captivity, *in: ABWAK Guidelines for environment*. Ed. David E. Field, 275 pp.

Hudson, C. W. (2009). *Enrichment of captive felids through feeding programs*.

Disponível em

http://home.earthlink.net/~challehudson/writing/felid_enrichment.htm

Lopes, F., Tamborino, P. & Valente, S. (2008). *Effects of environmental enrichment on the activity of cougars (Puma concolor) in captivity*. Publicação do Zoo de Lisboa, 8pp.

Martin, P. & Bateson, P. (2008). *Measuring Behaviour. An Introductory Guide*. (3th ed.). Cambridge: Cambridge University Press, 175 pp.

Young, R. J. (2003). *Environmental enrichment for captive animals*. Oxford: Blackwell Publishing, 228 pp.

**ÓLEOS ALIMENTARES USADOS: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA PARA SELECÇÃO
DE INDICADORES DE DEGRADAÇÃO DE QUALIDADE E DE MELHORES PRÁTICAS
LABORATORIAIS DISPONÍVEIS**

Sara Bermejo¹; Cláudia Ventura¹; Maria Ribeiro¹; Marília Henriques¹ & Cristina
Laranjeira¹

¹Departamento de Tecnologia Alimentar, Biotecnologia e Nutrição. Escola Superior Agrária de Santarém.

RESUMO

Os óleos alimentares fazem parte da dieta humana. Processos de fritura e reutilizações sucessivas conduzem a degradações irreversíveis, por diferentes vias e agentes intervenientes, sendo a via oxidativa provavelmente a mais importante. Avaliar o estado de degradação e definir o destino de óleos alimentares usados (OAU's), são questões colocadas ao nível da nutrição/saúde humanas e ambiental. Pretende-se seleccionar parâmetros físico-químicos e estabelecer melhores práticas laboratoriais disponíveis (MPLD), para uma rápida e eficaz deteção de estados de degradação incipiente/severa de OAU's, com fim à recomendação como *Indicadores de Degradação da Qualidade*. O fator económico pesa nessa decisão. Propõe-se a análise de OAU's em contexto real de uso e com degradação induzida em laboratório. Aplicando MPLD's identificaram-se variáveis críticas, redefiniram-se gamas de trabalho e condições de ensaio, pois os procedimentos normativos não permitem obter resultados em conformidade com critérios de aceitação técnica para todo o ciclo de vida do óleo, cujo perfil se altera com a reutilização. As conclusões são ainda preliminares. Dos parâmetros já estudados, aw, AT e IP revelam-se promissores como indicadores de degradação da qualidade; H% mostra-se pouco interessante. Análises microbiológicas e de custos darão suporte às conclusões da análise físico-química.

Palavras-chave: Óleo alimentar; qualidade; fritura; degradação; parâmetros físico-químicos; ambiente

ABSTRACT

Edible oils are components of human diet. The frying process and the reuse of the cooking oil leads to its irreversible degradation through different pathways and agents involved, where the oxidative pathway is probably the best known and studied process of degradation. Questions like: what is the actual state of degradation of the oil and what will be the final disposition of edible used oil (EUO), are doubts that concerns both human nutrition and health and environmental terms. The present work aims to identify physicochemical parameters and best laboratory practices available (BLPA), to allow a rapid and effective detection of states of incipient/severe degradation of used cooking oils in order to recommend them as *Quality Degradation Indicators*. The economic criterion weighs in that decision. We propose the analysis of EUO's in real use and by degradation induced in the laboratory. Applying BLPA's, were identified critical variables, redefined working range and test conditions, as the regulatory procedures do not provide results in accordance with acceptance technique criteria for the entire life cycle of oil, whose profile changes with reuse. Conclusions are still preliminary. Parameters already studied, aw, TA and PI seem promising as indicators of quality degradation; H% appears to be unattractive. Microbiological and costs will support the conclusions of physicochemical analysis.

Keywords: Edible oil; quality; frying; degradation; physicochemical parameters; environment.

INTRODUÇÃO

Óleo alimentar é a mistura de dois ou mais óleos, refinados isoladamente ou em conjunto (DL nº106/2005). A fritura de alimentos por imersão é um processo ancestral; óleos alimentares usados (OAU's) são usualmente designados como óleos de fritura (adaptado de MATIAS, 2008). A qualidade dos óleos é subjetiva, variável com a sua aplicação e funcionalidades. Destinando-se à alimentação humana, exige-se-lhes um rigoroso controlo analítico, a fim de assegurar a sua genuinidade, inocuidade e características sensoriais *sui generis*. De matriz lipídica, apresentam uma composição relativamente complexa, refletida na estrutura interna e estabilidade, com consequências nas propriedades reológicas, ópticas e organolépticas, correlacionáveis

com o perfil químico. A degradação dos óleos pode ocorrer por diferentes vias e agentes intervenientes: química (hidrólise ácida, oxidação, escurecimento, ranço oxidativo), enzimática (hidrólise enzimática, ranço hidrolítico), contacto (produtos rançados) e atividade microbiana (bolores, leveduras e por fim, bactérias), estando esta última associada aos estados mais severos de degradação. A via química oxidativa é, provavelmente, a mais importante, conhecida e estudada. Para caracterizar um óleo alimentar, avaliar a sua qualidade, estabelecer um tempo de vida de prateleira e os mecanismos de degradação antes, durante e após o uso, é preciso estabelecer critérios que passam pela seleção de parâmetros analíticos (químicos, físicos, biológicos) e condições de ensaio (adaptado de LARANJEIRA *et al.*, 2012b,c e 2011). Os OAU's, incorporam produtos da sua degradação e matérias externas ao óleo (restos de batatas, pão ralado, ovo, entre outros). O destino final destes óleos, em Portugal, está a cargo dos produtores, não existindo um sistema de recolha obrigatório. Desta forma, o principal destino dos OAU's é o envio/descarga para a rede de esgotos, apesar de tal prática ser proibida. Além de constituir um problema para ETAR's e o meio ambiente, a não utilização dos OAU's traduz-se num desperdício de matéria-prima, que pode ser valorizada na produção de sabão ou na produção de energia, como o biodiesel (IGAOT, 2005). Neste contexto, o Grupo Os Mosqueteiros e a Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém (UIIPS), estabeleceram um contrato de parceria com vista ao desenvolvimento de um projeto bienal (2011-2013), no âmbito da Química Analítica e Ambiental, tendo como entidade executora a Escola Superior Agrária de Santarém. Este projeto visa o cumprimento da alínea b) do nº 2 do artigo 13º do Decreto-Lei nº267/2009, segundo a qual os produtores de óleos alimentares devem prever “ações de investigação e desenvolvimento no domínio da prevenção e valorização dos óleos alimentares usados” (LARANJEIRA e RIBEIRO, 2011). Neste projecto propõe-se uma análise físico-química comparada de óleos novos (OAN) e usados (OAU) de marca própria do Grupo Os Mosqueteiros, sendo os OAU's obtidos em contexto real de uso (fritura industrial) e por degradação induzida em laboratório. Pretende-se a seleção de *Indicadores de Degradação da Qualidade* e o estabelecimento de *Melhores Práticas Laboratoriais Disponíveis* (MPLD's). O objectivo deste projecto perspectiva-se, contudo, mais abrangente, com vista a aprofundar e interligar ópticas diferentes do mesmo estudo: 1) análise físico-química, para

identificação de alterações significativas nos parâmetros seleccionados, sua evolução no tempo, reutilização e correlações paramétricas; 2) monitorização, por análise microbiológica específica, dos óleos estudados; 3) análise financeira, imputando custos a cada método analítico. Ponderou-se que sendo o fator económico uma das premissas e a minimização dos custos um requisito, não faria sentido seleccionar técnicas onerosas para análise de óleos em fim de vida (adaptado de HENRIQUES, LARANJEIRA e RIBEIRO *et al.*, 2012 e LARANJEIRA e RIBEIRO, 2011).

MATERIAIS, MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Neste trabalho foram seleccionados, como possíveis indicadores de degradação da qualidade, parâmetros físico-químicos, em concordância com normas e regulamentos específicos para óleos alimentares, bem como outros aplicáveis a produtos afins (ricos em matéria gorda) de reconhecida importância, concretamente: teor de Humidade (**H %**) e 259actividade da água (**aw**); Acidez Total (**AT**) e Índice de Acidez (**IA**); Índice de Iodo (**IndI**) e Índice Peróxidos (**IP**); Cor **CIE**, Cor **CIELab** e Absorvência no UV (**Abs UV**).

Enquadramento

Na pré-selecção das metodologias, teve-se em consideração a sua aplicabilidade e especificidade, mas também a exequibilidade em meios humanos e materiais. Foram escolhidas técnicas que requerem equipamentos habitualmente presentes num laboratório de química alimentar. **Humidade e aw.** O aumento da humidade (**H %**), cria condições favoráveis à degradação, que levam a uma perda inevitável da qualidade. No caso dos óleos, a principal alteração é a hidrólise dos acilgliceróis, conducente ao aumento da acidez precursora do ranço (hidrolítico e enzimático), que se repercute nos índices IA, IP e IndI. H(%) não é, contudo, tão bom indicador quanto a 259actividade da água (**aw**), uma vez que esta pode apresentar diferentes graus de disponibilidade. **Acidez Total e Índice de Acidez.** A determinação da acidez visa quantificar os ácidos gordos livres presentes nos óleos, já que valores elevados indiciam alteração, pela formação de ácidos gordos livres, de cadeia longa, bem como de ácidos orgânicos de cadeia curta, aldeídos e cetonas, conducentes à rancificação. AT e IA são, pois, parâmetros indicadores de degradação hidrolítica (LARANJEIRA e RIBEIRO, 2011). **Índice de Peróxidos.** Um óleo contém ácidos gordos polinsaturados,

podendo a sua oxidação ocorrer a nível das duplas e triplas ligações, conduzindo à formação de hidroperóxidos e peróxidos, quimicamente muito instáveis. Estes decompõem-se em cadeia, na presença de radicais livres. A peroxidação é autocatalítica e desenvolve-se em aceleração crescente, uma vez iniciada. Factores como temperatura, pressão, humidade, enzimas, luz, iões metálicos, influenciam o mecanismo radicalar. A degradação por via oxidativa faz variar o Índice de Peróxidos (IP) ao longo do ciclo de vida dos óleos, sendo este um parâmetro indicador (LARANJEIRA e RIBEIRO, 2011; WHITE, 2000). **Índice de Iodo.** Os óleos contêm triacilgliceróis constituídos por ácidos gordos saturados e insaturados e muitas das propriedades dependem do grau de insaturação, que pode ser medido pelo Índice de Iodo (IndI). Este baseia-se numa reação química de halogenação, com o monoclóreto de iodo (GUNSTONE, 2008). O grau de insaturação do óleo decresce com a oxidação, diminuindo continuamente o IndI ao longo do tempo de vida e utilização sucessiva (adaptado de LARANJEIRA e RIBEIRO, 2011). Menos específico que o IP (RICARDO e TEIXEIRA, 1983), o IndI é também um indicador de degradação oxidativa. **Cor CIE e Cor CIELab.** A aparência de um produto é a primeira impressão sensorial apercebida pelo consumidor (OSORIO *et al.*, 2007). A perda de qualidade dos óleos de fritura pode ser monitorizada pela alteração de cor (acastanhamento), evidente a nível sensorial. As cores CIE e CIELab são determinadas instrumentalmente; a cor CIE, por espectrometria molecular de UV-Visível, por método indirecto, através de medidas absolutas de absorvência (Abs), a 445, 495, 560 e 625 nm; a cor CIELab, num colorímetro de reflectância, definindo-se através de três coordenadas ortogonais (L^* , a^* , b^*) e duas coordenadas cilíndricas (C^* e H°) (adaptado de LIMA e LARANJEIRA, 2010). **Absorvência no UV.** É um parâmetro valioso para a detecção de ácidos gordos com ligações duplas conjugadas, que traduzem a oxidação térmica do óleo. Alterações no espectro de absorvência no UV e na densidade de transmissão, são índices de alteração do óleo. A absorção por dienos conjugados dá-se a 230-235 nm e a de trienos conjugados e/ou produtos secundários de oxidação, a 260, 270 e 280 nm (WAN, 2000). Sublinhe-se que o conjunto de ensaios prévios, realizado em óleos novos e usados, conducente à optimização e validação das técnicas analíticas mais adequadas (MPLD's), constituiu o aspecto fulcral do primeiro ano do projecto (2011-12), com vista à recomendação dos métodos mais promissores para OAU's. Dos

parâmetros referidos, serão apenas apresentados e discutidos os primeiros resultados, obtidos e tratados no âmbito dos ensaios prévios de **Humidade**, a_w , acidez total (**AT**) e índice de peróxidos (**IP**), cujos procedimentos se descrevem.

Materiais

As amostras disponibilizadas até à data pelo Grupo Os Mosqueteiros são oriundas de nove lotes de óleo alimentar de marca própria, com número distinto de reutilizações em fritura. Na fase inicial do projecto (2011-2012) foram analisados três lotes: óleo alimentar novo, não usado (OAN); óleo com duas utilizações em fritura (OAU2x) e óleo em fim de vida, usado num número indeterminado de reutilizações, visivelmente degradado, rejeitado da cozinha da base de Alcanena (OAUr); na segunda fase do projecto (2012-13), foram até ao presente analisados seis novos lotes: óleo com reduzida utilização em fritura – 2 lotes (OAU_{p1} e OAU_{p2}); óleo com média utilização – 2 lotes (OAU_{m1} e OAU_{m2}); óleo em fim de vida – 2 lotes (OAU_{n1} – OAU_{n2}). Foi ainda submetido um lote de óleo alimentar novo (OAN2) a estudos de estabilidade.

PROCEDIMENTOS

Humidade e a_w

O teor de humidade (**H%**) é determinado gravimetricamente, mediante adaptação da Norma ISO 3727-1/2001, por secagem em estufa a $102 \pm 2^\circ\text{C}$. Pesam-se as amostras e colocam-se a desidratar em estufa com circulação forçada de ar (Memmert, modelo 40050 IP20); afere-se o tempo de secagem, verificando as perdas de peso da amostra, até peso constante. A a_w é determinada instrumentalmente por método directo (medidor de a_w : Rotronic-Hygrooskop DT, rotronic ag; células da mesma marca, modelo DMS 100H). A temperatura deve ser mantida a 25°C , usando banho de água (Selecta, modelo Unitronic 6320100).

Acidez Total e Índice de Acidez

A determinação realiza-se por volumetria ácido-base directa, por adaptação da Norma Portuguesa NP 903 (1987). O processo baseia-se na neutralização de uma amostra dissolvida em mistura dissolvente (álcool etílico/éter dietílico), seguida de titulação dos ácidos gordos livres com uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) aferida, na

presença do indicador fenolftaleína. AT expressa-se em ácido oleico, como uma percentagem mássica; o índice IA é adimensional.

Índice de Peróxidos

Entende-se por IP a quantidade de oxigénio ativo, expresso em miliequivalentes, contida em 1 kg de óleo. A determinação é feita por volumetria redox indirecta (NP 904/1987). Baseia-se na oxidação do iodeto a iodo em meio acético, pelo oxigénio ativo de uma massa conhecida de óleo. O iodo formado é titulado com uma solução de tiosulfato de sódio, na presença de cozimento de amido.

Testes de simulação em laboratório. Provas de estabilidade

Fundamento. Pretende-se simular em laboratório, condições de degradação de óleos alimentares novos (OAN), por exposição à luz, ao calor e por utilização sucessiva dos óleos em operações de fritura. O objectivo é estabelecer correlações com estados e mecanismos de degradação dos óleos em contexto real de uso. Para a simulação à luz, serão realizadas provas de estabilidade em *light box*. Para os testes de fritura serão testados dois produtos com composição e resíduos de fritura distintos: batata em cubos e *nuggets*. Os ensaios encontram-se ainda em fase de estudo, à excepção das provas de estabilidade ao calor, cujo ciclo experimental foi iniciado (2013) e cujo procedimento se descreve. **Procedimento.** Para a simulação, são colocadas em estufa com circulação forçada de ar (Memmert, modelo 40050 IP20) à temperatura constante de 39°C e em garrafa original, três unidades do mesmo lote de óleo novo (OAN2). No plano de amostragem, admitiu-se que uma semana em estufa equivale a dois meses de exposição ao ar ambiente, em condições naturais. Periodicamente são realizadas análises físico-químicas. A evolução do perfil físico-químico dos óleos, definirá o termo da exposição ao calor, igual ou superior a um tempo de 18 meses-equivalente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teor de Humidade e a_w

No primeiro ensaio de humidade, foram analisadas três amostras pelo procedimento normativo (ISO 3727-2001). Submetidas a um período de secagem inicial de 4 horas, testaram-se prolongamentos sucessivos de 1h e 16h em estufa. O processo foi

monitorizado através das perdas de peso e observação visual. Deste primeiro estudo, pode-se concluir que os óleos apresentam necessidades de secagem distintas, traduzidas por intervalos de tempo em estufa ($102\pm 2^{\circ}\text{C}$) significativamente diferentes. Quanto mais degradado o óleo maior o tempo de secagem. Posteriormente, para cada óleo foram realizados ciclos diferenciados, em condições de repetibilidade ($n=10$), adaptando a técnica em função dos resultados obtidos no primeiro estudo e monitorizando também o estado observável para cada óleo (alterações de cor/opacidade/formação de crosta). Com os novos resultados, foram traçadas curvas experimentais de secagem (figuras 1,2,3). Para o óleo alimentar novo (OAN) foram testados tempos de 1 hora (fase inicial), seguidos de períodos sucessivos de 15 minutos (0,25h), até peso constante. A figura 1 mostra que após o período inicial, continua a haver perda de massa. Contudo, entre o segundo e o terceiro períodos em estufa (1,25h - 1,5h), registou-se um aumento da massa em função do tempo.

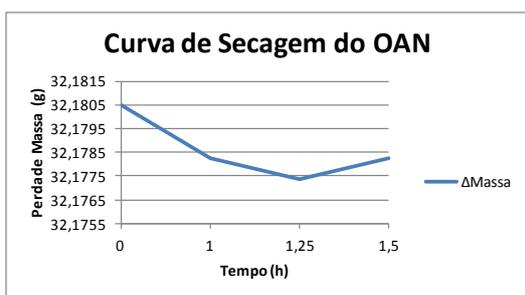


Figura 1: curva de secagem do óleo alimentar novo (OAN)

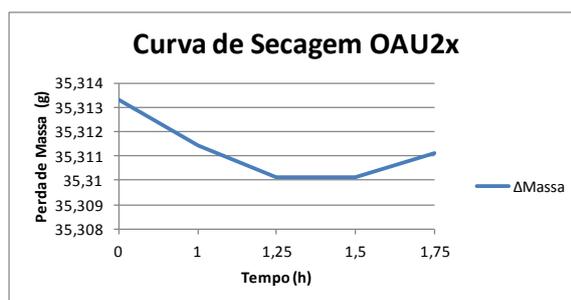


Figura 2: curva de secagem do óleo alimentar usado duas vezes (OAU2x)

No óleo OAU2x, usaram-se as mesmas condições de ensaio. É possível observar (figura 2) um patamar a peso constante, entre o 2º e 3º períodos de secagem (1,25h - 1,5h). A partir desse ponto, a amostra regista aumento de massa por exposição em estufa.

Para o óleo alimentar degradado, proveniente da cozinha do refeitório (OAUr), fixou-se um primeiro período de secagem de 4 horas, seguindo-se-lhe períodos suplementares em estufa de 30 minutos (0,5 h).

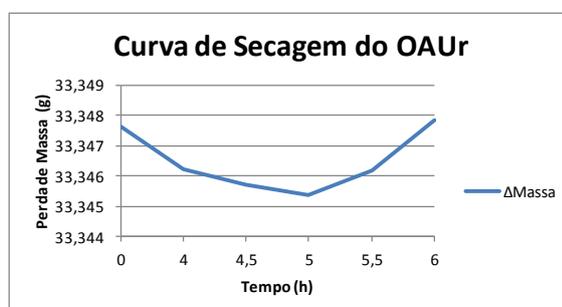


Figura 3: curva de secagem do óleo alimentar degradado (OAUr)

Na figura 3, verifica-se a perda consistente de peso durante as 5 primeiras horas em estufa. É nessa altura que se regista o ponto de viragem. A inversão no sentido da evolução das curvas de secagem, para valores crescentes de massa, associa-se não à perda de humidade, mas à rápida oxidação do óleo exposto ao ar da estufa, acelerada pelo efeito térmico. A oxidação faz-se por incorporação de oxigénio nas duplas e triplas ligações (peroxidação) aumentando a massa molar dos compostos (adaptado de HALPERN, 1997 e RICARDO e TEIXEIRA, 1983), o que justifica o ganho de peso registado. Diversas variáveis influenciam o tempo necessário para reduzir a humidade por secagem em estufa: temperatura, pressão e humidade relativa do ar; eficiência da ventilação; humidade inicial do produto, sua composição e área efectiva de exposição ao ar. Num líquido, esta limita-se a uma fina camada contínua superficial, a interface líquido-gás, a partir da qual a água livre se evapora (adaptado de BEJAN, 1996). O processo exige um tempo relativamente longo de execução, o que representa uma desvantagem metodológica; por outro lado, não sendo possível definir de imediato o tempo de secagem do óleo, torna-o pouco interessante como indicador para OAU's. No presente trabalho, estima-se que o tempo de secagem em estufa de OAU's com sinais claros de degradação seja de 4-5 horas ou mais, dependendo do grau de incorporação de água durante a fritura e extensão da hidrólise dos acilgliceróis. Contudo, um óleo novo seca em pouco mais de 1h (figura 1) e é muito susceptível à oxidação térmica, introduzindo um grau de variabilidade não aceitável. Analisando os resultados obtidos para a actividade da água (a_w), observaram-se diferenças significativas entre óleos (quadro 1). Contudo, os valores de a_w , obtidos em amostras dos três óleos em condições de repetibilidade ($n=10$), apresentam elevada dispersão. A técnica é de execução simples mas morosa – à razão de duas medições de a_w por dia – não sendo possível analisar todas as réplicas numa mesma sessão. O parâmetro mostra-se pouco fiável, traduzido pelo coeficiente de variação da repetibilidade (Cv%) excessivamente elevado para o número de réplicas (quadro 2). Segundo FELLOWS (1996), o movimento de vapor de água a partir de um alimento para o ar circundante depende tanto do teor de humidade e composição do alimento como da temperatura e da humidade do ar; a temperatura constante, o teor de humidade do alimento varia até atingir o equilíbrio com o vapor de água da atmosfera circundante.

Quadro 1: Valores de a_w medidos para os três tipos de óleo

OAN		OAU _{2x}		OAU _r	
Amostra	a_w	Amostra	a_w	Amostra	a_w
1	61,4	1	86,6	1	57,8
2	60,6	2	77,6	2	63,3
3	61,0	3	73,6	3	62,2
4	63,5	4	63,8	4	77,1
5	65,7	5	61,1	5	68,1
6	71,1	6	68,0	6	64,5
7	65,1	7	59,8	7	85,8
8	64,0	8	52,4	8	78,8
9	64,9	9	54,9	9	65,9
10	64,4	10	52,5	10	63,5

Esse fenómeno poderá justificar a dispersão de valores encontrada, mesmo fixando a temperatura do banho de água, termostatzado a 25 °C.

Manter essa variável constante verificou-se não ser condição suficiente, já que o laboratório não sendo climatizado, propicia a transferência reversível de humidade ar/óleo ou óleo/ar através da superfície do óleo, quando se alteram as condições atmosféricas. Comparando os quadros 1 e 2, não obstante os valores médios de a_w evoluírem no sentido esperado à medida que o óleo se degrada – a a_w aumenta de OAN para OAU_{2x} e deste para OAU_r – observa-se que os resultados (n=10) apresentam elevado grau de aleatoriedade e não permitem concluir sobre a significância das diferenças entre óleos. O óleo novo (OAN), com menos humidade residual (e por hipótese, maior tensão superficial), apresenta menor dispersão. Na prossecução do trabalho, pretende-se dar continuidade ao estudo da a_w , em triplicados (n=3), o que poderá traduzir-se numa resposta não só mais rápida como mais precisa, pelas razões apontadas.

Acidez Total e Índice de Acidez

Para a acidez o procedimento foi repetido numa série de amostras, fazendo variar a concentração do padrão (NaOH 0,1N e 0,01N) e a dimensão da amostra (5g e 20g), de maneira a cobrir todo o domínio de aplicação do método e testar a repetibilidade dos ensaios. Apenas a alteração da toma (dimensão da amostra) é contemplada na Norma Portuguesa NP 903/1987; a concentração do padrão (NaOH 0,1N) é fixa e a sua variação, uma alteração ao normativo sujeita a validação. Neste estudo, a fim de

Quadro 2: Repetibilidade do parâmetro actividade da água (a_w) para as amostras de óleos alimentares OAN, OAU_{2x} e OAU_r.

Atividade da Água (a_w)			
	Óleo Alimentar Novo	Óleo Alimentar Usado 2x	Óleo Alimentar Usado do Refeitório
Média (% m/v)	64,1	65,0	68,7
Desvio-Padrão, s (% m/v)	3,0	11,3	8,8
Limite da Repetibilidade, r (r= 2,8,s) (% m/v)	8,4	31,9	24,8
Coefficiente variação repetibilidade, CVr (%)	13%	49%	36%
Critérios de aceitação CVr (%) ≤ 5 % ou entre 5 – 10%			

otimizar a repetibilidade – que não cumpria os critérios de aceitação para OAU's - realizaram-se duas séries distintas de ensaios (figura 4): pelo normativo, fixando a toma de ensaio no valor máximo recomendado (20g) e por procedimento interno, diminuindo a dimensão da amostra (5g) e alterando a variável crítica - concentração do padrão - fixando a nova concentração para uma diluição 10x superior (NaOH 0,01N).

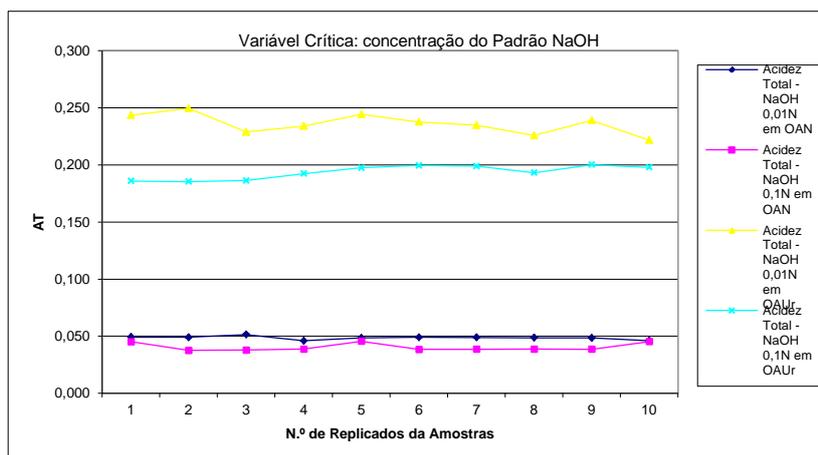


Figura 4: variação da acidez total em condições de repetibilidade (n=10) em óleos (OAN, OAUr) com as variáveis concentração do padrão NaOH e dimensão da amostra.

No procedimento interno, diminuindo a toma para análise e aumentando (proporcionalmente com o grau de diluição) o volume de titulante, reduziram-se os erros volumétricos associados à leitura de pequenos volumes em bureta. O procedimento é mais preciso e com menores custos imputados à técnica. Como se pode verificar (figura 4), os valores de AT evoluem no sentido esperado, aumentando com o estado de degradação e reutilização do óleo; fica por determinar o seu grau de significância e a importância deste parâmetro como indicador. Os resultados preliminares apontam para a existência de diferenças significativas entre amostras de óleo novo (caso 1) e em fim de vida (caso 3), embora um conjunto mais lato de resultados já obtido (ainda não tratado), indique que as diferenças são menos expressivas que as de outros parâmetros.

Índice de Peróxidos

Para o IP, o procedimento foi executado sobre uma série de amostras dos três lotes iniciais, seguindo o normativo (NP 904/1987). Apenas para OAUr foi testada a variável dimensão da amostra (2g e 5g). Os resultados apresentam-se no quadro 4 e figura 5.

Quadro 4: Repetibilidade do parâmetro índice de peróxidos (IP), para as amostras de óleos alimentares novos e usados, OAN, OAU2x e OAUr.

Amostra	Concentração Padrão	Dimensão nominal da amostra (g)	Média (% m/v)	Desvio Padrão (% m/v)	Limite de repetibilidade r (r=2,8.s) (% m/v)	Coefficiente variação de repetibilidade CVr (%)
Caso 1) OAN	0,01N	2±0,001	20,30	0,45	1,25	6,2
Caso 2) OAU _{2x}	0,01N	2±0,001	37,55	0,37	1,03	2,7
Caso 3) OAU _r	0,01N	2±0,001	3,71	0,26	0,74	19,9
Caso 4) OAU _r	0,01N	5±0,001	3,67	0,08	0,23	6,3

Critérios de aceitação CVr (%) ≤ 5% ou entre 5 – 10 %

É possível observar, para OAUr (caso 3), a inversão da correlação IP vs reutilização (estado de degradação) do óleo, já que os valores de IP determinados para OAUr são inferiores aos de OAN e OAU_{2x} (casos 1 e 2). Este facto levantou uma primeira questão, metodológica. Diminuindo o valor de IP e por conseguinte, o volume do (mesmo) padrão titulante para amostras de dimensão nominal semelhante (2g), a repetibilidade (para OAUr) é baixa (piora). O CVr (%) permite evidenciar a dispersão.

Tal como já foi referido para o parâmetro AT, mas com um maior relevância para IP, a justificação prende-se diretamente com o maior grau de incerteza nas leituras de volume

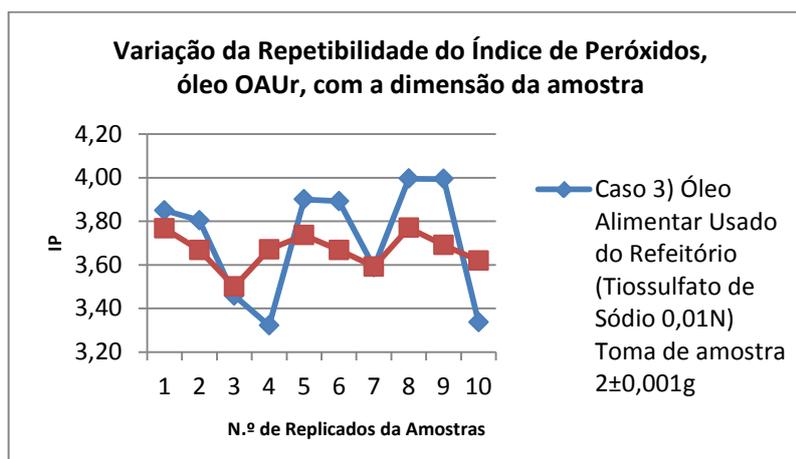


Figura 5: variação da repetibilidade do índice de peróxidos, óleo OAUr, com a dimensão da amostra

em bureta, este muito inferior no caso 3). Numa nova série de resultados (caso 4), a solução encontrada para resolver o incumprimento do critério de aceitabilidade observado no caso 3), foi considerar, como variável crítica, a dimensão da amostra e aumentar a toma para um valor nominal de 5g (1,5x), no limite superior do intervalo de pesagem recomendado. O tratamento de dados apresenta-se nos quadros 4 e 5 e é evidenciado também na figura 5. No quadro 5, tomando como referência o caso 1) (OAN), fez-se uma análise de desvios relativos ($\Delta\%$). Como se pode observar, o caso 4) apresenta, valores mais favoráveis, em condições de repetibilidade ($CVr\%$; $\Delta 1,4\%$) e cumpre os critérios de aceitação, o que constitui uma optimização da técnica, como se pretendia.

Quadro 5: Comparação de variáveis em condições de repetibilidade: análise de desvios

Desvio Relativo Δ (%)	Caso 1 (Referência)	Caso 2	$\Delta(1,2)$ %	Caso 3	$\Delta(1,3)$ %	Caso 4	$\Delta(1,4)$ %
Volume médio (mL)	4,22	7,77	84	0,77	-81	1,86	-55
Desvio padrão, s	0,45	0,37	-17	0,26	-41	0,08	-82
$CVr(\%)$	6,17	2,74	-55	19,90	222	6,32	2
Critérios de aceitação $CVr(\%) \leq 5\%$ ou entre 5 – 10%							

A questão de fundo prende-se, contudo, com a real aplicabilidade do parâmetro IP, como indicador para OAU's em final de vida. À medida que progride a degradação oxidativa, a velocidade de peroxidação, rápida na fase inicial (rancificação incipiente) diminui progressivamente, sendo suplantada pelas reações terminais (rancificação severa), de que resulta a acumulação de produtos finais de cisão (cetonas, aldeídos, ácidos, álcoois) e de polimerização e o decréscimo progressivo de hidroperóxidos intermediários. Dessa maneira o índice IP apresenta um máximo. Só na fase ascendente (peroxidação) a correlação IP vs tempo é positiva; nos estados de degradação severa a correlação inverte o sentido, tornando-se inversamente proporcional. Na figura 6, estão representados os valores obtidos no estudo prévio, onde se pretendeu destacar o comportamento dos três óleos analisados. Na parte esquerda da mesma figura, representa-se simbolicamente a correlação IP vs tempo.

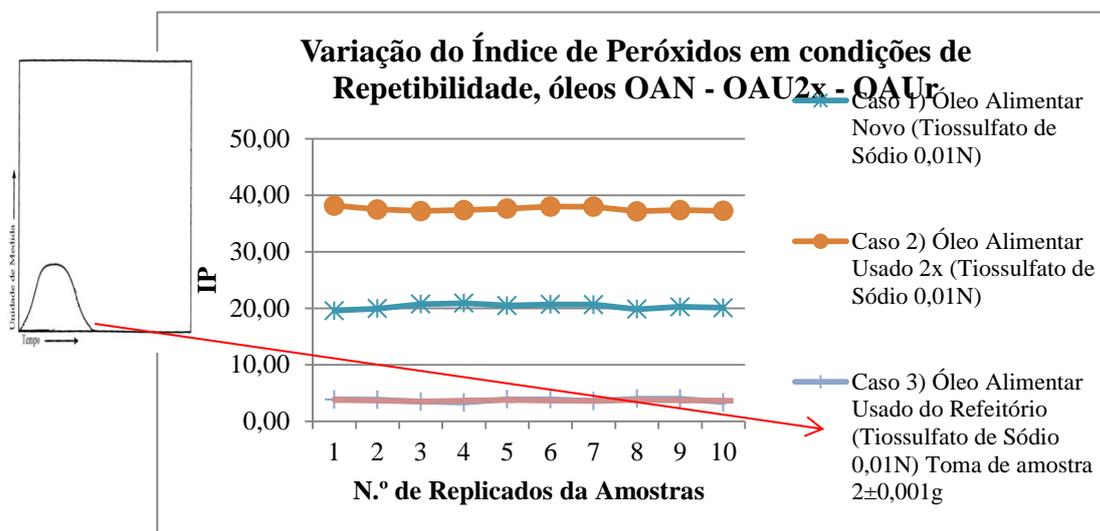


Figura 6: variação do índice de peróxidos em condições de repetibilidade, óleos OAN – OAU2x – OAUr

Comparando, os óleos OAN e OAU2x posicionam-se no ramo ascendente da curva; para OAUr a inversão já é observável e significativa. OAUr (casos 3 e 4) apresenta valores muito inferiores de IP em comparação com os outros óleos estudados.

Na figura 7 mostram-se resultados obtidos na primeira prova de estabilidade ao calor, um teste de simulação rápida aplicado a óleo novo (OAN2), que procura induzir em laboratório condições de degradação equivalentes às do tempo de vida de prateleira em contexto real.

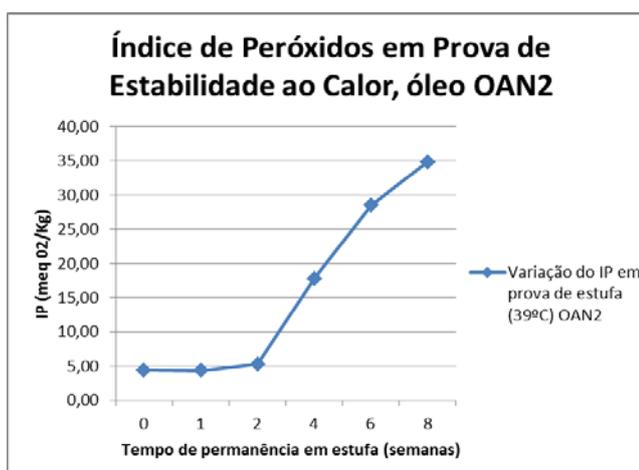


Figura 7: variação do índice de peróxidos numa prova de estabilidade em estufa (39°C).

A curva diz respeito a valores médios de IP obtidos em triplicados de amostras de três embalagens originais fechadas (n=9), inicialmente conservadas à temperatura ambiente (ponto 0) e após colheitas sucessivas, durante um período de permanência de 8 semanas, de exposição contínua ao ar da estufa, a 39°C (pontos 1 a 8). Apesar de incompleta, a curva evidencia já uma fase de crescimento rápido do IP (pontos 2-6), associada à peroxidação (acelerada pelo efeito térmico), seguida de um abrandamento na variação (ainda positiva) do IP, com o tempo de exposição ao calor (pontos 6-8).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos ensaios prévios, demonstram que os procedimentos descritos em Norma ou Regulamento Comunitário nem sempre permitem obter a precisão e rigor recomendados (RELACRE, 2000). Houve necessidade de otimizar técnicas analíticas por procedimento interno, ajustando-as às características dos OAU's. Das técnicas apresentadas neste estudo, a secagem em estufa mostrou um desempenho decepcionante mas é possível concluir que o parâmetro a_w , de execução simples, revelou limitações que podem ser minimizadas, reduzindo o número de réplicas e alargando o universo de amostras. Para a acidez (AT) e índice de peróxidos (IP), criaram-se procedimentos internos com boa repetibilidade, adaptados dos normativos. Numa abordagem preliminar a outros parâmetros pré-seleccionados (os resultados estão a ser tratados), a cor CIELab revela-se promissora, pela facilidade de execução técnica e por dispensar reagentes químicos; os métodos de absorvência em UV e cor CIE têm, como óbice, uma execução complexa e onerosa; ao Indl, aponta-se a morosidade de execução. A análise microbiológica assume um papel coadjuvante; no presente, estão a ser tratados os primeiros resultados. Dos parâmetros apresentados neste estudo, a_w , AT e IP perfilam-se como indicadores de degradação da qualidade.

Agradecimentos

Agradece-se a Helena M. S. Mira, *PhD* e docente da ESAS, a revisão técnica deste artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bejan, A. (1994). Transferência de calor. Edgard Blücher LTDA: São Paulo. 540 pp.
- Decreto-Lei n.º 267/2009 de 29 de Setembro. Diário da República, 1ª série, N.º 189
- Decreto-Lei n.º 106/2005 de 29 de Junho. Diário da República – I Série-A, N.º 123
- Fellows, J. P. (1996). Water activity *in* Food Processing Technology: Principles and Practice. Woodhead Pub. Ltd. Abington: England. pp 65-67.
- Guia RELACRE 13 (2000). Validação de Métodos de Ensaio em Análise Química.
- Gunstone, D. F. (2008). Oils and Fats In the Food Industry. Wiley-Blackwell. 160 pp.
- Halpern, M. J. (1997). Bioquímica. Lidel: Lisboa. 622 pp.

Henriques, M.; Laranjeira, C.; Ribeiro, M. F.; Pinto, M.P.; Neves, A.; Santana, M.A. (2012). *Alimentação Humana. 1ª Conferência Politécnica*. Guarda: IPG, 10 Out 2012. *Matchmaking*. Comunicação por Poster.

Laranjeira, C.M.; Bermejo, S.; Ribeiro, M.F.; Henriques, M. (2012 a,b,c) – a) Óleos alimentares: caracterização físico-química para identificação de indicadores de degradação da qualidade. *XVIII Encontro Luso Galego Química*. Vila Real: UTAD, 28-30 Nov 2012. AMA-26. b,c) Caracterização físico-química de óleos alimentares novos e usados para identificação de indicadores de degradação da qualidade. b) *5ª Reunião Anual PortFIR*, Lisboa: INSA, 25 Out 2012. c) *Congresso UIIPS “Investigação e Desenvolvimento no IPS”*. Santarém, IPS, 8-9 Fev 2012. p.41. Comunicações por poster

Lima, M. G.; Laranjeira, C.M. (2011). *Física (Cor)*. Santarém: ESAS (edição on-line)

Matias, A. A. (2008). *Desenvolvimento de óleos alimentares funcionais da Ciência à Aplicação*. Lisboa: ITQB-UNL. 288 pp. Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia Química.

Norma ISO 3727-1 (2001). *Butter: Determination of moisture, non-fat solids and fat contents; Part 1: Determination of moisture content*. 1st ed. IDF 80-1:2001.

Norma Portuguesa NP 903 (1987). *Gorduras e óleos comestíveis: determinação do índice de acidez e da acidez. Método titrimétrico*. CT39 (IQA). Lisboa: IPQ.

Norma Portuguesa NP 904 (1987). *Gorduras e óleos comestíveis: determinação do índice de peróxidos*. CT39 (IQA). Lisboa: IPQ.

Osorio, C.; Franco, M.S.; Castano, M.P.; González-Miret, M.L.; Heredia, F. J.; Morales, A.L. (2007). *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. Amsterdam: Elsevier, 8: 353-359.

Ricardo, C.P.; Teixeira, A.N. (1983). *Moléculas Biológicas: estrutura e propriedades*. Didáctica Editora: Lisboa. 277 pp.

Wan, J.P. (2000). *Properties of Fats and Oils*. In: *Introduction to Fats and Oils Technology*. AOCS Press. Champaign: Illinois. pp 20-49.

White, J.P. (2006). *Fatty Acids in Oilseeds (Vegetable Oils) in Fatty Acids in Foods and their Health Implications*. Ching Kuang Chow. Pag. 227-252.

OVARIECTOMY IN RODENTS CONTROL IN ESAS

Ana Silva Pereira¹

¹Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior Agrária de Santarém, Portugal

RESUMO

No âmbito do control de ratos na Escola Superior Agrária de Santarém (ESAS) foram ovariectomizadas 16 gatas, para controlo de nascimentos.

Realizaram-se ovariectomias minimamente invasivas com eletrocoagulação. Não houve complicações intra ou pós-operativas. Ambos os ovários são de fácil acesso.

Palavras-chave: Ovariectomia minimamente invasiva, gatas, controlo de ratos.

ABSTRACT

Within the rat control program in Escola Superior Agrária de Santarem (ESAS) were ovariectomized 16 female cats, as birth control.

A minimal invasive ovariectomy with electrocoagulation were performed. There were no intra- or postoperative complications. Both ovaries are easy to access.

Keywords: minimal invasive ovariectomy, female cats, rat control.

INTRODUCTION

Since ancient Egypt the cats were used to catch the rats.

Today they are used again as an important tool (in organic agriculture, in Venice, in Zoomarine – www.zoomarine.pt, in Oeiras, Portugal).

To control their number, the females should be sterilized.

MATERIAL AND METHODS

In Escola Superior Agrária da Santarém (ESAS) the cats are also the main method of rats control.

To this purpose there are about 25 female and male cats in Quinta do Galinheiro and in Quinta do Bonito (the *campus* of the College).

Within the rat control program it was essential to maintain controlled the number of cats, especially to reduce the costs of animal feeding.

Otherwise, the non-use of rodenticides saves money and avoids spreading toxic products.

To assure birth control it was decided to ovariectomize the sixteen females. The material is seen in figure 1.



Figure 1. Material

As anesthetics were used ketamine and xylazine.

Then we describe the procedure in pictures.

The female were prepared for the operation - anesthesia, cut of the air, skin disinfection (figures 2 and 3).



Figure 2. Female cat prepared for the operation



Figure 3. The air cut and disinfection

The skin is incised on just one centimeter. The ovaries are exteriorized with a pinch of ovaries, then isolated and removed with the aid of electrocoagulation and ligament sutures (figures 4, 5 and 6).



Figure 4. The search of the ovaries



Figure 5. The electrocoagulation



Figure 6. The cut of the ligament

After that, the abdominal wall and skin are sutured (figure 7).



Figure 7. The end of the operation

To find out which females are operated we cut the tip of the left ear at the end of the operation (figure 8).



Figure 8. The cut of the left ear

RESULTS AND DISCUSSIONS

The animals were not placed in the 10 degrees Trendelenburg position (head down) and no insufflation pressure were used.

The ovaries are easy to find and manipulate because of the long suspensory ligament. There were no intra- or postoperative complications, and there was no application of any drug preventively (for example antibiotic).

The duration of postoperative recovery was about 24 hours. After this period the animals were released.

CONCLUSIONS

As a didactic point of view, it is important to show this procedure to the students, because it can be used in farms, cities and zoological gardens.

This technique should be performed by trained veterinary surgeons.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

[1]Borsong L., Chawhwu C., Lihseng Y., Liaw B.S., Chi C.H., Yeh L.S. Case report: retrospective study of long-term complications after spay surgery in dogs and cats. Taiwan Veterinary Journal 2003; 29(2):156-161.

[2]Toombs J.P., Clarke K.M. Basic Operative Techniques, in slatter D (eds): Textbook of Small Animal Surgery (ed.3). Philadelphia, PA, Saunders, 2003.

[3]Van Niemwegen S.A, Kinpenstein J. Laparoscopic ovariectomy in cats: comparasion of laser and bipolar electrocoagulation. J. Feline Med. Surg. 2007;9(5):397-403.

PARASITISMO EM BOVINOS DE RAÇAS DE CARNE E BRAVA NO CONCELHO DE CORUCHE

Maria Crespo¹, Pedro Mariano¹ & Fernanda Rosa²

¹Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Santarém

²Instituto de Investigação Científica Tropical

RESUMO

Entre março e maio de 2007 efetuou-se um estudo parasitológico em efetivos bovinos de raças de Carne e Brava do Concelho de Coruche, visando a determinação das principais helmintoses presentes.

Colheram-se 206 amostras de fezes em explorações bovinas de carne e 30 em explorações de raça brava. As amostras foram sujeitas a análises coprológicas, com base em métodos qualitativos e quantitativos (técnicas de Willis, de sedimentação e de McMaster). Procedeu-se também à prospeção dos biótopos do molusco hospedeiro intermediário de *Fasciola hepatica*.

Das amostras de fezes dos bovinos de carne, 52,91% apresentaram eliminação parasitária. Identificaram-se *Moniezia expansa*, *M. benedeni*, *Fasciola hepatica*, *Strongyloides* sp., strongilídeos gastrintestinais, *Trichuris* sp., oocistos de *Eimeria* sp. e larvas de primeiro estadio de *Dictyocaulus* sp.

Nos bovinos de raça brava, a prevalência registada foi de 63,33%. A diversidade parasitária foi menor (*M. benedeni*, *Fasciola hepatica*, *Strongyloides* sp., strongilídeos gastrintestinais, e *Eimeria* sp.), no entanto, identificaram-se ainda ovos de Ascarididae. O molusco *Galba truncatula*, foi identificado em três das seis explorações prospetadas. Estes resultados permitiram determinar a existência de eliminações de strongilídeos gastrintestinais muito baixas e do binómio *Galba truncatula/Fasciola hepatica*, como também reconhecer a existência de esquemas profiláticos que minimizam o impacto das helmintoses na saúde das espécies animais produzidas.

Palavras-chave: helmintes; bovinos de carne; gado bravo; Couço; Portugal.

ABSTRACT

Between March and May 2007, a parasitological survey was performed in livestock of beef and fighting cattle, from the Coruche Council (Ribatejo and Oeste, Portugal), in order to determine the major cattle helminthic diseases.

A total of 236 faeces samples were taken (206 on beef cattle and 30 on fighting cattle). Coprological exams were performed by qualitative and quantitative methods (Willis, sedimentation and McMaster techniques). All farms were searched for fasciola intermediate host snail.

On samples from beef cattle, 52,91% showed eggs, oocysts or first stage larvae output. Eggs of *Moniezia expansa*, *M. benedeni*, *Fasciola hepatica*, *Strongyloides* sp., gastrointestinal strongylids, particularly *Nematodirus* sp. and *Trichuris* sp., first stage larvae of *Dictyocaulus* and oocysts of *Eimeria* sp. were identified.

In fighting cattle prevalence was 63,33%. In spite of parasitic diversity being lower (*M. benedeni*, *Fasciola hepatica*, *Strongyloides* sp., gastrointestinal strongylids, and *Eimeria* sp.), eggs of Ascarididae were noticed.

The intermediate host snail, *Galba truncatula*, was collected on three habitats out of six studied farms.

These first data allow to identify very light gastrointestinal strongylids egg output and the *Galba truncatula/Fasciola hepatica* bionomics and also to recognize the efficiency of prophylactic programs which minimize helminthic diseases impact in the health of the livestock.

Key-Words: helminths; beef cattle; fighting cattle; Couço; Portugal.

INTRODUÇÃO

As doenças parasitárias estão entre as principais causas de problemas observados na sanidade dos animais de interesse zootécnico e são responsáveis por elevadas perdas económicas, atribuídas principalmente a atrasos no desenvolvimento, em animais jovens, e a baixos índices de produtividade, em adultos. De um modo geral, estão geralmente associadas às condições nutricionais e maneios inadequados, apresentando uma evolução sob a forma crónica, muitas vezes acompanhada por sintomas inespecíficos.

O Concelho de Coruche, caracterizado por uma rede hidrográfica natural (Rio Sorraia) e antrópica extensa (açudes, barragens, valas e canais de irrigação ou de drenagem), permite condições bio e edafo-climáticas favoráveis, quer à produção de espécies pecuárias de interesse zootécnico, quer à instalação e manutenção de parasitas e seus hospedeiros intermediários.

O presente trabalho teve como principal objetivo a determinação das principais parasitoses presentes em efetivos bovinos de raças de Carne e Brava do Concelho de Coruche.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre março e maio de 2007 efetuou-se um estudo parasitológico em efetivos bovinos de raças de Carne (Charolesa e Mertolenga) e Brava (Preta) do Concelho de Coruche explorados em regime extensivo e sujeitos a um programa profilático para helmintes e ectoparasitas.

Em cada uma das oito freguesias do concelho, colheram-se 206 amostras após a seleção de cerca de 10% das explorações bovinas de carne, com o mesmo número de animais (10 por exploração). Em três das freguesias, onde havia explorações de raça brava, efetuaram-se igualmente colheitas de fezes em três, num total de 30. As amostras de fezes foram sujeitas a análises coprológicas, com base em métodos qualitativos e quantitativos (técnicas de Willis, de sedimentação e de McMaster).

A pesquisa de moluscos dulçaquícolas nas coleções de água suscetíveis de albergarem fauna malacológica incidiu em seis das oito explorações onde se detetaram ovos de *Fasciola hepatica*. A classificação dos biótopos esteve de acordo com Mendonça (1987). A identificação taxonómica dos limneídeos baseou-se nos estudos realizados por Hubbendick (1951; 1972-73).

RESULTADOS

Das 206 amostras de fezes de bovinos de carne, 109 (52,91%) apresentaram eliminação de ovos, oocistos e/ou larvas de primeiro estadio (L₁), com valores mais elevados para o Couço (70,00%) e Branca (65,00%) e os menores em Santana do Mato (35,00%) (**Quadro 1**).

Quadro 1 - Amostras positivas, em bovinos de carne, por freguesia de estudo.

	Explorações	Observações	Positivas	%	
				a	b
Bíscainho	2	20	9	4,36	45
Branca	2	20	13	6,31	65
Coruche	2	20	8	3,88	40
Couço	4	40	28	13,59	70
Erra	2	16	10	4,85	62,5
Fajarda	3	30	13	6,31	43,33
Lamarosa	4	40	21	10,19	52,5
Santana Mato	2	20	7	3,39	35
		206	109	52,91	

a – relativamente ao total de observações; b – relativamente às observações por freguesia.

Identificaram-se ovos de *Moniezia expansa* (0,97%), *M. benedeni* (4,37%), *Fasciola hepatica* (10,68%), *Strongyloides* sp. (3,88%), estrongilídeos gastrintestinais (EGI) (45,60%), e nestes *Nematodirus* sp. (0,97%), *Trichuris* sp. (0,49%) e oocistos de *Eimeria* sp. (6,80%). Evidenciaram-se ainda L₁ de estrongilídeos pulmonares do género *Dictyocaulus* (8,25%) (**Fig. 1**).

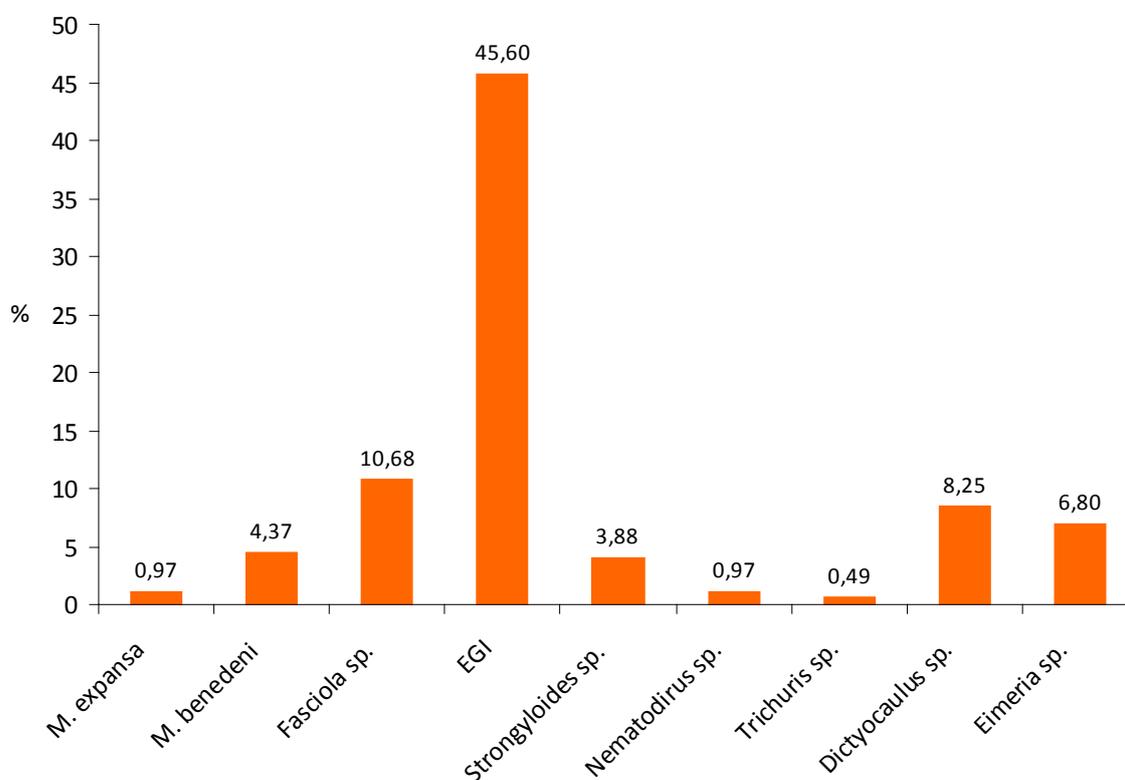


Figura 1 - Diversidade parasitária e prevalências registadas nos bovinos de raças de carne.

Nos bovinos de raça brava, a prevalência registada foi de 63,33%, verificando-se o valor máximo de 80,00% e um mínimo de 50,00%. A diversidade parasitária foi menor do que a identificada nos bovinos de carne (*M. benedeni* - 3,33%; *Fasciola hepatica* - 3,33%; *Strongyloides* sp. - 13,33%; EGI - 60,00%; *Eimeria* sp. - 26,67), no entanto, identificaram-se ainda ovos de Ascarididae (3,33%) (Fig. 2).

O estudo quantitativo determinou infeções ligeiras para ovos de EGI e oocistos de *Eimeria* sp. com valores máximos de 300 ovos e 400 oocistos, por grama de fezes (OPG/oPG), nos bovinos de raça brava e de igual valor, 200 OPG/oPG nos bovinos de carne.

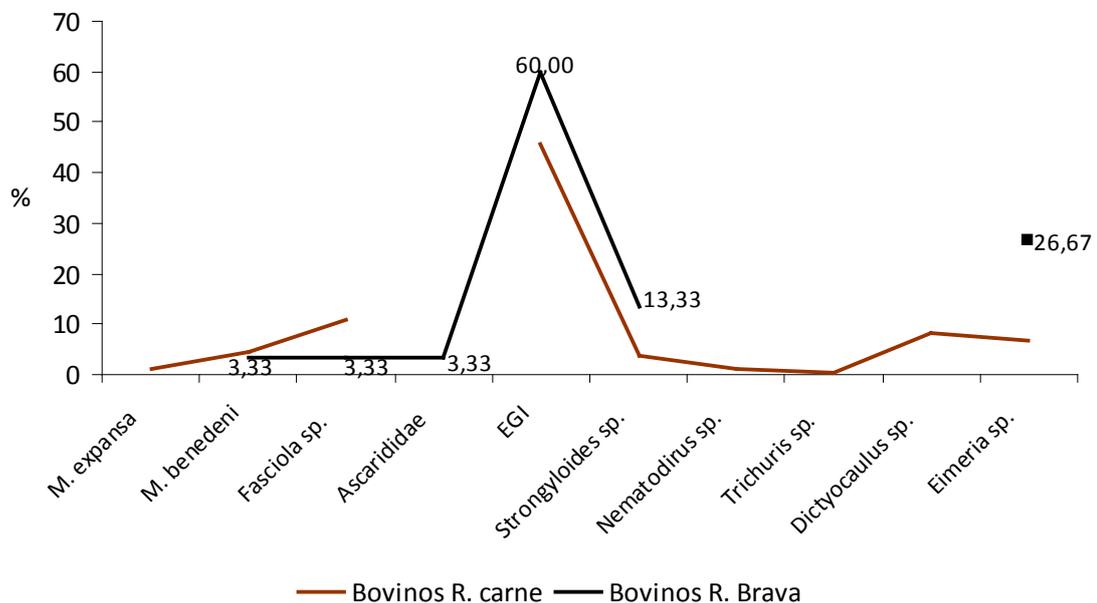


Figura 2 – Distribuição das amostras positivas nos bovinos de raças de carne e brava.

Os locais prospetados até ao momento foram maioritariamente do tipo misto (Fig. 3 a) (só um antrópico) (Fig. 3 b), ou seja, com coexistência de escoamento superficial de água sujeito a um

represamento por intervenção humana, consistindo em valas de drenagem ou de irrigação, açudes, barragens, nascentes e pântanos. Apresentavam água com maior ou menor quantidade, dada a época do ano em que incidiram as observações, sendo uns de caráter permanente e outros temporários.



Figura 3 – Biotopos prospectados. **a** – antrópico; **b** – tipo misto.

Apenas num único biótopo não foram encontrados moluscos e nos restantes *Galba truncatula* foi identificada em três (**Fig. 4**). Não foram observadas formas larvares de *Fasciola hepatica* em nenhum dos exemplares coletados.

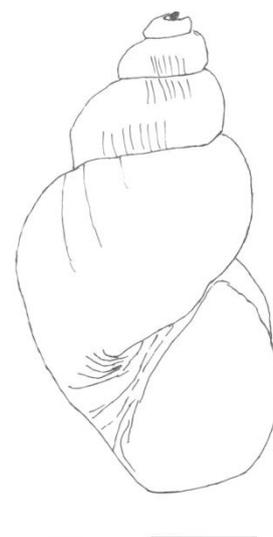


Figura 4 – Morfologia da concha de *Galba truncatula* (Biscaíno). Barra: 0,5 cm.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As formas de eliminação parasitária identificadas são as referidas na bibliografia da especialidade, para a espécie bovina.

Estudos efetuados na mesma região e na mesma espécie, determinaram que os strongilídeos gastrintestinais são o tipo de parasitismo mais frequente, com valores médios de eliminação iguais ou inferiores a 500 EGI/OPG, correspondendo a infeções

ligeiras (Rosa, 1996), tal como as obtidas para os bovinos de carne e os de raça brava do presente estudo.

A fasciolose está dependente de condições bio e edafo-climáticas favoráveis à existência de biótopos que permitem a presença do hospedeiro intermediário e a manutenção do ciclo biológico do parasita. Estudos recentes realizados em alguns distritos do país, identificaram biótopos de *Galba truncatula* em Viseu, Coimbra, Leiria, Lisboa, Setúbal, Évora e Faro, e recolheram espécimes em 53,3 % dos biótopos prospetados (Ferreira, Calado, Ferreira, Guimarães & Grácio, 2006). Este valor foi muito semelhante ao registado no concelho de Coruche, onde se obtiveram 50,00 % de biótopos com presença de *G. truncatula*.

Estes primeiros resultados permitiram determinar a existência de eliminações de EGI, de oocistos e de L₁ muito baixas e identificar a presença do binómio *Galba truncatula/Fasciola hepatica* em alguns biótopos das explorações estudadas.

Por outro lado, este estudo permitiu ainda reconhecer que, de um modo geral, os esquemas profiláticos existentes minimizam o impacto das helmintoses na saúde das espécies pecuárias produzidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ferreira, P. M., Calado, M. M., Ferreira, C.C., Guimarães, H. & Grácio, M. A. A. (2006). Estudo dos moluscos de água doce de Portugal entre 2000/2006. *Acta Parasitológica Portuguesa*, 13 (1-2): 23-25.
- Hubendick, B. (1951). Recent Lymnaeidae. Their variation, morphology, taxonomy, nomenclature and distribution. *Kungl Svenska Vetenskapsakademiens handlingar*, 3 (1), 222 pp.
- Hubendick, B. (1972-1973). The European fresh-water limpets (Ancyliidae and Acroloxidae). *Informations de la Société Belge de Malacologie*, 1-2, 109-128.
- Mendonça, M.M. (1987). A fasciolose por *Fasciola hepatica* L., 1758 em S. Miguel (Açores). Contribuição para o estudo das condições ecológicas da sua transmissibilidade. Dissertação apresentada ao Instituto de Investigação Científica Tropical para a Categoria de Investigadora Auxiliar, 363 pp.
- Rosa, I. M. N. (1996). Contribuição para o estudo dos parâmetros considerados importantes para a determinação das cargas parasitárias presentes em três espécies

de Ruminantes (Ovinos, Caprinos e Bovinos). Dissertação de Doutoramento. Lisboa:
Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa, 535 pp.

PARASITAS DE CÃES DO CONCELHO DE ALCOCHETE*

Madalena Brito¹, Maria Crespo¹, Fernanda Rosa² & M. Ramos³

¹Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Santarém

²Instituto de Investigação Científica Tropical

³Câmara Municipal de Alcochete, Ambiente/Saúde Pública, Veterinária e Acção Sanitária Municipal,

* Integrado no Projeto “Contaminação parasitária em canídeos de zonas urbanas e não urbanas das regiões do Ribatejo e Oeste e do Vale do Tejo” – ESAS/IICT.

RESUMO

Com vista à diminuição dos riscos de contaminação ambiental por parasitas de cães e da sua transmissão ao homem no Concelho de Alcochete, realizou-se um levantamento parasitário nos canídeos no período de campanha de vacinação antirrábica de 2011, a fim de identificar o tipo e grau de parasitismo e as áreas de maior risco de contaminação parasitária.

A colheita de fezes efetuou-se em 60 canídeos (40 na área urbana e 20 nas áreas não urbanas), que foram submetidas a análises coprológicas qualitativas. Realizaram-se ainda colheitas de ixodídeos em cinco cães.

Em 17 amostras de fezes (28,34%) registaram-se ovos de Ancylostomatidae, Ascarididae e Trichuridae, com as maiores prevalências para os dois primeiros. A maioria das amostras apresentou infeções ligeiras.

Os valores de prevalência mais elevados e a maior gravidade das infeções ocorreram nas freguesias não urbanas, tendo predominado também as co-infeções e o maior grau de eliminação de ovos. Foram colhidos 29 ixodídeos, com predomínio de fêmeas e carga parasitária média por animal de 6. Identificaram-se *R. sanguineus* e *Rhipicephalus pusillus*.

Apesar da baixa diversidade parasitária encontrada e do predomínio de infeções ligeiras, este estudo deverá ser continuado, estendendo-se a outros períodos do ano e a um maior número de animais.

Palavras-chave: Parasitismo gastrointestinal; ixodídeos; cães; freguesias urbanas e não urbanas; concelho de Alcochete.

ABSTRACT

Aiming the reduction of the risk of environmental contamination by canine parasites and their transmission to man in Alcochete County, a parasitological survey in dogs was held during the vaccination campaign against rabies, in 2011, in order to identify type and degree of parasitism and the areas of greatest risk of parasitic contamination, to further implementation or extension of the sanitary measures by the village council. Faeces samples were taken from 60 dogs (40 in the urban and 10 in non-urban areas). Qualitative coprological exams were performed. Ticks were also collected from five dogs.

Ancylostomatidae, Ascarididae, Trichuridae eggs were observed in 17 samples (28,34%), with the highest prevalence in the first two groups. Light infections prevailed in positive samples.

The higher prevalence and the most severe infections occurred in non-urban areas, with the predominance of co-infections and higher degree of egg output.

A total of 29 ixodids were collected, predominantly females, with the average tick burden of 6. *Rhipicephalus pusillus* and *R. sanguineus* were identified.

In spite of the low diversity found and the predominance of light infections, this study should be continued, extending to other periods of the year and covering a larger number of animals.

Keywords: Gastrointestinal parasitism; ixodids; dogs; urban and nonurban parishes; Alcochete County.

INTRODUÇÃO

Com vista à diminuição dos riscos de contaminação ambiental por parasitas de cães e da sua transmissão ao homem no Concelho de Alcochete, realizou-se um levantamento parasitário nos canídeos das freguesias urbanas e não urbanas, no período da campanha de vacinação antirrábica de 2011, a fim de identificar o tipo de parasitismo e de infeções presentes, bem como assinalar as áreas de maior risco de contaminação parasitária, para posterior implementação ou alargamento de medidas sanitárias, através dos serviços da Câmara Municipal.

MATERIAL E MÉTODOS

Efetuiu-se a colheita de fezes a 10% dos canídeos de cada uma das freguesias do Concelho, num total de 60 amostras distribuídas da seguinte forma: 40 na freguesia urbana de Alcochete e dez em cada uma das freguesias não urbanas – Samouco e S. Francisco. As amostras foram submetidas a análises coprológicas qualitativas, pelas técnicas de Willis e de sedimentação espontânea. Realizaram-se ainda colheitas de ixodídeos em cinco canídeos e a sua identificação baseou-se em Dias (1994) e Walker, Keirans & Horak (2000).

RESULTADOS

Das 60 amostras analisadas, 17 (28,34%) apresentaram ovos de Ancylostomatidae, Ascarididae e Trichuridae (**Fig. 1 a/c**), sendo as maiores prevalências registadas em Ancylostomatidae (58,82%) e Ascarididae (52,94%) (**Fig. 2**).

A maioria das 17 amostras positivas apresentou infeções ligeiras, ou seja, 58,82% tiveram infeções simples e 64,60% exibiram eliminação de ovos inferior a 50.

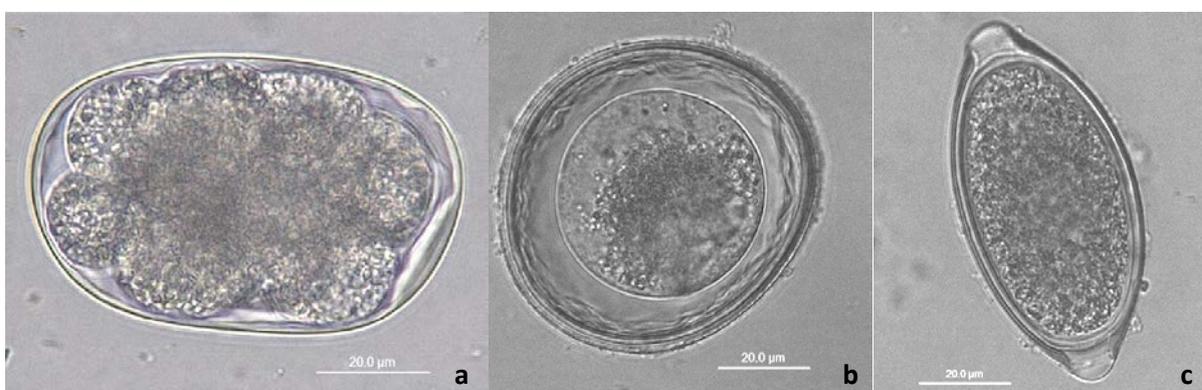


Figura 1 – Ovos de: Ancylostomatidae (a); Ascarididae (b); Trichuridae (c).

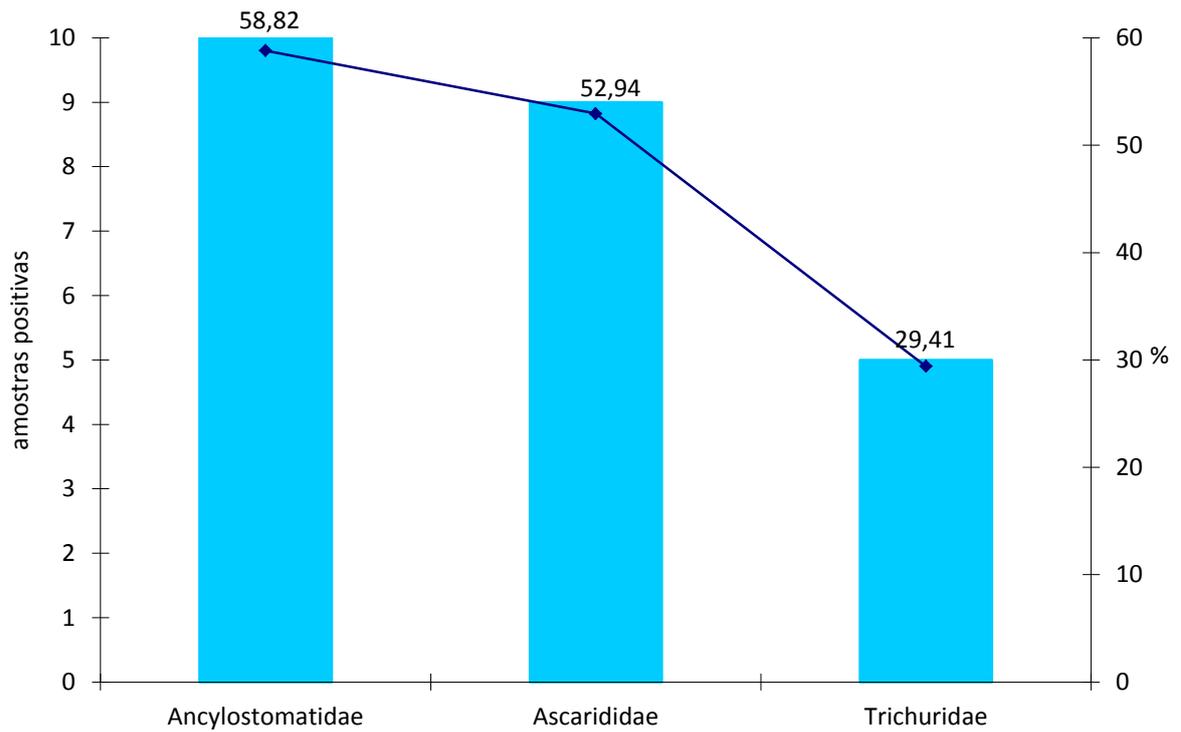


Figura 2 – Prevalências registadas por espécie parasitária identificada.

No estudo por freguesias registaram-se valores de prevalência superiores nas freguesias não urbanas (Samouco - 40,00%; S. Francisco - 30,00%) do que na urbana (Alcochete - 25,00%). Igualmente a maior gravidade das infeções foi observada numa freguesia não urbana, S. Francisco, com predomínio de co-infeções (66,67%) e com grau de eliminação de ovos mais elevado (66,67%) (**Figs. 3 a 5**).

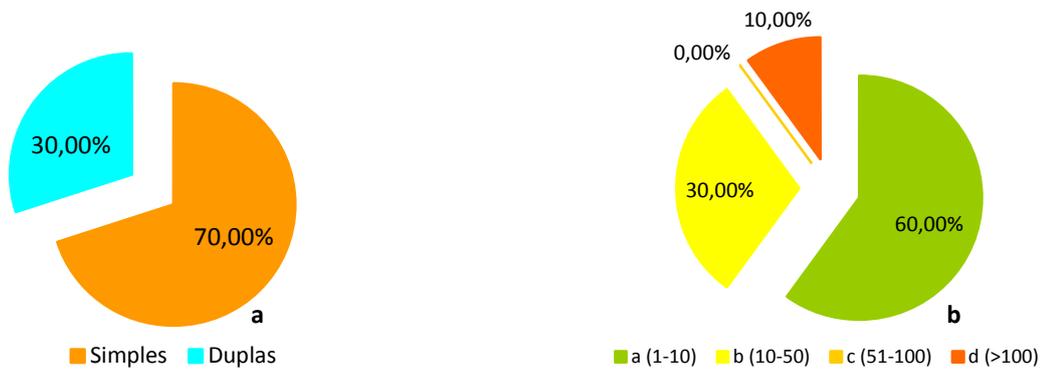


Figura 3 – Tipos (a) e graus (b) de infeções registados na freguesia de Alcochete.

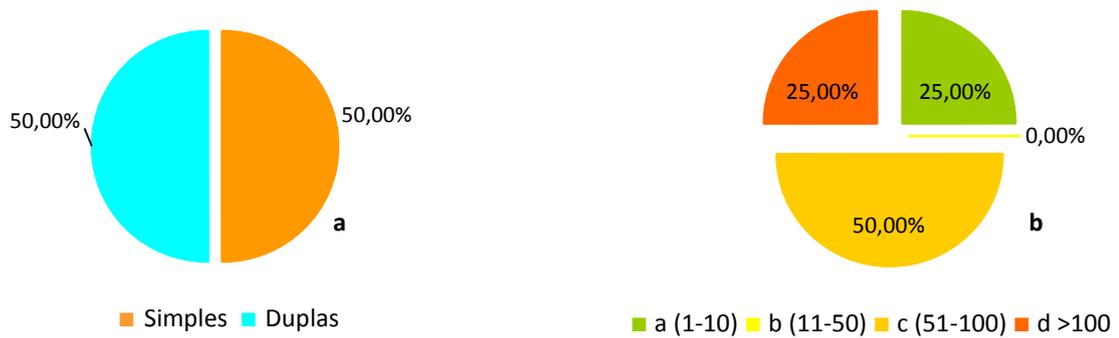


Figura 4 – Tipos (a) e graus (b) de infeções registados na freguesia de Samouco.

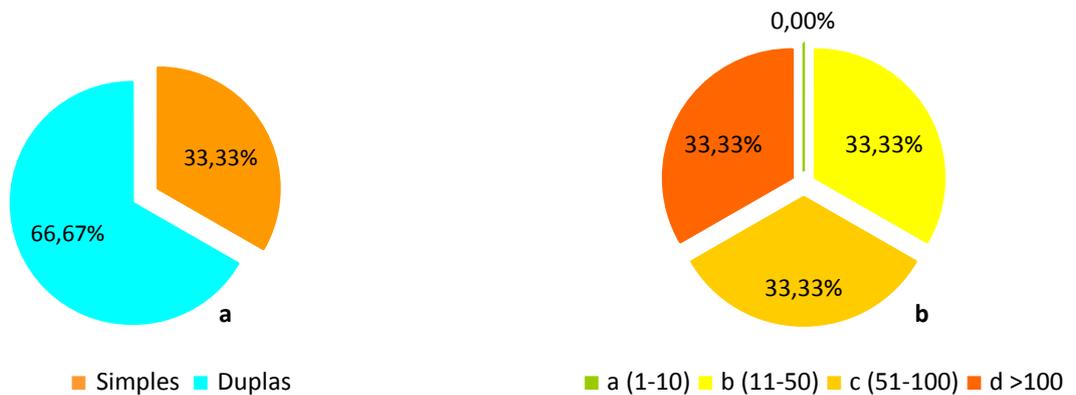


Figura 5 – Tipos (a) e graus (b) de infeções registados na freguesia de S. Francisco.

Foram colhidos 29 exemplares de ixodídeos em cinco cães, predominando as fêmeas (16 exemplares, 55,17%) relativamente aos machos (9, 31,03%) e às ninfas (4, 13,80%) (**Quadro 1**). A carga parasitária média por animal foi de 6.

Identificaram-se duas espécies *Rhipicephalus pusillus* (20,68%) (Fig. 6 a/b) e *R. sanguineus* (58,63%) (Fig. 7 a/f).

Em dois exemplares de fêmeas engurgitadas registaram-se algumas anomalias congénitas em: manutenção dos festões e assimetria do opistossoma.

Quadro 1 – Carga parasitária e prevalências registadas por espécies de ixodídeos identificadas.

Ixodídeos de Alcochete			
Espécies	M	F	N
<i>R. pusillus</i>	3	3	0
%	10,34	10,34	0,00
<i>R. sanguineus</i>	6	9	2
%	20,69	31,03	6,90
<i>Rhipicephalus</i> sp.	0	4	2
%	0,00	13,79	6,90
TOTAL	9	16	4
%	31,03	55,17	13,79



Figura 6 - *Rhipicephalus pusillus*: face dorsal (a) e ventral (b) do macho, com áreas cervicais e escudos adanais acessórios ausentes.

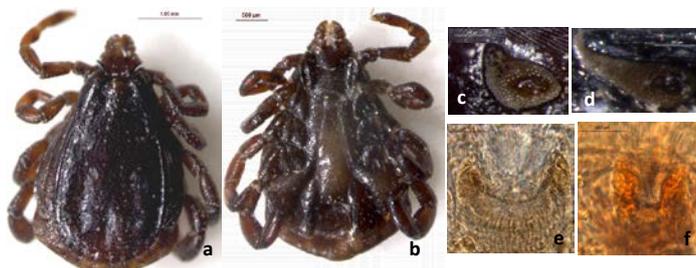


Figura 7 - *Rhipicephalus sanguineus*: face dorsal (a), ventral (b) e espiráculos (c/d) do macho. Abertura genital da fêmea em forma de U, com as asas altas e afastadas (e) ou direitas e próximas (f).

CONSIDERAÇÕES

A zona de maior risco de infeção parasitária (maior grau e predomínio de co-infeções) foi determinada na freguesia de S. Francisco. Estes resultados vão de encontro aos já obtidos noutros concelhos das regiões do Ribatejo e Oeste e do Vale do Tejo, salientando-se as zonas de maior risco de contaminação e infeção, nas freguesias não urbanas (Crespo *et al.*, 2006; Rosa *et al.*, 2006).

Apesar da baixa diversidade parasitária encontrada e do predomínio de infeções ligeiras, este estudo deverá ser continuado, estendendo-se a outros períodos do ano e a um maior número de animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Crespo, M. V., Rosa, F., Ferreirinha, D., Morgado M., Cerejo, A. & Madeira, M. (2006). Intestinal Parasites in Dogs from Center-West of Portugal. *Proceedings of International Congress of Parasitology, Glasgow, Scotland*, 311-314, Medimond S.r.l. (G806C0975).

Dias, J. T. (1994). As carraças (Acarina-Ixodoidea) da Península Ibérica. Algumas considerações sobre a sua biogeografia e relacionamento com a ixodofauna afropaleártica e afrotropical. *Estudos, Ensaios e Documentos*, 158, 163 pp.

Rosa, F., Crespo, M. V., Ferreirinha, D., Morgado, M., Madeira, M., Santos-Silva, M. S., Santos, A. & Sousa, R. (2006). Ticks on dogs and its role as vectors/intermediate hosts Ribatejo and Oeste/Vale do Tejo, Portugal. *Integra In: Proceedings of International Congress of Parasitology, Glasgow, Scotland*, 567-570, Medimond S.r.l. (G806C0974).

Walker, J. B., Keirans, J. E. & Horak, I. G. (2000). *The genus Rhipicephalus (Acari, Ixodidae). A guide to the brown ticks of the world*. Cambridge University Press, UK. 643 pp.

PARASITISMO EM CANÍDEOS DO CONCELHO DE ÓBIDOS

Maria Crespo¹, Fernanda Rosa² & J. Almeida³

¹Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Santarém

²Instituto de Investigação Científica Tropical

³Gabinete de Veterinária - Câmara Municipal de Óbidos

RESUMO

O grande interesse manifestado pelos Serviços Veterinários Municipais do Concelho de Óbidos na implementação de medidas preventivas para minimizar os riscos de contaminação ambiental por parasitas de canídeos e os seus impactes em Saúde Pública, levou à realização dum estudo, durante o ano de 2009, nos canídeos deste concelho com vista à identificação do parasitismo e determinação dos períodos e áreas de maior risco de contaminação.

Recolheram-se 548 amostras de fezes de canídeos de espaços públicos em 9 freguesias. Realizaram-se análises coprológicas qualitativas e quantitativas. Efectuaram-se ainda colheitas de ixodídeos, durante o período de Vacinação anti-rábica.

A eliminação parasitária observou-se em 274 (50,00 %) das amostras. Nas amostras positivas identificaram-se ovos de *Ancylostomatidae*, *Ascarididae*, *Trichuris* sp., *Strongyloides* sp., oocistos de *Isospora* sp. e *Sarcocystis* sp. e proglótides grávidos de *Dipylidium caninum*.

A prevalência foi variável nas diferentes freguesias, predominarem as infecções simples, observou-se um aumento do número de amostras positivas, do Inverno até ao Outono

Nos 166 ixodídeos colhidos identificaram-se duas espécies: *Rhipicephalus sanguineus* (150 exemplares, 90,36%), e *Rhipicephalus pusillus* (16 espécimes, 9,64%). A carga parasitária de ixodídeos média por animal foi de 5 exemplares. Predominaram os exemplares adultos (98,80%) e os machos (54,22%).

Palavras-chave: Parasitismo gastrointestinal; ixodídeos; cães; Óbidos.

ABSTRACT

The great interest showed by the Veterinary County Offices on the implementation of prophylactic measures to minimize the risks of parasitic environmental contamination by dog faeces and its impact on Public Health, led to a study in 2009, to identify the existing parasitism and to assess the period and areas of major risk of transmission.

A total of 548 dog faeces samples was collected from public spaces in nine parishes. Coprological exams were performed by qualitative and quantitative techniques. Ixodid specimens were also collected, during the anti-rabic vaccination.

Egg output was registered in a total of 274 (50%) samples. Ancylostomatidae, Ascarididae, *Trichuris* sp. and *Strongyloides* sp. eggs, and *Isospora* sp. and *Sarcocystis* sp. oocysts were observed. Gravid proglotids of *Dipylidium caninum* was also evidenced.

The overall prevalence varied for each parishes, simple infection prevailed, an increase number of positive samples from winter to autumn were observed.

In a total of 166 ixodids, two species were identified: *Rhipicephalus sanguineus*, (150 individuals, 90,36%), and *Rhipicephalus pusillus*, (16 specimens, 9,64%). The average of ixodid load was 5 specimens per dog. Adults (98,80%) and males (54,22%) were predominant.

Keywords: Gastrointestinal parasitism; ixodids; dogs; Óbidos.

INTRODUÇÃO

O grande interesse manifestado pelos Serviços Veterinários Municipais do Concelho de Óbidos na implementação de medidas preventivas para minimizar os riscos de contaminação ambiental e de Saúde Pública, levou à realização dum estudo, durante o ano de 2009, nos canídeos deste concelho com vista à identificação do parasitismo presente e à determinação dos períodos e áreas de maior risco de contaminação.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo incidiu em 548 amostras de fezes de canídeos, colhidas em 2009, nas nove freguesias do concelho de Óbidos, com uma colheita por estação do ano e em 5,00%

do efetivo canino de cada freguesia (**Fig. 1a**). Realizaram-se análises coprológicas qualitativas pelos métodos de Willis e de sedimentação espontânea.

Efetuaram-se ainda colheitas de ixodídeos em cerca de 10% da população de cães, durante o período de Vacinação anti-rábica e o seu estudo taxonómico baseou-se em Travassos Dias (1994) e Walker, Keirans & Horak (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 548 amostras de fezes observadas, 274 (50%00 %) apresentaram formas de eliminação parasitária. Nas amostras positivas identificaram-se ovos de Ancylostomatidae (79,92%) (Ascarididae - *Toxocara canis* e *Toxascaris leonina*) (12,04%), *Trichuris* sp. (40,15%), *Strongyloides* sp. (18,98%), oocistos de *Isospora* sp. (2,55%) e de *Sarcocystis* sp. (0,37%) e proglótides grávidos de *Dipylidium caninum* (0,74%), variando a diversidade (**Fig. 1b**) e as prevalências (mínimo - 15,63%, em Sobral da Lagoa; máximo – 73,86%, no Vau), consoante as freguesias em estudo (**Quadro 1**).

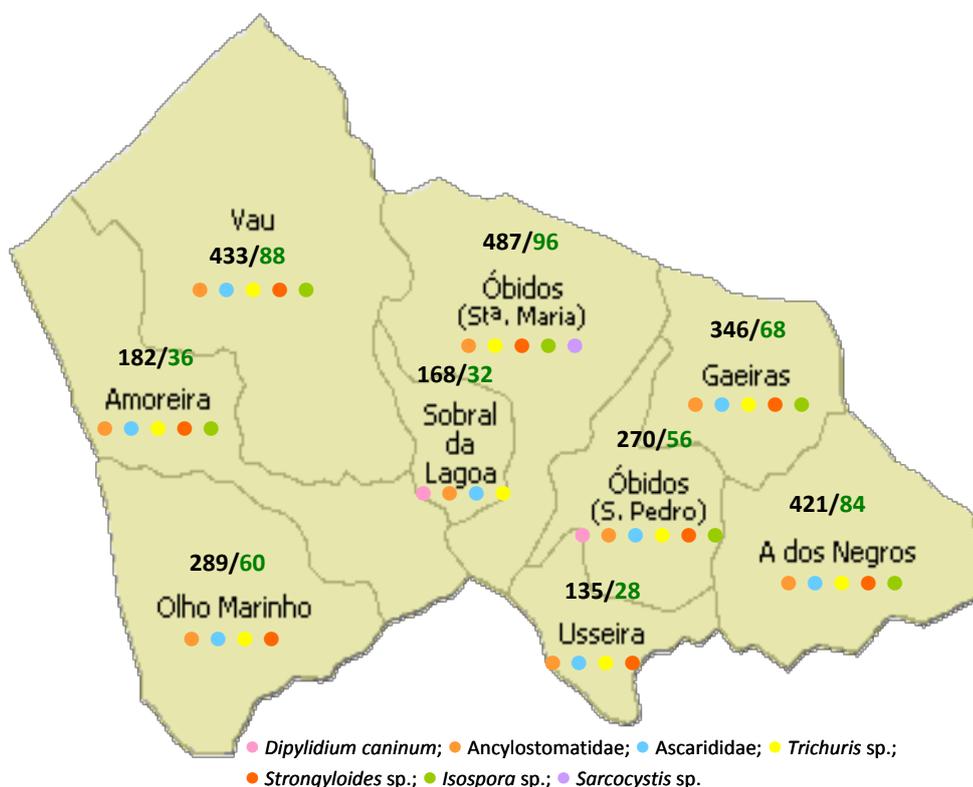


Figura 1 - Freguesias do Concelho de Óbidos: **a** - número de canídeos registados/amostras de fezes recolhidas; **b** - (●●●●●●) diversidade parasitária.

Quadro 1 - Prevalências da eliminação parasitária observadas por freguesia do concelho de Óbidos.

	Observadas	Positivas	%	
			a	b
A-dos-Negros	84	46	8,39	54,76
Amoreira	36	13	2,37	36,11
Gaeiras	68	43	7,85	63,24
Olho Marinho	60	28	5,11	46,67
S. Pedro	56	29	5,29	51,79
Sobral da Lagoa	32	5	0,91	15,63
S.ta Maria	96	26	4,75	27,08
Usseira	28	19	3,47	67,86
Vau	88	65	11,86	73,86
	548	274	50,00	

a – relativamente ao total de amostras; b - relativamente ao total de amostras por freguesia.

Predominarem as infeções simples na maioria das freguesias, no entanto, quatro delas, apresentaram superioridade de associações mistas (A-dos-Negros, Olho Marinho, Usseira e Vau) (Fig. 2).

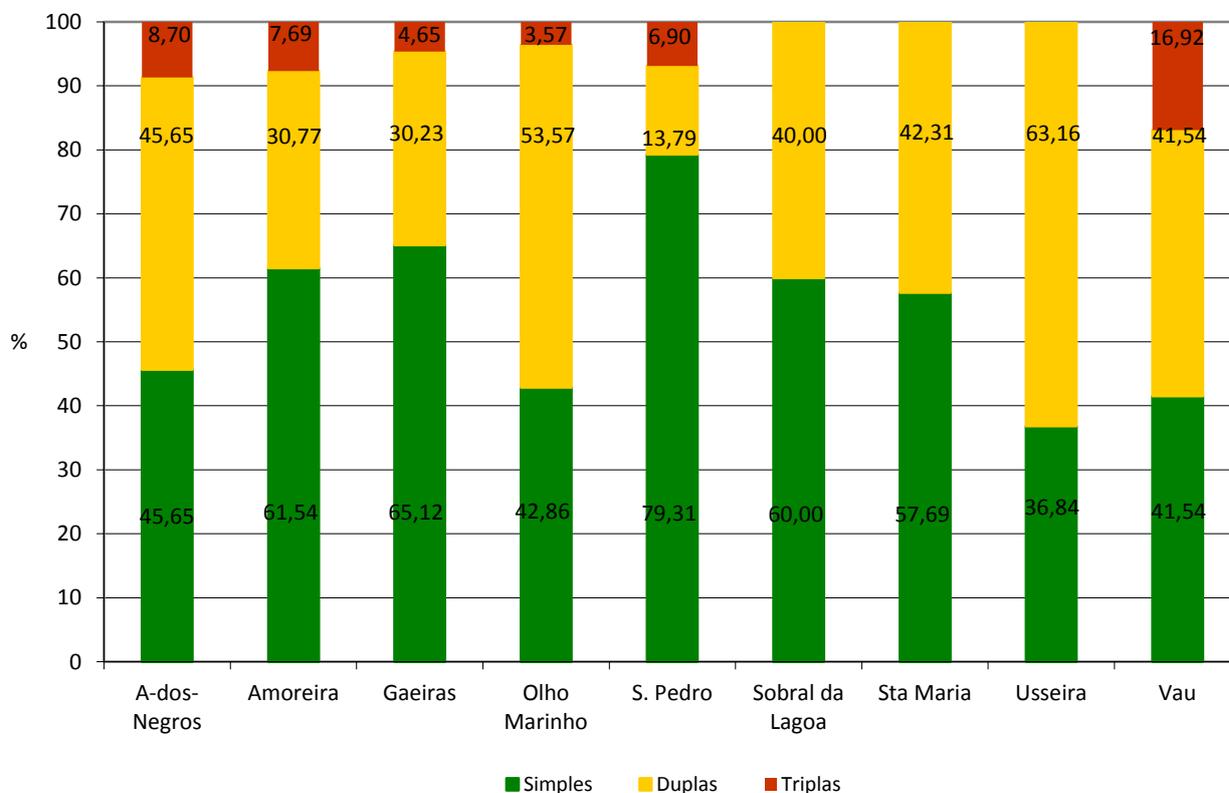


Figura 2 - Infeções parasitárias observadas por freguesia de estudo.

O estudo estacional permitiu evidenciar um aumento do número de amostras positivas, ao longo do ano: Inverno - 9,67%; Primavera - 11,86%; Verão - 13,50%; Outono - 14,96% (Quadro 2).

Quadro 2 - Amostras de fezes positivas, por estação do ano, no Concelho de Óbidos.

	Positivas	%	
		total amostras n=548	amostras /estação n=137
Inverno	53	9,67	38,69
Primavera	65	11,86	47,45
Verão	74	13,50	54,01
Outono	82	14,96	59,85
Total	274	50,00	

Independentemente da estação do ano, identificaram-se ovos de Ancylostomatidae, Ascarididae, *Trichuris* sp., *Strongyloides* sp. e oocistos de *Isospora* sp., e as maiores prevalências foram sempre registadas para Ancylostomatidae, com o valor mais elevado no Outono (90, 24%). *Dipylidium caninum* só se registou no Outono (2,44%) e *Sarcocystis* sp. na Primavera (1,54%). Ascarididae apresentou o valor mais elevado no Inverno (18,87%), os géneros *Trichuris* e *Isospora* na Primavera (respetivamente de 47,69% e 4,62%) e *Strongyloides* sp. no Verão (27,03%). A maior diversidade verificou-se na Primavera e Outono, com a presença de seis espécies parasitas (**Fig. 3**).

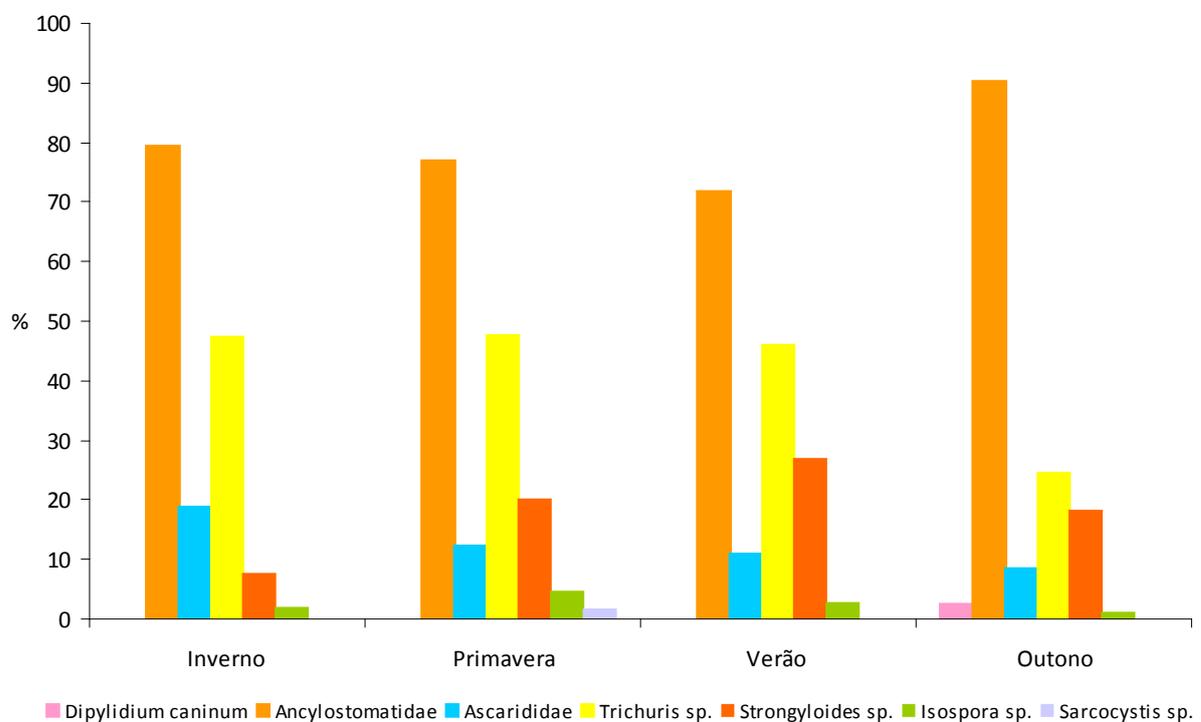


Figura 3 – Distribuição das espécies de parasitas identificadas nos canídeos do conelho de Óbidos, por estação do ano.

Com exceção do Inverno, onde se registou maior gravidade das infeções com superioridade de associações (50,94%), nas restantes estações, predominaram as infeções simples, embora, a prevalência das infeções de maior gravidade (triplas), tenham ocorrido na Primavera, com 15,38% (**Fig. 4**).

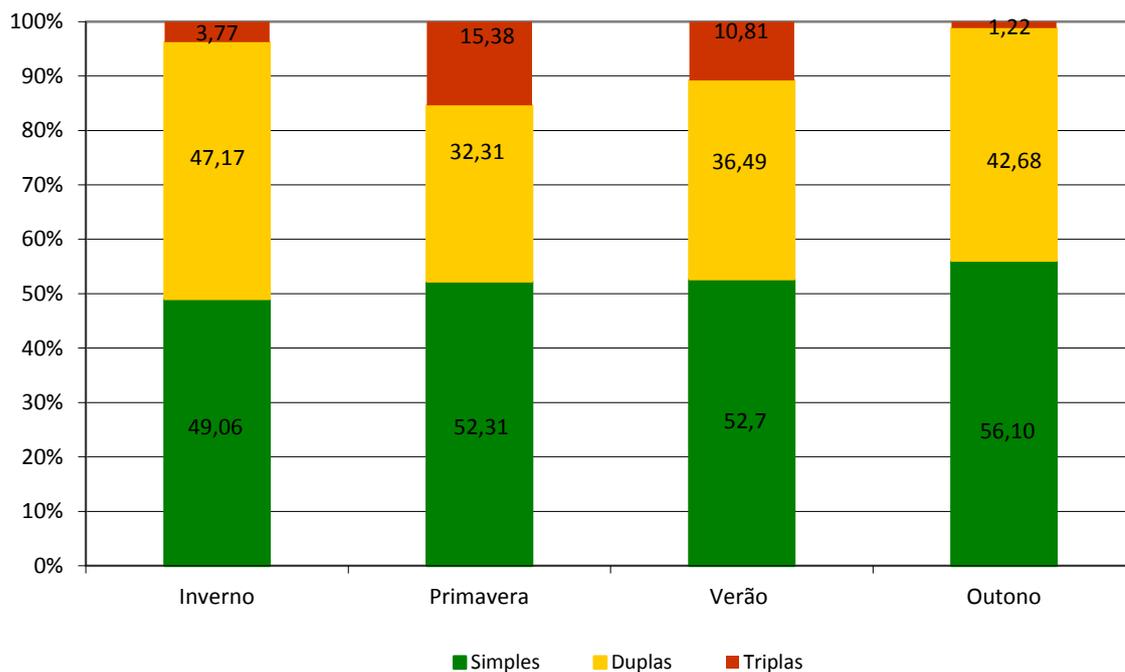


Figura 4 - Tipos de infecções observadas por estação do ano.

Relativamente aos ixodídeos, a carga parasitária média por animal observada foi de 5 exemplares. Predominaram os exemplares adultos (98,80%) relativamente às formas imaturas (1,21%). Verificou-se uma maior preponderância de machos (90 exemplares, 54,22%), relativamente às fêmeas (74 espécimes, 27,82%). Nos 166 exemplares colhidos identificaram-se duas espécies: *Rhipicephalus sanguineus*, com 150 exemplares, o que corresponde a 90,36%, e *Rhipicephalus pusillus* (Fig. 5), com um total de 16 espécimes (10 machos e 6 fêmeas), equivalente a 9,64%.



Figura 5 – Aspectos morfológicos de *Rhipicephalus pusillus* (faces dorsal e ventral; espiráculo do macho; genitália de uma fêmea).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparativamente a estudos anteriores noutras regiões do Ribatejo e Oeste e do Vale do Tejo (Crespo *et al.*, 2006; Rosa, Crespo & Silva, 2007), este concelho apresentou valores de prevalência da infeção por endo parasitas mais elevados, com 50,00%, relativamente aos valores encontrados (máximo de 36,34% nas Caldas da Rainha e mínimo de 10,87% em Peniche) e uma diversidade parasitária menor (não se observaram ovos de Taeniidae, *Spirocerca* sp. e *Capillaria* sp.), variando com a época do ano e as freguesias em estudo.

Determinou-se como áreas de maior risco de contaminação ambiental as freguesias do Vau (prevalências da eliminação parasitária e as associações mais elevadas) e de S. Pedro (maior número de espécies presentes). Apesar de ter sido no Inverno que se registaram as infeções mais graves, o período de maior risco de contaminação foi no Outono (maior diversidade parasitária e maior número de amostras com infeção).

As espécies de ixodídeos identificadas foram semelhantes às encontradas noutras áreas já estudadas, pelos mesmos autores, predominando *R. sanguineus* com uma grande variabilidade morfológica (Crespo & Rosa, 2011; Rosa *et al.*, 2006).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Crespo, M. V., Rosa, F., Ferreirinha, D., Morgado M., Cerejo, A. & Madeira, M. (2006). Intestinal Parasites in Dogs from Center-West of Portugal. *Proceedings of International Congress of Parasitology*, Glasgow, Scotland, 311-314, Medimond S.r.l. (G806C0975).
- Crespo M. V. & Rosa, F. (2011). Morfologia de *Rhipicephalus sanguineus* em cães de Óbidos e de Santarém. *XII Congresso Ibérico de Parasitologia*, Saragoça, 5-8 Julho, 240.
- Rosa, F., Crespo, M. V., Ferreirinha, D., Morgado, M., Madeira, M., Santos-Silva, M. S., Santos, A. & Sousa, R. (2006). Ticks on dogs and its role as vectors/intermediate hosts Ribatejo and Oeste/Vale do Tejo, Portugal. *Integra In: Proccidings of International Congress of Parasitology*, Glasgow, Scotland, 567-570, Medimond S.r.l. (G806C0974).
- Rosa, F., Crespo, M. V. & Silva, A. E. (2007). Contaminação ambiental por fezes de canídeos no Concelho de Peniche. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, Suplemento 102* (563-564) 377-399.
- Travassos Dias, J. A. (1994). As carraças (ACARINA-IXODOIDEA) da Península Ibérica. Algumas considerações sobre a sua biogeografia e relacionamento com a ixodofauna Afropaleártica e Afrotropical. *Estudos, Ensaios e Documentos* (Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa), 158, 163pp.
- Walker, J. B., Keirans, J. E. & Horak, I. G. (2000). *The genus Rhipicephalus (Acari, Ixodidae). A guide to the brown ticks of the world*. Cambridge University Press, UK. 64

PARASITISMO GASTRINTESTINAL EM ASININOS DA RAÇA MIRANDESA

Maria Crespo¹; Madalena Brito¹; Fernanda Rosa² & M. Ramos³

¹Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Santarém

²Instituto de Investigação Científica Tropical

³Câmara Municipal de Alcochete, Ambiente/Saúde Pública, Veterinária e Acção Sanitária Municipal

RESUMO

Com vista à implementação de um programa profilático em oito asininos residentes na Fundação para a Proteção e Gestão Ambiental, nas Salinas do Samouco e pertencentes à Câmara Municipal de Alcochete, entre maio de 2011 e janeiro de 2012, realizou-se o estudo do tipo e grau de parasitismo e do período de reaparecimento de ovos, após a desparasitação com ivermectina. As amostras foram sujeitas a exames coprológicos qualitativos e quantitativos e a coproculturas.

Identificaram-se ovos de estromgilídeos gastrintestinais nos animais adultos e de *Strongyloides* sp. e ascarídeos em dois animais nascidos em abril. As médias de eliminação de ovos de estromgilídeos por grama de fezes variaram entre 0 e 557, no entanto, uma das fêmeas apresentou eliminações elevadas com o valor máximo de 2700 ovos por grama de fezes.

Apesar do período de reaparecimento de ovos ter sido de 60 dias as médias de eliminação acima dos 200 ovos por grama de fezes, só se registaram aos 120 dias pós a desparasitação.

Os machos apresentaram sempre infeções ligeiras e as fêmeas, 150 após a desparasitação, evidenciaram infeções mais graves com médias de eliminação superiores a 550 ovos de estromgilídeos gastrintestinais, por grama de fezes, decisivas para uma nova desparasitação.

Os dados obtidos sugeriram a implementação de um esquema de tratamento bianual, com monitorização mensal para estromgilídeos gastrintestinais.

Palavras-chave: Parasitismo gastrintestinal; esquema anti-helmíntico; ivermectina; burros; raça Mirandesa.

ABSTRACT

Aiming to implement a prophylactic program in donkeys resident in the for Environmental Protection and Management Foundation at the Salinas Samouco and belonging to the municipal council of Alcochete, between May 2011 and January 2012, a study to determine the type and degree parasitism and the Egg Reappearance Period after deworming with ivermectin, was carried out. Coprological exams by qualitative and quantitative techniques and coprocultures were performed.

Gastrointestinal strongyle eggs were identified in adult animals and *Strongyloides* sp. and ascaridids in two animals born in April. The average strongyle egg output ranged from 0 to 557 GIS/EPG, however, one of the females showed high egg output rates, with a maximum of 2700 GIS/EPG.

Although the Egg Reappearance Period was 60 days after deworming, the average of egg output above 200 GIS/EPG, only occurred 120 days after deworming.

Males always showed light infections, contrary to females which 150 days after deworming revealed more severe infections with an egg output average above 550 GIS/EPG, which was decisive for another deworming procedure.

Thus, data suggested the implementation of a biannual deworming program, followed up by monthly gastrointestinal strongyle monitoring.

Keywords: Gastrointestinal parasitism; antihelminthic program; ivermectin; donkeys; Mirandesa breed.

INTRODUÇÃO

As alterações socioeconómicas ocorridas em Portugal nos últimos 100 anos, a crescente mecanização da agricultura e o desenvolvimento dos transportes levaram à redução e ao abandono da raça asinina Mirandesa, que contava com um total de 900 fêmeas inscritas no Livro Genealógico/Registo Zootécnico em 2006. Embora atualmente sejam menos utilizados no transporte e tração, é cada vez maior o uso dos animais desta espécie como animais de companhia, na asinoterapia e em atividades ecoturísticas, estando assim associados a um extenso património social, cultural, económico e ecológico que importa preservar.

Na espécie equina, a escolha de um antiparasitário e do seu regime de aplicação depende do tipo e grau de parasitismo e do período de reinfeção, em função do fármaco administrado. Este período, no caso dos endoparasitas é avaliado pelo período de reaparecimento de ovos (PRO), definido como o tempo entre a última administração do fármaco e o recomeço de uma eliminação de ovos significativa. A duração do PRO varia com o anti-helmíntico usado, com a idade dos animais, o estado fisiológico, o sistema de exploração, a contaminação das pastagens, o tipo de parasitismo e o grau de hipobiose no hospedeiro (Madeira de Carvalho, 2001). É, pois, fundamental conhecer este período em cada exploração, com vista à implementação de um correto plano de controlo antiparasitário.

Pouco se sabe relativamente à sensibilidade dos burros à contaminação parasitária e ao seu controlo com distintos anti-helmínticos. Este último conhecimento é importante, pois a sua farmacocinética não é necessariamente igual à dos cavalos.

Dado que os estudos nesta raça ainda são escassos, foi objetivo deste trabalho determinar o tipo e o grau de parasitismo presentes no núcleo de asininos residentes na Fundação para a Proteção e Gestão Ambiental, nas Salinas do Samouco, e perceber a sua evolução temporal e determinar o PRO após desparasitação com ivermectina, com vista à implementação de um esquema profilático a seguir.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo incidiu num núcleo de asininos residente nas Salinas do Samouco, em Alcochete.

O núcleo é constituído por oito animais: quatro fêmeas e quatro machos da raça Mirandesa ou cruzados desta (**Quadro 1; Fig. 1**).

Quadro 1. Núcleo de asininos das Salinas do Samouco.

Animais	Idade	Sexo	Raça	Notas
Ernesto	2 Anos	♂	Mirandesa	Macho inteiro
Fidel	5 Anos	♂	Cruzada	Macho castrado
Fininha	1,5 Anos	♀	Mirandesa	-
Fogaça	7 Anos	♀	Cruzada	Gestante na 1.ª/2.ª recolhas
Formosa	1,5 Anos	♀	Mirandesa	-
Salina	6 Anos	♀	Cruzada	Gestante
Gastão	8 meses	♂	X pai Mirandês	Nasceu a 30 de abril 2011
Ginja	7 meses	♂	X pai Mirandês	Nasceu a 31 de maio 2011



Figura 1 – Três exemplares do núcleo de asininos residente nas Salinas do Samouco, Alcochete.

Os animais são mantidos em sistema semiextensivo e estão sujeitos ao mesmo tipo de estabulação e à mesma alimentação e pastagem. Passam o dia na pastagem e ao fim da tarde são recolhidos para um abrigo onde permanecem durante a noite.

Os animais de raça pura tinham sido desparasitados à chegada, em outubro de 2010, e no estudo atual todos os asininos foram desparasitados após as 3^a e 14^a colheitas, com ivermectina (Eqvalan®).

Entre 14 de maio de 2011 e 30 de janeiro de 2012, quinzenalmente, procedeu-se a colheitas indiretas de fezes frescas, a partir do solo, após defecação, num total de 18 colheitas.

As amostras de fezes foram sujeitas a exames coprológicos qualitativos (Técnica de Willis) e quantitativos (Técnica de McMaster) e a coproculturas para identificação de larvas infetantes de terceiro estadio (L₃).

A identificação dos ovos encontrados foi efetuada de acordo com Soulsby (1986) e a das L₃, de acordo com Madeira de Carvalho (2001) e Madeira de Carvalho *et al.* (2007).

RESULTADOS

Nas amostras de fezes analisadas, identificaram-se ovos de estrombilídeos gastrintestinais (EGI), nos animais adultos e de *Strongyloides sp.* e *Parascaris equorum* numa das crias.

As medidas exibidas pelos diferentes ovos de EGI observados indicam a presença de, pelo menos, três gêneros distintos (**Fig. 1 a, b e c**).

No período que antecedeu a desparasitação - as três primeiras colheitas - os animais apresentavam uma infecção “ligeira” para estrogilídeos gastrintestinais (média de eliminação <500 EGI/ovos por grama de fezes-OPG), de acordo com Soulsby (1986), no entanto, uma das fêmeas (Fogaça) apresentou sempre eliminações elevadas; mínima de 1000 EGI/OPG; máxima de 2700 EGI/OPG (**Quadro 2; Fig. 2**).

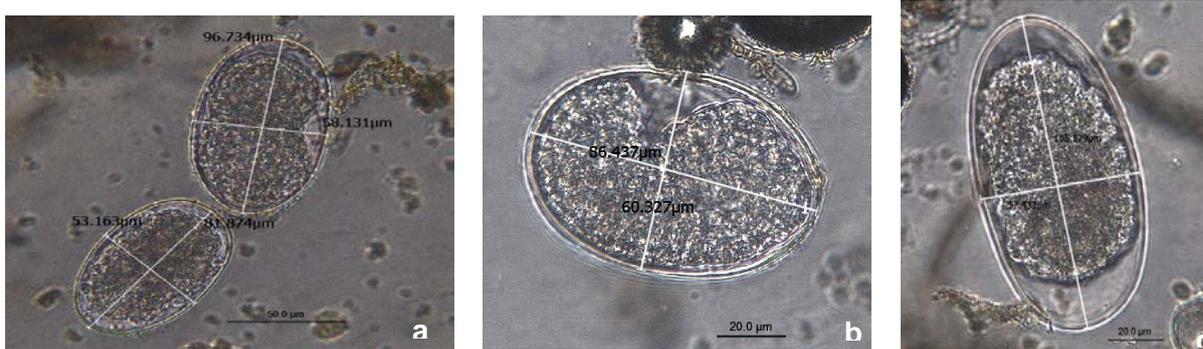


Figura 1 – Medições dos ovos de EGI, salientando-se três/quatro dimensões: 81,874/53,163 µm (**a**), 86,437/60,327 µm (**b**), 96,734/58,131 µm e 105,579/57,433 µm (**a e c**).

É de salientar que as fêmeas exibiram as maiores eliminações, apresentando a Fogaça, em período de pré-parto, os valores mais elevados, como referido anteriormente.

O tratamento anti-helmíntico, efetuado após a terceira colheita, contribuiu para o valor de eliminação de ovos de EGI registado, da 4ª à 8ª colheita (zero).

Quadro 2. Eliminações de estrongilídeos gastrintestinais por animal e médias ao longo do estudo.

Data	Colheitas	Eliminação de EGI/OPG								Média
		Ernesto	Fidel	Fininha	Fogaça	Formosa	Salina	Gastão ¹	Ginja ²	
14-04-2011	1	0	100	600	1000	300	100			350
28-04-2011	2	0	0	300	2700	200	100			550
13-05-2011	3	0	100	300	2100	200	200	0		483
24-05-2011	4	0	0	0	0	0	0	0		
30-05-2011	5	0	0	0	0	0	0	0		
08-06-2011	6	0	0	0	0	0	0	0	0	
21-06-2011	7	0	0	0	0	0	0	0	0	
12-07-2011 PRO	8	0	0	100	0	0	0	0	0	
29-07-2011	9	0	0	0	0	0	0	0	0	
29-08-2011	10	0	0	300	100	0	100	0	0	62,5
20-09-2011	11	0	0	1000	300	0	200	100	0	213
03-10-2011	12	100	200	1000	400	100	200	600	200	350
18-10-2011	13	0	200	1100	600	300	400	700	100	413
14-11-2011	14	0	500	900	400	300	600	600	200	440
16-12-2011	15	0	0	0	0	0	0	0	0	
30-12-2011	16	0	0	0	0	0	0	0	0	
15-01-2012	17	0	0	0	0	0	0	0	0	
30-01-2012	18	0	0	0	0	0	0	0	0	

→ Desparasitações; ¹ nasceu a 30 de abril de 2011; ² nasceu a 31 de maio de 2011.

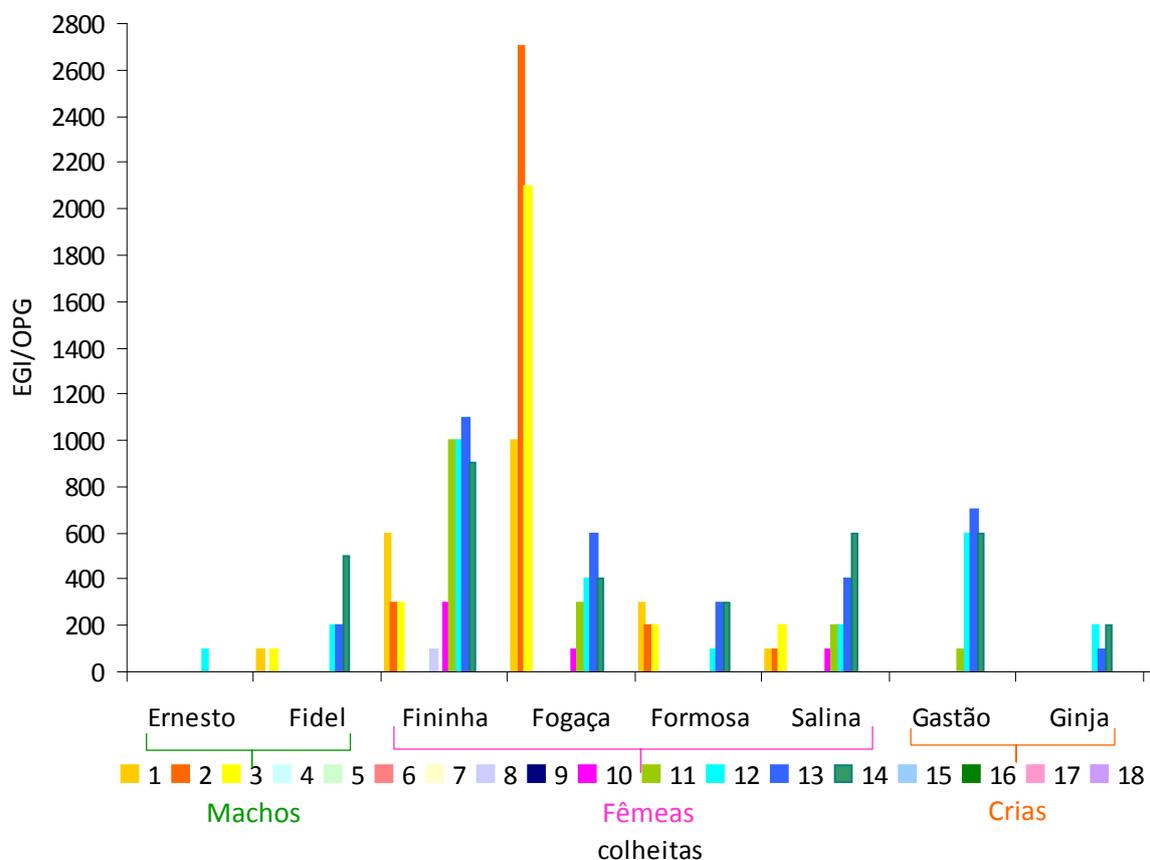


Figura 2 – Evolução da eliminação parasitária (EGI – média), no núcleo de asininos, ao longo do estudo.

Desparasitações: após a 3ª (19/05/2011) e a 14ª colheitas (25 /11/2011)

A observação e contagem das larvas de terceiro estágio, obtidas por coprocultura realizada no início do ensaio, permitiram identificar quatro géneros: *Strongylus*, *Trichostongylus*, *Cyathostomum* e *Triodontophorus* (**Quadro 3**) e valores acima das 100 larvas/gota de observação, nas fêmeas.

O género *Cyathostomum* foi o mais frequente, tendo-se identificado em todos os animais. Seguiram-se os géneros *Strongylus* e *Triodontophorus*, observados em quatro animais. As fêmeas Fininha e Fogaça apresentaram a infeção mais grave, com a presença de todos os géneros de L₃ identificados. O Ernesto, a Formosa e o Ginja registaram as infeções menos diversas (apenas dois géneros de larvas) (**Quadro 3**).

Quadro 3 – Distribuição dos géneros de L₃ de EGI, por animal em estudo.

	Ernesto	Formosa	Fininha	Fogaça	Gastão	Ginja
<i>Strongylus</i>	x		x	x		x
<i>Triodontophorus</i>		x	x	x	x	
<i>Cyathostomum</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Trichostongylus</i>			x	x	x	

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O tipo e o grau de parasitismo registados foram idênticos aos referidos por outros autores para esta espécie animal (Sousa & Martins, 2005; Madeira de Carvalho *et al.*, 2007), identificando-se os nematóides da família Strongylidae e a espécie *Trichostrongylus axei* como os parasitas gastrintestinais mais frequentes.

Antes da desparasitação, os animais apresentavam uma infeção moderada, com média de eliminação de 500 EGI/OPG.

Relativamente à média de eliminação, também este núcleo registou valores idênticos aos de Duro (2010) (350-550/EGI/OPG) e superiores aos obtidos por Madeira de Carvalho *et al.*, (2007) (média, 200 EGI/OPG). No entanto, este último autor, Sousa & Martins (2005) e Duro (2010) referem como máximo de eliminação, respetivamente 9 000 EGI/OPG, 4 000 EGI/OPG e 3 950 EGI/OPG, valores superiores aos nossos (2 700 EGI/OPG).

Quanto às larvas de terceiro estadio, as do género *Cyathostomum* com 8 células intestinais foram predominantes, confirmando a importância crescente dos estrongilídeos da subfamília Cyathostominae nestes animais.

Por outro lado, *Trichostrongylus axei* e *Strongylus* sp. também foram muito frequentes e, de acordo com Madeira de Carvalho *et al.*, (2007) e Creso, Rosa & Ferreirinha (2005) são espécies com um potencial patogénico elevado e que tendem a aparecer mais frequentemente quando não há um esquema de desparasitação regular com ivermectinas. *T. axei* constitui um caso peculiar porque, embora seja um parasita comum a ruminantes e equídeos, os asininos, regra geral, parecem ser-lhe mais suscetíveis, pois, inclusive em situações de pastoreio misto com ruminantes e equinos, apresentam sempre o maior grau de parasitismo por este tricostrongilídeo (Madeira de Carvalho, 2001).

Resultados semelhantes foram obtidos em coproculturas nos outros estudos efetuados em asininos em Portugal (Sousa & Martins, 2005; Madeira de Carvalho *et al.*, 2007; Duro, 2010).

Verificou-se que alguns asininos parecem ser mais predispostos para a infeção com estrongilídeos, em particular as fêmeas em idades avançadas ou estados fisiológicos sensíveis. As maiores eliminações observaram-se nas fêmeas, com valores máximos de 2700 EGI/OPG no início do estudo e, após a desparasitação (entre a 3ª e a 4ª colheita), 1000 EGI/OPG à 11ª colheita.

O tratamento anti-helmíntico utilizado (ivermectina) contribuiu para a diminuição da infeção parasitária em todos os animais, com um PRO de, aproximadamente, de 60 dias.

A evolução do parasitismo ao longo do período de estudo indicou, como esquema de controlo, duas a três desparasitações ao ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Creso, M. V., Rosa, F. & Ferreirinha, D. (2005). Parasitismo num núcleo de cavalos de raça Sorraia. [Resumo]. *3º Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências Veterinárias*, Vale de Santarém, 13 a 15 outubro, 201.

Duro, L. S. (2010). *Parasitismo gastrintestinal em animais da Quinta Pedagógica dos Olivais. Especial referência aos Mamíferos Ungulados*. Dissertação de Mestrado

integrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa. 135 pp.

Madeira de Carvalho L. M. (2001). *Epidemiologia e controlo da estrogilidose em diferentes sistemas de produção equina em Portugal*. Dissertação de Doutoramento. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa. 445 pp.

Madeira de Carvalho, L. M., Gomes, L., Cernea, M., Cernea, C., Santos, C. A., Bernardes, N., Rosário, M. A., Soares, M. J. & Fazendeiro, I. (2007). Parasitismo gastrointestinal e seu controlo em asininos e híbridos estabulados. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 102 (563-564) 225-231.

Soulsby, E. J. L. (1986). *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals* (7th ed.). London: Baillière Tindall, 809 pp.

Sousa, S. & Martins, S. (2005). Contribuição para o estudo parasitológico em asininos no distrito de Coimbra. *Albéitar*, 4.

PARASITISMO GASTRINTESTINAL EM BURRAS DE RAÇA MIRANDESA – COUÇO

Bárbara Cunha^{1,2}; Maria Crespo¹; M. Carvalho²; F. Carvalho² & Fernanda Rosa³

¹Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Santarém

²Naturasin - Criação de gado asinino, Lda.

³Instituto de Investigação Científica Tropical

RESUMO

A produção de leite de burra é uma vertente de utilização, quer na indústria cosmética, quer na alimentação, como leite de substituição em crianças com reação à lactose.

Neste estudo pretendeu-se determinar o parasitismo gastrointestinal, bem como a sua influência na produção de leite, em fêmeas de raça Mirandesa, pertencentes à Naturasin - Criação de gado asinino, Lda, em exploração no Couço.

De janeiro a julho de 2012, efetuaram-se, quinzenalmente, recolhas indiretas de fezes, a 50% das fêmeas em lactação. As amostras foram sujeitas a análises coprológicas qualitativas (técnica de Willis) e quantitativas (técnica de McMaster) e a coproculturas. Identificaram-se ovos de estrombilídeos gastrointestinais e do tipo ascarídeo, oocistos de *Eimeria* sp. e larvas de terceiro estadio dos géneros *Strongyloides*, *Triodontophorus* e *Cyathostomum*. As médias de eliminação de ovos de estrombilídeos por grama de fezes variaram entre 70 e 3786. Algumas fêmeas em peri-parto apresentaram eliminações graves, sendo o valor máximo atingido 9600 ovos de estrombilídeos gastrointestinais por grama de fezes.

O parasitismo registado foi idêntico ao referido por outros autores para os asininos e as medidas profiláticas utilizadas controlaram-no de tal modo, que a produção diária de leite ao longo do estudo esteve quase sempre acima do valor referência (1,5 L/animal).

Palavras-chave: Burras, Raça Mirandesa, parasitismo gastrointestinal, produção de leite.

ABSTRACT

Donkey milk production is increasing due to the use of milk in cosmetic industry and in food supplies, especially as substitution of milk in children with reaction to lactose.

The aim of this study was to identify the gastrointestinal parasitism and its influence on milk production in donkeys from race Mirandesa belonging to Naturasin - Livestock asinine Ltd., Couço (Portugal).

From January to July 2012, fortnightly, indirect fecal collections of 50% of lactating females were made. Coprological qualitative (Willis technique) and quantitative (McMaster technique) exams and coprocultures were performed.

Gastrointestinal strongyles and ascarid eggs, *Eimeria* sp. oocysts and third instar larvae of the genus *Strongyloides*, *Triodontophorus* and *Cyathostomum* were identified. The average of strongyle eggs per gram output in feces varied from 70 to 3786. Some females in the periparturient showed severe egg output, with the maximum of 9600 strongyle eggs per gram output in feces.

The registered parasitism was identical to that recorded by other authors for donkeys and the prophylactic measures applied helped to control it in a way that the daily milk production obtained was above the reference value (1.5 U / animal).

Keywords: Donkeys, Race Mirandesa, gastrointestinal parasitism, milk production.

INTRODUÇÃO

Em Portugal, a partir da última metade do século passado, os asininos foram deixados ao abandono e a Raça Mirandesa esteve quase à beira da extinção. No entanto, após medidas tomadas para a sua preservação, aumentaram em número e têm sido utilizados principalmente em atividades lúdico ocupacionais. Atualmente, a produção de leite de burra é outra vertente de utilização, quer na indústria cosmética, quer na alimentação, particularmente como leite de substituição em crianças com reação à lactose (Polidori, Beghell, Mariana & Vincenzett, 2009).

Os estudos nesta raça são escassos pelo que foi objetivo deste trabalho determinar o parasitismo gastrintestinal, bem como a sua influência na produção de leite, em fêmeas do efetivo de asininos de raça Mirandesa, pertencentes à Naturasin - Criação de gado asinino, Lda., em exploração no Couço.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante um período de sete meses (janeiro a julho de 2012), efetuaram-se, quinzenalmente, recolhas indiretas de fezes, a 50% das fêmeas em lactação, num total de 14 colheitas.

As amostras foram sujeitas a análises coprológicas qualitativas (técnica de Willis) e quantitativas (técnica de McMaster) e a coproculturas para identificação de larvas de terceiro estadio (L₃) de estrongilídeos gastrintestinais.

Registou-se também a produção diária de leite (média/animal).

Após a primeira e a décima colheita os animais foram desparasitados com administração “pour on” de Eprinomectina (1ml/10Kg PV) (Eprinex®), anti-helmíntico concebido para bovinos em lactação, com intervalo de segurança de 0 dias (Madeira de Carvalho, Pissarra, Carvalho, Lopes, Gomes & Meireles, 2009).

RESULTADOS

Identificaram-se ovos de estrongilídeos gastrintestinais (EGI) (**Fig. 1 a**) e do tipo ascarídeo (**Fig. 1 b**) e oocistos de *Eimeria* sp. (**Fig. 1 c**).

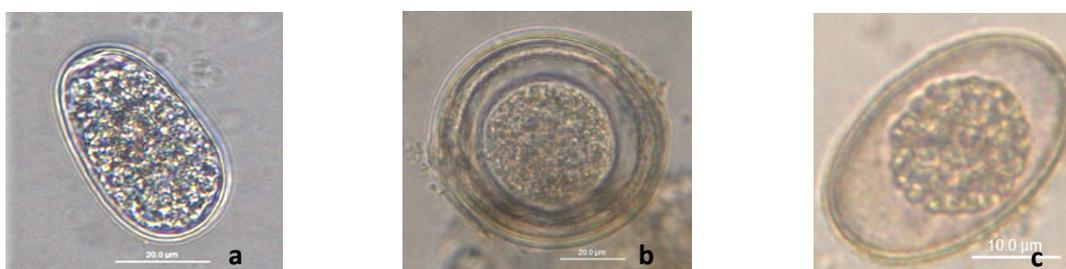


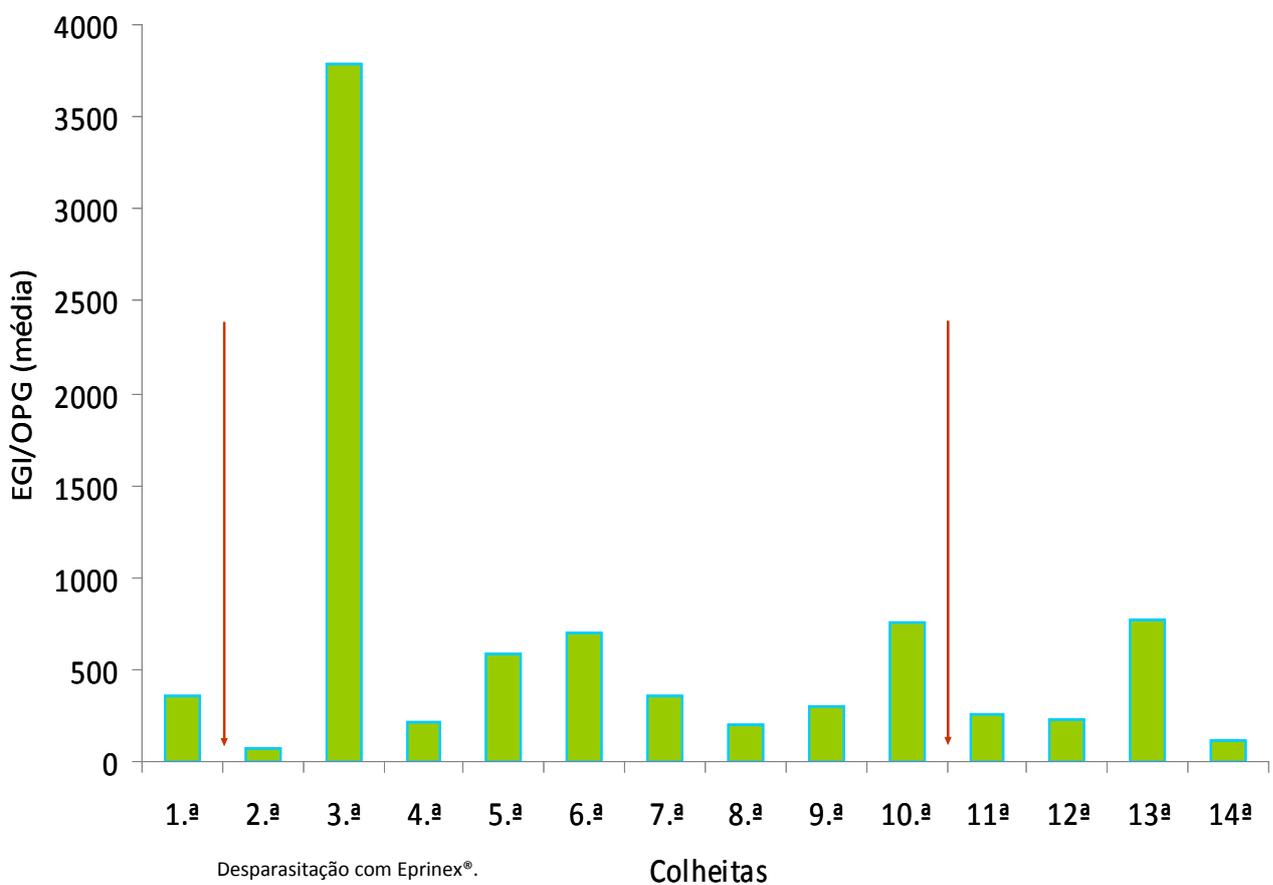
Figura 1 – Ovos de estrongilídeo gastrintestinal (a) e do tipo ascarídeo (b) e oocisto de *Eimeria* sp. (c).

Na primeira colheita observaram-se 100% de amostras positivas, tendo este número diminuído após a primeira desparasitação e ao longo do estudo, no entanto, os valores foram sempre superiores a 50%.

As médias de eliminação de ovos de estrongilídeos por grama de fezes (OPG) variaram entre 70 EGI/OPG e 3786 EGI/OPG. Na terceira, sexta, décima e décima terceira colheitas, coincidentes com períodos peri-parto, algumas fêmeas apresentaram eliminações graves, sendo o valor máximo atingido de 9600 EGI/OPG (**Fig. 2, Quadro 1**).

As coproculturas permitiram identificar larvas de terceiro estadio dos géneros *Strongyloides*, *Triodontophorus* e *Cyathostomum*, sendo este último o mais frequente, tendo-se registado em todas as fêmeas em estudo.

De uma maneira geral, a produção diária de leite ao longo do estudo esteve sempre acima do valor referência (1,5 L/animal – Polidori *et al.*, 2009), no entanto, na terceira colheita, em simultâneo com a maior eliminação parasitária observada (3786 EGI/OPG), registou-se a menor produção de leite (1,1 L/animal/dia), com um valor inferior ao de referência (**Quadro 1**).



Desparasitação com Eprinex®.

→ **Figura 2** – Médias de eliminação de estrongilídeos gastrintestinais, nas fêmeas lactantes, ao longo do estudo.

Quadro 1 – Relação produção de leite/eliminação parasitária (EGI/OPG).

Data	Colheitas	Nº Animais	PDL/Animal (L)	EGI/OPG (média)
até 17 jan.	1. ^a	11	1,5	350
17-31 jan.	2. ^a	11	1,2	70
1-15 fev.	3. ^a	11	1,1	3786
1-29 fev.	4. ^a	11	2,0	217
1-15 mar.	5. ^a	9	1,7	583
16-31 mar.	6. ^a	9	2,9	700
1-15 abr.	7. ^a	9	2,1	350
16-30 abr.	8. ^a	9	1,7	200
1-15 maio	9. ^a	5	2,6	300
16-31 maio	10. ^a	6	2,4	750
1-15 jun.	11. ^a	6	2,7	250
16-30 jun.	12. ^a	6	2,5	233
1-15 jul.	13. ^a	6	2,5	767
16-31 jul.	14. ^a	8	2,1	117

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O parasitismo registado (ovos/oocistos/L₃ observados) foi idêntico ao referido por outros autores para esta espécie animal (Madeira de Carvalho *et al.*, 2007; Sousa, Rodrigues, Silva, Pimentel & Madeira de Carvalho, 2008; Madeira de Carvalho *et al.*, 2009; Sousa, Mora, Nóvoa, Silva & Madeira de Carvalho, 2011; Crespo, Brito, Rosa e Ramos, 2012) e o estado fisiológico das fêmeas em estudo, condicionou as eliminações parasitárias, independentemente das duas desparasitações efetuadas durante o estudo.

Madeira de Carvalho *et al.* (2009) num estudo realizado no mesmo efetivo, encontrou médias de eliminação mais graves (mínimo de 450 EGI/OPG; máximo de 5650 EGI/OPG) do que as observadas presentemente, facto que pode estar relacionado com o controlo parasitário a que os animais são submetidos regularmente.

Embora a produção tenha diminuído quando os valores de eliminação parasitária atingiram níveis muito elevados, em termos gerais, a eliminação parasitária exibida não parece ter influenciado aquela produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Crespo, M. V., Brito, M., Rosa, F. & Ramos, M. J. (2012). Parasitismo gastrintestinal em asininos de raça Mirandesa. Dados preliminares. *Congresso da UIIPS*, 8-9 de fevereiro de 2012, ESAS/IPS.

Madeira de Carvalho, L. M., Gomes, L., Cernea, M., Cernea, C., Santos, C. A., Bernardes, N., Rosário, M. A., Soares, M. J. & Fazendeiro, I. (2007). Parasitismo gastrintestinal e seu controlo em asininos e híbridos estabulados. *Rev. Port. Ciênc. Veter.*, 102 (563-564), 225-231.

Madeira de Carvalho, L. M., Pissarra, L., Carvalho, M., Lopes, R., Gomes, L. & Meireles, J. A. (2009). Dados preliminares sobre controlo com eprinomectina do parasitismo gastrintestinal em asininos fêmeas em lactação [resumo] *XV Congresso Ibérico de Parasitologia*, Lisboa, 15-18 de Setembro. 2 pp.

Polidori, P., Beghell, D., Mariana, P. & Vincenzetti, S. (2009). Donkey milk production: state of the art. *Ital. J. Anim. Sci*, 8 (2), 677-683.

Sousa, S., Rodrigues, J., Silva, A., Pimentel, M. & Madeira de Carvalho, L. M. (2008). Infecção parasitária dos asininos de Miranda em 2005 e 2008 [Resumo]. *IV Congresso da SPCV*, INRB/INIA/Fonte Boa, Vale de Santarém, 27-29 nov. 2008, 117.

Sousa, S., Mora, S., Nóvoa, M., Silva, A. & Madeira de Carvalho, L. M. (2011). Parasitismo intestinal numa população de asininos de raça de Miranda regularmente desparasitados entre 2005 e 2011. Efeito da desparasitação semestral estratégica vs. desparasitação trimestral selectiva [Resumo]. *V Congresso da SPCV*, INRB IP/L INIA/Fonte Boa, 13-15 out. 2011, 107.

PARASITISMO NUM NÚCLEO DE CAVALOS DE RAÇA SORRAIA

Maria Crespo¹, Fernanda Rosa² & Dário Ferreirinha¹

¹Escola Superior Agrária de Santarém

² Instituto de Investigação Científica Tropical

RESUMO

No sentido de se implementar um esquema profilático antiparasitário adequado aos equinos de raça Sorraia recém introduzidos na Escola Superior Agrária de Santarém (janeiro 2003), procedeu-se à pesquisa de endo e ectoparasitas quando da sua chegada, bem como à colheita de fezes quinzenais, durante 16 meses, para determinar o período de reaparecimento de ovos e os tipo, grau e evolução do parasitismo.

As amostras de fezes foram sujeitas a exames qualitativos (técnicas de Willis e de sedimentação espontânea) e quantitativos (técnica de McMaster) e a coproculturas.

Identificaram-se ovos de estrogilídeos gastrintestinais, formas larvares de *Gasterophilus intestinalis* e espécimes adultos de *Dermacentor marginatus*. Com base nestes resultados os animais foram desparasitados com EQVALAN[®] e com ARPON[®].

O período de reaparecimento de ovos foi de 8 semanas nas fêmeas e de 18 nos machos. Na época de cobrições, as médias de eliminação nas fêmeas, foram acima dos 1000 estrogilídeos gastrintestinais/ovos por grama de fezes.

Depois da 2^a desparasitação (junho de 2003), verificou-se uma evolução do parasitismo idêntica à manifestada anteriormente, no entanto, a média de eliminação de ovos foi inferior, pelo que apenas se repetiu a desparasitação em 2004, antes do início das cobrições.

Os resultados obtidos determinaram a implementação de um esquema de tratamento bianual.

Palavras-chave: Esquema antiparasitário; equinos Sorraias, Escola Superior Agrária de Santarém.

ABSTRACT

In order to implement a deworming program suitable to introduced Portuguese Sorraia donkeys in Escola Superior Agrária of Santarém, a research on endo and ectoparasites was performed immediately after their introduction and for a period of 16 months to evaluate the type, degree, evolution of parasitism and the eggs reappearing period. Fortnightly faeces samples were taken and qualitative and quantitative parasitological exams were performed.

Gastrointestinal strongylids eggs, *Gasterophilus intestinalis* larvae and *Dermacentor marginatus* were identified. Based on these results the animals were dewormed with EQVALAN® and ARPON®.

The eggs reappearing period was 8 weeks in mares and 18 in stallions. During the breeding season, the average of egg output in females was above 1000 gastrointestinal strongylids.

After the 2nd deworming (June 2003), the pattern of helminths egg output was similar to that one described above, although the egg output was minor, consequently the next deworming occurred only in the following year, in 2004, just before the beginning of the breeding season.

Data suggested the implementation of a deworming program with two annual treatments.

Keywords: Deworming program; Sorraia horse, Escola Superior Agrária of Santarém.

INTRODUÇÃO

O cavalo Sorraia é uma das três raças equinas autóctones portuguesas.

O perigo de extinção desta população de tipo primitivo, entre outras causas, deve-se a um aumento de consanguinidade e à perda de viabilidade genética, como consequência de uma população com um reduzido número (Andrade, 1945) e ainda de possíveis incorrecções no maneio dos acasalamentos (Luís, Bastos-Silveira, Cothran & Oom, 2002). No sentido de contribuir para a preservação destes animais e para a sua divulgação através da participação em concursos e eventos equestres, realização de estudos de investigação e/ou desenvolvimento experimental, a Coudelaria Nacional

disponibilizou à Escola Superior Agrária de Santarém (ESAS) um núcleo de animais daquela raça.

Um dos problemas num efetivo equino é o tipo e o grau de parasitismo presentes que determinam a seleção de um antiparasitário, e o período de reinfeção em função do fármaco administrado, sendo este último, no caso dos endoparasitas, avaliado pelo Período de Reaparecimento de Ovos (PRO). A duração do PRO varia com o antihelmíntico utilizado, com a idade dos animais, o estado fisiológico, o sistema de exploração, a contaminação das pastagens, o tipo de parasitismo e o grau de hipobiose no hospedeiro (Madeira de Carvalho, 2001), sendo pois fundamental conhecer este período em cada exploração com vista à implementação de um correto programa de controlo antiparasitário.

Com o presente trabalho pretendeu-se avaliar a dinâmica da infeção para implementar um esquema profilático adequado ao efetivo equino recém-introduzido na ESAS.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho incidiu no núcleo de equinos de raça Sorraia (dois garanhões e três éguas), cedido à ESAS, pela Coudelaria Nacional, em 31 de janeiro de 2003 e num poldro nascido em 11 de abril desse ano. Procedeu-se à pesquisa de endo e ectoparasitas quando da introdução dos animais no novo biótopo, bem como à colheita quinzenal de fezes, durante 16 meses (janeiro 2003/maio 2004), para determinar o PRO e os tipo, grau e evolução do parasitismo. As amostras de fezes foram sujeitas a exames qualitativos (técnicas de Willis e de sedimentação espontânea) e quantitativos (técnica de McMaster) e a coproculturas.

Os animais foram desparasitados *per os*, com Ivermectina (200 µg/Kg, EQVALAN®) e por banhos de aspersão, com Cipermetrina (300 mg/kg, ARPON®) após o resultado do primeiro diagnóstico (3 de fevereiro de 2003). Ao longo do ensaio e quando os valores obtidos o justificaram, procedeu-se a mais duas desparasitações com EQVALAN® (26-06-2003;12-03-2004).

RESULTADOS

No momento da entrada dos animais identificaram-se ovos de estrongilídeos gastrintestinais (EGI) (Fig. 1) (média de 740 ovos por grama de fezes - OPG), formas larvares de *Gasterophilus intestinalis* (Fig. 2), com cargas parasitárias entre 17 e 41, e espécimes adultos de *Dermacentor marginatus* (Fig. 3) (Quadro 1).



Figura 1 – Ovo de EGI.



Figura 2 – Forma larvar de *G. intestinalis*.

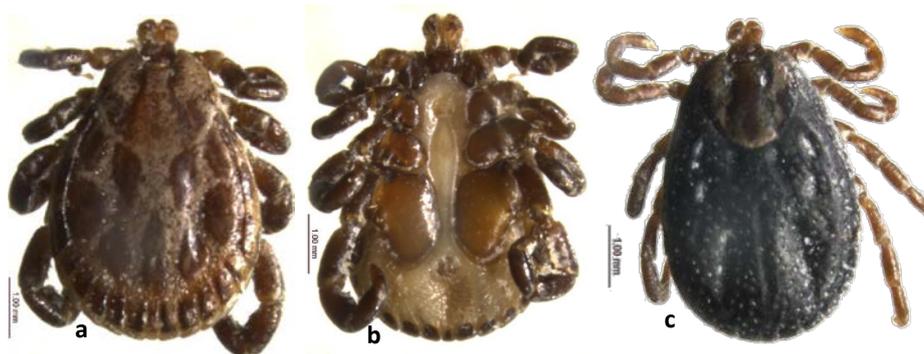


Figura 3 – *D. marginatus*. Faces dorsal (a) e ventral (b) do macho; face dorsal da fêmea (c).

Quadro 1 – Diagnóstico parasitário à entrada dos animais.

EFETIVO	ENDOPARASITAS	ECTOPARASITAS	
	EGI/OPG	<i>G. intestinalis</i>	<i>D. marginatus</i>
OBÉLIX	1700	-	-
HERÓI	200	-	-
SALMOURA	700	17	1 ♂
TEMA	800	41	2 ♀♀
TRAMOIA	300	25	2 ♂♂; 1 ♀

Após a primeira desparasitação o PRO foi de oito semanas nas fêmeas e de 18 nos machos. Entre a 7ª e a 10ª colheita (abril e maio de 2003; época de cobrições), as médias de eliminação nas fêmeas, foram acima dos 1000 EGI/OPG. Nos machos aqueles valores não ultrapassaram os 100 EGI/OPG. Os valores máximos de eliminação observados (3100 EGI/OPG) registaram-se numa fêmea (Salmoura) que pariu entre a 5ª e a 6ª colheita. O poldro (Xearas) iniciou a eliminação de ovos de *strongylídeos* e de *Strongyloides* sp. 12 e 31 dias após o nascimento, respetivamente (**Fig. 4**). Estes valores indicaram a necessidade de se realizar nova desparasitação. Depois desta (26 de junho de 2003), verificou-se uma evolução do parasitismo idêntica à manifestada anteriormente, no entanto, as médias de eliminação de ovos não ultrapassaram os 800 EGI/OPG (infecção média, segundo Soulsby, 1986), pelo que apenas se procedeu a nova desparasitação em 12 de março de 2004, antes do início das cobrições (29ª colheita). O PRO voltou a ser de oito semanas, nas fêmeas, tal como se verificou anteriormente.

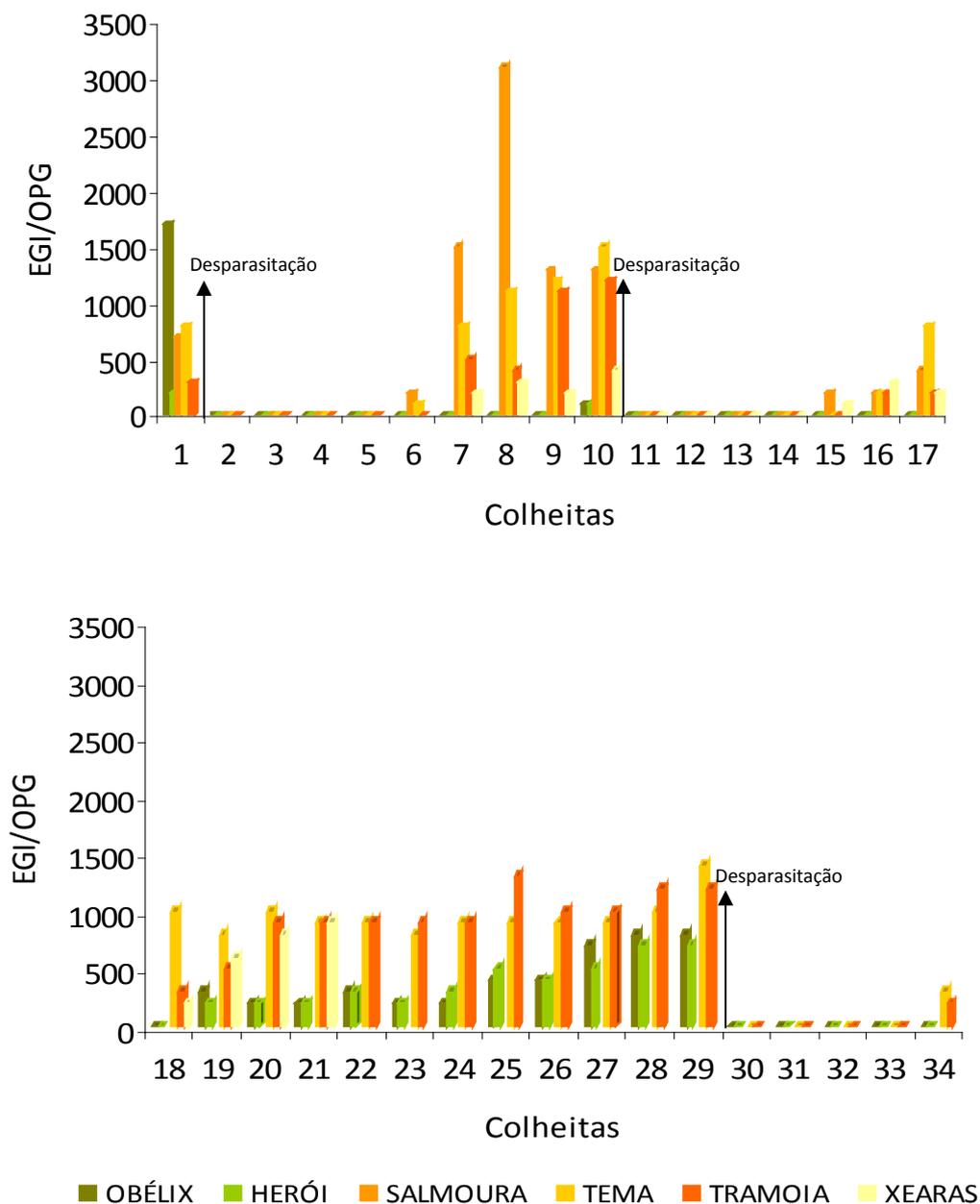


Figura 4. Eliminação de estrongilídeos gastrintestinais ao longo do estudo.

Ano 2003: 1- 31/01; 2- 14/02; 3- 28/02; 4- 17/03; 5- 28/03; 6- 14/04; 7- 28/04; 8- 13/05; 9- 30/05; 10- 13/06; 11- 04/07; 12- 18/07; 13- 01/08; 14- 14/08; 15- 29/08; 16- 12/09; 17- 26/09; 18- 10/10; 19- 24/10; 20- 07/11; 21- 21/11; 22- 05/12; 23- 19/12;

Ano 2004:

24- 02/01; 25- 16/01; 26- 30/01; 27- 13/02; 28- 27/02; 29- 12/03; 30- 26/03; 31- 02/04; 32- 16/04; 33- 30/04; 34- 15/05.

As coproculturas realizadas evidenciaram a presença de larvas de 3.º estadio (L₃) de *Cyathostomum* sp. em todos os animais e de *Trichostrongylus axei* em duas fêmeas (Tema e Tramóia) e no poldro de mama. O maior grau de L₃ (≥ 50) foi registado para *Cyathostomum* sp., nas fêmeas e no poldro (**Quadro 2**).

Quadro 2. Larvas de 3.º estadio de estrogilídeos gastrintestinais identificadas.

	<i>Cyathostomum</i> sp.	<i>Trichostrongylus axei</i>
Obélix		
Herói		
Salmoura		
Tema		
Tramoia		
Xearas		

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O diagnóstico inicial evidenciou uma infecção moderada por estrogilídeos gastrintestinais, oscilando entre 200 e 1700 EGI/OPG. Os valores mais elevados estiveram associados ao stresse, devido aos períodos de cobrição e periparto, evidenciando-se o valor máximo na 8ª colheita (3100 OPG).

Os ixodídeos e as larvas de *Gasterophilus* sp. inicialmente identificados nas fêmeas não voltaram a ser encontrados após a desparasitação, devido a que estas infeções ocorreram no biótopo de origem (Alter do Chão), não existindo condições propícias à existência daqueles parasitas onde os animais atualmente se encontram.

O tipo de parasitismo evidenciado (Strongylidae, Strongyloididae e Trichostrongylidae) foi idêntico ao registado noutros trabalhos sobre equinos, com predominância do género *Cyathostomum*. De um modo geral, os parasitas mais frequentes e com maior patogenicidade para os equídeos são os nematóides pertencentes à família Strongylidae (sub-família Strongylinae e Cyathostominae). Atualmente os pequenos estrogilos (ciatostomíneos) são considerados mais agressivos do que os grandes (*Strongylus* sp.), devendo-se esta situação principalmente à grande diversidade dos primeiros, à sua complexa biologia e capacidade de adaptação aos fármacos (Madeira de Carvalho, 2001).

A transmissão via mamária da espécie *Strongyloides westeri* (Strongyloididae) tem particular importância nos poldros de mama, observando-se a eliminação de ovos a partir da 2ª semana de vida (Soulsby, 1986). Este período foi superior em mais duas semanas, no único poldro do núcleo.

A presença de *T. axei*, espécie mais frequente em ruminantes, poderá relacionar-se com o facto das pastagens terem sido utilizadas simultaneamente pelos ovinos e caprinos do núcleo de pequenos ruminantes da ESAS. Esta situação tem sido igualmente registada em estudos semelhantes (Fisher, Jacobs, Grimshaw, & Gibbons, 1992; Madeira de Carvalho, 2001).

A eficácia do antihelmíntico utilizado controlou a infeção no período previsto com um PRO aos 60 dias e infeções severas a partir das 14 semanas. Estes resultados vão de encontro aos determinados por Caeiro (1999) que referiu como período de eficácia da Ivermectina um intervalo inferior a 63 dias e reinfeções severas às 16 semanas.

Assim, as médias de eliminação ao longo do presente estudo determinaram a implementação de um esquema de tratamento bianual. O núcleo continua a ser alvo de acompanhamento mensal e o comportamento do PRO e das médias de eliminação acima dos 1000 EGI/OPG continua a ser semelhante ao anteriormente descrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, R. (1945). O cavalo do Sorraia. *Boletim Pecuário*, 3 (3), 1-13.
- Caeiro, V. M. P. (1999). Eficácia de campo da Moxidectina 2% gel oral para equídeos frente a infestações naturais produzidas por nemátodos gastrintestinais em comparação com a Ivermectina. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 60, 3-10.
- Fisher, M. A., Jacobs, D. E., Grimshaw, W. T. & Gibbons, L. M. (1992). Prevalence of benzimidazole-resistance in equine cyathostome populations in south east England. *Vet. Rec.*, 130 (15), 315-318.
- Luís, C., Bastos-Silveira, C., Cothran, E. G. & Oom, M. M. (2002). Variation in the mitochondrial control region sequence between the two maternal lines of the Sorraia horse breed. *Genet. Mol. Biol.*, 25 (3), 309-311.
- Madeira de Carvalho, L. M. (2001). *Epidemiologia e controlo da estrogilose em diferentes sistemas de produção equina em Portugal* - Dissertação para a obtenção do grau de Doutor, Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa, 445 pp.
- Soulsby, E. J. L. (1986). *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals* (7ª ed.). London: Edit by Baillière, Tindall and Cassel Ltd, 772 pp.

SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA A ESAS

Carina Santos^{1,2}; Nuno Ferreira Matos^{1,3} & Rosa Santos Coelho^{1,4}

¹Escola Superior Agrária de Santarém; Instituto Politécnico de Santarém.

²Edmundo & Almeida Domingos Lda.

³Matos, Fonseca & Associados – ESTUDOS E PROJECTOS, LDA.

⁴CENSE – Center for Environmental and Sustainability Research.

RESUMO

O crescimento populacional e o desenvolvimento económico atuais, que se traduzem na necessidade de um aumento da produção e utilização de bens de consumo e na necessidade de dar destino final adequado a resíduos sólidos e efluentes líquidos, entre outros aspetos, determinam pressões elevadas sobre o meio ambiente.

Uma das respostas que tem sido encontrada pela sociedade civil para estes problemas reside na definição e aplicação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA). A implementação de SGA a nível das empresas e instituições, permite enquadrar os problemas ambientais, contribuir para as soluções dos mesmos, reforçando uma imagem ambientalmente positiva e promovendo o aumento da competitividade das mesmas.

O trabalho que se apresenta surge no âmbito da disciplina de projeto de Engenharia do Ambiente da Escola Superior Agrária de Santarém (ESAS) e pretende mostrar as vantagens que um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) pode ter a nível de instituições ensino como a ESAS, bem como as dificuldades associadas à sua implementação.

A aplicação deste modelo à ESAS atesta todas as mais-valias que um SGA pode ter na escola, quer a nível dos benefícios na redução da utilização de recursos e de custos monetários associados quer a nível da imagem melhorada que se transmite para a comunidade envolvente. Procura-se assim, que a ESAS conjugue a tradição pela qual é conhecida com a sustentabilidade a nível da gestão de recursos para as gerações futuras.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável, Sistemas de Gestão Ambiental; Política Ambiental; ISO 14001; Instituições de Ensino Superior.

ABSTRACT

The need for increased production and use of consumer goods due to population growth and economic development and the need to give an appropriate final destination to effluents and solid waste, determine significant pressures on the environment.

One answer that has been found by civil society to minimize these problems lies in the definition and implementation of Environmental Management Systems (EMS). The EMS implementation at the level of companies and institutions, allows to frame environmental problems and contributes to their solutions, reinforcing a positive image and promoting the increase of their environmental competitiveness.

The developed work within the discipline of Environmental Engineering Project of the Agricultural School of Santarém (ESAS) is intended to show the advantages by a Environmental Management System (EMS) implemented at the level of education institutions like ESAS, as well as the difficulties associated with its implementation.

The application of this model to ESAS can show all gains that may have an EMS in school in terms of the benefits in reducing resource use and associated monetary costs and on the improved image that is transmitted to the surrounding community. This way ESAS can combine their ancestral tradition with sustainability in the management of resources for future generations.

Key words: Sustainable Development; Environmental Management Systems; ISO 14001; Environmental Policy; Higher Education Institutions.

INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO

O crescimento populacional e o desenvolvimento económico atuais, que se traduzem na necessidade de um aumento da produção e utilização de bens de consumo, no aumento das quantidades de resíduos sólidos e líquidos produzidos, entre outros, determinam pressões elevadas sobre o meio ambiente.

As instituições e a sociedade civil estão cada vez mais preocupadas em alcançar e demonstrar um desempenho ambiental sustentável, controlando e, se possível, minimizando os impactes ambientais das suas atividades. Para além destas preocupações ambientais, a redução de custos e a melhoria da imagem associadas a

estas preocupações, constituem, também, fatores de motivação adicionais. Estas preocupações, por parte dos políticos, decisores, gestores e entidades interessadas, nas questões ambientais e de desenvolvimento sustentável em equilíbrio com as necessidades socioeconómicas, são também suportadas por legislação comunitária e nacional e por outras medidas, cada vez mais restritivas a nível da proteção ambiental. Para acompanhar esta tendência as instituições / organizações têm apostado numa mudança de atitude a nível da gestão, integrando a gestão ambiental na gestão a nível empresarial. Uma das formas de integrar as preocupações das organizações com a proteção do ambiente na respetiva gestão é suportada pelos SGA, nomeadamente naqueles que são enquadrados pela NP EN ISO 14001.

Um Sistema de Gestão Ambiental é a parte do sistema global de gestão de uma organização através da qual esta controla os seus aspetos ambientais, a nível das atividades, produtos e processos os quais provocam, ou podem vir a provocar, impactes ambientais Este esforço de gestão deve resultar numa melhoria contínua do desempenho ambiental da organização / instituição (ISO 14001:2004).

A implementação de um sistema de gestão ambiental, de carácter voluntário, segue os procedimentos previstos na norma ISO 14001, da série ISO 14000. Esta norma foi criada, em 1992, pela “*International Organization for Standardization*” e revista em 2004, normaliza os procedimentos para a adaptação e implementação de um SGA, identificando a documentação de referência, como sejam o Manual de Procedimentos, as Instruções de Trabalho, os Planos e os Registos, e definindo e analisando sequencialmente as principais etapas de implementação do sistema, das quais se destacam a Definição da Política Ambiental e o Planeamento do SGA (ISO 14001:2004). A ISO 14001 pode ser aplicável a todas as organizações independentemente das suas dimensões e da sua localização geográfica, social e cultural e tornou-se a norma de suporte utilizada para que as empresas/instituições possam implementar um sistema de gestão ambiental e demonstrar, por meio, da certificação que estão em conformidade com o controle de suas ações perante a natureza.

Esta norma tem como base a “melhoria contínua”, suportando-se numa metodologia “PDCA” – Planear- Executar – Verificar – Atuar. Planear consiste em estabelecer os objetivos e os processos necessários para atingir os resultados, de acordo com a política ambiental da organização. Executar baseia-se na implementação de todos os

processos. Verificar consiste em monitorizar e medir os processos face aos objetivos, metas e requisitos legais. Atuar consta do desenvolvimento das atividades/ações que possam melhorar continuamente o(s) processo(s) (ISO 14001:2004).

A ISO 14001 contribui também para a sensibilização das empresas em fazerem levantamentos/auditorias no sentido de conhecerem o seu desempenho ambiental, ponderarem os pontos fortes e os pontos fracos e definirem objetivos de melhoria e procedimentos internos passíveis de serem alcançados, sensibilizando e envolvendo todos os funcionários e colaboradores.

O processo de implementação de um SGA desenvolve-se em cinco etapas principais que são a Definição da política ambiental da empresa; o Planeamento do SGA; a Implementação e operação do SGA; a Verificação e ações corretivas e a Análise e revisão do SGA pela Direção.

Os principais benefícios que a implementação de um sistema de gestão ambiental pode trazer para uma organização são vários, destacando-se:

- a constituição de uma base para a melhoria contínua do desempenho ambiental;
- a possibilidade de redução dos custos de controlo de poluição, nomeadamente através da identificação de oportunidades de prevenção da poluição;
- a oportunidade de alcançar poupanças nos consumos energéticos e de matérias-primas;
- a facilidade no cumprimento da legislação ambiental aplicável;
- a diminuição dos riscos ambientais e, conseqüentemente, dos custos e prejuízos daí derivados;
- a contribuição para a melhoria da imagem da empresa junto dos clientes, público e autoridades;
- o aumento da consciencialização e motivação dos empregados para as questões ambientais.

Considerando, como anteriormente referido, que todas as atividades humanas produzem pressões no ambiente e geram impactos, este cenário não é diferente no âmbito das Instituições de Ensino Superior. A nível das instituições de ensino agrícola, pecuário e agroindustrial, os laboratórios gerais e tecnológicos, as explorações agrícolas e pecuárias, entre outros, são grandes consumidores de recursos nomeadamente, água e energia e são geradores de resíduos sólidos e efluentes

líquidos, normalmente num volume reduzido, mas de grande diversidade e potencial poluidor, que carecem de destino adequado.

O trabalho que se apresenta, desenvolvido no âmbito curricular do Projeto de Engenharia do Ambiente, consistiu na aplicação dos procedimentos previstos na norma ISO 14001, relativamente à estruturação de um Sistema de Gestão Ambiental para a Escola Superior Agrária de Santarém e pretende, por um lado ter um cunho didático, mas mostrar também as vantagens que um sistema deste tipo pode ter a nível de instituições ensino como a ESAS e as dificuldades associadas à sua implementação.

Esta temática foi objeto de estudo e implementação noutras instituições de ensino, destacando-se, em Portugal, o projecto “EMAS@SCHOOL”, que foi elaborado na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Coimbra, e também, o exemplo da Universidade de Shinshu, no Japão, que aplicou o *standard* 14001 ao seu *campus*.

Estes exemplos, entre muitos outros existentes ao nível da sociedade civil e empresarial, atestam todas as mais-valias que a implementação de um SGA pode ter numa escola, quer a nível dos benefícios na redução da utilização de recursos e de custos monetários associados, quer na condição da imagem melhorada que se transmite para a comunidade envolvente.

CASO DE ESTUDO

O projeto de aplicação de um SGA à Escola Superior Agrária de Santarém suportou-se em todos os passos metodológicos identificados ao nível da Norma ISO 14001.

Iniciou-se com uma identificação pormenorizada de todas as atividades que decorrem na Escola e que utilizam recursos.

As atividades reconhecidas foram relacionadas com os aspetos ambientais diretamente afetados e, com base nessa relação, foi efetuada uma síntese de toda a legislação enquadradora.

Para as diferentes atividades identificadas (organizadas por edifícios, por facilidade de tratamento da informação), foram analisados os aspetos que se poderiam considerar significativos ao nível ambiental (aqueles que resultam em impactes ambientais com significado, resultantes da atividade da Escola).

Com base nos requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental, foi definida para a ESAS

a respetiva Política Ambiental (conjunto das grandes linhas de orientação estabelecidas pela direção, de forma a evidenciar o seu empenho em exercer todas as atividades num respeito absoluto pelo ambiente), que se apresenta no ANEXO I.

Tendo em atenção as actividades existentes na ESAS, os principais aspetos ambientais que foram identificados associaram-se a consumos (energia, água, papel, consumíveis, entre outros decorrentes do normal funcionamento da escola), à produção de resíduos (fundamentalmente resíduos sólidos urbanos, resíduos das atividades agrícolas e pecuárias, mas também alguns outros com diferentes graus de perigosidade) e à produção de efluentes. Outros aspetos, e respetivos impactes, foram identificados e consolidados numa matriz de impactes que permitiu, através da aplicação de uma metodologia de avaliação de significância, observar aqueles que constituiriam os maiores focos de perturbação ambiental, com as actividades da Escola. É apresentado, no ANEXO II, um modelo da matriz de impactes criada e utilizada para o efeito.

Toda a análise efectuada foi, devidamente, suportada na identificação dos requisitos legais da Escola.

Para os aspectos considerados com maior significado foi efectuado um primeiro exercício de proposta de procedimentos para a redução do seu significado. Foram propostas cerca de 15 medidas corretivas para permitir a redução dos impactes ambientais considerados mais significativos, que se consubstanciam em medidas de âmbito geral, a aplicar em toda a escola, e em medidas relacionadas com a própria exploração agropecuária existente. Assim, e como medidas de âmbito geral sugere-se a colocação de contadores tanto de luz como de água em todos os edifícios da escola, o uso de lâmpadas economizadoras em todos os edifícios, incluindo o recurso a sensores na iluminação dos corredores e das casas de banho, a utilização de torneiras “doseadoras” nas casas de banho, a colocação de pequenos ecopontos no bloco de aulas, no bar e nos edifícios de gabinetes e de serviços, bem como nas residências, a colocação de vidros duplos em todas as janelas, a utilização de papel reciclado e a sensibilização de docentes, funcionários e estudantes para a adesão, sempre que possível, à utilização de documentos em formato digital. Relativamente aos aspetos relacionados com a exploração, apresentam-se alguns que foram considerados relevantes no âmbito do trabalho de inventário efetuado, como a utilização do estrume como fertilizante (depois de curtido) nos jardins e eventualmente em algumas

culturas agrícolas, a correta programação da rega dos jardins, a requalificação de jardins e zonas envolventes e a limpeza de matas, a plantação de mais árvores e arbustos, o recurso a podas mais eficientes, entre outras. Considerou-se também valioso, uma vez que a escola está cada vez mais aberta à comunidade municipal, proporcionar mais bancos nos jardins de modo a sensibilizar a mesma para a beleza do espaço envolvente.

CONCLUSÃO

A Escola Agrária de Santarém com uma tradição centenária no ensino agrícola, integrando mais recentemente as áreas do ambiente e ordenamento do território, desde sempre demonstrou um grande apego à natureza e à sua preservação. Para além desta tradição que se pretende manter viva, a escola tem responsabilidades perante os seus estudantes e a comunidade, relativamente ao seu funcionamento e à implementação sustentável das suas atividades. Para reforçar este aspeto faz todo o sentido estruturar e tentar implementar um sistema de gestão ambiental.

Este trabalho consistiu numa primeira abordagem à aplicação de um SGA à ESAS e serve de um ponto de partida para iterações subsequentes. Foi um primeiro passo que permitiu identificar as mais-valias da implementação de um sistema com estas características a uma instituição de ensino, nomeadamente a uma que leciona um curso na área das engenharias ambientais.

Foi dado um passo fundamental para permitir, também, perceber das enormes dificuldades que se reveste a implementação de um sistema desta natureza numa instituição de ensino como esta, com a grande diversidade de atividades que lhe é inerente e com a sua origem centenária, que determinou a sua adaptação ao nível da dimensão de instalações e de equipamentos para possibilitar a integração do atual número de utilizadores. Este crescimento da escola e as sucessivas adaptações também determinam a dificuldade em obter informação de suporte estruturada, fundamental para o estabelecimento de qualquer SGA. Esta é, desde logo, a primeira barreira a ultrapassar.

Por outro lado, verificou-se que o SGA preconizado para a escola contribuiria para que todos os colaboradores (professores, alunos, funcionários e visitantes) se sentissem como parte integrante do sistema e com um papel crucial na implementação dos

procedimentos previstos para o bom funcionamento da mesma. A transição de fazer parte do problema para fazer parte da solução, seria um enorme passo em frente.

O SGA contribuiria, também, para uma melhor rentabilidade dos recursos existentes na escola (controlo de consumos, por exemplo) permitindo, eventualmente, que no futuro, essas poupanças permitissem alocar recursos a outras atividades cruciais ao seu funcionamento e manutenção.

O apoio que a ESAS já hoje promove, nomeadamente de suporte à comunidade em várias vertentes, com a implementação de um sistema de gestão ambiental ver-se-ia, certamente, reforçado. O estabelecimento de mais e melhores parcerias através do incentivo para que algumas empresas regionais trabalhem e usufruam da escola nas áreas da sua competência, seriam resultado desta opção.

A comunidade passaria a “olhar” para a escola e para os espaços verdes que a integram como um coração verde dentro da própria cidade, com infraestruturas que proporcionam bem-estar a toda a população. O SGA poderia, eventualmente, contribuir para dar a conhecer aspetos didáticos existentes na escola, impulsionar o desenvolvimento de atividades lúdicas com interesse ao nível da educação e sensibilização ambiental, e contribuir para fomentar a sustentabilidade.

A escola através da aplicação do SGA conseguiria, também, transmitir uma imagem positiva para a comunidade estudantil e com fortes resultados ao nível da sua educação para a cidadania.

Pode vir a tornar-se um “chamariz” para alunos de Erasmus, uma vez que em determinados países, a preocupação com o meio ambiente é considerado como um ponto crucial em opções tomadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMAS (2001); “Regulamento (CE) nº 761/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho”; 19 de Março de 2001; Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

ISO 14001:2004; “Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização”; 2ª edição; Julho de 2006; Instituto Português da Qualidade.

GEPROS (2010); Gestão da Produção, Operações e Sistemas; Ano 5, nº 3, Jul-Set/2010, p. 45-58.

Santos, Carina (2012); Sistema de Gestão Ambiental para ESAS; Projeto de Engenharia

do Ambiente, Curso de Licenciatura em Engenharia do Ambiente, Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém.

Soares, A; Rodrigues, A; Calmeiro, A; Cunha, F; Wemans, H; Botelho, M; Torre, T; (2010); Gestão Ambiental e Sustentabilidade; Verlag Dashofer ISBN 978-989-642-146-5; Lisboa.

TECNOLOGIA VINAGREIRA: DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS VINAGREIROS NA ESAS

Cristina Laranjeira¹; Maria Ribeiro¹; Maria Oliveira¹; Marília Henriques¹;
Ana Ribeiro¹; Carlos Trindade¹; José Carvalho¹; Maria Diogo¹;
Maria Lima¹ & Paula Ruivo¹

¹Departamento de Tecnologia Alimentar, Biotecnologia e Nutrição, Escola Superior Agrária de Santarém

RESUMO

O vinagre é obtido por dupla fermentação alcoólica e acética de substâncias de origem agrícola, possuindo cada tipo um *flavour* particular, função dos substratos e tecnologia usados, mantendo gosto *sui generis* ácido. A sua aptidão tecnológica viabiliza o fabrico de múltiplos produtos, macerando especiarias, plantas, etc, conduzindo ao enriquecimento da matriz, cujo perfil químico ganha complexidade e novas características sensoriais/funcionais. A picklagem *fresh pack* é um processo alternativo de conservação em vinagre, sem fermentação. Com vinagres de fermentação submergida, desenvolveram-se na ESAS (2009-2013), dois vinagres e um vinagrete com adições e um *pickles* de frutos doces, articulando ensaios tecnológicos, laboratoriais e sensoriais. Concebidos como produtos *gourmet*, pretendeu-se oferecer inovação e conveniência. Além do longo tempo de vida de prateleira, evidencia-se: 1) no **vinagre de vinho branco com mirtilo** –a mais-valia de preservar o fruto inteiro, por efeito de picklagem; 2) no **vinagre agridoce, de vinho tinto Touriga Nacional com mel e especiarias** –uma tônica agridoce equilibrada e actual; 3) no **vinagrete de laranja aromatizado** –a complexidade aromática aliada à sensação de frescura na boca; 4) no **pickles fresh pack de pera-abacaxi agridoce** –novidade e dupla utilização: consumida a fruta, a infusão utiliza-se como vinagre de mesa (aptidão incomum em *pickles*).

Palavras-chave: vinagre; picklagem *fresh pack*; desenvolvimento de novos produtos.

ABSTRACT

Vinegar is obtained by double fermentation alcoholic and acetic of substances from agricultural origin, each type having one particular flavor, due to the technology and the substrates used, while maintaining *sui generis* acid taste. Its technological aptitude enables the manufacture of multiple products, macerating spices, plants, leading to the enrichment of the matrix whose chemical profile becomes increasingly complex with new sensory/functional characteristics. The fresh pack process is an alternative process of pickling, without fermentation. With submerged fermentation vinegar, two vinegars and a vinaigrette with additions and pickled sweet fruits were developed in ESAS (2009-2013), articulating technological, laboratory and sensory tests. Designed as *gourmet* products, intended to provide innovation and convenience. In addition to the long shelf life, stands out: 1) in ***white wine vinegar with blueberries*** – the added value of preserving the whole fruit by pickling effect, 2) in ***bittersweet red wine vinegar, Touriga Nacional with honey and spices*** – the sweet and sour taste, balanced and fashionable; 3) in ***flavored orange vinaigrette*** – the aromatic complexity coupled with the fresh sensation in the mouth, 4) in the ***fresh pack sweet and sour pickles with pear-pineapple*** – the innovation and dual-use: consumed the fruit, infusion is used as table vinegar (unusual application for pickles).

Keywords: vinegar; fresh pack pickling; development of new products.

INTRODUÇÃO

Estado da Arte. O vinagre é um produto com tradições milenares. A sua história reporta às civilizações egípcia (8000 A.C.) e babilónica (3000 A.C.) e mostra que por força de lei e tradição, as populações vêm aproveitando produtos fermentescíveis alcoógenos, em geral excedentários ou depreciados, para elaborar tipos diferentes de vinagre, que traduzem preferências regionais. “Vinagre” deriva etimologicamente do latim *vinum acre*, que significa “vinho azedo” e o sentido literal do termo, marca ainda o estigma de um certo preconceito. Contudo, o produto demarca-se, hoje, da azedia espontânea, quer pelo seu perfil químico, quer pela tecnologia e microbiologia específica, cujo normativo e a *Boa Prática Vinagreira* determinam. Pela actual definição, vinagre é obtido por dupla fermentação alcoólica e acética de líquido ou

outras substâncias de origem agrícola (**EN 13188:2000**), classificadas genericamente como frutos, cereais, açúcares e álcool. O produto toma a denominação “**vinagre de x**”, onde **x** explicita as matérias-primas submetidas a dupla fermentação. Cada tipo de vinagre possui um *flavour* particular, função dos substratos e tecnologia utilizados, iniciando-se a fabricação industrial, em regra, com a etapa de acetificação (Laranjeira, 2010, 1999 e 1998). A indústria vinagreira é considerada de pequena dimensão - em Portugal e a nível europeu e internacional - e o decréscimo no mercado vinagreiro, traduzido numa diminuição da procura e consumo de produtos vinagreiros ao longo do séc. XX (CPIV in Laranjeira 1999 e 1998), tem vindo a ser revertido nos últimos dez anos, pela visão estratégica dos vinagreiros europeus, com a aposta em vinagres “nobres”, *gourmet* e com denominação de origem e num outro segmento, em vinagres de álcool, baratos e de maior estabilidade química e microbiológica, especialmente adequados ao segmento dos molhos e conservas em vinagre (Laranjeira *et al.* 2011d; Laranjeira, 2010 e 1998). Nos dias de hoje, o vinagre está a ganhar um estatuto de excepção, capaz de conferir aromas e sabores requintados a receitas culinárias e como elemento fundamental no tempero de saladas e outros pratos. Em Portugal, pequeno produtor com cerca de 2% da produção vinagreira da UE e sem tradições de fabrico de “Vinagre Nobre”, o vinagre tem vindo a ganhar em prestígio e diferenciação, aproveitando também a sofisticação crescente do azeite, condimento a que costuma andar associado (adaptado de Laranjeira *et al.* 2011d e Laranjeira, 1999). Por outro lado, as preocupações com a saúde (ex: recentes descobertas de associações benéficas do consumo de vinagre à prevenção de diabetes) e a procura do mercado *gourmet* como factor de decisão de compra, faz acreditar no potencial de crescimento deste nicho de mercado, como atestam várias marcas lançadas nos últimos anos (Laranjeira *et al.* 2011c,d). O vinagre é uma matriz hidroacética com 5-8% (m/v) de acidez, expressa em ácido acético, cuja elevada **aptidão tecnológica** - solvente, extractiva, acidificante, hidrolizante, emuliente, desodorizante, conservante, desinfectante e/ou inoculante - viabiliza o fabrico de múltiplos produtos com adições (*i.e.* ingredientes não submetidos a acetificação). A matriz (vinagre-base) resulta selectivamente enriquecida, com um novo perfil de composição, de maior complexidade química e aromática e que proporciona novas sensações e/ou funcionalidades. Os produtos podem apresentar uma tónica ácida, agridoce, doce, salgada, aromatizada ou

especiada, em função da matriz e das adições, sem contudo perder a característica acética *sui generis*, comum a todos os produtos vinagreiros. São exemplos: vinagres-de-mesa e de condimento, vinagretes e outros molhos (mostardas, *ketchup*, maioneses, molho bearnês, etc), *chutneys*, *pickles*, bebidas refrescantes, escabeches, marinadas e outras conservas ou semi-conservas. A conservação de vegetais em vinagre é um processo de picklagem (do inglês: *pickling*) não fermentativo (*fresh pack*, conservado em fresco), equivalente ao que resulta por fermentação láctica natural (processo clássico). Em ambos os processos aprecia-se a característica ácida, organolepticamente muito semelhante. Hoje em dia, por razões económicas, uma percentagem cada vez maior da produção de conservas em vinagre elabora-se a partir do produto não fermentado (*fresh pack*). Os vinagres industriais de fermentação submersa, mais económicos e de produção muito rápida em comparação com os vinagres “nobres” (de fermentação clássica, em cultura superficial), mas que acusam uma certa perda de aromas durante o processo de fermentação acética são, na outra face da questão, matrizes ideais para os processos de picklagem e de aromatização/especiação de vinagres e vinagretes. Nos *pickles*, bem como nos processos de produção de vinagres ou vinagretes com adições, o aroma e sabor dos componentes da infusão criada possuem grande importância, tanto do ponto de vista organoléptico, quanto da estabilidade do produto e da tecnologia a desenvolver. Os vinagres com adições possuem tradições milenares e chegaram a ser criadas fórmulas tão complexas quanto secretas, em particular na produção de bebidas refrescantes, vinagres com fins medicinais e em perfumaria. Entretanto, a prática e a ciência das adições quase se perdeu. Hoje, a indústria recorre geralmente a aromatizações simples, de um tipo de planta (estragão, cebola, alho, tomilho, etc), ou fazendo macerar num vinagre simples (de vinho, sidra, álcool), durante um período de maturação (fase extractiva), frutos, plantas aromáticas ou suas partes, retirados antes da comercialização. Em alternativa, podem ser adicionados sumos, extractos ou aromas naturais. Contudo, em função das características pretendidas, as adições podem ser múltiplas e de prática complexa, podendo ser faseadas ou realizadas numa única etapa em diversos pontos do processo: à saída do acetificador, no chamado “vinagre bruto” biologicamente activo ou intercaladas em operações de acabamento ou envelhecimento (adaptado de Laranjeira *et al.* 2013a,b; 2011c,d e Laranjeira, 2010

e 1998). As conservas de vegetais ou frutos em vinagre denominam-se genericamente *pickles*, mas o nome aplica-se vulgarmente em sentido estrito, às conservas de hortícolas mistos ou simples. A produção está um tanto especializada por países; em Portugal, aprecia-se sobretudo a mistura de *pickles* (pepino, cenoura, cebola e couve-flor), azeitonas em salmoura e conservas simples de cebolinhas ou pepininhos em vinagre. Os vinagretes são obtidos a partir de uma emulsão de vinagre e azeite ou óleo alimentar e/ou de uma base mista de diferentes tipos de vinagre, entre outras combinações. Apresentam-se comercialmente numa variedade de formulações, como molhos espessos ou fluidos, relativamente opacos ou transparentes. A produção de vinagretes e de conservas de fruta em vinagre é essencialmente caseira, seleccionando-se os frutos carnudos mais ácidos, com fases finais de vida (maturação/senescência) curtas, sazonais e/ou que se conservam mal em licores alcoólicos (Laranjeira *et al.*, 2013a,b e Laranjeira, 1998). A comercialização de *pickles* de frutos doces é pouco comum (não existe em Portugal); a de vinagres com inclusão de frutos íntegros, também. A diminuição sensível da acidez tem sido apontada como a principal dificuldade tecnológica (*priv. doc.*). Por outro lado, não se produzem vinagres de citrinos; estes frutos não desenvolvem espontaneamente a característica “azedia” (pico acético), observada noutros substratos fermentescíveis, devido à acção inibidora do ácido cítrico presente nestes frutos. A dificuldade do processo tecnológico, torna o vinagre de citrinos comercialmente desinteressante. São conhecidos vinagres com (adição de) laranja e também vinagretes. Em quaisquer destes produtos, o processo consiste na adição de sumo não fermentado da laranja a uma matriz contendo vinagre (Iburg, 2006; Walden, 2006). A produção industrial e comercialização de vinagrete de laranja tem sido tentada (*priv. doc.*); há produtos que tendo sido comercializados, a sua oferta no mercado foi depois descontinuada. Os defeitos visíveis encontrados neste tipo de produto em prateleira, são a instabilidade da suspensão, que cria depósito rapidamente e o escurecimento do líquido sobrenadante e sobretudo do seu depósito, atribuível à riqueza em açúcares e à aplicação de calor, que propiciam os fenómenos de acastanhamento, por reacções de *Maillard* e sobretudo caramelização (Laranjeira *et al.*, 2013a,b).

OBJECTIVOS

Aproveitando a aptidão tecnológica do vinagre, a localização privilegiada da ESAS no Ribatejo – onde se centra o principal pólo vinagreiro do país – e as possíveis oportunidades de um nicho de mercado, a equipa multidisciplinar deste projecto criou uma metodologia interna (ESAS), que permitiu desenvolver em condição de laboratório (2009-2013), por processos de picklagem e de aromatização/especiação (adições), partindo de vinagres simples de fermentação submergida adquiridos no mercado local e directamente à indústria, quatro novos produtos vinagreiros, destinados à gastronomia *gourmet*. Criou-se um protótipo de *pickles fresh pack* agri-doce de pêra-abacaxi em vinagre de arroz aromatizado, adaptando a picklagem-*fresh* de hortícolas a frutos doces. Partindo de um *mix* de vinagres e sumo de laranja, desenvolveu-se um vinagrete de laranja aromatizado e especiado e ainda, dois protótipos de vinagre com adições: vinagre de vinho branco com mirtilo e um vinagre agri-doce de vinho tinto monovarietal, da casta Touriga Nacional, com adições de mel e especiarias (Laranjeira *et al.*, 2013a,b,c; 2012a,b,c,d; 2011a,b,c,d; Fernandes *et al.*, 2012; Henriques *et al.*, 2012; Laranjeira, 2012).

MATERIAIS E MÉTODOS

Enquadramento

Os quatro protótipos apresentados nesta publicação encontram-se disponíveis para demonstração. Contudo, considerando que existe interesse em proteger a tecnologia mas ainda não foram tomadas medidas de protecção para assegurar direitos de propriedade intelectual, a sua descrição e caracterização será sucinta, salvaguardando os aspectos específicos dos processos tecnológicos em questão. Sublinhe-se que para além da tecnologia, bem como do controlo analítico que lhe serve de suporte (análises físico-químicas, reológicas, microbiológicas e sensoriais), foram desenvolvidos estudos de mercado, realizando inquéritos à população a fim de avaliar a receptividade do consumidor, bem como determinar o segmento a que se destinariam os novos produtos. Desenvolveu-se o conceito do produto, seu posicionamento e embalagem. Finalmente foram efectuadas análises de investimento num âmbito de desenvolvimento de novos produtos (adaptado de Laranjeira *et al.*, 2011a,b).

Materiais

Matérias-primas, outros ingredientes e aditivos para a produção de protótipos:

vinagres vínicos: brancos e tintos a 6, 7 e 8% (m/v) de acidez; vinagre velho de vinho branco a 8% (m/v) de acidez (estagiados em casco de carvalho); **outros tipos de vinagre:** de álcool a 8% (m/v) de acidez; de sidra, de fruta e de arroz, a 5% (m/v) de acidez; **frutos:** mirtilo fresco de calibre inferior a 1,5 cm; abacaxi fresco; pêra Rocha; laranja *Bahia*; uva-passa; **ervas aromáticas:** hortelã-pimenta (folha fresca); poejo (flor e folha, em fresco e seca); murta (folha fresca); **especiarias:** vagem de baunilha; pau de canela; cravinho (íntegro); gengibre (raiz, em fresco); pimenta em grão, preta e em mistura de cinco pimentas (preta, branca, rosa, *cayenne*; verde); **edulcorantes:** mel de rosmaninho (fluido, sem cristais visíveis); frutose (cristalizada, Grau Alimentar); **sal comum:** marinho (Grau Alimentar); **aditivos:** goma enológica líquida (*VINOGOM, Lamothe-Abiet*); ácido L-ascórbico $C_5H_8O_6$ (**E300**) (*Panreac PA-ACS*; pureza: 99,0%); cloreto de cálcio dihidratado $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ (**E509**) (*Merck p.a.*; pureza: 99,5%); **água de Nascente** (requisito: baixa mineralização); **embalagens:** garrafas e frascos de vidro (para *pickles*) de 250 e 500 mL, lavados e esterilizados.

Reagentes para análise: Solução aferida de **NaOH 0,5 N** (*Merck*, linha *Titrisol*); Solução aferida de **HCl 0,5 N** (*Merck*, linha *Titrisol*); Solução de indicador fenolftaleína a 0,5% (m/v); Cloretos–teste rápido (*Merck, Merckquant 10 079*; escala: 0-3000ppm); Papel de filtro (*Whatman* Nº1 e 4); água de qualidade laboratorial (Milli-Q).

Equipamentos e acessórios:

Sistema de extracção de Soxhlet

constituído por três equipamentos extractores em paralelo. Cada extractor é composto por balão de ebulição de 500 mL, alonga de *Soxhlet* (200mL ou 125mL) e condensador de refluxo (figura 1).



Figura 1: Perspectivas do sistema de *Soxhlet*, para produção de extracto de hortelã-pimenta

Colorímetro de reflectância (*KONICA MINOLTA CR 400*); **software** acessório: *SpectraMagic Nx* (*MINOLTA*); condições de ensaio: iluminante D65, ângulo de

incidência 2°;. **Texturómetro** (STEVENS modelo QTS-25), com dinamómetro QTS *Controller Stevens Mechtric*, controlado pelo *software TexturePro v2.0*. **Potenciómetro** (HANNA INSTRUMENTS modelo HI255 *Combined Meter pH/mV & EC/TDS/ NaCl*) com eléctrodo combinado de membrana de vidro medidor de pH. **Viscosímetro rotacional** (THERMO HAAKE VT-550) munido de um conjunto cup/sensor NV e controlado pelo *software ReoWin v.2.93*; circulador- *ThermoHaake DC30*; banho – *ThermoHaake K10*. **Refractómetro de bancada** (ATAGO 1T). **Autoclave** de fluxo vertical (UNICLAVE 88); **Balança analítica** (MEMMERT, modelo 40050 IP20); **Outros Equipamentos e Materiais:** centrifugadora de sumos (*Molinox*); mantas de aquecimento eléctrico; placa de agitação magnética; agitador mecânico para frascos; material corrente de laboratório.

MÉTODOS

A metodologia utilizada para o desenvolvimento dos protótipos articula ensaios tecnológicos, analíticos e sensoriais. A partir de uma formulação ou conceito base, são criadas em paralelo, em sucessivos ensaios tecnológicos, séries com um número variável de protótipos (figura 2), onde se ensaiam matrizes e ingredientes, com ou sem aditivação, bem como operações tecnológicas subjacentes à produção do produto em desenvolvimento.



Figura 2: Perspectiva do primeiro ensaio tecnológico para selecção da matriz e frutos do *pickles fresh pack* de pêra-abacaxi

O objectivo é criar produtos equilibrados, cuja acidez seja organolepticamente compatível com o aroma e gosto, acre ou mais suave desejados, mas também que cumpra as especificações técnicas necessárias à sua estabilidade química e microbiológica. Realizam-se ensaios tecnológicos de pasteurização pós-adições, em todas as formulações. No plano físico-químico, efectua-se ao longo do

desenvolvimento uma caracterização sumária, onde se procura analisar diferenças entre protótipos e seus padrões de controlo e monitorizar as variáveis críticas (pH e acidez total, pelo efeito em geral alcalinizante das adições; °Brix e/ou cloretos, quando existe edulcoração e/ou pré-salga). No microbiológico, pesquisam-se grupos microbianos associados à qualidade e segurança (ICMSF, 2005), tendo em conta matrizes e adições. A análise reológica (textura e/ou viscosidade) e de cor (CIELab) realizam-se em estágios terminais do desenvolvimento, a fim de quantificar diferenças percebidas sensorialmente pelo painel de provadores. A análise sensorial acompanha todo o desenvolvimento; sendo uma ferramenta de decisão, efectua-se provas afectivas intercalares, ao aspecto, aroma e sabor, uma semana após a preparação tecnológica dos ante-protótipos para permitir a extracção dos aromas. Nos protótipos finais é feita uma prova degustativa analítica (adaptado de Laranjeira *et al.*, 2013a,b,c; 2012a,b,c,d; 2011a,b,c,d e Fernandes *et al.*, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 3 apresenta uma perspectiva dos quatro protótipos finais, onde se evidenciam os produtos e a sua embalagem.



Figura 3 – Perspectiva dos produtos vinagreiros desenvolvidos na ESAS

No desenvolvimento do **vinagre de vinho branco com mirtilo**, averiguou-se o poder extractivo a frio e a quente (*Soxhlet*), a evolução da dureza (reológica) das bagas e cor (CIELab) dos frutos e fase líquida, testando matrizes (vinagres de vinho branco e tinto, de sidra e de arroz), graus de acidez, concentrações, estados de integridade do fruto

(inteiro/picado/cortado) e tempos de maturação. Através de análise sensorial, optou-se pelo fruto íntegro com maceração a frio num *blending* de vinagres de vinho branco maturados em casco de carvalho, com uma proporção significativa de vinagre velho. No produto, além de se conservar a baga inteira - por um efeito de picklagem acessório - comestível e de textura e cor agradáveis, a matriz exhibe uma tonalidade rosa-violácea brilhante e apelativa, aliada a um *bouquet* suave, frutado e *sui generis*. No desenvolvimento do **vinagre agridoce**, procurou-se otimizar uma formulação fluida que conferisse essa característica, através do ensaio de diferentes concentrações de mel e especiarias a matrizes diversas. Optou-se por um vinagre de vinho tinto monovarietal; as especiarias adicionadas (cravinho, vagem de baunilha e pau de canela), além de conferirem maior complexidade, foram intencionalmente adicionadas para reforçarem características originais da casta Touriga Nacional. As análises de viscosidade e grau Brix revelaram diferenças significativas entre protótipos pasteurizados e não pasteurizados. Para **pickles de fruta** formularam-se combinações de vinagre simples (vínicos brancos e tintos, de sidra, de fruta, de arroz e de álcool) e diversos frutos (pêra, maçã, pêssego, abacaxi). Por análise sensorial optou-se pelo *mix* abacaxi-pêra (cubos), com vinagre de arroz como “líquido de cobertura” e delineou-se a formulação de uma conserva agridoce aromatizada (com frutose, cinco pimentas, canela, baunilha e poejo). A infusão (líquido de cobertura) foi desenvolvida para ser um vinagre agridoce apto ao consumo. Testaram-se variantes tecnológicas do processo de picklagem: doce vs com pré-salga; branqueamento vs aditivação com um antioxidante; com/sem operações de endurecimento e pasteurização final (autoclavagem), mantendo fixas as operações prévias (selecção de frutos, pré-lavagem, corte) e a composição da infusão, depois de otimizada. As operações de pré-salga (imersão em salmoura alta), incorporação de agente de endurecimento (cloreto de cálcio, E507) e adição de ácido L-ascórbico (E300) revelaram-se fundamentais para a qualidade do produto final. Foi analisada cor (CIELab) e textura (dureza), além dos parâmetros críticos referidos em 2.3. Nesta conserva, a fruta apresenta aspecto brilhante e textura firme; o vinagre de cobertura exhibe uma coloração amarela com reflexos mostarda, ligeiramente opalina; o aroma e o gosto, frutado e especiado, é suave mas *sui generis*; do *bouquet* complexo e harmonioso, ressaltam notas muito agradáveis a especiarias e flor de poejo. Considera-se que sendo

o processo geral de picklagem conhecido, a concepção e produção deste protótipo com fruta introduz um grau de inovação e desenvolvimento experimental, ao adaptar e otimizar a tecnologia de picklagem de hortícolas ao processamento e conservação ácida de frutos doces (abacaxi-pêra), que apresentam características químicas, reológicas, sensoriais e microbiológicas diferentes. A tecnologia aplicada ao **vinagrete de laranja** foi a mais complexa em condição de laboratório, desenvolvendo-se mediante o controlo de um conjunto de variáveis: 1) acidez do produto equilibrada, com fim a suprimir a pasteurização final e tornar o produto organolepticamente agradável, assegurando em simultâneo a sua segurança; 2) introdução de goma enológica como estabilizante; 3) produção de um extracto de hortelã-pimenta em vinagre, que permite remover a erva aromática antes da fase de acabamento (já que é visualmente desagradável devido à sua alteração de cor durante a maturação e conservação); 4) produção de uma matriz mista de dois vinagres e 5) ausência de edulcoração adicional, conseguindo-se o equilíbrio sensorial através da acidez da matriz, do frutado da laranja, da especiação com gengibre e pimenta preta e da aromatização com hortelã-pimenta. No desenvolvimento, ensaiaram-se inicialmente matrizes simples, às quais se adicionou sumo de laranja em diversas concentrações, usando quer o sumo natural (bruto) quer após filtração. A preferência do painel de provadores pelo aroma suave dos protótipos em matriz de vinagre de arroz e pelo gosto mais ácido e intenso, *sui generis*, dos protótipos desenvolvidos com vinagre de vinho branco, levou a equipa a optar pela formulação de um vinagrete, criando uma matriz mista dos dois vinagres, testando várias proporções volumétricas. Foram ainda ensaiadas diferentes fórmulas de aromatização e especiação (gengibre, baunilha, uva-passa, pimenta preta, raspa da casca de laranja, murta e hortelã-pimenta) e identificados pontos críticos durante o desenvolvimento, entre os quais a alteração de cor da erva aromática durante o período de maturação a frio; instabilidade física da suspensão; sabor a “cozido” e escurecimento do sumo com os tratamentos pelo calor. A produção prévia, a quente, de extracto de hortelã-pimenta em vinagre (figura 1) e adições de goma enológica e anti-oxidante (E300) permitiram minimizar os problemas. Os quatro protótipos cumprem os requisitos de estabilidade microbiológica ($\text{pH} < 3,5$ e acidez $> 3,6\%$). Os resultados microbiológicos permitiram ainda concluir não ser necessária a

pasteurização final, desvantajosa nas perspectivas económica, físico-química e sensorial.

CONCLUSÕES

Os produtos vinagreiros estão a ganhar um novo estatuto. Concebidos como produtos *gourmet* para a *Nova Cozinha*, pretendeu-se com este projecto oferecer *inovação* e *conveniência*. Além do longo tempo de vida de prateleira que caracteriza os produtos vinagreiros, são de realçar aspectos específicos de cada um dos protótipos desenvolvidos. O ***vinagrete de laranja aromatizado***, com gengibre, menta e pimenta preta, possui uma formulação inovadora, aliando um aroma suave e sabor frutado, fresco e levemente picante, ao do ácido *sui generis* do vinagre. O aroma acético e o sabor a laranja, aliados à tonalidade alaranjada (lembra o sumo do citrino), à fluidez do produto e à sensação de frescura na boca com uma nota picante no fim-de-boca, encontrados neste vinagrete, são características que causaram surpresa e foram apreciadas positivamente pelo painel de provadores, mesmo entre os elementos que afirmavam “não gostar de vinagre”. O que poderá potenciar a entrada do produto num segmento de mercado habitualmente não consumidor de vinagre. O ***pickles fresh pack de pêra-abacaxi agridoce***, em vinagre de arroz aromatizado, é um novo produto, inexistente no mercado, com a aparência de uma salada de frutas e com múltiplas possibilidades de aplicação alimentar. A sua inovação passa também pelo facto de possuir uma dupla utilização: uma vez consumidos os frutos, a infusão pode ser usada como vinagre de mesa (uma aplicação incomum em *pickles*). Quanto aos vinagres com adições, a sua concepção posiciona-os como vinagres *gourmet* destinados a serem consumidos como vinagres-de-mesa e/ou de condimento. O ***vinagre de vinho tinto agridoce, com mel e especiarias***, produzido da casta Touriga Nacional, foi o primeiro protótipo criado pela equipa aplicando uma tecnologia de adições múltiplas. Trata-se de um tipo de vinagre desconhecido no mercado, com uma tónica agridoce muito em voga através da cozinha oriental. O primeiro protótipo desenvolvido na ESAS foi, contudo, o ***vinagre de vinho branco com mirtilo***. Com uma longevidade assinalável (o primeiro exemplar foi produzido em 2009), o produto apresenta a mais-valia de permitir a conservação do mirtilo, um fruto caro que se preserva mal em fresco e em licores alcoólicos, justificando-se que o vinagre resultante deva ser, ele próprio, de

gama alta. Factor que conduziu à opção por um *blending* com uma fracção significativa de vinagre velho de vinho branco. Na sequência do posicionamento, perspectiva-se a comercialização dos produtos resultantes do desenvolvimento dos protótipos nas condições descritas em seguida. Sendo produtos com características *gourmet*, as lojas *gourmet* e a secção *gourmet* de alguns super e hipermercados são o local de eleição para os disponibilizar aos consumidores. Relativamente ao vinagrete e vinagres com adições, também se prevê a sua colocação em garrafeiras. O preço acompanhará ou será ligeiramente inferior ao de outros produtos *gourmet* semelhantes. Relativamente à comunicação, serão privilegiados o “passa palavra” e a presença nos principais eventos comerciais ligados à área alimentar, concretamente nos dedicados à inovação. As provas de degustação nestes eventos e nos locais de venda assumirão um papel de relevo na divulgação, devido às suas características invulgares e diferenciadoras. A introdução destes produtos em indústrias vinagreiras em laboração, apresenta um claro potencial de utilização industrial e revela-se bastante atractiva pois insere-se perfeitamente no *portfolio* de produtos já existente. A compatibilidade destes produtos com os processos de produção dessas unidades e considerando que existe folga de recursos, dispensa investimentos elevados e traduz-se em custos de produção relativamente baixos. Os testes de conceito efectuados criam expectativas elevadas relativamente à procura destes produtos. A conjugação destes factores com preços de venda semelhantes ou ligeiramente inferiores a outros produtos vinagreiros *gourmet* permitirão a obtenção de taxas de rentabilidade relativamente elevadas. Em suma, a sua introdução em unidades em laboração é interessante e economicamente viável, vindo a contribuir para a valorização dos produtos vinagreiros e a sua requalificação perante consumidores que os poderiam considerar menos atractivos.

Agradecimentos

Agradece-se a Helena M.S. Mira, *PhD* e docente da ESAS, a revisão técnica deste artigo e aos estudantes envolvidos neste projecto: **1)** *vinagrete de laranja aromatizado* - Débora Carvalho, Inês Fernandes, Mafalda Duarte, Mariya Mash’Yanova e Telma Carvalho (2012/13); **2)** *pickles fresh pack de pêra-abacaxi agridoce* - Ana Boleto, Ana Menino, Ana Silva, Inês Fernandes, Natália Fernandes e Rui Carreira (2011/12); **3)** *vinagre de vinho tinto Touriga Nacional agridoce* - Ana Serra, Ana Catarino, Diana

Domingues, Flávia Baptista, Sara Pereira e Soraia Anjos (2010/11); **4) vinagre de vinho branco com mirtilo** - Anabela Estanqueiro, Marta Gavino, Sónia Marques e Vera Viana (2009/10). Um agradecimento muito especial à Dr^a Ana Maria Teixeira, que iniciou a mentora deste projeto no gosto e segredos da *Arte Vinagreira*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fernandes, I.; Boleto, A.; Carreira, R.; Fernandes, N.; Menino, A.; Silva, A.; Carvalho, J.; Ribeiro, A.; Ruivo, P.; Diogo, M. Lima, M.; Trindade, C.; Henriques, M.; Ribeiro, M.; Laranjeira, C. (2012). *Conserva de fruta fresh pack agridoce, em vinagre aromatizado*. XVIII Encontro Luso Galego Química. Livro de Resumos. Vila Real: UTAD, 28-30 Nov. 2012. AMA-22. Comunicação por Poster.

Henriques, M.; Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Pinto, M.; Neves, A.; Santana, M. (2012). *Alimentação Humana*. 1^a Conferência Politécnica. Guarda, IPG, 10 de Out. 2012. *Matchmaking*. Comunicação por Poster.

Iburg, I. (2006). *Óleos e vinagres de A-Z*. Lisse (Holanda): Lisma Ed. Lda, 2006

ICMSF (2005). *Microbial ecology of food commodities*. 2nd ed. New York: Kluwer Academic, 2005. 763 p. Cap.6 [Microorganisms in foods].

Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Henriques, M.; Oliveira, M.; Lima, M.; Diogo, M.; Ruivo, P.; Carvalho, D.; Fernandes, I.; Duarte, M.; Mash'Yanova, M.; Carvalho, T. (2013 a,b). *Tecnologia vinagreira: vinagrete de laranja e pickles de pera-abacaxi agridoce*. a) Catálogo de tecnologias; b) artigo de instrução à candidatura. Alimentaria & Horexpo Lisboa 2013. Lisboa: FIL, Espaço FOOD I&DT, Mostra de tecnologias, 14-17 Abr. 2013. Tecnologia candidata ao prémio FOOD I&DT by rede INOVAR. *Brokerage* e Comunicação por Painel.

Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M.; Trindade, C.; Ruivo, P.; Costa, C. (2013c). *Tecnologia vinagreira: Vinagre com adições*. Catálogo de Tecnologias. Alimentaria & Horexpo Lisboa 2013. Lisboa: FIL, Espaço FOOD I&DT, 14-17 Abr. 2013. *Brokerage*

Laranjeira, C. (2012). *Conserva de fruta fresh pack agridoce, em vinagre aromatizado*. PIC Meeting - Portugal: 2nd Plant International InterCluster Meeting. Santarém: CNEMA, Espaço PIC Meeting by AgroCluster do Ribatejo, 5-6 de Jun. 2012. Comunicação Oral Convidada. www.pic2012.chil.org.

Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Trindade, C.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M.; Ruivo, P.; Ribeiro, A.; Carvalho, J.; Boletto, A.; Carreira, R.; Fernandes, I.; Fernandes, N.; Menino, A.; Silva, A. (2012a). *Conserva de fruta fresh pack agridoce*. 5ª Reunião Anual PortFIR. Lisboa: INSA, 25 Out. 2012. Comunicação por poster.

Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Trindade, C.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M.; Ruivo, P.; Ribeiro, A.; Carvalho, J. (2012b,c). *Conserva de fruta fresh pack agridoce, em vinagre de arroz aromatizado*. b) 11º Encontro de Química dos Alimentos by SPQ. Livro de Resumos. Bragança: IPB, 16-19 de Set. 2012. CO 12, p.22. Comunicação Oral. c) SIAG, Santarém 2012. Catálogo de Tecnologias. Santarém: CNEMA, Espaço Agro Food iTech by Rede INOVAR, 28-29 de Mar. 2012. p.49. *Brokerage*.

Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Trindade, C.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M.; Ruivo, P.; Ribeiro, A.; Carvalho, J.; Estanqueiro, A.; Gavino, M.; Marques, S.; Viana, V.; Anjos, S.; Baptista, F.; Catarino, A.; Domingues, D.; Pereira, S.; Serra, A.; Boletto, A.; Carreira, R.; Fernandes, N.; Menino, A.; Silva, S. (2012d). *Tecnologia vinagreira: desenvolvimento de novos produtos*. Congresso “Investigação e Desenvolvimento no IPS”. Livro de Resumos. Santarém, IPS-ESAS. 8 e 9 de Fevereiro de 2012. Comunicação Oral.

Laranjeira, C. ; Ribeiro, M.; Trindade, C.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M. (2011 a,b). a) *Tecnologia vinagreira: vinagres vínicos com adições*. XVII Encontro Galego Português de Química. Livro de Resumos. Pontevedra: 9-11 Nov. 2011. b) *Vinagres vínicos com adições*. XXII Encontro Nacional da SPQ. Livro de Resumos. Braga: Universidade do Minho, 3-6 de Jul. 2011. QAlim-CO 08, p.34. Comunicações Oraís.

Laranjeira, C. ; Ribeiro, M.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M.; Trindade, C.; Ruivo, P.; Costa, C. (2011c,d) – *Tecnologia vinagreira: vinagre com adições*. c) Catálogo de Tecnologias; d) artigo de instrução à candidatura. Alimentaria & Horexpo Lisboa 2011. Lisboa: FIL, Espaço FOOD I&DT, Mostra de tecnologias, 27-30 de Mar. 2011. Tecnologia candidata ao Prémio FOOD I&DT by INOVISA. *Brokerage* e Comunicação por Poster.

Laranjeira, C. (2010) – *O produto vinagre: qualidade e tradição*. Acta. Seminários de Engenharia Alimentar. Santarém: IPS, Anfiteatro da Escola Superior Agrária de Santarém, 27 de Maio de 2010. Conferência Plenária e Prova de Vinagres.

Laranjeira, C.M.C. (1999). *Perspectiva sobre a indústria vinagreira*. 4ª Encontro de Química dos Alimentos. Livro de Actas. Coimbra: Auditório da Reitoria da Universidade de Coimbra, 1 a 4 de Junho, 1999. p.100-102. Comunicação Oral.

Laranjeira, C.M.C. (1998) – *Introdução monográfica à indústria vinagreira*. Orientação de J.M.A. Empis. Lisboa: UTL, 576p. Tese de mestrado.

Norma Europeia EN 13188 (2000). *Vinegar: Definitions, requirements, marking*. CEN TB. [versão inglesa].

Walden, H. (2006) – *Marinadas e vinagretes*. Londres: Lisma Ed. Lda [ed. portuguesa, print in Singapura], 2006. 128p