

**Egitania**  
s c i e n c i a



**16** | Revista  
Journal

ANO 9, Jan. - Jun.; ISSN: 1646-8848

2 0 1 5

# Egitania s c i e n c i a

A Revista EGITANIA CIENCIA, propriedade do Instituto Politécnico da Guarda, é uma publicação periódica que materializa a permanente preocupação de apoiar, primordialmente, a atividade de investigação. Fomentar a investigação nos domínios da didática, pedagogia, cultura e técnica é o principal objetivo desta revista de divulgação científica.

The academic journal EGITANIA CIENCIA, property of the Instituto Politécnico da Guarda (IPG), is a periodic publication that represents a constant commitment to support research activity. Its foremost objective is to give incentive to research in the areas of didactics & pedagogy, culture and technology.

La Revista EGITANIA CIENCIA es propiedad del Instituto Politécnico da Guarda, es una publicación periódica que expresa la permanente preocupación de dar apoyo, primordialmente, a la actividad de investigación. Fomentar la investigación en los dominios de la didáctica, pedagogía, cultura y técnica son los principales objetivos de la revista de divulgación científica.

**Título**

*Egitania Scientia*

**Direção**

Teresa Paiva

**Conselho Editorial**

Mário Ascensão Passos (HAAGA-HELIA - Universidade de Ciências Aplicadas, Finlândia); Aytekim Isman (Universidade de Sakarya, Turquia); Constantino Rei (Instituto Politécnico da Guarda, Portugal); Ernesto Barceló (Instituto Colombiano de Neuropedagogia, Colômbia); Fernando Neves (Instituto Politécnico da Guarda, Portugal); Gonçalo Fernandes (Instituto Politécnico da Guarda, Portugal); Helder Sequeira (Instituto Politécnico da Guarda, Portugal); João Pedro de Almeida Couto (Universidade dos Açores, Portugal); Jorge Mendes (Instituto Politécnico da Guarda, Portugal); Marianna Sigala (Universidade de Aegean, Grécia); Phillip Rothwell (Universidade de Rutgers, E.U.A.); Pedro Tadeu (Instituto Politécnico da Guarda, Portugal); Peter Nijkamp (Universidade Free, Holanda); Teresa Paiva (Instituto Politécnico da Guarda, Portugal); Vítor Rojo (Universidade de Sevilha, Espanha); Vítor Santos (Universidade Nova de Lisboa, Portugal).

**Comissão Científica**

Disponível na página da revista, (*available in the webpage*).

**Revisão Científica**

Ana Jorge (Instituto Politécnico da Guarda); Ana Lopes (Instituto Universitário de Lisboa-IUL-ISCTE); Ana Vinha (Universidade Fernando Pessoa); André Novo (Instituto Politécnico de Bragança); António Fernandes (Instituto Politécnico de Bragança); Ascensão Braga (Instituto Politécnico da Guarda); Elizabete Duarte (Instituto Politécnico de Leiria); Ermelinda Marques (Instituto Politécnico da Guarda); Francisco Carreira (Instituto Politécnico de Setúbal); Gonçalo Fernandes (Instituto Politécnico da Guarda); Joaquim Antunes (Instituto Politécnico de Viseu); Manuel Salgado (Instituto Politécnico da Guarda); Manuela Natário (Instituto Politécnico da Guarda); Maximiano Ribeiro (Instituto Politécnico da Guarda); Miguel Salgado (Instituto Politécnico da Guarda); Paula Coutinho (Instituto Politécnico da Guarda); Raul Laureano (Instituto Universitário de Lisboa-IUL-ISCTE); Rosa Tracana (Instituto Politécnico da Guarda); Zélia Caçador (Universidade do Minho).

**Editores:** Manuela Natário; Helder Sequeira; Teresa Paiva

**Revisão de provas:** Ana Fonseca, Carmen Cardona, Cristina Rita Chaves

**Propriedade:** Instituto Politécnico da Guarda, Av. Dr. Francisco Sá Carneiro nº 50 | 6300-559 Guarda /Portugal

**Contactos:** Telf. 271 220 100 \* Fax 271 222 690, Email: [udigeral@ipg.pt](mailto:udigeral@ipg.pt); [egitaneasciencia@ipg.pt](mailto:egitaneasciencia@ipg.pt);

**Endereço Web:** <http://www.egitaneasciencia.ipg.pt>

**Composição Gráfica:** IPG

**Acabamentos:** Cristina Castro e GIC

**Depósito Legal:** nº 260795/07

**ISSN:** 1646-8848

Versão digital / versão impressa, em papel reciclado, pelo Setor de Artes Gráficas do Instituto Politécnico da Guarda

# Inovar, produzir e transferir

A edição do presente número da nossa Revista coincide com a comemoração do 50º aniversário da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico da Guarda.

Justificam-se, assim, algumas referências breves a esta efeméride. Refletir e comemorar os 50 anos da ESS implica conhecer e evocar suas origens, o seu desenvolvimento no tempo; é ir em busca da identidade dos seus atores (professores, dirigentes, alunos, pessoal não docente) que a habitaram, das práticas pedagógicas que ali se realizaram, da sua evolução ao nível das estruturas físicas.

Do passado da ESS (antiga Escola de Enfermagem da Guarda) herdámos, sobretudo, uma cultura de qualidade da formação, dedicação, esforço e empenho na formação de enfermeiros; são valores que queremos e devemos preservar no presente e no futuro. Mas o que realmente conta é o momento presente.

É no presente que devemos colocar a nossa energia, a nossa atenção e a nossa concentração. É no presente que devemos investir a nossa ação, pois é no presente que podemos modificar as consequências do passado e mudar as perspetivas e possibilidades para o futuro.

E por isso é preciso olhar para o contexto e para a envolvente; uma instituição de ensino superior, no mundo de hoje e no futuro, é muito mais do que uma instituição que ensina e que forma profissionais. Hoje exige-se que, para além de ensinar, o professor investigue, publique e divulgue os resultados da sua investigação, interaja e se envolva de forma ativa, mobilizadora e imaginativa com a sociedade envolvente. É importante inovar, produzir conhecimento e transferi-lo para a sociedade.

Essa divulgação pode e deve passar pela *Egitania Scientia*, publicação científica do Instituto Politécnico da Guarda. Em tempo de aniversário da Escola Superior de Saúde do IPG, para além das felicitações institucionais e pessoais, fica também o desafio a um crescente e profícuo trabalho de investigação.

**Prof. Doutor Constantino Rei**

Presidente do IPG



# ÍNDICE

Nº 16, ANO 9; Janeiro-Julho; 2015; ISSN: 1646-8848

- [7] **ANÁLISE DO CONTÁGIO ENTRE OS MERCADOS BOLSISTAS INTERNACIONAIS NO ÂMBITO DA CRISE FINANCEIRA GLOBAL**  
ANALYSIS OF THE CONTAGION AMONG INTERNATIONAL STOCK MARKETS IN THE CONTEXT OF THE GLOBAL FINANCIAL CRISIS  
ANÁLISIS DEL CONTAGIO ENTRE LOS MERCADOS BOLSISTAS INTERNACIONALES EN EL ÁMBITO DE LA CRISIS FINANCIERA GLOBAL  
Vitor Manuel de Sousa Gabriel e José Ramos Pires Manso
- [25] **RELAÇÕES ENTRE AS EXPORTAÇÕES E AS RESTRIÇÕES FINANCEIRAS DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS DO SETOR TÊXTIL PORTUGUÊS**  
RELATIONS BETWEEN EXPORTS AND FINANCIAL CONSTRAINTS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES OF THE PORTUGUESE TEXTILE SECTOR  
LAS RELACIONES ENTRE LAS EXPORTACIONES Y LAS RESTRICCIONES FINANCIERAS DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES DEL SECTOR TEXTIL PORTUGUÉS  
Cláudia Ferreira e Armando Silva
- [43] **CONSUMO E EXCREÇÃO DE CÁLCIO EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS DO CONCELHO DE BRAGANÇA**  
CALCIUM CONSUMPTION AND EXCRETION IN INSTITUTIONALIZED ELDERLY FROM BRAGANÇA REGION, PORTUGAL  
INGESTIÓN Y EXCRECIÓN URINARIA DE CALCIO EN ANCIANOS INSTITUCIONALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE BRAGANÇA, PORTUGAL  
Ana Gonçalves, Andreia de Oliveira, António Pereira, Jerusa Delindro, António José Fernandes e Juliana Almeida-de-Souza
- [57] **E-LEARNING NO ENSINO SUPERIOR APLICADO A UMA UNIDADE CURRICULAR EM TURISMO**  
E-LEARNING IN HIGHER EDUCATION APPLIED TO A CURRICULAR UNIT IN TOURISM  
E-LEARNING EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR APLICADO A UNA ASIGNATURA EN TURISMO  
Pedro Cascada, Carlos M.R. Sousa, Célia M.Q. Ramos e Marisol B. Correia
- [77] **A ARRUDA NA HIPERCOLESTEROLEMIA: INFORMAÇÕES E RELEVÂNCIA ETNOBOTÂNICA NA INVESTIGAÇÃO PRÉ-CLÍNICA**  
RUE IN HYPERCHOLESTEROLEMIA: INFORMATION AND ETHNOBOTANICAL RELEVANCE IN PRE-CLINICAL RESEARCH  
A RUDA EN LA HIPERCOLESTEROLEMIA: INFORMACIÓN Y RELEVANCIA ETNOBOTÁNICOS EN INVESTIGACIÓN PRECLÍNICA  
Jessica Alonso, Jorge Clemente, Paulo Santos e Sandra Ventura
- [93] **SAÚDE ESCOLAR: O ELO DE UNIÃO ENTRE SAÚDE E EDUCAÇÃO**  
SCHOOL HEALTH: THE BOND BETWEEN HEALTH AND EDUCATION  
SALUD ESCOLAR: EL PUNTO DE UNIÓN ENTRE SALUD Y EDUCACIÓN  
António Reis do Arco
- [109] **ALIMENTOS FUNCIONAIS: UMA TENDÊNCIA DE MERCADO**  
FUNCTIONAL FOODS: A MARKET TREND  
ALIMENTOS FUNCIONALES: UNA TENDENCIA DE MERCADO  
Carla Sousa Silva, Ana Rita Passos, Ana Filipa Pereira, Ana Ferreira Vinha, Ana Cláudia Nunes
- [129] **ESTUDO COMPARATIVO DO EFEITO DE ANTIBIÓTICOS DE ORIGEM NATURAL E SEMISSINTÉTICA DA FAMÍLIA DAS PENICILINAS EM ENTEROCOCCUS FAECALIS E E. FAECIUM**  
COMPARATIVE STUDY OF NATURAL AND SEMISYNTHETIC PENICILLINS ANTIBIOTICS IN ENTEROCOCCUS FAECALIS AND E. FAECIUM  
ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO DE ANTIBIÓTICOS DE ORIGEN NATURAL Y SEMISINTÉTICA DE LA FAMILIA DE LAS PENICILINAS EN ENTEROCOCCUS FAECALIS Y E. FAECIUM  
Helena Pimentel
- [145] **ECOCULTURAL HERITAGE, TOURISM DEVELOPMENT AND MANAGEMENT POLICIES. CONTRIBUTIONS TO THE VALORISATION OF THE CROSS BORDER MOUNTAINS OF THE CORDILLERA CENTRAL**  
PATRIMÓNIO ECOCULTURAL, DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO E POLÍTICAS DE GESTÃO. CONTRIBUTOS PARA A VALORIZAÇÃO DAS SERRAS TRANSFRONTEIRIÇAS DA CORDILHEIRA CENTRAL  
PATRIMONIO ECO CULTURAL, DESARROLLO TURÍSTICO Y POLÍTICAS DE GESTIÓN. CONTRIBUTOS PARA LA VALORIZACIÓN DE LAS SIERRAS TRANSFRONTERIZAS DE LA CORDILLERA CENTRAL  
Gonçalo José Poeta Fernandes



# **ANÁLISE DO CONTÁGIO ENTRE OS MERCADOS BOLSISTAS INTERNACIONAIS NO ÂMBITO DA CRISE FINANCEIRA GLOBAL**

ANALYSIS OF THE CONTAGION AMONG INTERNATIONAL STOCK MARKETS IN THE CONTEXT OF THE GLOBAL FINANCIAL CRISIS  
ANÁLISIS DEL CONTAGIO ENTRE LOS MERCADOS BOLSISTAS INTERNACIONALES EN EL ÁMBITO DE LA CRISIS FINANCIERA GLOBAL

Vitor Manuel de Sousa Gabriel\*

José Ramos Pires Manso\*\*

## **RESUMO:**

Neste trabalho é estudado o impacto da crise financeira global ao nível do contágio entre os mercados bolsistas. Com este objetivo, foram selecionados doze dos maiores mercados bolsistas, europeus e não europeus, e foi escolhido o período compreendido entre 4/10/1999 e 30/06/2011. Para identificar a ocorrência de efeito de contágio, recorreu-se ao modelo exponencial de heterocedasticidade condicionada (EGARCH) e a testes aos coeficientes de correlação, de modo a perceber se os coeficientes registados no subperíodo Crise Financeira Global diferem dos registados nos subperíodos anteriores. As conclusões obtidas revelam que os coeficientes de correlação sofreram um aumento significativo no último subperíodo, o que confirma a existência de efeitos de contágio entre os mercados bolsistas estudados.

*Palavras-chave: Crise financeira global, mercados bolsistas internacionais, EGARCH, efeito de contágio.*

## **ABSTRACT:**

This paper examines the impact of the global financial crisis in terms of contagion between stock markets. To this end, twelve of the largest European and non-European stock exchange markets were selected, and the period from 10/04/1999 to 30/06/2011 was chosen. So that we could identify the occurrence of the contagion effect, we used the exponential generalized autoregressive conditional heteroskedasticity (EGARCH) model. In order to understand if the coefficients recorded in the Global Financial Crisis sub period differ from those recorded in previous sub-periods, we used correlation coefficient tests. The obtained findings reveal that the correlation coefficients increased significantly in the last sub-period, confirming the existence of contagion effects among the studied stock markets.

*Key words: global financial crisis, international stock markets, EGARCH, contagion effect.*



## **RESUMEN:**

En este trabajo se estudia el impacto de la crisis financiera global al nivel del contagio entre los mercados bolsistas. Con este objetivo, fueron seleccionados doce de los mayores mercados bolsistas, europeos y no europeos, y fue escogido el período comprendido entre el 4/10/1999 y el 30/06/2011. Para identificar la ocurrencia del efecto de contagio, se recurrió al modelo exponencial de heterocedasticidad condicionada (EGARCH) y a testes a los coeficientes de correlación, de modo a entender si los coeficientes registrados en el subperíodo Crise Financeira Global difieren de los registrados en los subperíodos anteriores. Las conclusiones obtenidas revelan que los coeficientes de correlación sufrieron un aumento significativo no último subperíodo, lo que confirma a existencia de efectos de contagio entre los mercados bolsistas estudiados.

**Palabras-llave:** *Crisis financiera global, mercados bolsistas internacionales, EGARCH, efecto de contagio.*

\*Professor do Instituto Politécnico da Guarda

\*\* Professor da Universidade da Beira Interior

Submitted: 08th October 2013

Accepted: 24th February 2015

## **INTRODUÇÃO**

Na última década vários episódios de crise marcaram os mercados financeiros. Os dois episódios mais marcantes foram o da crise das empresas tecnológicas (dot-com) e o da crise financeira global, desencadeada nos EUA, no setor do crédito subprime, a qual foi considerada por alguns autores como a primeira crise global e a mais severa crise desde a Grande Depressão (Claessens et al., 2010; Bekaert et al., 2011; e Lin e Treichel, 2012). Embora esta crise tivesse a sua origem nos Estados Unidos, acabaria por se transmitir a outros setores económicos, bem como a outras economias, quer desenvolvidas quer emergentes. Também viria a afetar as bolsas mundiais, com muitas praças bolsistas a viverem crashes mais acentuados do que o vivido no país onde emergiu.

Com o objetivo de estudar a existência de um eventual fenómeno de contágio internacional, decorrente da emergência da recente crise financeira global, adotámos uma abordagem diferenciada, que resulta da conjugação das propostas de Lin et al. (1994) e de Forbes e Rigobon (2002), de acordo com a qual o fenómeno de contágio se manifesta no reforço das ligações entre os mercados, designadamente através do risco evidenciado por estes. Adicionalmente, foi escolhida uma amostra diversificada, que inclui mercados desenvolvidos e emergentes, de diversas geografias, de modo a formar uma conclusão mais sólida acerca do efeito da crise financeira global no comportamento dos mercados bolsistas internacionais.

O presente estudo está estruturado do seguinte modo: a parte 2 expõe alguns dos principais trabalhos acerca da temática do contágio; a parte 3 apresenta a informação acerca dos dados e da metodologia escolhida; a parte 4 apresenta os resultados empíricos, enquanto na parte 5 são expostas as principais conclusões.

## **1. REVISÃO DA LITERATURA**

O conceito de contágio tem merecido a atenção de diversos autores, não existindo porém consenso acerca do mesmo. Contudo, a maioria dos estudos refere a mudança nos padrões de correlação dos mercados financeiros como um elemento que confirma a ocorrência de contágio.

Calvo e Reinhart (1996) e Park e Song (2000) definem contágio como a propagação de perturbações entre mercados.

Alguns autores, como por exemplo Eichengreen e Rose (1998) e Glick e Rose (1999), apresentam uma definição mais abrangente, incluindo a transmissão de choques entre economias, através dos canais de contágio.

Masson (1999), Van Rijckeghem e Weder (2001) e Rigobon (2003), entre outros autores, apresentam uma definição mais restrita de contágio, considerando unicamente canais de

transmissão específicos e choques exacerbados. Neste caso, o movimento simultâneo de variáveis económicas, em períodos de turbulência, é um sintoma de contágio.

Lin et al. (1994) associam a definição de contágio à transmissão da volatilidade dos preços dos ativos financeiros, de um dado país em crise, aos mercados financeiros de outros países.

Para King e Wadhvani (1990) e Collins e Biekpe (2003), o contágio financeiro é observado através da intensificação das correlações entre os mercados financeiros, durante períodos de turbulência ou de crise financeira.

De acordo com Forbes e Rigobon (2002), a definição mais consensual atribuída ao termo contágio é a de um aumento significativo no comovimento entre os mercados, após um choque sobre um determinado país ou grupo de países. Neste sentido se, após um choque, dois mercados são altamente correlacionados, isso não é necessariamente contágio. Se anteriormente ao choque, a correlação entre eles já era alta, e se não houve uma alteração significativa em tal correlação, estes mercados poderiam ser considerados interdependentes, ou seja, não teria ocorrido contágio. Estes autores utilizam, então, o termo contágio por alteração (shift-contagion) para diferenciar a sua definição das demais.

## **2. DADOS, METODOLOGIA E HIPÓTESES DE INVESTIGAÇÃO**

### **2.1 DADOS**

Com o propósito de estudar a eventual existência de contágio entre os mercados bolsistas, foram selecionados índices representativos dos mercados internacionais, concretamente índices europeus, não europeus, desenvolvidos e emergentes, de acordo com a classificação atribuída pela Morgan Stanley Capital International. O conjunto de mercados desenvolvidos incluiu mercados europeus e não europeus. Do contexto europeu, foram escolhidos os mercados da Alemanha (DAX 30), da França (CAC 40), da Inglaterra (FTSE 100), da Espanha (IBEX 35), da Irlanda (ISEQ Overall), da Grécia (ATG) e de Portugal (PSI 20). No conjunto de mercados desenvolvidos não europeus foram considerados os mercados dos EUA (Dow Jones), do Japão (Nikkei 225) e de Hong-Kong (Hang-Seng). Relativamente aos mercados emergentes, foram selecionados o Brasil (Bovespa) e a Índia (Sensex).

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos junto da Econostats e cobrem o período compreendido entre 4 de outubro de 1999 e 30 de junho de 2011, que por sua vez foi subdividido em três subperíodos. Para analisar a crise Dot-Com, foi considerado o período de 4/10/1999 a 31/03/2003. Relativamente ao mais recente episódio de crise financeira, designado no âmbito do presente trabalho por Crise Financeira Global, e que foi desencadeado nos EUA, com a crise do crédito subprime, considerou-se que este teve o seu início no dia 1/08/2007, apontado como o momento em que os mercados financeiros

internacionais foram surpreendidos pela crise subprime, em consequência da acentuada subida dos CDS's (Horta et al., 2008; Toussaint, 2008; e Naoui et al., 2010). Para além dos períodos de crise, foi ainda considerado um terceiro período, que corresponde a uma situação de uma certa estabilidade de mercado, de 1/04/2003 a 31/07/2007, ou seja, ao horizonte temporal compreendido entre os dois episódios de crise financeira.

As séries dos valores de fecho dos índices foram transformadas em séries de rendibilidades logarítmicas, instantâneas ou compostas continuamente,  $r_t$ , através da seguinte expressão:

$$r_t = \ln P_t - \ln P_{t-1} \quad (1)$$

Em que  $r_t$  é a taxa de rendibilidade, no dia  $t$ , e  $P_t$  e  $P_{t-1}$  são os valores de fecho das séries, nos momentos  $t$  e  $t-1$ , respetivamente.

## 2.2 METODOLOGIA E HIPÓTESES DE INVESTIGAÇÃO

### 2.2.1 MODELOS DE HETEROCEDASTICIDADE CONDICIONADA

O modelo AutoRegressive Conditional Heterocedasticity (ARCH), proposto por Engle (1982), veio suprir uma falha dos modelos tradicionais, que pressupunham homocedasticidade entre os erros. Este pressuposto mostrava-se desajustado, principalmente em momentos de elevada turbulência ou agitação dos mercados.

Uma evolução do modelo de Engle (1982) foi preconizada por Nelson (1991), ao propor o modelo EGARCH, também denominado por GARCH exponencial. A introdução deste modelo permitiu colmatar a principal limitação dos modelos simétricos, no que respeita à acomodação da ocorrência de choques sobre a volatilidade, razão pela qual optámos por recorrer a este modelo no presente trabalho. Neste modelo, a variância condicionada é descrita por uma função assimétrica dos valores passados de  $\varepsilon_t$ .

A equação da variância, de acordo com a especificação do modelo EGARCH (p,q), é dada por:

$$\log(\sigma_t^2) = c_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \frac{|\varepsilon_{t-i}|}{\sigma_{t-i}} + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{\varepsilon_{t-k}}{\sigma_{t-k}} + \sum_{j=1}^p \beta_j \log(\sigma_{t-j}^2) \quad (2)$$

Onde:

$c_0$  é a constante do modelo,  $\alpha_i$  e  $\beta_i$  traduzem os efeitos ARCH e GARCH, respetivamente, e  $\gamma_k$  mede o efeito assimétrico;  $q$  é a ordem do processo ARCH;  $p$  é a ordem do processo GARCH e  $\varepsilon_t$  corresponde ao vetor dos resíduos estimados.

Metodologicamente, optou-se pelo modelo EGARCH (1,1), que define a ordem 1 para os efeitos ARCH e GARCH. Diversos autores, entre os quais Brooks (2002) e Hansen e Lunde (2005), defendem que só raramente os modelos de ordem superior descrevem melhor a volatilidade, razão que justificou a escolha do modelo mais simples.

Para se perceber da correta especificação dos modelos escolhidos, recorreremos aos testes de Ljung–Box e ARCH-LM. O teste de Ljung–Box pressupõe que, sob a hipótese nula,  $H_0 : \rho_1 = (\varepsilon_t^2) = \dots = \rho_m = (\varepsilon_t^2) = 0$ , os resíduos quadráticos estandardizados não se encontram correlacionados.  $\rho_i = (\varepsilon_t^2)$  refere-se ao coeficiente de correlação entre  $\varepsilon_t^2$  e  $\varepsilon_{t-i}^2$ , e  $\varepsilon_t^2 = u_t^2 / \sigma_t^2$  diz respeito aos resíduos quadráticos estandardizados. O valor da estatística de Ljung-Box é dado por:  $Q = n(n+2) \sum_{i=1}^m \frac{\hat{\rho}_i^2(\hat{\varepsilon}_t^2)}{n-i} \sim \chi^2_{(m-k)}$ , em que  $k$  traduz o número de parâmetros estimados.

Já o teste ARCH-LM considera que, sob a hipótese nula,  $H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_q$ , em que  $q$  expressa a ordem do processo. A estatística teste é dada por  $NR^2$ , que segue assintoticamente a distribuição do  $\chi^2$ , com  $q$  graus de liberdade, em que  $R^2$  representa o coeficiente de determinação da regressão e  $N$  o número de observações.

### 2.2.2 COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO E TESTE DO RÁCIO DE VEROSIMILHANÇA

Para analisar as ligações entre os mercados bolsistas, são consideradas duas medidas estatísticas.

A primeira medida é proporcionada pelo coeficiente de correlação, calculado com base nas estimativas de volatilidade condicionada, produzidas pelo modelo EGARCH (1,1), e que proporciona uma medida acerca da significância individual de cada par de índices.

O coeficiente de correlação é dado pela habitual medida

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\left[ \sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2 \right]^{\frac{1}{2}}} \quad (3)$$

Pestana e Gageiro (2000) interpretam a intensidade da correlação, entre duas variáveis, através de um “guia” que atende ao valor numérico desta. A interpretação é feita em cinco níveis:  $0 \leq |R| < 0,20$  - correlação muito fraca;  $0,20 \leq |R| < 0,40$  - correlação fraca;  $0,40 \leq |R| < 0,70$  - correlação moderada;  $0,70 \leq |R| < 0,90$  - correlação forte;  $0,90 \leq |R| \leq 1,00$  - correlação muito forte.

Para testar a significância estatística do coeficiente de correlação, recorre-se à estatística  $t = \frac{r \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$ , que segue a distribuição  $t$ , com  $n-2$  graus de liberdade, em que  $n$  é o coeficiente de correlação entre duas séries e  $n$  é o número de observações.

A segunda medida é fornecida pelo teste do rácio de verosimilhança, sugerido por Pindyck e Rotemberg (1990), que permite testar se a matriz de coeficientes de correlação é globalmente diferente da matriz identidade, proporcionando uma indicação da significância conjunta da matriz de correlações. A hipótese nula deste teste pressupõe que não existe correlação entre os vários mercados da amostra. A estatística do teste é dada por  $t = -N \cdot \log|R|$ , que segue uma distribuição Qui-Quadrado, com  $0,5p(p-1)$  graus de liberdade, em que  $|R|$  é o determinante da matriz das correlações,  $N$  é o número de observações na amostra comum e  $p$  é o número de séries analisadas no teste.

### 2.2.3 TESTES-T EM DUAS AMOSTRAS E HIPÓTESES DE INVESTIGAÇÃO

No sentido de perceber da eventual ocorrência de um fenómeno de contágio durante a crise financeira global, recorreremos o teste-t em duas amostras, também designado de teste-t de heterocedasticidade, seguindo a proposta de Forbes e Rigobon (2002), que envolve a comparação de correlações relativas a dois períodos temporais, traduzida nas hipóteses de investigação definidas em 4 e 5, que correspondem à hipótese nula de que a correlação no subperíodo Crise Financeira Global é maior ou igual que a correlação nos dois subperíodos anteriores, contra a hipótese alternativa de que a correlação é superior nos dois subperíodos precedentes, e que nortearam a investigação desenvolvida no presente trabalho.

$$H_0 = r_{i,j}^1 \geq r_{i,j}^0 \quad (4)$$

$$H_1 = r_{i,j}^1 < r_{i,j}^0 \quad (5)$$

Onde  $r_{i,j}^t$  é o coeficiente de correlação entre o mercado  $i$  e o mercado  $j$ , no período  $t$ . Nas hipóteses anteriores (4 e 5), ao subperíodo Crise Financeira Global corresponde o valor “1”, enquanto aos subperíodos precedentes corresponde o valor “0”.

A aplicação do teste de Forbes e Rigobon (2002) considera a transformação de Fisher, aplicada aos coeficientes de correlação, de tal forma que estes apresentam uma distribuição

aproximadamente normal, em termos assintóticos, com média  $\mu_t$  e variância  $\sigma_t^2$ , definidas da seguinte forma:

$$\mu_t = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{1+r_{i,j}^t}{1-r_{i,j}^t} \right) \quad (6)$$

$$\sigma_t^2 = \frac{1}{n_t - 3} \quad (7)$$

A estatística do teste é calculada a partir de

$$U = \frac{\bar{\mu}_1 - \bar{\mu}_0}{(\sigma_0^2 + \sigma_1^2)^{\frac{1}{2}}} \quad (10)$$

Onde  $\mu_t$  e  $\sigma_t^2$  são a média e a variância amostrais transformadas. A estatística do teste segue uma distribuição normal, com média 0 e variância 1.

### 3. RESULTADOS EMPÍRICOS

Para estimar a volatilidade condicionada, recorreu-se ao modelo EGARCH (1,1), que foi aplicado às rendibilidades logarítmicas dos doze índices, cujos resultados são apresentados na tabela 1. Em geral os parâmetros do modelo evidenciam elevada significância estatística. É, contudo, de destacar o parâmetro relativo ao efeito assimétrico, que é capturado pelo coeficiente  $\gamma$ . Quando o coeficiente assimétrico tem sinal negativo, os choques positivos produzem volatilidade menos acentuada do que os choques negativos de idêntica dimensão. Das estimativas dos modelos EGARCH (1,1), conclui-se que todos os coeficientes  $\gamma$  apresentaram sinal negativo, ou seja, evidenciaram presença de efeito assimétrico. Adicionalmente, nos três subperíodos, estes coeficientes revelaram ser estatisticamente diferentes de zero, ao nível de significância de 1%. As exceções foram o índice HANG, no subperíodo Tranquilo, que apresentou significância estatística, ao nível de significância de 5%, e o índice PSI, no subperíodo Tranquilo, cujo coeficiente de assimetria não se revelou estatisticamente diferente de zero. A elevada significância dos coeficientes de assimetria mostra, claramente, a existência de choques assimétricos na volatilidade das rendibilidades

diárias dos índices, com os choques negativos a produzirem volatilidade mais acentuada do que os choques positivos de idêntica dimensão.

**Tabela 1: Resultados da estimação da volatilidade condicionada por modelos EGARCH (1,1)**

	<b>ATG</b>			<b>BOV</b>			<b>CAC</b>		
	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global
$c_0$	-1,151	-0,455	-0,378	-1,063	-2,020	-0,221	-0,301	-0,332	-0,375
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,014)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
$\alpha_1$	0,341	0,154	0,165	0,114	0,027	0,146	0,137	0,068	0,139
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,036)	(0,474)	(0,000)	(0,000)	(0,001)	(0,000)
$\gamma$	-0,100	-0,044	-0,079	-0,074	-0,238	-0,090	-0,055	-0,129	-0,194
	(0,000)	(0,001)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
$\beta$	0,894	0,963	0,969	0,875	0,758	0,987	0,977	0,970	0,969
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
	<b>DAX</b>			<b>DJ</b>			<b>FTSE</b>		
	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global
$c_0$	-0,372	-0,338	-0,327	-0,239	-0,579	-0,349	-0,306	-0,365	-0,291
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,002)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
$\alpha_1$	0,187	0,103	0,142	0,056	0,075	0,142	0,139	0,072	0,114
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,035)	(0,001)	(0,000)	(0,000)	(0,004)	(0,000)
$\gamma$	-0,049	-0,111	-0,155	-0,112	-0,107	-0,147	-0,094	-0,125	-0,149
	(0,002)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
$\beta$	0,972	0,971	0,975	0,978	0,947	0,973	0,978	0,968	0,977
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
	<b>HANG-SENG</b>			<b>IBEX</b>			<b>ISEQ</b>		
	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global
$c_0$	-0,290	-0,192	-0,259	-0,335	-1,039	-0,333	-0,734	-0,968	-0,349
	(0,001)	(0,006)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
$\alpha_1$	0,147	0,072	0,178	0,109	0,138	0,147	0,120	0,134	0,221
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,003)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
$\gamma$	-0,060	-0,018	-0,066	-0,085	-0,160	-0,162	-0,124	-0,135	-0,071
	(0,000)	(0,040)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
$\beta$	0,979	0,985	0,985	0,970	0,902	0,974	0,928	0,908	0,978
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
	<b>NIKKEI</b>			<b>PSI</b>			<b>SENSEX</b>		
	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global
$c_0$	-0,560	-0,502	-0,426	-1,293	-0,489	-0,558	-0,981	-1,229	-0,308
	0,002	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
$\alpha_1$	0,146	0,171	0,196	0,268	0,118	0,225	0,284	0,274	0,220
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
$\gamma$	-0,055	-0,078	-0,126	-0,108	-0,005	-0,134	-0,125	-0,172	-0,074
	(0,009)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	0,735	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
$\beta$	0,947	0,959	0,968	0,880	0,961	0,957	0,908	0,882	0,983
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)

Notas: Esta tabela apresenta os resultados de estimação do modelo EGARCH (1,1), relativos aos três subperíodos amostrais (Dot-Com: de 4/10/1999 a 31/03/2003; Tranquilo: de 1/04/2003 a 31/07/2007; Crise Financeira Global: de 1/08/2007 a 30/06/2011) e aos doze mercados estudados, designadamente Grécia (ATG), Brasil (BOV), França (CAC), Alemanha (DAX), EUA (DJ), Inglaterra (FTSE), Hong-Kong (HANG-SENG), Espanha (IBEX), Irlanda (ISEQ), Japão (NIKKEI), Portugal (PSI) e Índia (SENSEX). Os valores entre parêntesis indicam o p-value de cada um dos parâmetros do modelo estimado.



Para averiguar da correta especificação dos modelos, foi analisado o comportamento dos resíduos, de modo a perceber se estes apresentaram um comportamento idêntico ao de um processo ruído branco. Com esse intuito, recorreu-se aos testes de Ljung-Box e ARCH-LM, cujas estatísticas são mostradas na tabela 2. Os resultados dos testes de Ljung-Box, aos resíduos dos modelos EGARCH (1,1), permitiram concluir que, relativamente aos índices DAX (subperíodo Dot-Com), BOV (subperíodo Tranquilo) e HANG (subperíodo Crise Financeira Global), não se aceita a hipótese nula, pois os valores dos p-value são bastante superiores ao nível de significância de 5%, ou seja, a correlação do quadrado dos resíduos não é ruído branco. Quanto aos restantes índices, há uma forte evidência de não rejeição da hipótese nula, concluindo-se que os resíduos estandardizados não estão correlacionados. Estas conclusões foram confirmadas com a aplicação do teste LM (tabela 2). O teste aos coeficientes em grupo mostra que a probabilidade (F-Statistic) não é significativa nos casos referidos anteriormente, rejeitando-se a hipótese nula. Nesses casos, o modelo EGARCH (1,1) mostrou que os resíduos das séries não foram suficientemente branqueados. Nos restantes casos, todos os valores da estatística do teste superaram, claramente, o nível de significância de 5%.

**Tabela 2: Resultados dos testes de Ljung-Box e LM aos resíduos dos modelos EGARCH (1,1)**

	ATG			BOV			CAC		
	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global
LB: $Q_{(20)}^2$	19,919 (0,463)	27,742 (0,116)	16,072 (0,712)	7,089 (0,996)	34,510 (0,023)	15,572 (0,743)	19,803 (0,470)	17,643 (0,611)	27,472 (0,123)
LM test: $F_{(20)}$	0,900 (0,588)	1,324 (0,154)	0,854 (0,647)	0,333 (0,998)	1,568 (0,053)	0,763 (0,760)	0,960 (0,510)	0,766 (0,757)	1,403 (0,112)
	DAX			DJ			FTSE		
	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global
LB: $Q_{(20)}^2$	38,165 (0,008)	21,030 (0,395)	28,201 (0,105)	16,185 (0,705)	15,783 (0,730)	22,664 (0,306)	12,745 (0,888)	21,298 (0,380)	19,660 (0,479)
LM test: $F_{(20)}$	1,863 (0,012)	0,988 (0,474)	1,298 (0,171)	0,858 (0,643)	0,836 (0,670)	1,057 (0,391)	0,679 (0,850)	0,984 (0,479)	0,993 (0,468)
	HANG-SENG			IBEX			ISEQ		
	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global
LB: $Q_{(20)}^2$	17,277 (0,635)	34,011 (0,026)	30,617 (0,060)	25,913 (0,169)	15,817 (0,728)	23,266 (0,276)	18,589 (0,549)	20,291 (0,440)	17,008 (0,652)
LM test: $F_{(20)}$	0,940 (0,536)	1,654 (0,035)	1,487 (0,077)	1,230 (0,221)	0,735 (0,793)	1,291 (0,176)	0,997 (0,463)	0,947 (0,526)	0,870 (0,627)
	NIKKEI			PSI			SENSEX		
	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global	Dot-Com	Tranq.	C. Global
LB: $Q_{(20)}^2$	23,864 (0,248)	22,003 (0,340)	15,676 (0,737)	16,231 (0,702)	13,262 (0,866)	18,912 (0,528)	16,177 (0,706)	20,286 (0,440)	8,521 (0,988)
LM test: $F_{(20)}$	1,221 (0,229)	1,006 (0,452)	0,837 (0,669)	0,777 (0,744)	0,632 (0,891)	0,938 (0,538)	0,935 (0,542)	1,024 (0,430)	0,396 (0,992)

Notas: Esta tabela apresenta os resultados dos testes de Ljung-Box e ARCH-LM, aplicados aos resíduos dos modelos EGARCH (1,1), dos índices da Grécia (ATG), Brasil (BOV), França (CAC), Alemanha (DAX), EUA (DJ), Inglaterra (FTSE), Hong-Kong (HANG-SENG), Espanha (IBEX), Irlanda (ISEQ), Japão (NIKKEI), Portugal (PSI) e Índia (SENSEX), nos três subperíodos (Dot-Com: de 4/10/1999 a 31/03/2003; Tranquilo: de 1/04/2003 a 31/07/2007; Crise Financeira Global: de 1/08/2007 a 30/06/2011), e considerando em ambos os casos o lag 20. Os valores entre parêntesis correspondem aos valores de probabilidade de cada um dos testes.

Para estudar a existência de comovimentos de curto prazo entre a volatilidade condicionada diária dos diversos mercados, em cada um dos subperíodos amostrais, calcularam-se os coeficientes de correlação das estimativas de volatilidade condicionada, obtidas através dos modelos EGARCH (1,1), bem como os raios de verosimilhança das matrizes de coeficientes de correlação, de acordo com a sugestão de Pindyck e Rotemberg (1990), e averiguou-se da significância estatística de ambas as medidas estatísticas. Se a primeira medida fornece uma indicação acerca da significância individual de cada par de índices, a segunda proporciona uma indicação da significância conjunta da matriz de correlações.

Nas tabelas 3, 4 e 5 são mostradas as correlações entre as volatilidades diárias condicionadas dos índices dos vários mercados estudados, bem como os raios de verosimilhança, considerando as estimativas produzidas pelo modelo EGARCH (1,1), relativas a cada um dos três subperíodos amostrais.

A análise da matriz de correlações do subperíodo Dot-Com (tabela 3) revela que a esmagadora maioria dos coeficientes de correlação são não nulos e estatisticamente significativos, ao nível de significância de 5%. Contudo, alguns coeficientes não se mostraram estatisticamente significativos, em especial nos pares que envolveram os índices ATG e SENSEX. As correlações entre as volatilidades dos mercados revelaram-se, em geral, positivas. Apenas os pares ATG-CAC, ATG-DAX, CAC-SENSEX e DAX-SENSEX apresentaram correlação negativa, embora só a correlação do segundo par tivesse significado estatístico, ao nível de significância de 5%, de acordo com os valores dos p-values.

O sinal positivo dos coeficientes de correlação sugere a existência de uma tendência comum que conduz a volatilidade dos mercados na mesma direção. Porém, diversos pares de índices apresentaram correlações muito fracas, inferiores a 0,2, em especial envolvendo o índice ATG. Em sentido oposto, oito pares registaram correlações fortes (sete pares europeus) e dois registaram correlações muito fortes, designadamente os pares CAC-DAX e CAC-FTSE, ambos com uma correlação de 0,93.

No subperíodo Tranquilo, todos os pares de índices reportaram correlações positivas e estatisticamente significativas, ao nível de significância de 1%, tendo em conta as respetivas probabilidades (tabela 4). Neste período, apenas os pares que envolveram o índice BOV com os índices DAX, HANG, NIKKEI e PSI apresentaram uma correlação muito fraca. Dezassete pares registaram uma correlação fraca. A maioria dos pares de índices registou uma correlação moderada, sete registaram uma correlação forte, enquanto os pares CAC-DAX e CAC-FTSE tiveram uma correlação muito forte.

Tabela 3: Correlações contemporâneas entre as volatilidades condicionais diárias, no subperíodo Dot-Com

	ATG	BOV	CAC	DAX	DJ	FTSE	HANG	IBEX	ISEQ	NIKKEI	PSI	SENSEX
ATG	1											
BOV	0,256 (0,000)	1										
CAC	-0,060 (0,082)	0,400 (0,000)	1									
DAX	-0,101 (0,003)	0,385 (0,000)	0,933 (0,000)	1								
DJ	0,106 (0,002)	0,514 (0,000)	0,794 (0,000)	0,764 (0,000)	1							
FTSE	0,012 (0,723)	0,427 (0,000)	0,926 (0,000)	0,865 (0,000)	0,832 (0,000)	1						
HANG	0,401 (0,000)	0,506 (0,000)	0,112 (0,001)	0,078 (0,023)	0,303 (0,000)	0,198 (0,000)	1					
IBEX	0,006 (0,872)	0,536 (0,000)	0,848 (0,000)	0,777 (0,000)	0,769 (0,000)	0,820 (0,000)	0,322 (0,000)	1				
ISEQ	0,157 (0,000)	0,424 (0,000)	0,572 (0,000)	0,551 (0,000)	0,685 (0,000)	0,602 (0,000)	0,318 (0,000)	0,633 (0,000)	1			
NIKKEI	0,112 (0,001)	0,514 (0,000)	0,467 (0,000)	0,435 (0,000)	0,488 (0,000)	0,460 (0,000)	0,442 (0,000)	0,590 (0,000)	0,550 (0,000)	1		
PSI	0,334 (0,000)	0,658 (0,000)	0,359 (0,000)	0,337 (0,000)	0,427 (0,000)	0,364 (0,000)	0,506 (0,000)	0,442 (0,000)	0,419 (0,000)	0,323 (0,000)	1	
SENSEX	0,408 (0,000)	0,446 (0,000)	-0,033 (0,337)	-0,044 (0,200)	0,243 (0,000)	0,055 (0,112)	0,656 (0,000)	0,086 (0,012)	0,210 (0,000)	0,277 (0,000)	0,451 (0,000)	1

Notas: Esta tabela apresenta os coeficientes de correlação entre a volatilidade condicionada relativa aos mercados da Grécia (ATG), Brasil (BOV), França (CAC), Alemanha (DAX), EUA (DJ), Inglaterra (FTSE), Hong-Kong (HANG-SENG), Espanha (IBEX), Irlanda (ISEQ), Japão (NIKKEI), Portugal (PSI) e Índia (SENSEX), estimada através do modelo EGARCH (1,1), para o subperíodo da Crise Dot-Com, de 4 de outubro de 1999 a 31 de março de 2003. Os valores entre parêntesis dizem respeito aos p-values. O rácio de verosimilhança da matriz de correlações tem o valor de 9051.

Tabela 4: Correlações contemporâneas entre as volatilidades condicionais diárias, no subperíodo Tranquilo

	ATG	BOV	CAC	DAX	DJ	FTSE	HANG	IBEX	ISEQ	NIKKEI	PSI	SENSEX
ATG	1											
BOV	0,277 (0,000)	1										
CAC	0,622 (0,000)	0,292 (0,000)	1									
DAX	0,534 (0,000)	0,194 (0,000)	0,935 (0,000)	1								
DJ	0,438 (0,000)	0,439 (0,000)	0,770 (0,000)	0,750 (0,000)	1							
FTSE	0,679 (0,000)	0,329 (0,000)	0,939 (0,000)	0,851 (0,000)	0,703 (0,000)	1						
HANG	0,496 (0,000)	0,144 (0,000)	0,593 (0,000)	0,544 (0,000)	0,337 (0,000)	0,598 (0,000)	1					
IBEX	0,571 (0,000)	0,416 (0,000)	0,770 (0,000)	0,692 (0,000)	0,689 (0,000)	0,766 (0,000)	0,472 (0,000)	1				
ISEQ	0,511	0,390	0,461	0,314	0,431	0,523	0,366	0,601	1			

	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)			
NIKKEI	0,446	0,153	0,466	0,375	0,294	0,434	0,510	0,331	0,294	1		
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)		
PSI	0,451	0,136	0,655	0,711	0,578	0,638	0,564	0,552	0,262	0,256	1	
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	
SENSEX	0,536	0,308	0,412	0,300	0,321	0,442	0,479	0,448	0,431	0,479	0,265	1
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)

Notas: Esta tabela apresenta os coeficientes de correlação entre a volatilidade condicionada relativa aos mercados da Grécia (ATG), Brasil (BOV), França (CAC), Alemanha (DAX), EUA (DJ), Inglaterra (FTSE), Hong-Kong (HANG-SENG), Espanha (IBEX), Irlanda (ISEQ), Japão (NIKKEI), Portugal (PSI) e Índia (SENSEX), estimada através do modelo EGARCH (1,1), para o subperíodo Tranquilo, de 1 de abril de 2003 a 31 de julho de 2007. Os valores entre parêntesis dizem respeito aos p-values, sendo todos aproximadamente iguais a zero, pelo que todos os coeficientes de correlação são estatisticamente significativos ao nível de 1%. O rácio de verosimilhança da matriz de correlações tem o valor de 11221.

*Tabela 5: Correlações contemporâneas entre as volatilidades condicionais diárias, no subperíodo Crise Financeira Global*

	ATG	BOV	CAC	DAX	DJ	FTSE	HANG	IBEX	ISEQ	NIKKEI	PSI	SENSEX
ATG	1											
BOV	0,710 (0,000)	1										
CAC	0,744 (0,000)	0,864 (0,000)	1									
DAX	0,722 (0,000)	0,871 (0,000)	0,953 (0,000)	1								
DJ	0,667 (0,000)	0,921 (0,000)	0,915 (0,000)	0,934 (0,000)	1							
FTSE	0,706 (0,000)	0,920 (0,000)	0,963 (0,000)	0,950 (0,000)	0,940 (0,000)	1						
HANG	0,658 (0,000)	0,880 (0,000)	0,735 (0,000)	0,795 (0,000)	0,791 (0,000)	0,798 (0,000)	1					
IBEX	0,840 (0,000)	0,811 (0,000)	0,914 (0,000)	0,858 (0,000)	0,819 (0,000)	0,865 (0,000)	0,726 (0,000)	1				
ISEQ	0,556 (0,000)	0,816 (0,000)	0,800 (0,000)	0,726 (0,000)	0,784 (0,000)	0,812 (0,000)	0,596 (0,000)	0,709 (0,000)	1			
NIKKEI	0,712 (0,000)	0,873 (0,000)	0,817 (0,000)	0,854 (0,000)	0,823 (0,000)	0,856 (0,000)	0,865 (0,000)	0,783 (0,000)	0,641 (0,000)	1		
PSI	0,755 (0,000)	0,744 (0,000)	0,868 (0,000)	0,757 (0,000)	0,727 (0,000)	0,809 (0,000)	0,579 (0,000)	0,877 (0,000)	0,776 (0,000)	0,662 (0,000)	1	
SENSEX	0,641 (0,000)	0,853 (0,000)	0,738 (0,000)	0,800 (0,000)	0,779 (0,000)	0,800 (0,000)	0,897 (0,000)	0,707 (0,000)	0,651 (0,000)	0,808 (0,000)	0,617 (0,000)	1

Notas: Esta tabela apresenta os coeficientes de correlação entre a volatilidade condicionada relativa aos mercados da Grécia (ATG), Brasil (BOV), França (CAC), Alemanha (DAX), EUA (DJ), Inglaterra (FTSE), Hong-Kong (HANG-SENG), Espanha (IBEX), Irlanda (ISEQ), Japão (NIKKEI), Portugal (PSI) e Índia (SENSEX), estimada através do modelo EGARCH (1,1), para o subperíodo da Crise Financeira Global, de 1 de agosto de 2007 a 30 de junho de 2011. Os valores entre parêntesis dizem respeito aos p-values, sendo todos aproximadamente iguais a zero, pelo que todos os coeficientes de

correlação são estatisticamente significativos ao nível de 1%. O rácio de verosimilhança da matriz de correlações tem o valor de 21360.

No subperíodo Crise Financeira Global, à semelhança do que aconteceu no subperíodo Tranquilo, todos os pares de índices apresentaram correlações positivas e significativas, ao nível de significância de 1%, como se pode concluir da análise da tabela 5. Do conjunto de pares de correlações, não foram registadas correlações muito fracas e fracas, dez tiveram uma correlação moderada, quarenta e sete tiveram uma correlação forte, e nove registaram uma correlação muito forte, o que confirma a superioridade das correlações relativamente ao ocorrido nos subperíodos anteriores. Da comparação dos valores das correlações contemporâneas, relativas ao subperíodo Crise Financeira Global e aos dois subperíodos anteriores, conclui-se pela superioridade dos primeiros, em todos os pares de relações lineares.

A intensificação das correlações entre os mercados financeiros, durante a crise financeira global face aos dois subperíodos precedentes, deve ser entendida como um primeiro indicador de eventual ocorrência de contágio financeiro, em consonância com as conclusões formuladas por King e Wadhvani (1990) e Collins e Biekpe (2003), com base no estudo de outros mercados bolsistas e de outros períodos temporais particularmente turbulentos.

Partindo das matrizes de coeficientes de correlação, foram calculados os rácios de verosimilhança. Estes rácios revelaram-se fortemente significativos, ao nível de significância de 1%, superando o valor crítico de 95,63. Por outro lado, mostraram uma tendência crescente, registando os valores de 9051, 11221 e 21360, nos subperíodos, Dot-com, Tranquilo e Crise Financeira Global, respetivamente. Este facto pode ser entendido como um sinal de que, em geral, as correlações entre os mercados tenderam a aumentar durante o período amostral estudado, pelo que se incrementaram os níveis de associação linear entre os mercados, descrevendo percursos mais semelhantes em termos de volatilidade. O aumento no valor desse rácio foi expressivo quer no subperíodo Tranquilo quer no subperíodo Crise Financeira Global. O elevado valor do rácio de verosimilhança, principalmente no último subperíodo, bem como a sua significância estatística, permite uma primeira indicação de que a turbulência vivida pelos mercados estudados possa ter ocorrido em simultâneo.

Com o objetivo de perceber se o aumento generalizado das correlações teve significância estatística, foi aplicado o teste em duas amostras, de acordo com a proposta de Forbes e Rigobon (2002), através do qual é comparado o subperíodo Crise Financeira Global com os dois precedentes. Os resultados deste teste são apresentados na tabela 6.

Tabela 6: Teste à igualdade das correlações das volatilidades condicionadas diárias (EGARCH)

Crise Financeira Global versus Crise Dot-Com											
	BOV	CAC	DAX	DJ	FTSE	HANG	IBEX	ISEQ	NIKKEI	PSI	SENSEX
ATG	13,28	21,64	21,55	14,86	18,42	7,75	25,82	9,96	16,55	13,55	6,94
BOV		18,85	19,76	21,80	24,07	17,41	11,31	14,72	16,54	3,61	16,69
CAC			3,88	10,15	7,40	17,57	6,40	9,51	13,60	20,21	20,81
DAX				14,50	10,99	21,36	5,26	6,38	17,13	13,58	24,26
DJ					11,55	16,17	2,85	4,59	13,47	9,89	16,88
FTSE						18,95	3,33	9,30	16,56	15,78	22,17
HANG							12,45	7,61	17,83	2,20	14,30
IBEX								2,96	7,96	18,82	16,88
ISEQ									3,00	12,52	11,95
NIKKEI										9,80	17,76
PSI											4,98
Crise Financeira Global versus subperíodo Tranquilo											
	BOV	CAC	DAX	DJ	FTSE	HANG	IBEX	ISEQ	NIKKEI	PSI	SENSEX
ATG	12,71	4,86	6,68	7,09	1,11	5,20	12,08	1,34	8,68	10,54	3,40
BOV		21,33	24,08	23,73	26,36	26,02	14,52	15,48	25,18	17,35	19,99
CAC			3,51	11,37	5,35	5,44	11,17	12,65	13,55	11,45	10,75
DAX				15,13	12,04	10,01	9,14	12,56	18,55	2,13	16,65
DJ					18,26	15,27	6,49	12,55	18,24	5,53	15,00
FTSE						8,48	6,37	11,68	17,16	7,80	13,15
HANG							8,58	6,42	15,87	0,48	19,78
IBEX								4,02	14,94	15,63	8,40
ISEQ									9,63	16,20	6,66
NIKKEI										11,29	12,64
PSI											9,48

Notas: Esta tabela apresenta os resultados do teste à igualdade de correlações das volatilidades condicionadas diárias, do subperíodo crise financeira global face aos dois precedentes, tendo em consideração os doze mercados estudados, designadamente da Grécia (ATG), Brasil (BOV), França (CAC), Alemanha (DAX), EUA (DJ), Inglaterra (FTSE), Hong-Kong (HANG-SENG), Espanha (IBEX), Irlanda (ISEQ), Japão (NIKKEI), Portugal (PSI) e Índia (SENSEX).

No subperíodo Crise Financeira Global, face ao subperíodo Dot-Com, os níveis de dependência linear entre os diversos mercados alteraram-se de forma substancial, com todos os pares de correlações a registarem um aumento. Para além disso, em todos os casos, os aumentos revelaram-se estatisticamente significados, ao nível de significância de 5%, superando o valor crítico de 1,96. Em relação ao subperíodo Tranquilo, os coeficientes de correlação observaram, no subperíodo Crise Financeira Global, um aumento de todos os pares de correlações. Dos aumentos registados, apenas os pares ATG-FTSE, ATG-ISEQ e HANG-PSI não apresentaram um aumento estatisticamente significativo, ao nível de significância de 5%.

Os resultados obtidos confirmam o reforço das ligações entre os mercados e da ocorrência de um fenómeno de contágio, através da volatilidade condicionada, em resultado da emergência da crise financeira global. A associação entre o aumento de volatilidade dos ativos financeiros e a turbulência financeira é um dos factos estilizados inerentes aos mercados financeiros internacionais. Este facto possibilita que, empiricamente, as crises possam ser

identificadas com os períodos em que ocorrem volatilidades extremas. Os episódios de contágio estão associados à propagação de volatilidade entre mercados internacionais. Sendo a volatilidade dos preços dos ativos financeiros uma boa aproximação à incerteza do mercado, o fenómeno de contágio pode ser entendido como a expressão da propagação da incerteza entre os mercados financeiros internacionais.

Como tivemos oportunidade de concluir anteriormente, a Crise Financeira contribuiu para um significativo aumento da volatilidade e da turbulência dos mercados financeiros, mas também para um aprofundamento da relação linear entre os mercados. De acordo com a proposta de Forbes e Rigobon (2000), estes factos podem ser entendidos como um fenómeno de contágio por alteração, com implicações ao nível da propagação de risco entre os mercados financeiros. Adicionalmente, foi possível concluir que a Crise Financeira terá atingido proporções globais, em consonância com as conclusões obtidas noutros trabalhos, designadamente os de Claessens et al. (2010), Bekaert et al. (2011) e Lin e Treichel (2012), tendo em consideração o forte efeito de contágio por alteração registado durante o último subperíodo, independentemente do nível de desenvolvimento ou da localização dos mercados bolsistas estudados, dando expressão à grande proximidade entre os mercados bolsistas e à facilidade com que os fenómenos de crise podem transmitir-se internacionalmente.

#### **4. CONCLUSÃO**

Neste trabalho foi estudada a atual crise financeira, a qual segundo diversos autores é a mais severa crise financeira depois da Grande Depressão e a primeira crise financeira global que o mundo conheceu. De modo a perceber o impacto da crise financeira ao nível do contágio entre os mercados bolsistas, foram analisados doze mercados e foi estudado o período compreendido entre 4/10/1999 e 30/06/2011. Para estudar a ligação entre os mercados, foram calculados coeficientes de correlação, aplicados a estimativas de volatilidade condicionada, e foi considerada a proposta de Forbes e Rigobon (2002), de modo a se identificar um eventual fenómeno de contágio entre os mercados bolsistas.

As conclusões obtidas confirmam que no subperíodo Crise Financeira Global a correlação entre os mercados sofreu um acréscimo significativo, em comparação com os dois subperíodos precedentes. Em relação ao primeiro subperíodo, todos os coeficientes de correlação sofreram um aumento estatisticamente significativo, ao nível de significância de 5%. Face ao segundo subperíodo, apenas os pares ATG-FTSE, ATG-ISEQ e HANG-PSI não apresentaram um aumento estatisticamente significativo, para o referido nível de significância.

Os resultados permitem concluir que a crise financeira deu origem a um processo de contágio com expressão global, que terá envolvido os mercados bolsistas em geral, sejam eles mercados europeus ou não europeus, ou mesmo mercados desenvolvidos ou emergentes, realçando aquela que parece ser uma característica atual dos mercados bolsistas, traduzida na

sua grande proximidade e interdependência, o que coloca novos e exigentes desafios aos investidores, perante a necessidade de diversificação risco associado aos seus investimentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEKAERT, G., EHRMANN, M., FRATZSCHER, M. E MEHL, A., (2011), "GLOBAL CRISES AND EQUITY MARKET CONTAGION. NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH", WORKING PAPER 17121. [HTTP://WWW.NBS.RS/EXPORT/SITES/DEFAULT/INTERNET/LATINICA/90/90\\_9/MICHAEL\\_EHRMANN\\_WP.PDF](http://www.nbs.rs/export/sites/default/internet/latinica/90/90_9/MICHAEL_EHRMANN_WP.PDF). CONSULTADO EM 2013.
- BROOKS, C., (2002), *INTRODUCTORY ECONOMETRICS FOR FINANCE*, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.
- CALVO, S. E REINHART, C., (1996), "CAPITAL FLOWS TO LATIN AMERICA: IS THERE EVIDENCE OF CONTAGIONS EFFECTS?", POLICY RESEARCH WORKING, PAPER 1619, THE WORLD BANK.
- CLAESSENS, S., DELL'ARICCIA, G., IGAN, D. E LAEVEN, L., (2010), "LESSONS AND POLICY IMPLICATIONS FROM THE GLOBAL FINANCIAL CRISIS", IMF WORKING PAPER, No. 10/44.
- COLLINS, D. E BIEKPE, N., (2003), "CONTAGION AND INTERDEPENDENCE OF AFRICAN STOCK MARKETS", SOUTH AFRICAN JOURNAL OF ECONOMICS, 71, 1: 181-194.
- EICHENGREEN, B. E ROSE, A., (1998), "CONTAGIOUS CURRENCY CRISIS: CHANNELS OF CONVEYANCE." IN CHANGES IN EXCHANGE RATES IN RAPIDLY DEVELOPING COUNTRIES: THEORY, PRACTICE, AND POLICY ISSUES, ED. T. ITO E A. KRUEGER, UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS.
- ENGLE, R., (1982), "AUTOREGRESSIVE CONDITIONAL HETEROSCEDASTICITY WITH ESTIMATES OF THE VARIANCE OF U.K. INFLATION", *ECONOMETRICA*, 50: 987-1008.
- FORBES, K. E RIGOBON, R., (2002), "NO CONTAGION, ONLY INTERDEPENDENCE: MEASURING STOCK MARKET COMOVEMENTS", *JOURNAL OF FINANCE*, 57, pp. 2223-62.
- GLICK, R. E ROSE, K., (1999), "CONTAGION AND TRADE: WHY ARE CURRENCY CRISES REGIONAL?", *JOURNAL OF INTERNATIONAL MONEY AND FINANCE*, 18, pp. 603-617.
- HANSEN, P., E LUNDE, A., (2005), "A FORECAST COMPARISON OF VOLATILITY MODELS: DOES ANYTHING BEAT A GARCH (1, 1)?", *JOURNAL OF APPLIED ECONOMETRICS*, 20(7): 873-889.
- HORTA, P., MENDES, C. E VIEIRA, I., (2008), "CONTAGION EFFECTS OF THE US SUBPRIME CRISIS ON DEVELOPED COUNTRIES", CEFAGE-UE WORKING PAPER 2008/08.
- KING, M., E WADHWANI, S., (1990), "TRANSMISSION OF VOLATILITY BETWEEN STOCK MARKETS", *REVIEW OF FINANCIAL STUDIES*, 3(1), 5-33.
- LIN, W., ENGLE, R. E ITO, T., (1994), "DO BULLS AND BEARS MOVE ACROSS BORDERS? INTERNATIONAL TRANSMISSION OF STOCK RETURNS AND VOLATILITY", *REVIEW OF FINANCIAL STUDIES*, 7, pp. 507-38.
- LIN, J. E TREICHEL, V., (2012), "THE UNEXPECTED GLOBAL FINANCIAL CRISIS RESEARCHING ITS ROOT CAUSE", WORLD BANK. WPS5937. [HTTP://WWW-WDS.WORLDBANK.ORG/SERVLET/WDSCONTENTSERVER/WDSP/IB/2012/01/09/000158349\\_20120109085942/RENDERED/PDF/ WPS5937. PDF](http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSCONTENTSERVER/WDSP/IB/2012/01/09/000158349_20120109085942/RENDERED/PDF/WPS5937.PDF). CONSULTADO EM 2013.
- MASSON, P., (1999), "CONTAGION, MONSOONAL EFFECTS, SPILLOVERS, AND JUMPS BETWEEN MULTIPLE EQUILIBRIA." IN THE ASIAN FINANCIAL CRISIS; CAUSES, CONTAGION AND CONSEQUENCES, ED. P.R. AGENOR, M. MILLER, D. VINES E A. WEBER, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.
- NAOUI, K., KHEMIRI, S. E LIOUANE, N., (2010), "CRISES AND FINANCIAL CONTAGION: THE SUBPRIME CRISIS", *JOURNAL OF BUSINESS STUDIES QUARTERLY*, VOL. 2, NO. 1, pp. 15-28.
- NELSON, D., (1991), "CONDITIONAL HETEROSKEDASTICITY IN ASSET RETURNS: A NEW APPROACH", *ECONOMETRICA*, 59, 2, 347 - 370.



PARK, Y. E SONG, C., (2000), "FINANCIAL CONTAGION IN THE EAST ASIAN CRISIS: WITH SPECIAL REFERENCE TO THE REPUBLIC OF KOREA", IN: CLAESSENS, S. AND FORBES, K. (EDS.), INTERNATIONAL FINANCIAL CONTAGION, MASSACHUSETTS: KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS.

PESTANA, M. E GAGEIRO, J., (2000), ANÁLISE DE DADOS PARA CIÊNCIAS SOCIAIS: A COMPLEMENTARIDADE DO SPSS, 2ª EDIÇÃO, EDIÇÕES SÍLABO, LISBOA.

PINDYCK, R. E ROTEMBERG, J., (1990), "THE EXCESS CO-MOVEMENT OF COMMODITY PRICES." THE ECONOMIC JOURNAL 100, PP. 1173-89.

TOUSSAINT, E., (2008), "THE US SUBPRIME CRISIS GOES GLOBAL", IN COUNTERPUNCH, WEEKEND EDITION, JANUARY 12/13.

VAN-RIJCKEGHEM, C. E WEDER, B., (2001), "SOURCES OF CONTAGION: IS IT FINANCE OR TRADE?" JOURNAL OF INTERNATIONAL ECONOMICS, 54, PP. 293-300.

## **RELAÇÕES ENTRE AS EXPORTAÇÕES E AS RESTRIÇÕES FINANCEIRAS DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS DO SETOR TÊXTIL PORTUGUÊS**

RELATIONS BETWEEN EXPORTS AND FINANCIAL CONSTRAINTS OF INDUSTRIAL  
ENTERPRISES OF THE PORTUGUESES TEXTILE SECTOR  
LAS RELACIONES ENTRE LAS EXPORTACIONES Y LAS RESTRICCIONES FINANCIERAS  
DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES DEL SECTOR TEXTIL PORTUGUÉS

Ferreira, Cláudia (claudia\_ferreira\_sd@hotmail.com) \*

Silva, Armando (armandosilva@eu.ipp.pt)\*\*

### **RESUMO**

Este artigo verifica qual a relação existente entre exportações e restrições financeiras das empresas industriais do setor têxtil português no período de 1996-2003. Pretende-se averiguar qual o score de restrições financeiras sentidas pelas empresas da amostra, avaliar até que ponto as restrições financeiras são ou não um entrave ao início da atividade exportadora e verificar se o início das exportações efetivamente melhora a saúde financeira das empresas. A metodologia escolhida para a medição das restrições financeiras passou pela criação de um score financeiro, na sequência da proposta de Musso e Schiavo (2008); o teste das hipóteses é feito com recurso a regressões. Dos resultados obtidos, sugere-se a ideia de que existe, de facto, a auto-seleção das empresas menos restringidas financeiramente para a futura atividade exportadora e ainda que as novas empresas exportadoras mostram melhorias na sua situação financeira após o início dessa atividade.

**Palavras-chave:** *Restrições financeiras; Exportações, Têxtil, Regressão*

### **ABSTRACT**

This paper studies the connections between exports and the financial constraints of Portugal's industrial textile companies in the period of 1996-2003. We intend to determine the financial constraint score experienced by the sampled industries, to assess the extent to which financial constraints are a barrier for the beginning of an exporting activity and verify if the start of exports effectively improves the companies' financial health. The chosen methodology for measuring the financial restrictions was the creation of a financial score, following the proposal of Musso and Schiavo (2008), and we used regression analysis for hypothesis testing. From our results, we suggest the idea that there is, in fact, self-selection of less financially constrained industries for future export activity and that new exporters show improvements in their financial situation after the beginning of international activity.

**Keywords:** *Financial constraints; Exports, Textile, Regression.*

## RESUMEN

En este artículo se verifica cuál es la relación entre las restricciones financieras y exportaciones de las empresas industriales de sector textil portugués en el periodo 1996-2003. Su objetivo es determinar que puntuación de las limitaciones financieras experimentadas por las empresas de la muestra, evaluar el grado en que las limitaciones financieras no son una barrera o el inicio de la actividad exportadora y verificar que el inicio de las exportaciones efectivamente mejora la salud financiera de las empresas. La metodología elegida para la medición de las restricciones financieras aprobadas por la creación de un puntaje financiero, siguiendo la propuesta de Musso y Schiavo (2008); la verificación de hipótesis se realiza utilizando regresiones. A partir de nuestros resultados, sugerimos la idea de que existe, de hecho, la auto-selección de las empresas menos restringidas financieramente para la futura actividad de exportación y que los nuevos exportadores muestran mejoras en su situación económica después del inicio de esta actividad.

**Palabras clave:** *Limitaciones financieras; Exportaciones, Textil, Regresión*

\*Licenciada em Contabilidade e Administração pela ESEIG/IPP Mestre em Finanças Empresariais pela ESEIG/IPP Contabilista

\*\*Doutor em Economia (especialidade em Finanças Internacionais) pela Universidade do Porto Mestre em Economia pela Faculdade de Economia da Universidade do Porto Pós Graduado em Gestão do Desporto pela Universidade Católica Licenciado em Economia pela Faculdade de Economia da Universidade do Porto Professor Adjunto da ESEIG/IPP

Submitted: 01th January 2014

Accepted: 31th March 2015

## **INTRODUÇÃO**

No contexto económico atual português e Europeu, o estudo acerca das restrições financeiras das empresas representa um papel crucial, na medida em que, a falta de crédito à atividade económica é um dos maiores problemas identificados pelo tecido empresarial. Paralelamente, a internacionalização é uma necessidade para muitas empresas nacionais, atendendo à redução do poder de compra do mercado interno. Trata-se, portanto, de uma condição de sobrevivência das empresas.

No atual estado da arte sobre o tema central do artigo (ver Silva, 2011), existe um certo consenso que as restrições financeiras impedem a internacionalização de muitas empresas, mas nenhum modelo teórico e poucos estudos empíricos explicam ou evidenciam consistentemente a possibilidade da internacionalização poder melhorar a performance económico-financeira das empresas.

Atendendo ao atrás exposto, o presente estudo pretende averiguar, por um lado, até que ponto as restrições financeiras são ou não um entrave ao início da atividade exportadora (hipótese de auto-selecção para a atividade exportadora de empresas domésticas menos restringidas financeiramente) e por outro lado, verificar se o início das exportações efetivamente melhora a saúde financeira das empresas (hipótese de efeito positivo do início da atividade exportadora sobre o nível de restrições financeiras).

Do ponto de vista empírico, recorre-se a uma amostra significativa de empresas portuguesas do setor têxtil no período 1996-2003 e define-se e calcula-se um indicador de restrição financeira para cada uma das empresas e em cada um dos anos. Para testar as duas hipóteses referidas utiliza-se a análise de regressão.

A importância desta investigação decorre quer do peso (em termos de emprego e de VAB) do setor têxtil na economia portuguesa e sobretudo, no caso de as hipóteses de estudo se vierem a confirmar, pela confirmação do impacto e relevância que futuras tomadas de decisão pública sobre apoios à exportação ao setor têxtil podem ter no setor e na própria economia nacional.

O resto do artigo está organizado da seguinte forma. A secção 3 apresenta a descrição dos dados e das principais variáveis, a escolha e justificação da medida das restrições financeiras e a medição do score da restrição financeira às empresas estudadas. Na secção 4, está exposta a análise empírica da relação existente entre as Exportações e as Restrições Financeiras das Empresas Industriais do Setor Têxtil, designadamente, quer a metodologia, quer os resultados da mesma. A secção 5 apresenta as principais conclusões e limitações do artigo elaborado.

## 1. REVISÃO DE LITERATURA

Do ponto de vista conceptual as restrições financeiras dizem respeito a estrangulamentos, limitações, reduções ou inibições nos recursos financeiros existentes nas empresas que as impedem de realizar alguns dos seus projetos de investimento (por exemplo a própria internacionalização). É sobretudo a necessidade de recurso a fundos externos, que torna visível as restrições financeiras pois tendo de recorrer a tais fundos, as empresas verificam que não conseguem recorrer aos recursos externos que pretendem ou, caso consigam obter algum empréstimo, são estabelecidas inúmeras condições, nomeadamente, prazos, preços, garantias, etc., que podem dificultar a obtenção do mesmo. Segundo Silva e Carreira (2011), as restrições financeiras remetem para a dificuldade que as empresas têm em aumentar as verbas/quantias monetárias necessárias para investir, crescer e exportar. Chaney (2005), Manova (2010) ou Broll e Wahl (2011) descrevem restrições financeiras como uma barreira exógena à exportação, nomeadamente, ao início da atividade exportadora, explicando-se tal relação de causalidade pelo facto de as novas exportadoras terem de suportar vários custos (fixos e variáveis) ao iniciarem e desenvolverem vendas para mercados externos. Também Bellone et al. (2010) consideram que as restrições financeiras funcionam como uma barreira ex-ante para exportar, uma vez que, as empresas com menos restrições financeiras são aquelas que têm maior probabilidade de exportar.

Do ponto de vista da medição das restrições financeiras apresentam-se variadas alternativas, embora sem que haja total satisfação com algumas delas. Fazzari, Hubbard e Petersen (1988), definem a medida do grau de restrições financeiras com base no índice de pagamento de dividendos. Eles argumentam que apenas as empresas limitadas financeiramente (com dividendos baixos ou inexistentes) apresentam maior sensibilidade do investimento ao cash-flow. Estes autores defendem que o financiamento externo não seria um substituto perfeito para o financiamento interno, principalmente no curto prazo e para empresas que estão a iniciar a sua atividade e com elevado grau de incerteza quanto às suas perspetivas. Para além de que, face às assimetrias de informação, os potenciais novos financiadores externos teriam uma desvantagem considerável face aos financiadores internos. O resultado do estudo feito por Hubbard, Kashyap e Whited (1995) mostra que o modelo com restrições financeiras deve ser rejeitado para o grupo com maior pay-out, isto é, maior rácio entre os dividendos pagos e o lucro líquido anual em termos percentuais, mas não para o grupo com baixo pay-out, confirmando os resultados de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988).

Entretanto, Kaplan e Zingales (1997) argumentam que o cash-flow não é uma boa medida da existência de restrições ao financiamento. Eles investigaram uma amostra de 49 empresas mais restringidas financeiramente e que haviam sido usadas por Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) e portanto, com suposta elevada sensibilidade do investimento ao cash-flow, e não encontraram mais do que 15% dessas empresas com dificuldades para obter financiamento externo. Isto é, Kaplan e Zingales (1997) verificaram que 85% dessas empresas não deveriam ter sido consideradas restringidas financeiramente já que tinham aumentado os seus

investimentos através de linhas de crédito ou reservas de caixa. Por conseguinte, estes autores propõem uma análise que combina os estudos do perfil financeiro (recolha detalhada de informações qualitativas sobre as restrições financeiras) com a análise dos relatórios das empresas publicadas, o que estabelece o material básico para obter a leitura precisa para saber se uma empresa seria ou não restringida em relação à possibilidade de obtenção de fundos externos.

A outro nível, Almeida, Campello e Weisbach (2004) verificam que as empresas com restrições de crédito tendem a poupar mais dinheiro ("cash"), face às empresas sem restrições. Estes autores acreditam que as empresas com maiores dificuldades financeiras "economizam" nas suas contas de caixa no sentido de se prevenirem de possíveis contratempos futuros. Deste modo, para estes autores, as empresas financeiramente restringidas apresentam maior sensibilidade do cash ao cash-flow. Por outras palavras, estes autores argumentam que apenas as empresas com restrições irão originar liquidez para maximizar o seu valor, o que significa que, as empresas ao possuírem dificuldades financeiras são obrigadas a fazer uma comparação entre os investimentos que pretendem fazer (e que é preciso financiar) e os recursos que se conseguem obter para esse efeito (financiamentos), o que permite às mesmas, garantir que os ativos são bem geridos, investir acertadamente, fornecer os recursos para o crescimento no futuro e tomar decisões sobre como financiar a empresa da melhor maneira.

Note-se que até aqui todas as investigações citadas anteriormente assumem que uma única variável pode identificar a existência de restrições financeiras; contudo, tal metodologia permite, quando muito, classificar o estado de uma empresa num período de tempo, mas não possibilita uma análise dinâmica do estado de restrições financeiras que uma empresa possa "experimentar" ao longo do tempo.

Dadas essas limitações, outros autores utilizam mais do que uma variável para medirem o grau das restrições financeiras; é o caso de Devereux e Schiantarelli (1990) que referem que as empresas maiores e mais antigas encontram maior facilidade no acesso aos mercados externos relativamente às empresas mais pequenas e recentes. Para estes autores a medição das restrições financeiras implica, assim, ter em conta, duas variáveis: tamanho e idade. Também os estudos de Bond e Meghir (1994) ou de Gilchrist e Himmelberg (1995) tiveram em comum a análise da política de dividendos, tal como, Fazzari, Hubbard e Petersen (1988). Todavia, para além desta variável, Bond e Meghir (1994), usaram ainda outra variável: a emissão de ações; enquanto Gilchrist e Himmelberg (1995), utilizaram ainda a dimensão e a existência de classificação de títulos de dívida emitidos pela empresa e classificados por agências de rating.

Deve ainda destacar-se a metodologia de Hadlock e Pierce (2010) que usam a autoavaliação das empresas como medida de restrições financeiras, aliás como fizeram ainda, Becchetti e Trovato (2002) ou Savignac (2006). Isto é, estes autores perguntam às empresas se se sentem financeiramente restringidas e se sim, qual o seu grau; note-se que em alternativa

procuram essa informação nos Relatórios e Contas das empresas ou em variadas afirmações proferidas pelos gestores que dizem respeito à capacidade de financiamento da empresa.

De forma claramente diferenciada, Musso e Schiavo (2008) exploram informações provenientes de sete variáveis distintas: dimensão (ativos totais), rentabilidade (retorno sobre os ativos totais), liquidez (ativo corrente sobre passivo corrente), capacidade de gerar um cash-flow, solvência (fundos próprios sobre passivos totais), crédito comercial sobre ativos totais e capacidade de reembolso (dívida financeira sobre cash-flow). Desta forma criam um score de restrições financeiras multivariado e dinâmico. Para cada variável, empresa e ano, estes autores verificam qual a média dessa variável em termos do setor de atividade a que pertence essa empresa e em seguida, atribuem um número correspondente ao quintil de distribuição a que corresponde o valor da empresa face a essa média. A informação resultante para cada uma das sete variáveis (um número que varia entre 1 e 5) é depois colapsada num índice através da média aritmética simples. Na sequência desta inovação metodológica, Bellone et al. (2010) ou Silva (2011) também desenvolveram métodos similares para medir as restrições financeiras com base num índice multivariado.

Note-se que a escolha das variáveis de base para a avaliação das restrições financeiras foi feita devido a serem reconhecidas como significativas e correlacionadas com as restrições financeiras na literatura relevante. Esta medida de restrições financeiras contínua e variável no tempo é ao mesmo tempo um mecanismo de reconhecer a característica multifacetada deste fenómeno e conseguir captar diferentes graus de restrições financeiras, não se limitando a dividir as empresas em “restringidas e não restringidas”.

Desta breve revisão da literatura conexa, conclui-se que não há consenso sobre como medir as restrições financeiras, tratando-se portanto, de um conceito difícil de mensurar.

A outro nível e tendo em consideração a maioria da literatura teórica e empírica, verifica-se algum consenso sobre o facto de as restrições financeiras impedirem o crescimento e a internacionalização das empresas, mas são poucos os autores que explicam, noutra direção de causalidade, o porquê das exportações poderem vir a diminuir as restrições financeiras, melhorando a saúde financeira dos novos exportadores.

Relativamente à primeira das relações de causalidade, ou seja, as restrições financeiras impossibilitarem o crescimento e a internacionalização (restrições financeiras como “obstáculos” à internacionalização), são vários os autores a defenderem (teórica ou empiricamente) esta hipótese, por exemplo: Chaney (2005), Musso e Schiavo (2008) ou Bellone et al. (2010).

Chaney (2005) argumenta, que como há custos fixos associados à entrada em mercados externos, então se as empresas forem restringidas financeiramente só empresas com suficiente liquidez inicial estarão aptas para começarem a exportar. Para além disso, ele argumenta que as restrições financeiras devem ser consideradas para a decisão de exportação mas apenas para empresas que possuam uma elevada faixa de produtividade. O

raciocínio defendido por Chaney (2005) baseia-se em modelos de comércio internacional com empresas heterogêneas como os de Melitz (2003) ou Helpman, Melitz e Yeaple (2004) em que a participação e a entrada no mercado estrangeiro são determinadas pela produtividade. Chaney (2005) defende ainda que, para além das empresas terem que ter liquidez suficiente para começar a exportar, só as empresas mais produtivas e de maior dimensão, se tornam exportadoras, tal como, defendido por Bernard e Jensen (1999) ou Clerides, Lach e Tybout (1998). Acresce ainda que para Chaney (2005) as empresas que exportam para muitos mercados são mais produtivas do que aquelas que exportam para poucos mercados. No fundo, existe um efeito de causalidade entre as características existentes nas empresas (serem mais ou menos produtivas) e o seu “estado” de exportação (começarem a exportar ou não, exportarem para muitos ou poucos mercados, respetivamente).

Musso e Schiavo (2008) começam por concordar que as restrições financeiras dificultam as exportações mas, por outro lado, as restrições financeiras estão relacionadas com o crescimento da produtividade no curto prazo; ou seja, as empresas que apresentam restrições financeiras devem diminuir os custos de produção, com o intuito de obter recursos financeiros internos, uma vez que, dificilmente podem recorrer a fundos externos. Assim sendo, constata-se que devido à falta de financiamento externo, as empresas restringidas ficam obrigadas a aumentar a produtividade à força, o que faz com que as mesmas gerem mais cash-flow e, por conseguinte, consigam obter recursos suficientes para financiarem o(s) seu(s) investimento(s).

Bellone et al. (2010) também referem que as restrições financeiras constituem uma barreira ao início da exportação, porque a existência de custos elevados (que podem ser irrecuperáveis) para entrar em mercados de exportação faz com que as despesas originadas no início do processo não sejam acompanhadas pelas devidas receitas. Logo, somente as empresas que podem com sucesso superar este “investimento” podem tornar-se exportadoras. Segundo estes autores, quando há melhor acesso a recursos financeiros externos existe uma probabilidade das empresas começarem a exportar e uma redução do tempo de decisão por parte das empresas a atenderem clientes estrangeiros. Esta constatação tem implicações políticas pois na presença de mercados financeiros imperfeitos, pode ser necessário pedir auxílio ao Estado, para que este ajude empresas eficientes mas com restrições financeiras, a superarem os custos de entrada em mercados de exportação e a aumentarem as suas atividades no estrangeiro.

Em relação à segunda das relações de causalidade, ou seja os possíveis efeitos positivos do início das exportações sobre as restrições financeiras, são poucos os estudos que validam essa hipótese. Ganesh-Kumar, Sen e Vaidya (2001) ou Tornell e Westermann (2003), afirmam que a exportação é suscetível de abrir o acesso aos mercados financeiros internacionais, pelo menos aqueles referentes aos países de destino. Na mesma linha, Campa e Shaver (2002) ou Bridges e Guariglia (2008), sugerem que as empresas exportadoras devem, em princípio beneficiar de cash-flows mais estáveis, pois beneficiam da diversificação internacional nas suas vendas. Ganesh-Kumar, Sen e Vaidya (2001), Campa e Shaver (2002) ou Greenaway,



Guariglia e Kneller (2007) defendem ainda que vender em mercados internacionais ou ter acesso mais fácil a recursos financeiros externos, diminui as assimetrias de informação e as imperfeições de mercados financeiros, permitindo às empresas um melhor financiamento. Desta forma, estes autores referem que, os exportadores enfrentam menos restrições de liquidez que os não exportadores.

Em suma, no que respeita à discussão sobre a relação existente entre as “exportações e as restrições financeiras” nota-se que existe a hipótese de as exportações poderem exercer um efeito positivo na saúde financeira das empresas, quer diminuindo as assimetrias de informação, quer as imperfeições de mercados financeiros, permitindo assim às empresas obter um melhor financiamento externo. No entanto, como já referido, deve mencionar-se que a maioria dos estudos empíricos sobre esta matéria não consegue provar a existência de uma relação de causalidade sugerida, o que decorre devido à enorme variabilidade de metodologias usadas para fazer tal avaliação e à inadequação da maioria delas.

## **2. DADOS E MEDIDA DAS RESTRIÇÕES FINANCEIRAS**

Neste capítulo descrevem-se os dados obtidos, as variáveis usadas e a metodologia aplicada na medição das restrições financeiras.

### **2.1. DESCRIÇÃO DOS DADOS E DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS**

A análise empírica foi feita através do uso conjunto de duas bases de dados (no período 1996-2003) fornecidas pelo INE: uma referente a dados económico-financeiros e outra referente à atividade exportadora e importadora de empresas portuguesas. A base de dados referente a dados económico-financeiros proporciona informação das contas de balanço e de demonstrações de resultados das empresas no período de 1996-2003; é universal para empresas com mais de 100 trabalhadores e usa uma amostra significativa (segundo o INE) no caso restante. A base de dados sobre atividade exportadora e importadora é universal para as empresas internacionalizadas e informa sobre os produtos transacionados, quantidades, valores e mercados externos envolvidos. As duas bases de dados estão ligadas pelo número de contribuinte (fictício) de cada empresa.

As principais variáveis usadas neste estudo são: o número ( $n^o$ ) de trabalhadores, o volume de negócios (VN), as exportações, o ativo total, o capital próprio total, o passivo total, o resultado líquido do exercício, os resultados extraordinários, as dívidas a terceiros de médio e longo prazo do passivo e as dívidas a terceiros de curto prazo do passivo.

Para cada ano, selecionaram-se as empresas cuja Classificação Portuguesa de Atividades Económicas (CAE) - Rev. 2 corresponde à secção D - Indústrias transformadoras, subsecção

DB - Indústria têxtil e divisão 17 - Fabricação de têxteis, uma vez que, o setor têxtil foi e é um dos pilares da economia portuguesa; este setor é atualmente representado por mais de sete mil empresas, sobretudo pequenas e médias, contribui fortemente para as exportações do “made in Portugal” e para a imagem externa das capacidades do nosso país.

## 2.2. ESCOLHA E JUSTIFICAÇÃO DA MEDIDA DAS RESTRIÇÕES FINANCEIRAS

A metodologia escolhida para a medição das restrições financeiras foi a proposta por Musso e Schiavo (2008), os quais (como já referido) exploraram informações provenientes de sete variáveis: dimensão (ativos totais), rentabilidade (retorno sobre os ativos totais), liquidez (ativo corrente sobre passivo corrente), capacidade de gerar um cash-flow, solvência (fundos próprios sobre passivos totais), crédito comercial sobre ativos totais e capacidade de reembolso (dívida financeira sobre cash-flow).

São várias as razões pelas quais, escolhemos a metodologia de Musso e Schiavo (2008). Em primeiro lugar, as variáveis apresentadas nesta metodologia são extremamente importantes e reconhecidas na literatura das restrições financeiras como estando relacionadas com dificuldades de financiamento. Em segundo lugar, é uma medida contínua e variável no tempo e, por conseguinte, conseguimos reconhecer a característica multifacetada deste fenómeno, bem como, captar diferentes graus de restrições financeiras. Em terceiro lugar, esta metodologia explora informações provenientes de sete variáveis e não apenas de uma única variável. Em quarto lugar, outros autores, tais como, Bellone et al. (2010) e Silva (2011) também já testaram esta metodologia, demonstrando a sua utilidade e eficiência.

No entanto, também sabemos que existem limitações relativamente à metodologia de Musso e Schiavo (2008); por um lado, não é totalmente claro qual o limiar do score financeiro que permite a definição de uma empresa restringida financeiramente; por outro lado, há alguma “arbitrariedade” na ponderação das diferentes variáveis que compõem o score. Para além disso, é de salientar que os autores usam indistintamente “má saúde financeira” e “restrições financeiras” e embora os dois conceitos estejam relacionados, não significam a mesma coisa. Uma empresa pode ser “asfixiada” financeiramente (má saúde financeira), mas como não tem investimentos em vista, não irá precisar de obter financiamento, logo, não estará restringida financeiramente; pelo contrário, pode até ter boa saúde financeira (liquidez e solvência adequadas) e ainda assim estar financeiramente restringida.

Em suma, escolhemos a metodologia de Musso e Schiavo (2008), pois verificamos que esta medida de restrições financeiras apresenta prós mais “fortes” do que as limitações que exhibe e de todas as metodologias referidas, é ainda aquela que nos parece mais exequível face aos dados de que dispomos.

### 2.3. MEDIÇÃO DO SCORE DA RESTRIÇÃO FINANCEIRA ÀS EMPRESAS ESTUDADAS

Antes de proceder ao cálculo da medida das restrições financeiras, a base de dados foi expurgada de observações com erros e dos 0,1% dos valores extremos observados para cada variável. Para cada empresa e ano, calculou-se cada uma das sete variáveis escolhidas, sendo a construção das mesmas feita como é apresentado na Tabela 1.

*Tabela 1 – Variáveis usadas e Construção das Variáveis*

Variáveis	Construção das Variáveis
Dimensão	Ativo Total
Rentabilidade do Ativo	Resultado Líquido do Exercício / Ativo Total
Liquidez Geral	Ativo Corrente / Passivo Corrente
Solvência	Capital Próprio Total / Passivo Total
Crédito Comercial sobre Ativo Total (obtido)	Dívidas a Terceiros de Curto Prazo (Passivo) / Ativo Total
Cash-Flow Operacional	Resultado Líquido do Exercício (Custos e Perdas) + Amortizações e Outros Ajustamentos de Valor efetuados aos Ativos (Amortizações e Provisões do Exercício) - (Proveitos Extraordinários - Custos Extraordinários)
Capacidade de Reembolso	Dívidas a Terceiros de Médio e Longo Prazo (Passivo) / Cash-Flow

No passo seguinte, calculou-se a média de cada indicador para cada ano, e dividiu-se o valor de cada indicador de cada empresa pela média do indicador respetivo (cálculo de cada rácio em percentagem). A seguir calcularam-se os quintis de distribuição para cada ano. Após este passo, atribuiu-se um nº score para cada indicador, empresa e ano, o qual varia de 1 a 5, sendo 1 referente ao menor rácio (1º quintil) e 5 respeitante ao maior rácio (5º quintil). Por fim, definiu-se o Score de Restrição Financeira fazendo uma média aritmética dos números scores referentes aos rácios financeiros depois de comparados com a média do setor e verificada a distribuição por quintis. Este score que pode variar entre 1 e 5 representa, portanto, a média da classificação de uma dada empresa, num dado ano, no que respeita aos diferentes quintis da distribuição das sete variáveis de base; neste sentido, quanto maior for o score, mais próxima a empresa está do 5º quintil na maioria dos indicadores e assim melhor é a sua situação financeira (menos restringida assume estar).

### **3. ANÁLISE EMPÍRICA DA RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE AS EXPORTAÇÕES E AS RESTRIÇÕES FINANCEIRAS DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS DO SETOR TÊXTIL**

Nesta secção descreve-se a metodologia usada para testar as hipóteses em discussão e apresentam-se os resultados das regressões utilizadas.

#### **3.1. METODOLOGIA**

Inicialmente definem-se as empresas como pertencentes às seguintes categorias: “novas exportadoras”, “nunca exportadoras”, “sempre exportadoras”, “novas domésticas”, “não exportadoras” e “incertas”. A qualificação é feita da seguinte maneira: “nova exportadora”, uma empresa não exporta no ano anterior, exporta num determinado ano, e exporta pelo menos no ano seguinte. Neste sentido, pode-se considerar “exportadora” uma empresa que exporta pelo menos 10% do seu VN naquele ano; “nunca exportadora” é uma empresa que ou nunca exporta ou pelo menos nunca exporta mais de 10% do seu VN; “sempre exportadora”, uma empresa que sempre exporta ou que exporta, exceto num ano; “nova doméstica”, aquela que exporta pelo menos em 2 anos, mas num determinado ano deixa de exportar; “não exportadora”, exporta apenas num ano; e “incerta”, a que tendo-se tornado exportadora, perde o estatuto logo a seguir e volta a exportar. A cada empresa e de acordo com a qualificação atribuída, associa-se um código numérico que varia de 1 a 6, respetivamente. Em seguida, faz-se a junção do Score de Restrição Financeira de cada ano e de cada empresa na base de dados onde estão patentes os seis grupos de empresas. Por último, para cada grupo de empresas calcula-se a média e o desvio padrão do Score de Restrição Financeira no período de 1996-2003, (ver Tabela 2).

Como podemos verificar através da Tabela 2, as novas empresas exportadoras apresentam a maior média do Score de Restrição Financeira cujo valor é de 3,26, seguidas das sempre exportadoras (3,21) e das não exportadoras (3,07). As empresas que mostram menor média são, as incertas, as nunca exportadoras e as novas domésticas, cujos valores são (2,97), (2,94) e (2,90), respetivamente. Assim, como a maior média do Score de Restrição Financeira corresponde às novas empresas exportadoras, observa-se que as empresas que iniciam a atividade exportadora são empresas menos restringidas financeiramente.

*Tabela 2 - Score de restrição financeira segundo o tipo de empresa*

<b>Tipo de Empresas</b>	<b>Score de Restrição Financeira (Média no período)</b>	<b>Score de Restrição Financeira (Desvio padrão)</b>
<b>1. Novas exportadoras</b>	<b>3,26</b>	<b>0,46</b>
<b>2. Nunca exportadoras</b>	<b>2,94</b>	<b>0,50</b>
<b>3. Sempre exportadoras</b>	<b>3,21</b>	<b>0,50</b>
<b>4. Novas domésticas</b>	<b>2,90</b>	<b>0,37</b>
<b>5. Não exportadoras</b>	<b>3,07</b>	<b>0,38</b>
<b>6. Incertas</b>	<b>2,97</b>	<b>0,55</b>

Na verdade, de acordo com o Tabela 2, constata-se que as novas empresas exportadoras são as empresas menos restringidas financeiramente (maior score), mas não se sabe se porque já o eram antes de começarem a exportar; ou se porque efetivamente as restrições diminuem depois das empresas se tornarem exportadoras; ou ainda pelas 2 razões, em conjunto.

Nesse sentido, para se aprofundar a análise e testar as duas direções de causalidade foram produzidas algumas regressões estatísticas tentando-se verificar, por um lado, se as empresas que se vão tornando exportadoras, já eram antes de serem exportadoras, empresas com melhores "scores financeiros", ou seja, menos restringidas e/ou se, por outro lado, as empresas ao iniciarem a atividade de exportar, diminuem as restrições e melhoram a sua saúde financeira.

Para testar se as empresas menos restringidas financeiramente são mais propensas a começar a exportar, começamos por comparar ex-ante a saúde financeira para novos exportadores e exportadores (empresas sempre exportadoras) face a não exportadores. Tal comparação diz-nos se futuros exportadores foram (antes de se tornarem exportadores) financeiramente menos restritos do que os seus homólogos não exportadores. A comparação é feita com empresas pertencentes à mesma indústria (têxtil) e partilhando características semelhantes em termos de dimensão e eficiência. Esta lógica de abordagem econométrica é adaptada na sequência da literatura sobre o self-selection das empresas mais produtivas para a exportação (Bernard e Jensen, 1999).

Assim, em concreto, comparamos a saúde financeira (Score) de empresas não exportadoras e de empresas exportadoras 1, 2, 3 e 4 anos antes de estas começaram a exportar. Especificamente, a equação a testar é:

$$Score_{i,t-\delta} = \alpha + \beta_1 Exportador_{i,t} + \beta_2 Var.Control_{i,t-\delta} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Na equação (1), o Score é o score financeiro obtido pela metodologia antes explicada;  $\alpha$  é a constante;  $\beta_1$  e  $\beta_2$  são parâmetros do modelo a estimar; “Exportador” é uma variável dummy para o estatuto exportador, assumindo o valor “1” quando a empresa se torna exportadora nesse ano e assumindo o valor “0” nos restantes casos; “Var.Control” corresponde a um conjunto de variáveis de controlo que incluem a Dimensão (medida pelo nº de trabalhadores) e o ano em causa;  $\varepsilon$  diz respeito ao erro;  $i$  indica cada uma das empresas da base de dados;  $\delta$  assume valores numéricos do tipo 1, 2, 3, etc., os quais se referem ao número de anos posteriores a “t”; e t corresponde ao ano em que as empresas começaram a exportar (no caso de novas entradas na exportação), ao passo que, para empresas não exportadoras definimos t igual ao ano de mediana dessas empresas (solução semelhante é adotada em (ISGEP, 2008)).

É de salientar que a equação (1) não serve para testar relações de causalidade, mas sim para avaliar a significância do “prémio financeiro” antes da entrada nos mercados exportadores, isto é, serve para perceber até que ponto as empresas que exportam no ano t eram já menos restringidas financeiramente 1, 2, 3 e 4 anos antes de começarem a exportar. (ver Tabela 3).

Os resultados patentes na Tabela 3 sugerem que as empresas menos restringidas financeiramente tendem mais facilmente a tornarem-se exportadoras do que as empresas mais restringidas financeiramente.

Contudo, isto não exclui a possibilidade de que a internacionalização melhore a saúde financeira das empresas. Por esse motivo, resolvemos fazer um outro teste, no qual analisamos o resultado obtido com a internacionalização, ignorando a razão específica que o originou; ou seja, no caso, de se observar um efeito positivo da internacionalização sobre o score financeiro, não vamos discutir se isso decorre de uma diversificação de fontes de receitas ou do efeito de uma sinalização positiva para os mercados originada pela entrada nos mercados internacionais.

Para a realização deste teste, vamos usar a metodologia empírica usada por Bernard e Jensen (1999) para efeito da discussão do learning-by-exporting. A ideia é muito simples e consiste em realizar uma regressão em que a variação (em taxa de crescimento) do score financeiro é explicada pelo status de nova exportadora e por várias variáveis de controlo referentes às características iniciais da empresa.

De acordo com a revisão da literatura apresentada, nomeadamente, segundo autores como, Musso e Schiavo (2008), Silva e Carreira (2011) e Silva (2011), assumimos a ideia de que os exportadores podem desfrutar de um melhor acesso a fundos externos; então se a participação na exportação é benéfica, então devemos observar um diferencial na forma como

o score financeiro varia depois de as empresas exportadoras terem começado a servir mercados estrangeiros. Em termos práticos a amostra relevante para este teste é formada por uma subamostra feita de novas empresas internacionalizadas (entradas de exportação) e empresas puramente nacionais (não exportadoras). A equação a estimar é a seguinte:

$$Var. Score_{i,t+s} = \alpha + \beta Exportador_{i,t} + \delta Z_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Na equação (2), a Var. Score identifica a taxa de crescimento do score financeiro entre o ano  $t$  e o ano  $t+s$  calculado como uma diferença de logaritmos (Log.) e é medido em unidades;  $\alpha$  é a constante;  $Exportador$  é uma variável dummy para o estatuto exportador, assumindo o valor "1" se a empresa  $i$  se torna nova exportadora no ano  $t$ ;  $\delta$  é um coeficiente a estimar;  $Z$  corresponde a um conjunto de variáveis de controlo, (neste caso, ao volume de negócios, à produtividade do trabalho e ao CAE);  $\varepsilon$  representa a variação de score que não é explicada pelo modelo;  $i$  indica cada uma das empresas da base de dados;  $s$  refere-se ao número de anos posteriores a "t" (pode assumir 1, 2, 3); e  $t$  corresponde ao primeiro ano de exportação para os novos exportadores e o ano mediano da observação para o caso de não exportadores. O coeficiente  $\beta$  representa o diferencial da taxa de crescimento do score financeiro das novas empresas exportadoras face às não exportadoras. Assim, se exportar for realmente benéfico para as empresas (do ponto de vista financeiro), então aquele coeficiente será significativamente diferente de zero (ver Tabela 4).

### 3.2. RESULTADOS

Conforme demonstrado na Tabela 3, em média, quando uma empresa se torna exportadora em  $t$ , apresenta em  $t-1$  uma vantagem de 10,64% (em termos de score financeiro - saúde financeira) sobre outra que não se torna exportadora em  $t$ ; essa vantagem seria, em média de 11,06% em  $t-2$ ; de 10,70% em  $t-3$ ; e de 6,69% em  $t-4$

**Tabela 3 - Avaliação da significância do "prémio financeiro" antes da entrada nos mercados exportadores**

	t-1	t-2	t-3	t-4
Futuro Exportador	0,1064*** (0,056)	0,1106*** (0,028)	0,1070*** (0,029)	0,0669** (0,032)
Dimensão	0,0008*** (0,00006)	0,0008*** (0,00006)	0,0007*** (0,00007)	0,0006*** (0,00006)
Contante ( $\alpha$ )	-0,5287*** (0,124)	0,3502*** (0,1104)	0,219* (0,123)	0,278* (0,135)
R <sup>2</sup>	0,12	0,12	0,11	0,09

Nota1: \*\*\* significa que o coeficiente é significativo a 1%; \*\* significa que o coeficiente é significativo a 5%; \* significa que o coeficiente é significativo a 10%. O R2 mede a qualidade global do ajustamento

Nota2: Também foi usada como variável de controlo, o ano, revelando-se esta variável estatisticamente significativa e de coeficiente negativo.

Pelos resultados da regressão "demonstra-se" que antes de uma empresa se tornar exportadora, em média, já era menos restringida financeiramente, porque apresentava um maior score financeiro. Em suma, como quanto maior o score, menor a restrição financeira, com este teste de regressão fica sugerida a ideia de que a auto-seleção das menos restringidas financeiramente para a futura atividade exportadora existe mesmo.

Quanto às variáveis de controlo, neste caso, a dimensão da empresa e o ano, verifica-se que analisando o coeficiente associado à dimensão, pode dizer-se que, as empresas maiores (com maior dimensão) a tornarem-se futuras exportadoras apresentam um prémio financeiro superior face a empresas de menor dimensão e não é indiferente o ano concreto em causa.

Como se pode constatar na Tabela 4, os coeficientes  $\beta$  observados sugerem a existência de alguns efeitos positivos da internacionalização sobre o score financeiro, em especial, logo no 1º ano seguinte à entrada no mercado exportador.

**Tabela 4 - Efeito da internacionalização sobre o score financeiro das Empresas do Setor Têxtil**

Var.Explicada: Var.Score	Tx.crescim t+1 / t	Tx.crescim t+2 / t+1	Tx.crescim t+3 / t+2
Exp	0,0025* (0,0013)	0,0011 (0,0015)	0,0022 (0,0018)
Log Vol. Neg.	0,0007 (0,005)	0,0009 (0,006)	0,0007 (0,0007)
Log Produtividade	0,0016** (0,0008)	0,0008* (0,005)	0,001* (0,0006)
Contante ( $\alpha$ )	-0,022*** (0,05)	-0,025*** (0,003)	-0,024*** (0,009)
R <sup>2</sup>	0,08	0,07	0,07

Nota1: \*\*\* significa que o coeficiente é significativo a 1%; \*\* significa que o coeficiente é significativo a 5%; \* significa que o coeficiente é significativo a 10%. O R2 mede a qualidade global do ajustamento.

Nota2: Também foi usada como variável de controlo, o ano, revelando-se esta variável estatisticamente significativa e de coeficiente negativo.



Após o início da atividade exportadora, as empresas em causa conseguem um diferencial positivo estatisticamente significativo de cerca de 0,0025 unidades face a empresas não exportadoras. Assim sendo, o valor de 0,0025 (valor patente na segunda coluna) significa que uma empresa exportadora, em média, aumenta o diferencial de score em 0,0025 unidades, quando passa de não exportadora a exportadora (*ceteris paribus*), ou seja, pelo menos no primeiro ano face à entrada na exportação, a saúde financeira das empresas industriais portuguesas do setor têxtil que se tornam exportadoras melhora por comparação com a saúde financeira das que se mantêm domésticas. Por outro lado, fica também claro através desta tabela, que as empresas com maior produtividade inicial (no ano de exportação) são também as que conseguem melhorar de forma mais evidente o seu score financeiro.

Estes factos sugerem o que Chaney (2005) defende, ou seja, que para além das empresas terem que ter liquidez suficiente para começar a exportar, só as empresas mais produtivas se tornam exportadoras. Contudo, não se detetaram efeitos significativos da dimensão das empresas na explicação da variação do score financeiro, através da variável VN.

#### **4. CONCLUSÕES**

Na sequência do estudo agora produzido, verificamos que as novas empresas exportadoras são as empresas menos restringidas financeiramente, isto é, aquelas que apresentam maior score de Restrição Financeira.

Para além disso, as evidências agora encontradas sugerem ainda que as novas empresas exportadoras são empresas menos restringidas financeiramente mesmo antes de se tornarem exportadoras pela primeira vez. Assim sendo, pode concluir-se, com os dados disponíveis, que as empresas menos restringidas financeiramente são as mais propensas a começar a exportar, o que serviu para avaliar que as restrições financeiras são um entrave à capacidade exportadora. Da análise produzida notou-se ainda que as exportações parecem melhorar a saúde financeira das empresas têxteis portuguesas pelo menos no curto prazo.

Estas conclusões vêm no seguimento de outras investigações que concluíram serem as empresas com maior produtividade inicial que conseguem começar a exportar e melhorar, de forma mais evidente, o seu score financeiro. Se estas “constatações” vierem a ser confirmadas por novos estudos para novos setores e outros períodos temporais, isso poderá ser importante para reforçar as decisões políticas de apoio ao setor exportador.

Por fim, deve reconhecer-se que existem limitações no estudo produzido; por um lado, devido à reduzida dimensão da base de dados não é possível continuar esta análise para além dos 3 anos após a entrada nos mercados exportadores, nem distinguir os eventuais efeitos diferenciados eventualmente associados a diferentes mercados de destino das vendas, o que seria interessante para um estudo posterior; por outro lado, este estudo nada adianta sobre os

canais através dos quais a internacionalização melhora a situação financeira das empresas, ou seja, não temos meios de avaliar se os eventuais benefícios financeiros decorrentes da internacionalização são o resultado de uma diferenciação de fontes de receitas ou de um efeito de sinalização para os mercados produzindo uma redução da assimetria de informação com as inerentes vantagens no processo de financiamento. Além do mais deve reconhecer-se que o ajustamento estatístico das regressões dos modelos é pobre e, por essa razão, os modelos usados não têm adequado poder explicativo da realidade estudada; desta forma, estudos posteriores devem, com a inclusão de outras variáveis explicativas (nomeadamente a antiguidade da empresa, o nível de intensidade capitalística da empresa e a qualidade da equipa de gestão), procurar aumentar a qualidade do ajustamento do modelo para valores superiores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, H., CAMPELLO, M. AND WEISBACH, M. (2004). THE CASH FLOW SENSITIVITY OF CASH. *JOURNAL OF FINANCE*, 59 (4), pp: 1777-1804;
- BECCHETTI, L. AND TROVATO, G. (2002). THE DETERMINANTS OF GROWTH OF SMALL AND MEDIUM SIZED FIRMS. THE ROLE OF THE AVAILABILITY OF EXTERNAL FINANCE. *SMALL BUSINESS ECONOMICS*, 19 (4), pp: 291-306;
- BELLONE, F., MUSSO P., NESTA L. AND SCHIAVO, S. (2010). FINANCIAL CONSTRAINTS AND FIRM EXPORT BEHAVIOUR. *THE WORLD ECONOMY*, 33 (3), pp. 347-373;
- BERNARD A. AND JENSEN J. (1999). EXCEPTIONAL EXPORTER PERFORMANCE: CAUSE, EFFECT OR BOTH? *JOURNAL OF INTERNATIONAL ECONOMICS*, 47 (1), pp. 1-25;
- BOND, S. AND MEGHIR, C. (1994) DYNAMIC INVESTMENT MODELS AND THE FIRM'S FINANCIAL POLICY. *REVIEW OF ECONOMIC STUDIES*, 61 (2), pp: 197-222;
- BRIDGES, S. AND GUARIGLIA, A. (2008). FINANCIAL CONSTRAINTS, GLOBAL ENGAGEMENT, AND FIRM SURVIVAL IN THE UNITED KINGDOM: EVIDENCE FROM MICRO DATA. *SCOTTISH JOURNAL OF POLITICAL ECONOMY*, 55 (4), pp: 444-464;
- BROLL, U. AND WAHL, J. (2011). LIQUIDITY CONSTRAINED EXPORTERS AND TRADE. *ECONOMICS LETTERS*, 111 (1), pp: 26-29;
- CAMPA, J. AND SHAVER J. (2002). EXPORTING AND CAPITAL INVESTMENT: ON THE STRATEGIC BEHAVIOR OF EXPORTERS. RESEARCH PAPERS, N.º 469, IESE BUSINESS SCHOOL;
- CHANNEY, T., (2005). LIQUIDITY CONSTRAINED EXPORTERS. WORKING PAPER, UNIVERSITY OF CHICAGO;
- CLERIDES, S., LACH, S. AND TYBOUT, J. (1998). IS LEARNING BY EXPORTING IMPORTANT? MICRODYNAMIC EVIDENCE FROM COLOMBIA, MEXICO AND MOROCCO. *QUARTERLY JOURNAL OF ECONOMICS*, 113 (3), pp. 903-948;
- DEVEREUX, M. AND SCHIANTARELLI, F. (1990). INVESTMENT, FINANCIAL FACTORS AND CASH FLOW: EVIDENCE FROM U.K. PANEL DATA, IN HUBBARD, G., ED., INFORMATION, CAPITAL MARKETS AND INVESTMENT. UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS, pp: 279-306;
- FAZZARI, S., HUBBARD, R. AND PETERSEN, B. (1988). FINANCING CONSTRAINTS AND CORPORATE INVESTMENT. *BROOKINGS PAPERS ON ECONOMIC ACTIVITY*, 0 (1), pp: 141-195;
- GANESH-KUMAR, A., SEN K. AND VAIDYA R. (2001). OUTWARD ORIENTATION, INVESTMENT AND FINANCE CONSTRAINTS: A STUDY OF INDIAN FIRMS. *JOURNAL OF DEVELOPMENT STUDIES*, 37 (4), pp. 133-149;

- GREENAWAY, D., GUARIGLIA, A. AND KNELLER, R. (2007). FINANCIAL FACTORS AND EXPORTING DECISIONS. *JOURNAL OF INTERNATIONAL ECONOMICS*, 73 (2), pp. 377–395;
- GILCHRIST, S. AND HIMMELBERG, C. (1995). EVIDENCE ON THE ROLE OF CASH FLOW FOR INVESTMENT. *JOURNAL OF MONETARY ECONOMICS*, 36 (3), pp: 541–572;
- HADLOCK, C. AND PIERCE, J. (2010). NEW EVIDENCE ON MEASURING FINANCIAL CONSTRAINTS: MOVING BEYOND THE KZ INDEX. *REVIEW OF FINANCIAL STUDIES*, 23 (5), pp. 1909-1940;
- HELPMAN, E., MELITZ, M. AND YEAPLE, S. (2004). EXPORT VERSUS FDI WITH HETEROGENEOUS FIRMS. *AMERICAN ECONOMIC REVIEW*, 94 (1), pp: 300-316;
- HUBBARD, R., KASHYAP, A. AND WHITED T. (1995). INTERNAL FINANCE AND FIRM INVESTMENT. *JOURNAL OF MONEY, CREDIT AND BANKING*, 27 (3), pp: 683–701;
- INTERNATIONAL STUDY GROUP ON EXPORT AND PRODUCTIVITY, (ISGEP). (2008). UNDERSTANDING CROSS-COUNTRY DIFFERENCES IN EXPORTER PREMIA: COMPARABLE EVIDENCE FOR 14 COUNTRIES. *REVIEW OF WORLD ECONOMICS*, 144 (4), pp: 596-635;
- KAPLAN, S. AND ZINGALES, L. (1997). DO INVESTMENT CASH-FLOW SENSITIVITIES PROVIDE USEFUL MEASURES OF FINANCING CONSTRAINTS. *QUARTERLY JOURNAL OF ECONOMICS*, 122 (1), pp. 169-215;
- MANOVA, K. (2010). CREDIT CONSTRAINTS, HETEROGENEOUS FIRMS, AND INTERNATIONAL TRADE. WORKING PAPERS 14531, NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, (2010 VERSION);
- MELITZ, M. (2003). THE IMPACT OF TRADE ON INTRA-INDUSTRY REALLOCATIONS AND AGGREGATE INDUSTRY PRODUCTIVITY. *ECONOMETRICA*, 71 (6), pp.1695-1725;
- MODIGLIANI, F. AND MILLER, M. (1958). THE COST OF CAPITAL, CORPORATION FINANCE AND THE THEORY OF INVESTMENT. *AMERICAN ECONOMIC REVIEW*, 48 (3), pp: 261-297;
- MUSSO, P. AND SCHIAVO, S. (2008). THE IMPACT OF FINANCIAL CONSTRAINTS ON FIRM SURVIVAL AND GROWTH. *JOURNAL OF EVOLUTIONARY ECONOMICS*, 18 (2), pp. 135-149;
- SAVIGNAC, F. (2006). THE IMPACT OF FINANCIAL CONSTRAINTS ON INNOVATION: EVIDENCE FROM FRENCH MANUFACTURING FIRMS; CAHIERS DE LA MAISON DES SCIENCES ECONOMIQUES v06042, UNIVERSITÉ PANTHÉON-SORBONNE (PARIS 1);
- SILVA, A. (2011). FINANCIAL CONSTRAINTS AND EXPORTS: EVIDENCE FROM PORTUGUESE MANUFACTURING FIRMS. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ECONOMIC SCIENCES AND APPLIED RESEARCH*, 4 (3), pp. 7-19;
- SILVA, F. AND CARREIRA, C. (2011). FINANCIAL CONSTRAINTS, EXPORTS AND MONETARY INTEGRATION - FINANCIAL CONSTRAINTS AND EXPORTS: AN ANALYSIS OF PORTUGUESE FIRMS DURING THE EUROPEAN MONETARY INTEGRATION. GEE WORKING PAPERS N.º 39, OFFICE OF STRATEGY AND RESEARCH, MINISTRY OF ECONOMY AND INNOVATION, COIMBRA: GEMF, UNIVERSITY OF COIMBRA - FACULTY OF ECONOMICS;
- TORNELL, A. AND WESTERMANN, F. (2003). CREDIT MARKET IMPERFECTIONS IN MIDDLE INCOME COUNTRIES. WORKING PAPERS N.º 9737, NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH.

## **CONSUMO E EXCREÇÃO DE CÁLCIO EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS DO CONCELHO DE BRAGANÇA**

**CALCIUM CONSUMPTION AND EXCRETION IN INSTITUTIONALIZED ELDERLY FROM  
BRAGANÇA REGION, PORTUGAL**  
**INGESTIÓN Y EXCRECIÓN URINARIA DE CALCIO EN ANCIANOS  
INTITUCIONALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE BRAGANÇA, PORTUGAL**

Ana Teresa Domingues Gonçalves\*

Andreia Raquel Fernandes de Oliveira\*

António José Andrade Pereira\*

Jerusa Vieira Delindro\*

António José Gonçalves Fernandes\*\*

Juliana Almeida-de-Souza\*\*\*

### **RESUMO:**

Este estudo pretendeu verificar a relação da ingestão de cálcio, sódio e proteína com a excreção urinária de cálcio, bem como investigar se idosos com patologias apresentam diferenças na calciúria. Para isso, foi realizado um estudo quantitativo, observacional, transversal e analítico com base numa amostra inicial de residentes em lares do concelho de Bragança. Recolheram-se os dados pessoais, antropométricos bem como informação acerca da existência de patologias. Para estimar o consumo de micro e macronutrientes foi aplicado um recordatório de 24 horas e para a avaliação da calciúria foram recolhidas amostras da urina de 24 horas. O tratamento dos dados envolveu o uso do SPSS 21.0 e dos testes de Wilcoxon, Spearman e Mann-Whitney-Wilcoxon. Os resultados demonstraram que a maioria dos idosos consome sódio e proteína acima do recomendado e cálcio abaixo do recomendado. As patologias não se mostraram relacionadas com a calciúria. Verificou-se, igualmente, que o consumo e a excreção de cálcio não estavam correlacionados. O estudo da associação entre a calciúria e o consumo de proteína e sódio revelou a existência de correlações positivas, embora fracas. Conclui-se que, para além de controlar a ingestão de cálcio em idosos institucionalizados, torna-se necessário adequar o consumo de sódio e proteína aos valores recomendados, de forma a minimizar as perdas de cálcio na urina.

*Palavras-chave: Ingestão, Excreção, Cálcio, Idosos, Bragança.*

### **ABSTRACT:**

This study aims to verify whether there is a relationship between the calcium, sodium and protein intake and the calcium urinary excretion, as well as to investigate whether elderly patients with pathologies

show urine calcium differences. A quantitative, observational, cross-sectional analytical study was carried out based on a sample of residents in nursing homes in the town of Bragança, Portugal. Personal and anthropometric data and information about the existence of pathologies were collected. For the consumption of micro and macronutrients a 24 hour recall was applied and for evaluation of urinary calcium 24 hour urine was collected. Data treatment involved the use of SPSS 21.0 and Wilcoxon, Spearman and Mann-Whitney-Wilcoxon tests. The results of this study show that most elderly consume sodium and protein above the recommended intake and calcium below the recommended level. Pathologies and calcium excretion were not related. Also, it was found that the calcium intake and excretion were not correlated. The study of the association between calcium excretion and sodium and protein intake revealed a positive but weak correlation. It is concluded that, in addition to controlling the calcium intake in institutionalized elderly, it becomes necessary to adjust the amounts of sodium and protein intake to minimize the loss of calcium in the urine.

**Key-words:** *Ingestion, Excretion, Calcium, Elderly, Bragança.*

## **RESUMEN:**

Este estudio tiene como objetivo verificar si existe una relación entre la ingestión de calcio, sodio y de proteínas con la excreción urinaria de calcio e investigar si las patologías interfieren en la excreción de calcio de los pacientes de edad avanzada. En este estudio cuantitativo, observacional, transversal y analítico se obtuvo una muestra de institucionalizados en el municipio de Bragança, Portugal. Se recogieron datos personales, antropométricos y patológicos de los ancianos. Para estimar el consumo de micro y macro nutrientes se aplicó un recordatorio de 24 horas y para la evaluación de la calciuria se recogieron muestras de orina de 24 horas. El tratamiento de los datos implicó el uso de SPSS 21.0 y las pruebas de Wilcoxon, Spearman y Mann-Whitney-Wilcoxon. Los resultados demostraron que la mayoría de los ancianos consume sodio y proteínas por encima de las cantidades recomendadas y calcio por debajo. Se verificó que las patologías no estaban relacionadas con la excreción de calcio. Tampoco se encontró relación alguna entre la ingesta y la excreción de calcio. El estudio de la relación entre el sodio y la ingestión de proteínas con la excreción del calcio ha revelado una correlación positiva en ambos casos aunque débil. Se concluye, por tanto, que además de controlar la ingestión de calcio en los ancianos institucionalizados, es necesario ajustar las cantidades de sodio y proteínas para minimizar la pérdida de calcio en la orina.

**Palabras clave:** *Ingestión, Excreción, Calcio, Ancianos, Bragança.*

\* Dietistas formados no Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior de Saúde.

\*\* Professor do Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior Agrária  
Investigador do Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

\*\*\* Professora do Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior de Saúde.

Submitted: 31th October 2013

Accepted: 10th May 2015

## **INTRODUÇÃO**

Nas últimas décadas, tem-se assistido a um aumento da população idosa (com 65 ou mais anos). Efetivamente, em 1981, 11,4% da população portuguesa estava incluída neste grupo etário. Em 2011, representava já cerca de 19% da população (INE, 2011). Devido às inúmeras modificações biológicas provocadas pelo processo de envelhecimento, tais como alterações na ingestão alimentar, diminuição da área de superfície de absorção e de produção de suco gástrico tornam-se num grupo, especialmente, vulnerável (Mahan & Escott-Stump, 2010; Ferry & Alix, 2004; Kuczmarski & Weddle, 2005). Por estas razões, a avaliação nutricional do idoso assume uma enorme importância. O estudo da população idosa institucionalizada tem particular importância pois, segundo Gazzotti, Albert, Pepinster e Petermans (2000), estes indivíduos tendem a encontrar-se em pior estado nutricional do que aqueles que vivem em casa.

A ingestão de cálcio, em particular, assume especial interesse, dado que é, amplamente, abordada no contexto da redução do risco de inúmeras patologias crónicas como a osteoporose e a hipertensão arterial, frequentes nas sociedades desenvolvidas (Boonen, Rizzoli, Meunier, Stone, Nuki & Syversen, 2004; Griffith, Guyatt, Cook, Bucher & Cook, 1999; Slattery, Neuhausen, Hoffman, Caan, Curtin, Ma et al., 2004). Contudo, a biodisponibilidade do cálcio, pode ser modificada por fatores endógenos como a idade e as condições fisiológicas, mas também por circunstâncias exógenas que interferem na sua absorção e excreção (Guéguen & Pointillart, 2000).

Um importante fator que pode afetar a biodisponibilidade do cálcio é o sódio, uma vez que a ingestão elevada deste nutriente conduz a uma maior calciúria (Nieves, 2006). Este fator tem sido constatado em diversos estudo e populações, como em populações multi-étnicas (Blackwood, Sagnella, Cook & Cappuccio, 2001), em adultos, tanto em homens quanto em mulheres, aumentando com a idade (Lim, 2011), em mulheres jovens (Bedford & Barr, 2011), em mulheres pós menopáusicas (Park, Joung, Cho, Sohn, Hur, Kim et al, 2015; Carbone, Bush & Barro, 2003), sendo que este efeito (maior ingestão de sódio resulta em maior excreção de cálcio) é maior naquelas que têm menor ingestão de cálcio (Carbone, Bush & Barro, 2003).

Este fato pode ser particularmente importante na saúde óssea, uma vez que pode reduzir a quantidade de cálcio disponível, reduzindo a densidade mineral óssea, que poderá conduzir a patologias ósseas, como a osteoporose. Os estudos mostraram que a excreção elevada de cálcio está relacionada com o aumento do marcador da reabsorção óssea em mulheres pós-menopáusicas (Park, Jee, Joung, Cho, Sohn, Jin et al, 2014), e com a redução da área de densidade mineral óssea da anca nas mulheres com menor ingestão de cálcio (Bedford & Barr, 2011). No entanto, Carbone, Bush e Barro (2003) não encontraram efeito da excreção de sódio na densidade mineral óssea da anca.

Outros estudos também indicam que o consumo excessivo de proteína estimula a excreção renal de cálcio (Fairweather-Tail & Teucher, 2002; Cashman, 2002). Para além disso, um estudo encontrou uma correlação entre a excreção de cálcio e a ingestão de proteína animal em adultos, tanto em homens quanto em mulheres, tanto nos mais jovens quanto nos mais velhos. Porém, o mesmo estudo não encontrou uma correlação entre a excreção de cálcio e a ingestão de proteína vegetal (Itoh, Nishiyama & Suyama, 1998). No entanto, este fator não deve afetar a saúde óssea, uma vez que um estudo recente aponta para um efeito positivo da ingestão de proteínas na saúde dos ossos, em condições de ingestão adequada de cálcio. Este mesmo estudo afirma, ainda, que a relação entre a proteína da dieta e risco de fratura ainda não é clara (Mangano, Sahnia & Kerstetter, 2014).

O presente estudo pretende comparar o consumo de cálcio de origem animal com o de origem vegetal e a ingestão de proteína e sódio com os valores de referência; verificar se existe relação entre a ingestão dietética de cálcio, sódio e proteína com a excreção urinária de cálcio; bem como investigar se idosos com patologias apresentam diferenças na calciúria.

## **1. METODOLOGIA**

Para atingir os objetivos propostos desenvolveu-se um estudo quantitativo, observacional, transversal e analítico que tem como núcleo de pesquisa a quantidade de cálcio consumido e excretado em idosos institucionalizados no concelho de Bragança (N = 588).

Foram enviados pedidos de colaboração a 9 lares do concelho de Bragança, contudo apenas quatro (N = 162) responderam positivamente. Dos 162 idosos propostos foram excluídos 113 uma vez que 74 apresentavam limitações físicas (estavam acamados, em cadeira de rodas ou tinham mobilidade reduzida e usavam fralda no dia a dia ou apenas durante a noite), 51 apresentavam limitações psicológicas (confusão mental, incapacidade de assinar o consentimento informado de forma consciente). Por fim, foram excluídos 12 indivíduos por não estarem incluídos na definição de idosos (indivíduos com idade igual ou superior a 65 anos). Dos 49 idosos restantes, apenas 40 completaram, na totalidade, a recolha de dados.

A participação foi voluntária, sendo que cada participante foi informado relativamente aos objetivos e relevância do estudo, e também das garantias de anonimato e confidencialidade dos dados, respeitando a Declaração de Helsínquia (WHO, 2001). Foi obtido o consentimento informado, por escrito, por parte dos mesmos.

Para caracterizar a amostra foram recolhidos dados pessoais e antropométricos. Para avaliar o consumo de macro e micronutrientes foi realizado um recordatório de 24 horas e para a avaliação da calciúria foi recolhida a urina de 24 horas.

Nos dados pessoais, incluiu-se a idade, o género e a existência de patologias, designadamente, osteoporose, insuficiência renal, hipertiroidismo, hipotiroidismo,

hiperparatiroidismo, hipoparatiroidismo, raquitismo, osteomalacia, pancreatite, diabetes mellitus e hipertensão arterial.

Na avaliação antropométrica, os indivíduos foram pesados e medidos descalços e com roupas leves (balança SECA 869 e estadiómetro SECA 217). Procedeu-se ao cálculo e classificação do índice de massa corporal (IMC) em desnutrido ( $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ ), eutrófico ( $18,5 - 24,99 \text{ kg/m}^2$ ), excesso de peso ( $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ ), obesidade grau I ( $30 - 34,99 \text{ kg/m}^2$ ), obesidade grau II ( $35 - 39,99 \text{ kg/m}^2$ ) e obesidade grau III ( $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ ) segundo a classificação da WHO, 2000. Realizou-se a medição, através de um esfigmomanómetro OMRON, e classificação da tensão arterial em hipertenso ( $\geq 140 \text{ mmHg}$  ou  $\geq 90 \text{ mmHg}$ ) e não hipertenso ( $< 90 \text{ mmHg}$  e  $< 140 \text{ mmHg}$ ). Efetuou-se a medição, através de uma fita métrica inextensível, e classificação da circunferência da cintura em risco elevado ( $> 102 \text{ cm}$  para homens e  $> 88 \text{ cm}$  para mulheres), risco moderado ( $> 94 \text{ cm}$  para homens e  $> 80 \text{ cm}$  para mulheres) e baixo risco ( $< 94 \text{ cm}$  para os homens e  $< 80 \text{ cm}$  para as mulheres) de doenças cardiovasculares e diabetes mellitus (ESH/ESC, 2013).

O recordatório das 24 horas foi aplicado num único momento, fazendo-se referências às medidas caseiras para quantificar as porções dos alimentos consumidos. As medidas caseiras foram convertidas em gramas de alimentos cozinhados utilizando o Manual de quantificação de alimentos (Marques, Pinho & Almeida, 1996) e, posteriormente, em valor nutricional utilizando a Tabela de composição de alimentos portuguesa (Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 2006). Estimou-se a ingestão calórica total, de proteína, de sódio, de vitamina D, de cálcio total, de cálcio de origem animal, de cálcio de origem vegetal e de cálcio da água.

A recolha de urina de 24 horas foi efetuada para obter os valores de calciúria e realizada apenas uma vez.

A análise de dados foi efetuada através do programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versão 21.0 para Microsoft Windows®. Para caracterizar a amostra foi realizado um estudo descritivo através do cálculo das frequências absolutas e relativas das variáveis categóricas. No caso das variáveis quantitativas, recorreu-se ao cálculo de medidas de tendência central (média ( $\bar{x}$ ) e mediana) e medidas de dispersão, nomeadamente, desvio-padrão (DP), mínimo (Min.) e máximo (Max.) (Maroco, 2007; Pestana & Gageiro, 2005).

Para realizar o estudo comparativo entre amostras independentes, foi utilizado, em alternativa ao teste T-Student (teste paramétrico), o teste Mann-Whitney-Wilcoxon (teste não paramétrico). Efetivamente, quando verificadas as condições de aplicação dos testes paramétricos, nomeadamente, a normalidade dos dados através do teste de Kolmogoro-Smirnov com a correção de Lilliefors ( $N \geq 30$ ) ou através do teste de Shapiro-Wilk ( $N < 30$ ); e, a homogeneidade das variâncias através do teste de Levene, pelo menos uma destas condições era violada (Maroco, 2007; Pestana & Gageiro, 2005).



Para realizar o estudo comparativo entre amostras dependentes utilizou-se, em alternativa ao teste T-Student (teste paramétrico), o teste de Wilcoxon (testes não paramétrico). De fato, foi possível utilizar o teste de Wilcoxon pois a condição de aplicação exigida, designadamente, a distribuição das diferenças ser simétrica (Maroco, 2007; Pestana & Gageiro, 2005) foi verificada. Efetivamente, quando calculado o coeficiente de assimetria, este situava-se entre -2 e 2 (Guimarães & Cabral, 2007).

Para realizar o estudo correlacional utilizou-se o teste da correlação ordinal de Spearman (teste não paramétrico) em alternativa ao teste R de Pearson (teste paramétrico) pois verificou-se que os dados não seguiam a Distribuição Normal (Maroco, 2007; Pestana & Gageiro, 2005). Trata-se de um teste, em que o valor da estatística do teste é o coeficiente de correlação que pode variar entre -1 (correlação inversa perfeita) e 1 (correlação direta perfeita). Na correlação inversa perfeita, à medida que uma das variáveis em estudo aumenta, a outra diminui. Na correlação direta perfeita, à medida que uma das variáveis em estudo aumenta, a outra aumenta também (Maroco, 2007; Pestana & Gageiro, 2005).

Os testes estatísticos referidos foram executados com um nível de confiança de 95% a que corresponde um nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%. A decisão estatística foi tomada com base na probabilidade de significância ou valor de prova (p-value).

## 2. RESULTADOS

Os idosos institucionalizados que participaram no estudo, tinham idades compreendidas entre os 67 e 96 anos, sendo a média de idades de 83,02 ( $\pm$  6,5) anos.

A maioria dos participantes era do género feminino (67,3%); era não hipertensa (57,1%); apresentava risco elevado de desenvolver doenças cardiovasculares e DM (79,6%), avaliado através da circunferência abdominal; e, apresentava excesso de peso (38,8%), avaliado através do IMC (tabela 1).

*Tabela 1 – Caracterização dos participantes (N = 49)*

Variável	Categorias	Frequências	
		Absolutas (n)	Relativas (%)
Género	Masculino	16	32,7
	Feminino	33	67,3
Hipertensão	Hipertenso	21	42,9
	Não hipertenso	28	57,1

**Tabela 1 – Caracterização dos participantes (N = 49) (continuação)**

Classificação da Circunferência da cintura	Risco moderado	5	10,2
	Risco elevado	39	79,6
	Baixo risco	5	10,2
Classificação do IMC	Desnutrido	1	2,0
	Eutrófico	4	8,2
	Excesso de peso	19	38,8
	Obesidade grau I	18	36,7
	Obesidade grau II	4	8,2
	Obesidade grau III	3	6,1

A tabela 2 apresenta os resultados obtidos para a ingestão de macro e micronutrientes diária da população estudada destacando-se o cálcio total, cálcio de origem animal e vegetal, proteína e sódio. Verificou-se que o consumo de cálcio total ingerido variou de 178,4 mg a 1577,7 mg, enquanto o consumo de cálcio de origem animal e vegetal variou de 0 a 1238,6 mg e de 89,5 a 344,4 mg, respectivamente. O consumo de proteína variou de 13,3 g a 122,5 g enquanto o consumo de sódio variou de 1123,9 mg a 8472,3 mg.

Na comparação do cálcio consumido de origem animal com o cálcio consumido de origem vegetal, obteve-se um p-value de 0,000, através do teste de Wilcoxon. Como tal, ao nível de significância de 5%, concluiu-se pela existência de diferenças estatisticamente significativas entre o consumo de cálcio de origem animal e vegetal. A mediana para o consumo do cálcio de origem animal foi de 651,6 mg, enquanto a mediana do cálcio de origem vegetal foi de 182,4 mg.

**Tabela 2 – Caracterização da ingestão dietética e excreção de cálcio da amostra**

Variável	$\bar{X} \pm DP$ (Min. – Máx.)
Energia (Kcal/dia)	1391,0 $\pm$ 377,3 (589,2 - 2273,2)
Proteína (g/dia)	73,261 $\pm$ 25,67258 (13,3 - 122,5)
Vitamina D ( $\mu$ g/dia)	1,8 $\pm$ 1,6 (0 - 10,3)
Sódio (mg/dia)	4152,8 $\pm$ 1661,5 (1123,9 - 8472,3)
Cálcio total consumido (mg/dia)	875,1 $\pm$ 333,6 (178,4 - 1577,7)
Cálcio de origem animal (mg/dia)	668,8 $\pm$ 306,1 (0 - 1238,6)
Cálcio de origem vegetal (mg/dia)	188,2 $\pm$ 53,8 (89,5 - 344,4)
Cálcio da água (mg/dia)	18,1 $\pm$ 7,8 (0,0 - 28,9)
Cálcio excretado (mg/dia)	50,5 $\pm$ 88,3 (10 - 580)

Como foi referido, para realizar o estudo da correlação da excreção de cálcio com o consumo de cálcio foi utilizado o teste de Spearman, obtendo-se um p-value = 0,394 superior ao nível

de significância. Desta forma, pode afirmar-se que a excreção e a ingestão de cálcio não estão correlacionadas. Através dos p-values obtidos pelo teste de Spearman pode-se afirmar que a excreção urinária de cálcio depende do consumo de sódio (p-value = 0,040) e proteína (p-value = 0,045). Os coeficientes de correlação obtidos através do teste de Spearman representados na tabela 3 indicam que a correlação é direta, ou seja, à medida que aumenta a ingestão de sódio e proteína, aumenta a excreção de cálcio. No entanto, os coeficientes de correlação encontrados indicam que as correlações encontradas são fracas.

**Tabela 3 – Correlação entre a ingestão de cálcio, sódio e proteína com a calciúria**

Variável 1	Variável 2	$\rho$ de Spearman	P-value
Cálcio total	Cálcio excretado	0,138	0,394
Proteína	Cálcio excretado	0,319	<b>0,045</b>
Sódio	Cálcio excretado	0,326	<b>0,040</b>

Conforme pode ver-se na tabela 4, os p-values obtidos pelo teste Mann-Whitney-Wilcoxon nas comparações da excreção de cálcio segundo as patologias (osteoporose, insuficiência renal, DM e HTA), são superiores ao nível de significância. Assim sendo, pode afirmar-se que a excreção de cálcio nos idosos estudados não é influenciada pelas patologias consideradas.

**Tabela 4 – Comparação da excreção de cálcio segundo as patologias**

Patologias	Categorias	Frequências		Mean Rank	P-value
		Absolutas (N)	Relativas (%)		
Osteoporose	Sim	5	12,5	18,0	0,634
	Não	35	87,5		
Insuficiência renal	Sim	7	17,5	13,7	0,095
	Não	33	82,5		
Hipertensão arterial	Sim	17	42,5	19,8	0,685
	Não	23	57,5		
Diabetes melitos	Sim	11	27,5	19,5	0,738
	Não	29	72,5		

### 3. DISCUSSÃO

Relativamente ao consumo de cálcio, a média foi de  $875,1 \pm 333,6$  mg, valores que estão de acordo com os do estudo realizado em mulheres com 70 ou mais anos de idade na região do Porto (Lucas, Costa & Barros, 2005). Apesar dos valores serem consistentes com outros estudos, os idosos apresentam um consumo alimentar inadequado, insuficiente para atingir as recomendações de cálcio (Food and Nutrition Board, 2014). Isto é um facto preocupante, tendo em consideração que este mineral é imprescindível para a manutenção da saúde óssea entre outros mecanismos, especialmente, nesta faixa etária.

Na população portuguesa, a ingestão de cálcio de origem animal surge como a principal fonte deste mineral (Poínhos, Franchini, Afonso, Correia, Teixeira, Moreira et al., 2009), o que se encontra de acordo com os resultados obtidos nesta investigação.

Relativamente à ingestão de proteína e sódio, os valores obtidos revelaram estar acima dos valores recomendados (Food and Nutrition Board, 2014). Vários estudos sobre consumo alimentar confirmam a tendência de um alto consumo de proteínas e sódio na dieta por parte da população portuguesa (Poínhos, Franchini, Afonso, Correia, Teixeira, Moreira et al., 2009).

A média e desvio-padrão ( $50,5 \pm 88,3$  mg) relativos ao cálcio excretado encontram-se abaixo do expectável para a população estudada. Foley e Boccuzzi (2010) referem que, numa amostra de urina de 24 horas, seria de esperar 100 a 250 mg de cálcio. Contudo, o cálcio excretado é, extremamente, sensível a alterações na carga filtrada (MacFadyen, Nordin, Smith, Wayne & Rae, 1965) o que pode ter interferido com os dados obtidos.

Breslau, Sakhaee e Pak (1985) encontraram uma correlação positiva ou direta entre a osteoporose e a excreção de cálcio. No entanto, a análise estatística efetuada não permitiu encontrar essa relação. Este resultado poderá estar relacionado com o facto do número de idosos com osteoporose ser baixo ( $N = 5$ ). Para além disso, a medição da excreção de cálcio com recurso a uma amostra de urina de 24 horas pode não ser suficiente para encontrar diferenças estatisticamente significativas na excreção de cálcio tendo em consideração esta patologia.

Os resultados deste estudo revelaram a inexistência de diferenças significativas entre os níveis de cálcio excretado pelos idosos com e sem HTA. Tais resultados são consistentes com os estudos de Taylor, Mount, Forman e Curhan (2006) e Martini, Cuppari, Cunha, Schor e Heilberg (1998) nos quais ficou demonstrado que os níveis de cálcio na urina não estão relacionados de forma sólida com a HTA.

O estudo de Raskin, Stevenson, Barilla & Pak (1978) demonstrou que dez de vinte pacientes diabéticos não controlados tinham hipercalciúria e, destes, cinco foram submetidos a um tratamento com insulina o que permitiu que os valores de cálcio excretados na urina voltassem ao normal. Porém, o estudo de Iain e Brown (1999) sugere que, após a administração de

insulina, os níveis de cálcio excretado aumentam. Neste estudo não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na excreção de cálcio quando a DM foi tida em consideração.

Alguns estudos indicam que a excreção urinária de cálcio diminui a partir dos estágios iniciais de insuficiência renal proporcionalmente à redução na taxa de filtração glomerular (Hsu, 1997; Popovtzer, Massry, Coburn & Kleeman, 1969). Neste estudo, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na excreção de cálcio tendo em consideração a insuficiência renal. Os resultados obtidos no presente estudo podem, eventualmente, derivar de um aumento ou diminuição da hormona da paratiroide que regula a absorção intestinal de cálcio (Hsu, 1997).

Verificou-se que não existe associação entre a excreção e a ingestão de cálcio nos idosos estudados. O mesmo tinha já sido observado num estudo realizado em indivíduos saudáveis e em indivíduos com e sem urolitíase (Pearle, Calhoun & Curhan, 2005). Embora os resultados possam refletir, em parte, a influência da vitamina D, a diferente quantidade de proteína ingerida, o fósforo e a não consideração de hábitos alimentares de vários dias. É, também, possível que os dados reforcem a não-linearidade da relação entre a ingestão de cálcio e o cálcio na urina. Dado que estudos anteriores relatam um "efeito plateau" para a ingestão de cálcio e de cálcio na urina, comparando apenas com valores extremos de ingestão de cálcio (Knapp, 1947; Taylor & Curhan, 2009; Guimarães, Diniz, Guimarães, Cardoso, Souto & Penido, 2002). Assim, a relação entre o cálcio ingerido e cálcio na urina em indivíduos com uma dieta livre não estão definidos, é necessário um maior número de dados para obter conclusões válidas e possíveis relações entre o nível de excreção de cálcio na urina e outros fatores, como a ingestão de cálcio e a idade, género e o peso corporal. Também o volume urinário pode ter interferido com os resultados, mas existem estudos que relatam a associação independente entre a excreção urinária de cálcio e o volume urinário (Lam, Aaplini & Mitchell, 2000).

Estudos indicam que uma maior ingestão proteica é proporcional a maiores perdas de cálcio (Itoh, Nishiyama & Suyama, 1998; FAO/WHO, 2001). Através do teste de Spearman, também esta associação foi encontrada neste estudo. Efetivamente, descobriu-se uma correlação direta entre a excreção de cálcio e a ingestão estimada de proteína. Os resultados são consistentes com os obtidos em estudos levados a cabo em adultos, nos quais existiu o controlo da dieta, em que a proteína dietética foi manipulada, e a excreção de cálcio na urina foi medida. Apesar de vários modelos experimentais, e fontes de proteína diferentes, quase todos os estudos têm relatado uma relação positiva entre a ingestão de proteína e o cálcio urinário (Pannemans & Schaafsma, 1997; Guimarães, Diniz, Guimarães, Cardoso, Souto & Penido, 2002).

A ingestão de sódio tem sido conhecida por ser um importante preditor de excreção de cálcio (Devine, Criddle, Dick, Kerr & Prince, 1995; FAO/WHO, 2001; Cappuccio, Kalaitzidis, Dunclift & Eastwood, 2000). Um estudo realizado em mulheres idosas caucasianas revelou que há

um efeito significativo da ingestão de sódio sobre a excreção de cálcio (Carbone, Bush, & Barro, 2003). Como esperado, neste estudo foi encontrada uma relação entre ingestão de sódio e a excreção de cálcio, indicando que uma maior ingestão de sódio corresponde a uma maior excreção urinária de cálcio. No entanto, a ingestão de sódio estimada na dieta a partir de registos dietéticos pode não ser, totalmente, confiável devido à variabilidade no teor de sódio de uma preparação para outra da mesma alimentação e, também, por causa da dificuldade em avaliar o uso do sal adicionado.

#### **4. CONCLUSÕES**

A população estudada apresenta consumo inadequado de vários nutrientes, nomeadamente, cálcio, sódio e proteína, podendo resultar em riscos para a saúde. Apesar de não ter sido encontrada a correlação entre o cálcio consumido e o excretado pela urina foram identificados fatores que interferiram na excreção de cálcio. A ingestão de proteína e de sódio foram correlacionados, positivamente, com a excreção de cálcio. Assim, para além de controlar a ingestão de cálcio em idosos institucionalizados, é necessário adequar os valores de sódio e proteína para os recomendados pelo Food and Nutrition Board (2014) e, desta forma, minimizar as perdas de cálcio na urina.

Na população idosa constata-se uma nítida e progressiva deterioração do estado nutricional. Tal deterioração ficou, claramente, evidenciada neste e noutros estudos. Assim, torna-se necessário um acompanhamento dos idosos institucionalizados por parte de profissionais capacitados, nomeadamente, dietistas e nutricionistas.

Devido aos condicionantes que a faixa etária investigada padece, o número de indivíduos envolvidos foi reduzido o que poderá estar na origem da ausência de diferenças significativas nos resultados, pelo que não se podem extrapolar os resultados obtidos para o universo de idosos institucionalizados.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BEDFORD, J.L. & BARR, S.I. (2011). HIGHER URINARY SODIUM, A PROXY FOR INTAKE, IS ASSOCIATED WITH INCREASED CALCIUM EXCRETION AND LOWER HIP BONE DENSITY IN HEALTHY YOUNG WOMEN WITH LOWER CALCIUM INTAKES. *NUTRIENTS*, 3, 951-61.

BLACKWOOD, A.M., SAGNELLA, G.A., COOK, D.G. & CAPPUCCIO, F.P. (2001) URINARY CALCIUM EXCRETION, SODIUM INTAKE AND BLOOD PRESSURE IN A MULTI-ETHNIC POPULATION: RESULTS OF THE WANDSWORTH HEART AND STROKE STUDY. *JOURNAL OF HUMAN HYPERTENSION*, 15, 229-37.

BOONEN, S., RIZZOLI, R., MEUNIER, P., STONE, M., NUKI, G., & SYRSEN, U. (2004). THE NEED FOR CLINICAL GUIDANCE IN THE USE OF CALCIUM AND VITAMIN D IN THE MANAGEMENT OF OSTEOPOROSIS: A CONSENSUS REPORT. *OSTEOPOROSIS INTERNATIONAL*, 5, 511-9.

- BRESLAU, N., SAKHAE, K., & PAK, C. (1985). IMPAIRED ADAPTATION TO SALT-INDUCED URINARY CALCIUM LOSSES IN POSTMENOPAUSAL OSTEOPOROSIS. *TRANSACTIONS OF THE ASSOCIATION OF AMERICAN PHYSICIANS*, 98, 107-15.
- CASHMAN, K.D. (2002). CALCIUM INTAKE, CALCIUM BIOAVAILABILITY AND BONE HEALTH. *BRITISH JOURNAL OF NUTRITION*, 87, S169-77.
- CAPPUCCIO, F.P., KALAITZIDIS, R., DUNECLIFT, S. & EASTWOOD, J.B. (2000). UNRAVELLING THE LINKS BETWEEN CALCIUM EXCRETION, SALT INTAKE, HYPERTENSION, KIDNEY STONES AND BONE METABOLISM. *JOURNAL OF NEPHROLOGY*, 13, 169-77.
- CARBONE, L., BUSH, A., & BARRO, K. (2003). THE RELATIONSHIP OF SODIUM INTAKE TO CALCIUM AND SODIUM EXCRETION AND BONE MINERAL DENSITY OF THE HIP IN POSTMENOPAUSAL. *JOURNAL OF BONE AND MINERAL METABOLISM*, 21, 415-20.
- DEVINE, A., CRIDDLE, A., DICK, M., KERR, A., & PRINCE, L. (1995). A LONGITUDINAL STUDY OF THE EFFECT OF SODIUM AND CALCIUM INTAKES ON REGIONAL BONE DENSITY IN POSTMENOPAUSAL WOMEN. *THE AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION*, 62, 740-5.
- ESH/ESC. (2013) GUIDELINES COMMITTEE. 2013 EUROPEAN SOCIETY OF HYPERTENSION-EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF ARTERIAL HYPERTENSION. *JOURNAL OF HYPERTENSION*, 31, 1281-357.
- FAO/WHO. (2001). IN HUMAN VITAMIN AND MINERAL REQUIREMENTS. REPORT OF A JOINT FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION/WORLD HEALTH ORGANIZATION EXPERT CONSULTATION.
- FAIRWEATHER-TAIL, S., & TEUCHER, B. (2002). CALCIUM BIOAVAILABILITY IN RELATION TO BONE HEALTH. *INTERNATIONAL JOURNAL FOR VITAMIN AND NUTRITION RESEARCH*, 72, 12-18.
- FERRY, M., & ALIX, E. (2004). A NUTRIÇÃO NA PESSOA IDOSA - ASPECTOS FUNDAMENTAIS, CLÍNICOS E PSICOSSOCIAIS (2ª ED.). LOURES: LUSOCIÊNCIA.
- FOLEY, K., & BOCCUZZI, L. (2010). URINE CALCIUM: LABORATORY MEASUREMENT AND CLINICAL UTILITY. *LABORATORY MEDICINE*, 41, 683-6.
- FOOD AND NUTRITION BOARD (2014). DIETARY REFERENCE INTAKES: ESTIMATED AVERAGE REQUIREMENTS AND RECOMMENDED INTAKES. INSTITUTE OF MEDICINE. ACEDIDO EM 21 DE ABRIL DE 2015. DISPONÍVEL EM: [WWW.NAL.USDA.GOV/FNIC/DRI/DRI\\_TABLES/RECOMMENDED\\_INTAKES\\_INDIVIDUALS.PDF](http://WWW.NAL.USDA.GOV/FNIC/DRI/DRI_TABLES/RECOMMENDED_INTAKES_INDIVIDUALS.PDF)
- GAZZOTTI, C., ALBERT, A., PEPINSTER, A., & PETERMANS, J. (2000). CLINICAL USEFULNESS OF THE MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT (MNA) SCALE IN GERIATRIC MEDICINE. *THE JOURNAL OF NUTRITION, HEALTH & AGING*, 4, 176-81.
- GRIFFITH, L., GUYATT, G., COOK, R., BUCHER, H., & COOK, D. (1999). THE INFLUENCE OF DIETARY AND NONDIETARY CALCIUM SUPPLEMENTATION ON BLOOD PRESSURE - AN UPDATED META-ANALYSIS OF RANDOMIZED CONTROLLED TRIALS. *AMERICAN JOURNAL OF HYPERTENSION*, 12, 84-92.
- GUIMARÃES, M., DINIZ, J., GUIMARÃES, M., CARDOSO, R., SOUTO, M., & PENIDO, M. (2002). EXCREÇÃO URINÁRIA DE CÁLCIO, ÁCIDO ÚRICO E CITRATO. *JORNAL DE PEDIATRIA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA*, 78, 153-60.
- GUIMARÃES, R. & CABRAL, J. (2007). ESTATÍSTICA. LISBOA: MCGRAW-HILL.
- GUÉGUEN, L., & POINTILLART, A. (2000). THE BIOAVAILABILITY OF DIETARY CALCIUM. *JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF NUTRITION*, 19, S119-36.
- HSU, H. (1997). ARE WE MISMANAGING CALCIUM AND PHOSPHATE METABOLISM IN RENAL FAILURE? *AMERICAN JOURNAL OF KIDNEY DISEASES*, 29, 641-9.
- IAIN R. & BROWNA, A. (1999). SEX DIFFERENCE IN THE RELATIONSHIP OF CALCIUM AND MAGNESIUM EXCRETION TO GLYCAEMIC CONTROL IN TYPE 1 DIABETES MELLITUS. *CLINICA CHIMICA ACTA*, 283, 119-28.
- INE (2011). CENSOS 2011 – RESULTADOS PROVISÓRIOS. LISBOA: INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA.
- INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE DR. RICARDO JORGE (2006). TABELA DA COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS. LISBOA: EDITORIAL DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO.
- ITOH, R., NISHIYAMA, N., & SUYAMA, Y. (1998). DIETARY PROTEIN INTAKE AND URINARY EXCRETION OF CALCIUM: A CROSS SECTIONAL STUDY IN A HEALTHY JAPANESE POPULATION. *AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION*, 67, 438-44.

- LIM, H. (2011). A STUDY ON THE CALCIUM AND SODIUM INTAKES AND URINARY CALCIUM EXCRETION OF ADULTS IN BUSAN. *KOREAN JOURNAL OF COMMUNITY NUTRITION*, 16, 215-226.
- KNAPP, E. (1947). FACTORS INFLUENCING THE URINARY EXCRETION OF CALCIUM IN NORMAL PERSONS. *THE JOURNAL OF CLINICAL INVESTIGATION*, 26, 182-202.
- KUCZMARSKI, M., & WEDDLE, D. (2005). POSITION PAPER OF THE AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION: NUTRITION ACROSS THE SPECTRUM OF AGING. *JOURNAL OF AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION*, 105, 616-33.
- LAM, G., AAPLINI, J., & MITCHELL, L. (2000). DOES A HIGH CONCENTRATION OF CALCIUM IN THE URINE CAUSE AN IMPORTANT RENAL CONCENTRATING DEFECT IN HUMAN SUBJECTS? *CLINICAL SCIENCE*, 98, 313-9.
- LUCAS, R., COSTA, L., & BARROS, H. (2005). INGESTÃO DE CÁLCIO E VITAMINA D NUMA AMOSTRA URBANA DE MULHERES PORTUGUESAS. *ARQUIVOS DE MEDICINA*, 19, 7-14.
- MACFADYEN, J., NORDIN, C., SMITH, A., WAYNE, J., & RAE, L. (1965). EFFECT OF VARIATION IN DIETARY CALCIUM ON PLASMA CONCENTRATION AND URINARY EXCRETION OF CALCIUM. *BRITISH MEDICAL JOURNAL*, 1, 161-4.
- MAHAN, K., & ESCOTT-STUMP, S. (2010). *KRAUSE - ALIMENTAÇÃO, NUTRIÇÃO E DIETOTERAPIA (12ª ED.)*. RIO DE JANEIRO: ELSEVIER EDITORA.
- MANGANOA, K.M., SAHNIA, S., & KERSTETTERC, J.E. (2014). DIETARY PROTEIN IS BENEFICIAL TO BONE HEALTH UNDER CONDITIONS OF ADEQUATE CALCIUM INTAKE: AN UPDATE ON CLINICAL RESEARCH. *CURRENT OPINION IN CLINICAL NUTRITION & METABOLIC CARE*, 17, 69-74.
- MAROCO, J. (2007). *ANÁLISE ESTATÍSTICA COM UTILIZAÇÃO DO SPSS*. LISBOA: EDIÇÕES SÍLABO.
- MARQUES, M., PINHO, O., & ALMEIDA, MDV. (1996). *MANUAL DE QUANTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS (1ª EDIÇÃO ED.)*. PORTO: FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DA UNIVERSIDADE DO PORTO.
- MARTINI, A., CUPPARI, L., CUNHA, A., SCHOR, N., & HEILBERG, P. (1998). POTASSIUM AND SODIUM INTAKE AND EXCRETION IN CALCIUM STONE FORMING PATIENTS. *JOURNAL OF RENAL NUTRITION*, 8, 127-31.
- NIEVES, J. (2006). OSTEOPOROSIS: THE ROLE OF MICRONUTRIENTS. *THE AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION*, 81, S1232-9.
- PANNEMANS, D., & SCHAAFSA, G. (1997). CALCIUM EXCRETION, APPARENT CALCIUM ABSORPTION AND CALCIUM BALANCE IN YOUNG AND ELDERLY SUBJECTS: INFLUENCE OF PROTEIN INTAKE. *BRITISH JOURNAL OF NUTRITION*, 77, 721-9.
- PARK, S.M., JEE, J., JOUNG, J.Y., CHO, Y.Y., SOHN, S.Y., JIN, S.M., ... MIN, Y.K. (2014) HIGH DIETARY SODIUM INTAKE ASSESSED BY 24-HOUR URINE SPECIMEN INCREASE URINARY CALCIUM EXCRETION AND BONE RESORPTION MARKER. *JOURNAL OF BONE METABOLISM*, 21, 189-94.
- PARK, S.M., JOUNG, J.Y., CHO, Y.Y., SOHN, S.Y., HUR, K.Y., KIM, J.H., ... MIN, YK. (2015) EFFECT OF HIGH DIETARY SODIUM ON BONE TURNOVER MARKERS AND URINARY CALCIUM EXCRETION IN KOREAN POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH LOW BONE MASS. *EUROPEAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION*, 69, 361-6.
- PEARLE, M., CALHOUN, E., & CURHAN, G. (2005). IS 24-HOURS URINARY CALCIUM A SURROGATE MARKER? *THE JOURNAL OF UROLOGY*, 3, 459-62.
- PESTANA, M. & GAGEIRO, J. (2005). *ANÁLISE DE DADOS PARA CIÊNCIAS SOCIAIS: A COMPLEMENTARIDADE DO SPSS*. LISBOA: EDIÇÕES SÍLABO.
- POÍNHOS, R., FRANCHINI, B., AFONSO, C., CORREIA, F., TEIXEIRA, V., MOREIRA, P., ... ALMEIDA, M.D.V. (2009). ALIMENTAÇÃO E ESTILOS DE VIDA DA POPULAÇÃO PORTUGUESA: METODOLOGIA E RESULTADOS PRELIMINARES. *ALIMENTAÇÃO HUMANA*, 15, 43-60.
- POPOVTZER, M., MASSRY, G., COBURN, W., & KLEEMAN, R. (1969). THE INTERRELATIONSHIP BETWEEN SODIUM, CALCIUM, AND MAGNESIUM EXCRETION IN ADVANCED RENAL FAILURE. *JOURNAL OF LABORATORY AND CLINICAL MEDICINE*, 73, 763-71.
- RASKIN, P., STEVENSON, R., BARILLA, E., & PAK, Y. (1978). THE HYPERCALCIURIA OF DIABETES MELLITUS: ITS AMELIORATION WITH INSULIN. *CLINICAL ENDOCRINOLOGY*, 9, 329-35.
- SLATTERY, M., NEUHAUSEN, S., HOFFMAN, M., CAAN, B., CURTIN, K., MA, K. & SAMOWITZ, W. (2004). DIETARY CALCIUM, VITAMIN D, VDR GENOTYPES AND COLORECTAL CANCER. *INTERNATIONAL JOURNAL OF CANCER*, 111, 750-6.



TAYLOR, E., & CURHAN, G. (2009). DEMOGRAPHIC, DIETARY, AND URINARY FACTORS AND 24-H URINARY CALCIUM EXCRETION. CLINICAL JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY OF NEPHROLOGY, 4, 1980-7.

TAYLOR, N., MOUNT, B., FORMAN, P., & CURHAN, C. (2006 ). ASSOCIATION OF PREVALENT HYPERTENSION WITH 24-HOUR URINARY EXCRETION OF CALCIUM, CITRATE, AND OTHER FACTORS. AMERICAN JOURNAL OF KIDNEY DISEASES, 47, 780-9.

WHO (2000). OBESITY: PREVENTING AND MANAGING THE GLOBAL EPIDEMIC. REPORT OF A WHO CONSULTATION. WHO TECHNICAL REPORT SERIES 894. GENEVA: WORLD HEALTH ORGANIZATION.

WHO (2001). DECLARATION OF HELSINKI - ETHICAL PRINCIPLES FOR MEDICAL RESEARCH INVOLVING HUMAN SUBJECTS. BULLETIN OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION, 79.

## **E-LEARNING NO ENSINO SUPERIOR APLICADO A UMA UNIDADE CURRICULAR EM TURISMO**

**E-LEARNING IN HIGHER EDUCATION APPLIED TO A TOURISM CURRICULAR UNIT  
E-LEARNING EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR APLICADO A UNA ASIGNATURA EN  
TURISMO**

Pedro Cascada (pcascada@ualg.pt) \*

Carlos M.R. Sousa (cmsousa@ualg.pt) \*\*

Célia M.Q. Ramos (cmramos@ualg.pt) \*\*\*

Marisol B. Correia (mcorreia@ualg.pt) \*\*\*\*

### **RESUMO:**

No panorama do ensino superior português, a adoção do ensino à distância, através da utilização de ferramentas e estratégias de e-learning, b-learning e/ou m-learning, continuará progressivamente a ser considerado pelas universidades portuguesas, como complemento ao ensino presencial. Esta realidade permitirá a ocorrência de alterações profundas nas práticas de ensino, a otimização de custos e um melhor aproveitamento das potencialidades das novas tecnologias da informação e comunicação.

Neste trabalho pretende-se caracterizar o ensino à distância, efetuar a descrição dos métodos de ensino relacionados e equacionar as vantagens da sua utilização. O estudo de caso foi desenvolvido através de um questionário (online) aplicado a estudantes de uma unidade curricular do ensino superior português.

A investigação realizada permite concluir que existem condições para aumentar o uso do e-learning, uma vez que atualmente, a grande maioria dos estudantes têm computador em casa com ligação à internet. Por outro lado, os alunos estão cientes da importância destas novas ferramentas e estratégias de e-learning, como complemento à formação presencial.

**Palavras Chave:** *e-learning, internet, tecnologias de informação e de comunicação, turismo, web semântica.*

### **ABSTRACT:**

In the Portuguese Higher Education system, the adoption of distance learning will progressively continue to be considered by universities, through the use of tools and strategies for e-learning, b-learning or m-learning, as a complement to face-to-face teaching. This will provide these institutions of knowledge with the possibility of deeper changes in the future both in terms of teaching practices, and in terms of cost optimization to make better use of the new technologies' potential.

This paper aims to characterize distance education, by describing teaching methods and the advantages of its use. The case study was carried out through an online questionnaire applied to students of a course unit from a Portuguese Higher Education Institution.

This study concludes that there are conditions to increase the use of e-learning, since students nowadays have computers at home with an internet connection. Moreover, students are aware of the importance of these new tools and strategies for e-learning as a complement to classroom training.

**Keywords:** *e-learning, internet, information and communication technologies, tourism, semantic web.*

## RESUMEN:

En el panorama de la enseñanza superior portuguesa, la adopción del aprendizaje a distancia continuará progresivamente a ser considerado por las universidades portuguesas, mediante el uso de herramientas y estrategias de e-learning, b-learning y m-learning, como complemento a la enseñanza presencial, factor que dará a estas instituciones un conocimiento que les permitirá que en el futuro ocurran cambios más profundos, tanto en términos de prácticas de enseñanza, como en términos de optimización de costes, para un mejor aprovechamiento del potencial de las nuevas tecnologías

En este trabajo nos proponemos caracterizar el aprendizaje a distancia, hacer la descripción de los métodos de enseñanza relacionados y considerar las ventajas de su uso. El caso de estudio se desarrolló a través de un cuestionario aplicado a los estudiantes de una asignatura de un curso de la enseñanza superior portuguesa.

La investigación llegó a la conclusión de que existen condiciones para incrementar el uso del e-learning, ya que los estudiantes tienen actualmente ordenador personal con conexión a internet. Por otra parte, los alumnos están conscientes de la importancia de estas nuevas herramientas y estrategias para el e-learning como un complemento a la formación presencial.

**Palabras clave:** *e-learning, internet, tecnologías de información y comunicación, turismo, web semántica*

\* Assistente do 2.º triénio na Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo, Universidade do Algarve.

\*\* Professor Adjunto na Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo, Universidade do Algarve.

\*\*\* Professora Adjunta na Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo, Universidade do Algarve. Colaboradora no CEFAGE da Universidade de Évora.

\*\*\*\* Professora Adjunta na Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo, Universidade do Algarve. Colaboradora no Centro de Estudos de Gestão (CEG-IST) do Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.

Submitted: 30th April 2014

Accepted: 19th May 2015

## **INTRODUÇÃO**

A aprendizagem à distância, nas suas diversas vertentes (nomeadamente e-learning, b-learning e m-learning), assume um papel de enorme relevância, pois a sua aplicação através das novas tecnologias de informação e de comunicação (TIC) permite quebrar barreiras de espaço/temporais, até há pouco impensáveis, tendo em consideração que os computadores e as comunicações são cada vez mais rápidos e capazes de trabalhar com diversos tipos de conteúdos. Neste âmbito, a internet assume um papel preponderante, apresentando um leque variado de soluções disponíveis, com capacidade de armazenamento e de organização de conteúdos cada vez mais complexos e potenciadores de um ensino à distância, permitindo o aproveitamento de novas ferramentas Web 2.0 e 3.0, que podem igualmente ser utilizadas ao serviço do e-learning.

No caso do ensino superior, as instituições têm um papel fundamental na preparação de cidadãos ativos, com competências chave nas novas formas de trabalho, nomeadamente ao nível criativo e colaborativo. Nesse sentido, é imprescindível dotar os mesmos com as ferramentas necessárias para fazerem face aos impactos das novas tecnologias, e das redes sociais, em particular (Greenhow & Gleason, 2014).

O presente trabalho, encontra-se dividido em três partes e tem como objetivos a análise do "estado da arte" do e-learning e da sua utilização, e a avaliação de uma experiência de b-learning numa unidade curricular (UC) do ensino superior português, na área do turismo.

Na primeira parte, são evidenciadas as características do e-learning, com ênfase no seu conceito, e é efetuada a descrição dos métodos de ensino relacionados e as vantagens da sua utilização. Na segunda parte, é apresentada a metodologia utilizada nesta investigação, onde são descritos o universo e a amostra utilizada e os métodos e procedimentos utilizados para a recolha dos dados. Na terceira parte, são apresentados os resultados, e efetuada a análise e discussão dos mesmos. Por fim, são apresentadas as conclusões inerentes ao trabalho.

## **1. CARACTERÍSTICAS E POTENCIALIDADES DO E-LEARNING**

A evolução das TIC e o emergir da era dos computadores pessoais na década de 80, iniciou uma trajetória de desenvolvimento tecnológico sem precedentes. O aumento continuado da velocidade de processamento dos computadores e da sua capacidade de armazenamento de informação acompanhado de uma diminuição constante dos preços dos computadores pessoais faz com que estes sejam considerados cada vez mais, uma ferramenta presente em casa, no trabalho e nas instituições de ensino.

Com a introdução da internet e da World Wide Web nos anos noventa, foi iniciado um processo de transformação das práticas do ensino à distância e é nesse contexto que surge o e-learning. Segundo Kahiigi, Ekenberg, Hansson, Tusubira e Danielson (2008: 77), “o conceito de e-learning deriva do uso das tecnologias de informação e comunicação para rever e transformar o ensino tradicional e os modelos de ensino de aprendizagem e respetivas práticas que têm evoluído na última década”.

O conceito de e-learning é definido por diferentes autores, de diversas formas e diferentes abrangências, dependendo do ponto de vista que se pretende focar (Urdan & Weggen, 2000; Rosenberg, 2001; Cação & Dias, 2003; Bates, 2005; Rosenberg, 2006; Santos & Jorge, 2013, Cascada, Sousa, Ramos & Correia, 2014).

É uma forma de ensino à distância que apresenta vantagens na sua utilização (Rosenberg, 2001: 30-31), nomeadamente i) custos baixos associados, uma vez que elimina as despesas de viagem e reduz o tempo que demora a formar as pessoas; ii) eliminação ou redução significativa da necessidade de uma sala e de um instrutor presencial; iii) os conteúdos podem ser elaborados para diferentes necessidades de aprendizagem ou para diferentes grupos de pessoas; iv) podem ser atualizados de forma constante e distribuídos automaticamente, o que facilita o processo de aprendizagem; v) os conteúdos estão acessíveis, em qualquer lugar e a qualquer hora; vi) permite a criação de comunidades de partilha de conhecimentos e atualizações, mesmo depois de concluída a formação.

No que se refere à formação ao longo da vida, o e-learning tem um papel relevante na sociedade atual, onde os conhecimentos e as competências adquiridas no ensino tradicional se desatualizam rapidamente (Songhao, Saito, Maeda & Kubo, 2011).

O processo de aprendizagem através do e-learning pode apresentar diferentes perspetivas, tendo em consideração a estrutura proposta para o curso online (b-learning) e o modo de acesso (m-learning).

### **1.1. BLENDED LEARNING**

O b-learning (Blended Learning) consiste no “uso de dois ou mais métodos distintos de treino” (Masie, 2000: 59), ou seja, é um processo de educação que utiliza vários métodos de aprendizagem, tais como o ensino presencial e o ensino à distância, entre outros. Este pode incluir combinações, tais como instrução em sala de aula, com instrução online, ou com acesso a um professor.

O conceito de b-learning por vezes não é claro. Os autores Garrison e Kanuka (2004, 96-97) referem que “o verdadeiro teste ao blended learning é a integração efetiva de duas componentes principais (aulas presenciais e tecnologia de internet), para que não se esteja simplesmente a acrescentar [um dos métodos] ao método dominante.” Por outro lado, Allen, Seaman, e Garrett (2007: 5), num estudo da Sloan Consortium, que efetua relatórios anuais

sobre o estado da educação online no ensino superior dos Estados Unidos da América, referem que o b-learning é classificado de acordo com a percentagem de conteúdos disponibilizados online, tal como apresentado na tabela 1.

Atualmente existe uma tendência crescente, no que diz respeito ao ensino superior, para a utilização e adoção do b-learning, dadas as suas características de combinação do ensino presencial com a utilização de ferramentas online (Bettencourt & Abade, 2007). O b-learning é assim uma alternativa, quer ao ensino presencial tradicional, quer a uma perspetiva de ensino totalmente online.

*Tabela 1 - Classificação dos tipos de curso*

<b>Proporção de Conteúdos disponibilizados online</b>	<b>Tipo de curso</b>	<b>Descrição Típica</b>
0%	Tradicional	Curso sem utilizar tecnologias <i>online</i> . Os conteúdos são disponibilizados de forma escrita ou oral.
1 a 29 %	Disponibilização Web	Curso que utiliza tecnologias baseadas na web, com suporte a cursos presenciais. Usa um CMS (Sistema de Gestão de Cursos) ou páginas web para disponibilizar os conteúdos.
30 a 79 %	<i>Blended /</i> Híbrido	Curso que utiliza aulas presenciais e <i>online</i> . Uma grande parte dos conteúdos é disponibilizada <i>online</i> , são geralmente efetuadas discussões <i>online</i> e tem também encontros presenciais.
+ 80 %	<i>Online</i>	Um curso onde a maioria dos conteúdos é disponibilizada <i>online</i> . Tipicamente não existem sessões presenciais.

Fonte: Adaptado de Allen et al., 2007: 5.

## 1.2. MOBILE LEARNING

O termo m-learning (mobile learning) tem sido definido por vários autores, variando entre definições mais tecnológicas e outras de âmbito mais geral. Entre as diversas definições pode-se destacar a indicada por O'Malley et al. (2005: 7) que definem m-learning como “qualquer tipo de aprendizagem que ocorra quando o estudante não está numa localização fixa e pré-determinada, ou qualquer tipo de aprendizagem que ocorra quando este tira partido das oportunidades de ensino oferecidas pelas tecnologias móveis”. Ou seja, de uma forma geral, é considerado m-learning se a aprendizagem ocorre através da utilização de dispositivos móveis num local diferente do seu ambiente usual de aprendizagem.

Este tipo de ensino tem beneficiado da evolução ocorrida nos últimos anos nos dispositivos e nas comunicações móveis, dado o seu desenvolvimento e crescimento, fruto de altos níveis de inovação. Os dispositivos móveis mais utilizados atualmente, no âmbito da educação, são os computadores portáteis, os telemóveis inteligentes (Smartphones), os tablets, entre outros (Liu, Li & Carlsson, 2010; Abachi & Muhammad, 2014; Rashid & Namdev, 2014).

As capacidades e funcionalidades destes dispositivos móveis são cada vez mais completas e de fácil utilização, características até há pouco tempo, somente disponíveis em telemóveis topo de gama. Por outro lado, a diminuição dos preços tem tornando as tecnologias mais acessíveis.

A crescente e globalizada utilização das tecnologias de comunicação móveis tem aberto novas perspectivas no desenvolvimento de outras formas de aprendizagem e de distribuição de conteúdos.

### **1.3. O FUTURO DO E-LEARNING**

Na última década os meios digitais tornaram-se uma constante na vida diária dos estudantes, docentes e comunidades académicas. As suas utilizações em contexto educacional tornaram-se cada vez mais exploradas e as suas potencialidades de utilização no ensino, cada vez mais claras (Pearce & Learmonth, 2013).

Uma das abordagens com forte presença na literatura está relacionada com o futuro do e-learning e a sua crescente utilização na aprendizagem colaborativa. Coutinho e Bottentuit, (2007: 2) , referem-se à mesma como “a situação na qual duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender em conjunto”. Segundo Jorge (2011), os ambientes de e-learning potenciam a interatividade entre os participantes, estimulando e promovendo a colaboração e cooperação, na construção coletiva do conhecimento. Nesta perspetiva, as ferramentas disponibilizadas pela web 2.0 assumem especial importância.

Ainda segundo Coutinho e Bottentuit (2007: 2), com a mudança no paradigma da internet, surgiu um novo conceito - a web 2.0 – que assume que o utilizador mudou de papel, passando de mero consumidor para produtor da informação e do conhecimento. Este paradigma não se resume apenas às novas ferramentas e serviços disponibilizados, mas também à nova forma de interação com as mesmas, o que faz com que a partilha de informação e do conhecimento entre os utilizadores da rede global aconteça de forma rápida e sem barreiras tecnológicas.

Sites de redes sociais como Youtube, Facebook, Twitter, Pinterest, entre outros, são utilizados de forma efetiva em ambiente educacional, nomeadamente em sala de aula, servindo quer como repositório de informação quer como meios de comunicação na educação (Pearce & Learmonth, 2013).

Nos últimos anos surgiu um novo conceito - Web 3.0 - que tem despertado o interesse dos investigadores da comunidade académica (Poore, 2014). Autores como Sotani, Mizoguchi, Bittencourt e Costa (2008), defendem que a Web tradicional e a Web 2.0 (O'Reilly, 2005) carecem de padrões e linguagens para estruturar e representar a informação (e seu significado) o que dificulta a interoperabilidade e a reutilização dos conteúdos.

Neste seguimento, e na tentativa de ultrapassar estes problemas, a comunidade de Web Semântica e Web 2.0 reuniram esforços para criar a chamada Web Semântica Social (Social Semantic Web), ou Web 3.0. Este conceito permitirá criar sistemas de conhecimento coletivos (Collective Knowledge Systems) onde as pessoas da comunidade poderão compartilhar a informação como na Web 2.0 e organizar e estruturar o significado destas informações como na Web Semântica (Gruber, 2008). A utilização da Web 3.0 facultará maior facilidade de integração da informação oriunda de diversas fontes e uma pesquisa inteligente dessa mesma informação.

Da aplicação da Web 3.0 no ensino poderão resultar sistemas educacionais inteligentes com múltiplos benefícios para todos os envolvidos. Os estudantes poderão partilhar informações e recursos, formar grupos de estudo de forma mais eficiente e criar conteúdos de forma mais ativa e colaborativa, guiados por agentes inteligentes que os poderão auxiliar no estudo e na pesquisa, apresentando os melhores conteúdos didáticos que satisfaçam as necessidades dos estudantes.

Por outro lado, as instituições poderão ter suporte inteligente ao nível do planeamento e organização.

Em resumo, a Web 3.0 permitirá que a informação seja organizada e armazenada de forma a que os sistemas informáticos a possam tratar e pesquisar de forma inteligente, com benefícios ao nível da forma como a informação é integrada e pesquisada.

As investigações na área de Web Semântica Social com aplicação educacional têm-se concentrado no desenvolvimento de blogs, Wikis semânticos, na utilização de redes sociais e sua integração com a web semântica, e ambientes de aprendizagem baseados em jogos.

Nos trabalhos de Schaffert, Bischof, Bürger, Gruber, Hilzensauer e Schaffert (2006), Ghali, Tifous, Buffa, Giboin e Dieng-Kuntz (2007) e Dimitrova, Lau e Bek (2008) desenvolveram-se Wikis semânticos para facilitar a aprendizagem e a construção de conhecimento em comunidades. Os resultados obtidos nestes trabalhos sugerem que as novas tecnologias da Web 3.0 podem transformar/melhorar a educação. Porém, salientam que ainda existem muitos desafios a serem superados como: (a) o suporte ao processo de aprendizagem coletiva; (b) o uso adequado das ontologias e das anotações para melhorar as práticas de ensino-aprendizagem; e finalmente (c) o desenvolvimento e a aplicação de novos modelos pedagógicos apropriados para trabalhar com essas novas tecnologias (Sotani et al., 2008). Para Cuéllar, Delgado e Pegalajar (2011) e Balakrishnan (2014) a utilização de redes sociais é analisada com vista a melhorar a experiência de ensino e de aprendizagem, enquanto que Chen e Chang (2014) e Halimi, Seridi-Bouchelaghem e Faron-Zucker (2014) consideram que podem atuar como sistemas inteligentes para se adaptarem aos interesses e preferências dos alunos através da personalização do ambiente de ensino. Para Ortigosa, Martín e Carro (2014) é relevante a análise efetuada à utilização de redes sociais para observar o sentimento dos estudantes no processo de ensino e conseqüentemente adaptar esse ambiente de forma a aumentar o nível de satisfação do aluno.



A utilização desta forma de organização da informação proporcionada pela Web 3.0 estará na base do conceito de e-learning 3.0, que está ainda numa fase inicial, e que poderá ser uma das eventuais vias futuras do e-learning.

## **2. METODOLOGIA**

A metodologia utilizada na presente investigação consistiu na identificação das características do objeto de estudo, do universo e da amostra, do método e dos instrumentos de recolha de informação, e por fim, na recolha e tratamento de informação obtida através do instrumento definido na presente investigação.

### **2.1. OBJETO DE ESTUDO**

O objeto de estudo desta investigação foi uma UC do 3º ano da Licenciatura em Turismo de uma instituição de ensino superior, com a designação "Informática Aplicada ao Turismo", cuja escolha está relacionada com vários fatores que serão descritos a seguir.

Num breve enquadramento histórico, no ano letivo 2006/2007, os vários cursos superiores foram sujeitos a uma profunda alteração devido à sua adaptação ao processo de reestruturação e adaptação dos diversos cursos europeus, mais conhecido por Processo de Bolonha. Esta alteração abriu a porta à utilização de novos processos de ensino-aprendizagem incentivados pelo próprio modelo de Bolonha, onde se inclui o e-learning. A reestruturação ocorrida nos cursos superiores dos diversos países aderentes veio aumentar a possibilidade das diversas instituições de ensino superior captarem estudantes numa área geográfica mais extensa, competindo entre si e incentivando o uso de novas formas de ensino mais adequadas a uma maior abrangência geográfica. Neste contexto o e-learning assume um papel preponderante.

Com este propósito, optou-se assim por privilegiar o formato presencial para as aulas "normais" e as tutorias em formato "e-learning", através da utilização de um software LMS (Learning Management System), enquadrando-se assim no conceito de b-learning.

Depois de uma pesquisa aprofundada, decidiu-se optar pelo software LMS Moodle (<http://www.moodle.org>), devido às suas características "opensource", pelo mesmo ser gratuito e estar em constante desenvolvimento.

As funcionalidades disponibilizadas no site, e consideradas pertinentes para a presente investigação, foram as seguintes: fórum de discussão, sala de conversa (Chats), disponibilização de informações, calendário, mini - testes, sistema de mensagens internas, glossário de termos e entrega de trabalhos práticos. De notar que sempre que foi necessário

estabelecer diálogos com áudio ou vídeo, foi utilizado um software de comunicações externo ao site (Skype), dado que a ferramenta presente no site só permitia diálogos escritos.

## **2.2. UNIVERSO E AMOSTRA**

A população analisada foi composta pelos estudantes registados no site de suporte à UC (57 estudantes), aos quais foi enviado o convite para participação no estudo.

Quanto à amostra, representa os estudantes que responderam voluntariamente ao questionário, num total de 44 respostas, corresponde a 77,1 % do total da população (universo) em causa.

## **2.3. RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS**

O método de recolha de dados escolhido foi o inquérito por questionário, em formato eletrónico, desenvolvido num software open-source designado por LimeSurvey (<http://www.limesurvey.org>), com respostas maioritariamente fechadas, para a recolha dos elementos essenciais para traçar um perfil dos estudantes em causa, aferir as suas opiniões sobre a utilização do e-learning no ensino superior e, em particular, na UC em causa.

Os convites para a participação dos estudantes no preenchimento dos questionários foram enviados por e-mail e pelo sistema de mensagens escritas da intranet da referida instituição.

Com o objetivo de obter respostas mais isentas, a recolha dos dados foi efetuada depois de terem decorrido todas as avaliações da UC e a publicação dos respetivos resultados. Após o término do prazo estabelecido para a recolha dos questionários, foi utilizado o software Microsoft Excel® e o SPSS® para análise das respostas.

## **3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

A análise estatística das respostas obtidas a partir dos 44 questionários recebidos (77,1% do total da população) consistiu na realização de uma análise univariada dos dados (Maroco, 2007), com o objetivo de observar e descrever a realidade investigada.

### **3.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA**

No que diz respeito à faixa etária dos alunos que responderam ao inquérito, a maioria (86,4%) pertence à faixa etária dos 20 aos 30 anos, com uma média de idades de 24,5 e um desvio

padrão de 6,2. Em relação ao género, a maioria dos estudantes são do sexo feminino (63,6%).

Ao analisar a situação laboral, verificou-se que a maioria (63,6%) é apenas estudante, estando de acordo com o enquadramento de um curso superior em regime diurno. É de referir que 25,0% dos estudantes indicaram trabalhar a tempo inteiro, situação que certamente lhes implica um esforço adicional.

Maioritariamente, os inquiridos referiram que o seu local de residência se situa a uma distância inferior a 20 Kms (63,6%), situação considerada normal dado que a maioria dos alunos são estudantes que geralmente vivem na cidade onde se situa a universidade ou, quando são estudantes de fora, alugam casa na proximidade da universidade.

### **3.2. CONHECIMENTOS E MEIOS TECNOLÓGICOS DOS INQUIRIDOS**

No que diz respeito aos estudantes terem computador próprio, todos referiram ter computador em casa, algo que certamente está relacionado com o facto dos equipamentos informáticos terem preços cada vez mais acessíveis, tornando a sua aquisição mais viável a todos os estratos sociais, fator bastante positivo para o ensino e para a sociedade.

Tendo em consideração usufruírem de acesso à internet, quase todos referiram que tem acesso à internet a partir de casa (97,7%), fator determinante para uma maior utilização do e-learning nos meios de ensino. Esta situação reflete também o facto de nos últimos anos o acesso à internet estar cada vez mais banalizado, devido a uma diminuição do custo dos serviços de banda larga, acompanhada por um aumento das velocidades de acesso, fator também determinante para uma maior utilização do e-learning.

No que diz respeito ao tipo de acesso à internet utilizada em casa, 7,0% dos inquiridos escolheram a opção "Acesso de Banda Larga maior que 1Mbps", 11,6% assinalaram a opção "Acesso por Modem Analógico (até 56 kps)", 14,0% indicaram a opção "Linha RDIS", e por fim, a grande maioria referiu ter acesso de Banda Larga até 1Mbps (67,4%). Este facto é importante pois, no caso do e-learning, existem funcionalidades, como por exemplo a videoconferência, que são extremamente exigentes em termos de largura de banda de acesso à internet (geralmente superior a 1Mbps).

Em relação à frequência de utilização da internet, é possível referir que o seu uso está presente no dia-a-dia dos inquiridos, com 90,9% a referirem que acedem diariamente. Os restantes 9,1% referiram que acedem à internet em mais do que dois dias por semana.

A frequência de acesso à internet é muito importante para que as estratégias de e-learning possam ser implementadas com sucesso, pois estas implicam geralmente uma monitorização frequente dos intervenientes, para manter as ações vivas e em funcionamento, através dos

diversos meios de comunicação ao dispor (e-mail, chats, fóruns, etc.) e que, em muitas situações, necessitam a verificação diária dos conteúdos.

Em relação ao tipo de utilização dada à internet, tal como apresentado na tabela 2, estes referiram maioritariamente como 1ª opção que utilizam a internet para contactar outras pessoas (e-mail, chat) (36,4%), sendo realmente uma das formas de utilização da internet mais presentes no dia-a-dia, nomeadamente a utilização do e-mail.

Ainda na 1ª opção, e em segundo lugar, os inquiridos indicaram que utilizam a internet para pesquisar informação para os estudos (25,0%), fator relevante, dada a crescente importância da internet na pesquisa e obtenção de informação. Na 2ª opção, os inquiridos referiram a opção “Para pesquisar informação para os meus estudos” como a opção mais relevante.

De destacar ainda outras duas opções, nomeadamente o acesso à informação online, que obteve 18,2% das respostas como 1ª opção, mas mais seleccionada como 3ª e 4ª opção (27,3% e 34,9%, respetivamente). Em relação a uma componente mais lúdica, é interessante observar que apesar de a amostra ser constituída maioritariamente por uma população jovem, entre os 20 e os 30 anos, a opção de jogar jogos online, só obtém um conjunto de respostas relevantes na 5ª e 6ª opção (32,4% e 48,6% respetivamente).

**Tabela 2 - Tipo de utilização dada à internet**

	1ª opção		2ª opção		3ª opção		4ª opção		5ª opção		6ª opção	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Contactar outras pessoas	16	36,4%	12	27,3%	6	13,6%	9	20,9%	1	2,7%	0	0,0%
Manter-me informado(a)	8	18,2%	4	9,1%	12	27,3%	15	34,9%	3	8,1%	2	5,7%
Para trabalhar	7	15,9%	13	29,5%	16	36,4%	7	16,3%	1	2,7%	0	0,0%
Pesquisar informação	11	25,0%	14	31,8%	9	20,5%	8	18,6%	1	2,7%	0	0,0%
Jogar online	1	2,3%	0	0,0%	1	2,3%	4	9,3%	12	32,4%	17	48,6%
Outras	1	2,3%	1	2,3%	0	0,0%	0	0,0%	19	51,4%	16	45,7%
<b>Totais</b>	<b>44</b>	<b>100,0%</b>	<b>44</b>	<b>100,0%</b>	<b>44</b>	<b>100,0%</b>	<b>43</b>	<b>100,0%</b>	<b>37</b>	<b>100,0%</b>	<b>35</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaboração própria

Em relação aos conhecimentos que os inquiridos consideram ter sobre a utilização das funcionalidades de internet apresentadas (tabela 3), a análise da média das respostas mostra que os estudantes consideram ter melhores conhecimentos ao “nível da pesquisa na internet (média de 4,64)” e na “utilização do e-mail” (média de 4,67). O valor mais baixo é apresentado na utilização de ferramentas de telefonia sobre internet (VOIP), com 2,60 de média e os “Fóruns de discussão”, com 3,21.

### 3.3 OPINIÃO DOS ESTUDANTES SOBRE O E-LEARNING

Na análise à opinião dos estudantes sobre o e-learning, importou inquirir os estudantes sobre a integração do ensino à distância nos métodos atuais do seu curso. A opinião dos inquiridos recaiu maioritariamente na integração do ensino à distância nos métodos atuais de ensino utilizados no curso que frequentam (93,2%). Esta opinião é importante dado que tem por base não só os seus conhecimentos teóricos sobre esse assunto, mas também à sua experiência prática na UC em causa.

*Tabela 3 - Grau de conhecimentos dos estudantes sobre funcionalidades na internet*

	Nº Respostas	Média	Desvio Padrão	Fraco	Medíocre	Médio	Bom	Muito Bom
				(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Utilizar o browser	42	3,90	1,008	2,4%	7,1%	19,0%	40,5%	31,0%
Pesquisar na internet	44	4,64	0,613	0,0%	2,3%	0,0%	29,5%	68,2%
Utilizar o e-mail	43	4,67	0,606	0,0%	2,3%	0,0%	25,6%	72,1%
Utilizar ferramentas de telefonia sobre internet (VOIP)	42	2,60	1,127	19,0%	28,6%	31,0%	16,7%	4,8%
Utilizar ferramentas de videoconferência	43	3,28	1,120	7,0%	16,3%	32,6%	30,2%	14,0%
Utilizar chats	44	3,80	1,133	6,8%	4,5%	20,5%	38,6%	29,5%
Utilizar fóruns de discussão	43	3,21	1,125	4,7%	23,3%	34,9%	20,9%	16,3%
Utilizar redes sociais	44	3,70	1,069	2,3%	11,4%	27,3%	31,8%	27,3%

Fonte: Elaboração própria

Em relação ao tipo de utilização a dar ao e-learning, a maioria indicou que o e-learning deve ser utilizado quer como complemento à formação presencial, quer para suportar UC integralmente online (56,1%), tal como é apresentado na tabela 4, sendo ainda relevante o nº de inquiridos que referiram que a sua utilização deve ser utilizada como complemento à formação presencial (41,5%). De destacar o facto de que só 1 inquirido referiu que o e-learning deve ser utilizado para suportar as UC lecionadas integralmente online (2,4%).

*Tabela 4 - Opinião dos alunos sobre a forma de utilização do e-learning*

Tipo de utilização	Frequência	%
Para suportar disciplinas lecionadas integralmente online	1	2,4
Como complemento à formação presencial	17	41,5
Ambos os casos indicados nos dois pontos anteriores	23	56,1
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Elaboração própria

No que diz respeito à importância atribuída pelos inquiridos às vantagens que lhes foram apresentadas, pode-se destacar o facto de na totalidade das opções de vantagens indicadas haver uma predominância da resposta “Extremamente importante”, sendo a opção “É bom para pessoas com pouca mobilidade” a que obteve a média mais elevada (4,77), de acordo com o exposto na tabela 5. Por outro lado, é interessante observar que a opção com menor média é a “Aprender a partir de casa” (média de 3,95) e com a maior dispersão observada (desvio padrão 0,914). Isto deve-se possivelmente à pouca familiarização dos inquiridos com o conceito de ensino à distância.

**Tabela 5 - Vantagens da utilização do e-learning no ensino superior**

Vantagens	Média N=44	Desvio Padrão	Nada Importante (1)	Pouco Importante (2)	Importante (3)	Muito Importante (4)	Extremamente Importante (5)
Aceder aos conteúdos concentrados e organizados num só local	4,52	0,658	0,0%	2,3%	4,5%	31,8%	61,4%
Aprender a partir de casa	3,95	0,914	0,0%	4,5%	29,5%	31,8%	34,1%
É bom para pessoas com pouca mobilidade	4,77	0,476	0,0%	0,0%	2,3%	18,2%	79,5%
Facilidade no acesso à informação	4,64	0,574	0,0%	0,0%	4,5%	27,3%	68,2%
Possibilidade de aprender e estudar de acordo com o seu ritmo	4,52	0,698	0,0%	0,0%	11,4%	25,0%	63,6%
Realizar e testar os conhecimentos através de exercícios interativos	4,50	0,699	0,0%	0,0%	11,4%	27,3%	61,4%

Fonte: Elaboração própria

No que diz respeito às desvantagens e numa análise geral cujos resultados podem ser consultados na tabela 6, pode dizer-se que o aspeto que os inquiridos apontaram como principal desvantagem da utilização do e-learning, está relacionado, em 1º lugar, com a “Ausência de relação humana entre estudantes” (média de 3,68) e, em segundo, a “Ausência de relação Humana entre professor e estudante” (média de 3,57), fatores que evidenciam a importância dada ao contacto humano entre os atores do processo ensino-aprendizagem.

O fator com apreciação média mais baixa tem a ver com a "O excesso de utilização dos computadores prejudica a saúde", com uma média de 2,81. Quanto aos outros fatores pode destacar-se a baixa importância atribuída ao "Custo de utilização da internet" (média de 2,93). Isto talvez se deva ao facto dos acessos à internet estarem mais acessíveis.

*Tabela 6 - Desvantagens da utilização do e-learning no ensino superior*

Desvantagens	Média N=44	Desvio Padrão	Nada Importante (1)	Pouco Importante (2)	Importante (3)	Muito Importante (4)	Extremamente Importante (5)
Custo de utilização da internet	2,93	1,087	9,1%	25,0%	38,6%	18,2%	9,1%
Dificuldade em utilizar as plataformas de e-learning	3,09	1,042	7,0%	18,6%	41,9%	23,3%	9,3%
O excesso de utilização dos computadores prejudica a saúde	2,81	1,029	7,0%	32,6%	41,9%	9,3%	9,3%
Ausência de relação humana entre professor/estudantes	3,57	1,108	4,5%	9,1%	36,4%	25,0%	25,0%
Ausência de relação humana entre estudantes	3,68	1,095	2,3%	11,4%	31,8%	25,0%	29,5%

Fonte: Elaboração própria

### 3.4 UTILIZAÇÃO DO E-LEARNING NA UC

Em relação à frequência de utilização do site da UC, a maioria respondeu que "frequentou o site 2 a 3 vezes por semana" (61,4%), tal como apresentado na tabela 7.

Quanto à indicação dos locais utilizados para aceder ao site, pode destacar-se em primeiro lugar a partir de casa (90,9%), depois, na sala de aula (84,1%) e finalmente nas salas de apoio (77,3%), de acordo com os resultados apresentados na tabela 8.

*Tabela 7 - Frequência de utilização do site da UC*

Designação	Frequência	%
Nunca Utilizei (1)	0	0,0
Raramente (1 vez por mês) (2)	2	4,5
Às vezes (1 vez por semana) (3)	11	25,0
Frequentemente (2 a 3 vezes por semana) (4)	27	61,4
Muita frequência (diariamente) (5)	4	9,1
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Elaboração própria

Com menor número de respostas destaca-se o acesso a partir do local de trabalho (13,6%), sendo que esta resposta está influenciada pelo facto de menos de 50,0% dos estudantes serem trabalhadores. Destaque também para a pouca utilização da rede WIFI da Universidade (4,5%), facto que possivelmente tem a ver com alguma dificuldade existente na utilização deste serviço, essencialmente por questões técnicas que ficam fora do âmbito deste trabalho.

**Tabela 8 - Locais e recursos utilizados para aceder ao site da UC**

Designação	Respostas Sim	% de Casos
Casa	40	90,9
Trabalho	6	13,6
Sala de aula	37	84,1
Salas de Apoio na instituição	34	77,3
Rede WIFI da universidade	2	4,5
Outros locais\recursos	4	9,1

Fonte: Elaboração própria

De entre os recursos web utilizados pelos estudantes, para além dos disponibilizados no site apresentados na tabela 9, pode-se destacar a resposta "Guias e tutorias online" (43,2%), seguido de "testes online para validação de conhecimentos" (36,4%) e de "sites em geral" (36,4%). Estas respostas colocam em evidência a extrema importância dada hoje em dia à internet para pesquisa de informação. No entanto, e pela negativa convém salientar que 25,0% dos inquiridos responderam que "não utilizei outros recursos", situação que deverá ser alvo de atenção no futuro.

**Tabela 9 - Outros recursos Web utilizados para além do site da UC**

Designação	Respostas Sim	% de Casos
Recursos online da biblioteca da Universidade	7	15,9
Textos e artigos online científicos	6	13,6
Testes online para validação dos conhecimentos	16	36,4
Guias e tutoriais online	19	43,2
Recursos de UC online	11	25,0
Sites em geral	16	36,4
Não utilizei outros recursos	11	25,0

Fonte: Elaboração própria

No que diz respeito à importância atribuída às funcionalidades disponibilizadas no site da UC, cujas respostas podem ser observadas na tabela 10, e após análise da sua média, pode destacar-se o "Resolver os exercícios online para testar os meus conhecimentos da matéria" (média de 4,66) e "Ler ou fazer download de Recursos\Documentos" (média de 4,48), encontrando-se estas entre a opção "Muito Importante" e "Extremamente Importante".

No que diz respeito a resultados menos positivos, os destaques vão para a funcionalidade "Utilizar os Fóruns de Discussão de uma forma colaborativa, para dar e/ou ler opiniões do professor ou colegas sobre os conteúdos da UC" (com uma média de 3,40) e a opção "Utilizar a sala de conversa (chat) para contactar o professor ou os colegas" (com uma média de 3,30). Estes resultados sugerem que a colaboração e participação dos estudantes online



(através de fóruns e chats) são dois elementos importantes a rever no futuro, em termos estratégicos na UC.

*Tabela 10 - Importância atribuída às funcionalidades presentes no site da UC*

Funcionalidades	Média N=44	Desvio Padrão	Nada Importante (1)	Pouco Importante (2)	Importante (3)	Muito Importante (4)	Extremamente Importante (5)
Ler Avisos\informações do docente	4,18	0,843	0,0%	2,3%	20,5%	34,1%	43,2%
Ler/fazer download de Recursos/Documents	4,48	0,762	0,0%	2,3%	9,1%	27,3%	61,4%
Estar a par das atividades da UC, utilizando o calendário	4,20	0,765	0,0%	0,0%	20,5%	38,6%	40,9%
Enviar mensagens para o docente	3,93	0,789	0,0%	2,3%	27,3%	45,5%	25,0%
Utilizar os Fóruns de Discussão de uma forma colaborativa, para dar\ler opiniões do professor ou colegas sobre conteúdos da UC	3,40	1,050	4,7%	9,3%	46,5%	20,8%	18,6%
Utilizar a sala de conversa (chat) para contactar o professor ou os colegas	3,30	1,059	2,3%	23,3%	30,2%	30,2%	14,0%
Resolver os exercícios online para testar os meus conhecimentos da matéria	4,66	0,608	0,0%	0,0%	6,8%	20,5%	72,7%
Atribuição de tarefas\trabalhos	4,07	0,728	0,0%	0,0%	22,7%	47,7%	29,5%
Obter informação sobre links para informações externas relacionadas com os conteúdos da UC	3,75	0,943	2,3%	2,3%	38,6%	31,8%	25,0%

Fonte: Elaboração própria

Em relação ao nível de dificuldade de utilização associada ao site da UC, pode destacar-se o facto de que a grande maioria considerou a sua utilização "Fácil" (50,0%) ou "Muito fácil" (29,5%). A dificuldade "Média" obteve 18,2% das respostas e a "Difícil" apenas 2,3%. Nenhum dos inquiridos considerou "Muito difícil" a utilização do site da UC, cuja média das respostas foi de 4,07, valor ligeiramente superior à opção "Fácil". O desvio padrão foi de 0,759.

A opinião dos estudantes em relação à contribuição do site para atingir as competências específicas da UC, confirma que é mais fácil conseguir a participação dos estudantes nas atividades do site, quando os conteúdos têm uma vertente mais prática. Neste caso, o facto de terem sido implementados exercícios online que permitiram "simular" a utilização dos comandos do software Galileo (GDS – Global Distribution Systems) permitiu que existisse um maior interesse dos estudantes e que esse interesse se refletisse nas respostas dadas a esta questão, onde a média da contribuição do site para satisfazer as competências de natureza

mais teórica (3,57 e 3,68) foi inferior às competências de teor mais prático (média de 4,18), que incidiram em questões que simulam a utilização do software “Galileo” (tabela 11).

Em relação ao impacto que os estudantes consideram que o site da UC teve no seu processo de aprendizagem, pode destacar-se a ausência de respostas negativas, sendo a opção “Positivo” a mais escolhida, com 52,3% das respostas. Depois surgiu a opção “Muito positivo” com 36,4% e por fim a opção “Neutro” recebeu 11,4% das respostas. s.

Por fim, foi solicitado aos inquiridos que emitissem uma opinião geral sobre a utilização da plataforma e de estratégias de e-learning na UC de Informática Aplicada ao Turismo.

**Tabela 11- Contribuição do site para satisfazer as competências da UC**

	Média N=44	Desvio Padrão	Nada Importante (1)	Pouco Importante (2)	Importante (3)	Muito Importante (4)	Extremamente Importante (5)
Reconhecer a importância das TI/SI nas organizações	3,57	0,818	0,0%	6,8%	43,2%	36,4%	13,6%
Conhecer e distinguir os conceitos relacionados com o E-Business	3,68	0,740	0,0%	2,3%	40,9%	43,2%	13,6%
Conhecer e saber utilizar software de gestão de reservas (CRS e GDS)	4,18	0,995	0,0%	6,8%	20,5%	20,5%	52,3%

Fonte: Elaboração própria

Os resultados indicam que os inquiridos consideram a sua utilização como Muito Positiva (50,0%), Positiva (43,2%) e Média (6,8%), sendo isto confirmado pela média das respostas (4,43) e por um desvio padrão baixo (0,625). Estas opiniões são um fator positivo que sugere a continuação e melhoramento da utilização deste tipo de estratégias na UC.

## 4. CONCLUSÕES

Após a análise das respostas obtidas, podem ser retiradas algumas conclusões, nomeadamente que existem condições para alargar o uso do e-learning, dado que é possível aferir que a grande maioria dos estudantes questionados têm computador em casa, com acesso à internet e acedem a esta com uma frequência maioritariamente diária, fatores essenciais para uma maior abrangência e frequência de utilização de ensino baseado em estratégias de e-learning.

Por outro lado, as respostas permitem também concluir que os estudantes estão cientes da importância destas novas ferramentas. Maioritariamente consideram que se devem utilizar métodos e estratégias de e-learning no seu curso, quer para complemento à formação presencial, quer para a implementação de UC integralmente online. Saliem o facto da

mobilidade e facilidade de acesso à informação que esta modalidade de ensino lhes permite, mas apontam como aspeto negativo, a ausência de relações humanas.

Em termos de experiência na UC, os estudantes utilizaram frequentemente o site, principalmente a partir de casa e das salas de aula e de apoio da universidade. Regra geral, indicaram o site da UC como sendo fácil de utilizar, fator importante para a adoção deste tipo de ferramentas. Apontaram sistematicamente que a utilização do site teve um impacto positivo na sua aprendizagem, fator também muito relevante, pois denota o reconhecimento da sua importância para o processo de ensino-aprendizagem.

Relativamente às opiniões sobre as funcionalidades do site, os estudantes revelaram uma opinião mais favorável para o download de conteúdos e resolução de exercício online e uma opinião menos favorável para a componente de comunicação e colaboração (Chats e fóruns). Este terá sido o aspeto menos conseguido desta experiência e que convém ser revisto em futuros anos letivos, pois a colaboração entre estudantes é um aspeto essencial das atuais estratégias de e-learning e da alteração do papel do professor.

Em relação ao uso da plataforma e de estratégias de e-learning na UC, os estudantes referiram que foi muito positiva, fator importante e motivador para continuar a desenvolver a sua utilização.

Em termos de trabalho futuro, pretende-se i) estender o estudo de caso a um número mais alargado de unidades curriculares, tendo em consideração conteúdos mais teóricos para identificar se a natureza da UC também pode ser significativa, ii) considerar outras funcionalidades associadas a redes sociais, iii) a utilização do ambiente de aprendizagem em dispositivos móveis, e iv) procurar efetuar uma análise mais fina que permita qualificar os aspetos relevantes relativos à utilização de ferramentas e às funcionalidades associadas ao e-learning, que provavelmente serão fatores influenciadores das perceções dos utilizadores, tais como a idade, género, área científica das UC e conhecimentos tecnológicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABACHI, H.R., & MUHAMMAD, G. (2014). THE IMPACT OF M-LEARNING TECHNOLOGY ON STUDENTS AND EDUCATOR. *COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR*, 30, 491-496.
- ALLEN, I. E., J. SEAMAN, & GARRETT, R. (2007). BLENDING IN: THE EXTENT & PROMISE OF BLENDED EDUCATION IN THE UNITED STATES. SLOAN-C. USA. RETIRADO A 20.AGOSTO.2012, DE [HTTP://WWW.SLOAN-C.ORG/PUBLICATIONS/SURVEY/PDF/BLENDING\\_IN.PDF](http://www.sloan-c.org/publications/survey/pdf/Blending_In.pdf)
- BALAKRISHNAN, V. (2014). USING SOCIAL NETWORKS TO ENHANCE TEACHING AND LEARNING EXPERIENCES IN HIGHER LEARNING INSTITUTIONS. *INNOVATIONS IN EDUCATION AND TEACHING INTERNATIONAL*, 51 (6), 595-606.
- BATES, A. W. (2005). *TECHNOLOGY, E-LEARNING AND DISTANCE EDUCATION*, 2ª EDIÇÃO. LONDON & NEW YORK: ROUTLEDGE.
- BETTENCOURT, T., & ABADE, A. (2007). MUNDOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E DE ENSINO – UMA CARACTERIZAÇÃO INICIAL. IN MARCELINO, M.J., & SILVA, M.J. (ORG.) *ACTAS DO IX SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA*. PORTO.
- CAÇÃO, R., & DIAS, P. (2003). *INTRODUÇÃO AO E-LEARNING*, 1ª EDIÇÃO. PORTO: SOCIEDADE PORTUGUESA DE INOVAÇÃO, S.A.
- CASCADE, P., SOUSA, C.M.R., CORREIA, M.B. E RAMOS, C.M.Q. (2014). E-LEARNING ASSOCIADO AO TURISMO: CASO DE ESTUDO NUMA UNIDADE CURRICULAR DE UMA LICENCIATURA DO ENSINO SUPERIOR EM PORTUGAL. *REVISTA DE TURISMO CONTEMPORÂNEO – RTC*, 2 (1), NATAL - BRASIL, 136-160.
- CHEN, C.-M., & CHANG, C.-C. (2014). MINING LEARNING SOCIAL NETWORKS FOR COOPERATIVE LEARNING WITH APPROPRIATE LEARNING PARTNERS IN A PROBLEM-BASED LEARNING ENVIRONMENT. *INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENTS*, 22 (1), 97-124.
- COUTINHO, C., & BOTTENTUIT, J. (2007). COLLABORATIVE LEARNING USING WIKI: A PILOT STUDY WITH MASTER STUDENTS. *EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN PORTUGAL*. RETIRADO A 17.JULHO.2008, DE [HTTP://REPOSITORIUM.SDUM.UMINHO.PT/DSPACE/BITSTREAM/1822/6720/1/EDMEDIA2007.PDF](http://repositorium.sdum.uminho.pt/dspace/bitstream/1822/6720/1/EdMedia2007.pdf)
- CUÉLLAR, M.P., DELGADO, M., & PEGALAJAR, M.C. (2011). IMPROVING LEARNING MANAGEMENT THROUGH SEMANTIC WEB AND SOCIAL NETWORKS IN E-LEARNING ENVIRONMENTS. *EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS*, 38, 4181-4189.
- DIMITROVA, V., LAU, L., & BEK, A. L. (2008). SHARING OF COMMUNITY PRACTICE THROUGH SEMANTICS: A CASE STUDY IN ACADEMIC WRITING. IN *PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL WORKSHOP ON ONTOLOGIES AND SEMANTIC WEB FOR E-LEARNING (SWEL)*, 30-39.
- GARRISON, D., & KANUKA, H. (2004). BLENDED LEARNING: UNCOVERING ITS TRANSFORMATIVE POTENTIAL IN HIGHER EDUCATION. *INTERNET AND HIGHER EDUCATION*, 7, 95-105.
- GHALI, A. E., TIFOUS, A., BUFFA, M., GIBOIN, A., & DIENG-KUNTZ R. (2007). USING A SEMANTIC WIKI IN COMMUNITIES OF PRACTICE. IN *PROCEEDINGS OF THE WORKSHOP ON BUILDING TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING SOLUTIONS FOR COMMUNITIES OF PRACTICE*, 22-31.
- GREENHOW, C. & GLEASON, B. (2014). SOCIAL SCHOLARSHIP: RECONSIDERING SCHOLARLY PRACTICES IN THE AGE OF SOCIAL MEDIA. *BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY*, 45 (3), 392-402.
- GRUBER, T. (2008). COLLECTIVE KNOWLEDGE SYSTEMS: WHERE THE SOCIAL WEB MEETS THE SEMANTIC WEB. *JOURNAL OF WEB SEMANTICS*, 6 (1), 4-13.
- HALIMI, K., SERIDI-BOUCHELAGHEM, H., & FARON-ZUCKER, C. (2014). AN ENHANCED PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT USING SOCIAL SEMANTIC WEB TECHNOLOGIES. *INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENTS*, 22 (2), 165-187.
- JORGE, I. (2011). A INFLUÊNCIA DA INTERVENÇÃO DO E-TUTOR NO DESENVOLVIMENTO DA REFLEXÃO CRÍTICA DOS ESTUDANTES NO E-FÓRUM: NÍVEIS DE ASSOCIAÇÃO. BRAGA: UNIVERSIDADE DO MINHO.
- KAHIGI, E.K., EKENBERG, L., HANSSON, H., TUSUBIRA, F.F., & DANIELSON, M. (2008). EXPLORING THE E-LEARNING STATE OF ART. *THE ELECTRONIC JOURNAL OF E-LEARNING*, 6 (2), 77-88.
- LIU, Y., LI, H., & CARLSSON, C. (2010). FACTORS DRIVING THE ADOPTION OF M-LEARNING: AN EMPIRICAL STUDY. *COMPUTERS & EDUCATION*, 55, 1211-1219.

- MAROCO, J. (2007). ANÁLISE ESTATÍSTICA COM UTILIZAÇÃO DO SPSS. LISBOA: EDIÇÕES SÍLABO.
- MASIE, E. (2000). BLENDED LARNING: THE MAGIC IS THE MIX. IN ROSSETT, A (ED). 2002. THE ASTD E-LEARNING HANDBOOK. NOVA YORK: MCGRAW-HILL.
- O'MALLEY, C., VAVOULA, G., GLEW, J.P., TAYLOR, J., SHARPLES, M., LEFRERE, P., LONSDALEM, P., NAISMITH, L., & WAYCOTT, J. (2005). MOBILEARN WP4 - PEDAGOGICAL METHODOLOGIES AND PARADIGMS. RETIRADO A 13.AGOSTO.2009, DE [HTTP://WWW.MOBILEARN.ORG/DOWNLOAD/RESULTS/PUBLIC\\_DELIVERABLES/MOBILEARN\\_D4.1\\_FINAL.PDF](http://www.mobilearn.org/download/results/public_deliverables/mobilearn_d4.1_final.pdf)
- O'REILLY, T. (2005). WHAT IS WEB 2.0: DESIGN PATTERNS AND BUSINESS MODELS FOR THE NEXT GENERATION OF SOFTWARE. RETIRADO A 15.JANEIRO.2012 DE [HTTP://OREILLYNET.COM/PUB/A/OREILLY/TIM/NEWS/2005/09/30/WHAT-IS-WEB-20.HTML](http://oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html)
- ORTIGOSA, A., MARTÍN, J.M., & CARRO, R.M. (2014). SENTIMENT ANALYSIS IN FACEBOOK AND ITS APPLICATION TO E-LEARNING. COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR, 31, 527-541.
- PEARCE, N., & LEARMONTH, S. (2013). LEARNING BEYOND THE CLASSROOM: EVALUATING THE USE OF PINTEREST IN LEARNING AND TEACHING IN AN INTRODUCTORY ANTHROPOLOGY CLASS. JOURNAL OF INTERACTIVE MEDIA IN EDUCATION. RETIRADO A 27.OUTUBRO.2014, DE: [HTTP://JIME.OPEN.AC.UK/2013/12](http://jime.open.ac.uk/2013/12)
- POORE, M. (2014). THE NEXT G WEB. DISCERNMENT, MEANING-MAKING, AND THE IMPLICATIONS OF WEB 3.0 FOR EDUCATION. TECHNOLOGY, PEDAGOGY AND EDUCATION, 23 (2), 167-180.
- RASHID, M., & NAMDEV, S. (2014). M-LEARNING: AN EDUCATORS FOR FUTURE. INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER APPLICATIONS, 88 (9), 11-13.
- ROSENBERG, M. J. (2001). E-LEARNING. STRATEGIES FOR DELIVERING KNOWLEDGE IN THE DIGITAL AGE. NOVA YORK: MCGRAW-HILL.
- ROSENBERG, M. J. (2006). BEYOND E-LEARNING. SÃO FRANCISCO: PFEIFFER.
- SANTOS, R., & JORGE, I. (2013). UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA MOODLE POR DOCENTES DO ENSINO NÃO SUPERIOR: O CASO DA ESCOLA EB 2, 3 S. JOÃO DE DEUS. EDUCAÇÃO, FORMAÇÃO & TECNOLOGIAS, 6 (1), 68-85 [ONLINE], DISPONÍVEL A PARTIR DE [HTTP://EFT.EDUCOM.PT](http://eft.educom.pt)
- SCHAFFERT, S., BISCHOF, D., BÜRGER, T., GRUBER, A., HILZENSAUER, W., & SCHAFFERT, S. (2006). LEARNING WITH SEMANTIC WIKIS. IN SEMWIKI WORKSHOP AT THE EUROPEAN SEMANTIC WEB CONFERENCE (ESWC), 109-123.
- SONGHAO, H.; SAITO, K., MAEDA, T., & KUBO, T. (2011). EVOLUTION FROM COLLABORATIVE LEARNING TO SYMBIOTIC E-LEARNING: CREATION OF NEW E-LEARNING ENVIRONMENT FOR KNOWLEDGE SOCIETY. US-CHINA EDUCATION REVIEW, 8 (1), 46-53. RETIRADO A 15.JANEIRO.2012 DE [HTTP://WWW.ICCE2009.IED.EDU.HK/PDF/C2/PROCEEDINGS331-335.PDF](http://www.icce2009.ied.edu.hk/pdf/C2/proceedings331-335.pdf)
- SOTANI, S.; MIZOGUCHI, R., BITTENCOURT, I. I., & COSTA, E. (2008). WEB 3.0: OS RUMOS DA WEB SEMÂNTICA E DA WEB 2.0 NOS AMBIENTES EDUCACIONAIS IN ACTAS DO XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. LONDON: KOGAN PAGE.
- URDAN, T. A., & WEGGEN, C. C. (2000). CORPORATE E-LEARNING: EXPLORING A NEW FRONTIER. WRHAMBRECHT+CO.

## **A ARRUDA NA HIPERCOLESTEROLEMIA: INFORMAÇÕES E RELEVÂNCIA ETNOBOTÂNICA NA INVESTIGAÇÃO PRÉ-CLÍNICA**

RUE IN HYPERCHOLESTEROLEMIA: INFORMATION AND ETHNOBOTANICAL RELEVANCE IN PRE-CLINICAL RESEARCH  
A RUDA EN LA HIPERCOLESTEROLEMIA: INFORMACIÓN Y RELEVANCIA ETNOBOTÁNICOS EN INVESTIGACIÓN PRECLÍNICA

Jessica Alonso (jessica.oa92@hotmail.com) \*

Jorge Clemente (klement.t@hotmail.com) \*

Paulo Santos (exkaleira@hotmail.com) \*

Sandra Ventura (scventura@ipg.pt) \*\*

### **RESUMO**

As doenças cardiovasculares são responsáveis por cerca de 30% das mortes em Portugal. Sendo a hipercolesterolemia um fator de risco cardiovascular, a monitorização dos níveis de colesterol torna-se fundamental na prevenção de complicações cardiovasculares. Na fitoterapia, uma das utilizações da Arruda (*Ruta graveolens*) é no tratamento da hipercolesterolemia.

O principal objetivo deste estudo foi a avaliação do conhecimento dos indivíduos inquiridos relativamente à utilização da Arruda no tratamento da hipercolesterolemia, através da aplicação de um inquérito por questionário. Do total de inquiridos, 44% conheciam a planta Arruda, 10% referiram ter conhecimento da sua aplicação para fins terapêuticos e 3,6% afirmou utilizar a Arruda no tratamento da hipercolesterolemia. A evidência pré-clínica em modelos animais, suportada pelos dados etnobotânicos, indica um futuro promissor da utilização Arruda para a diminuição dos níveis elevados de colesterol.

**Palavras-chave:** *arruda, hipercolesterolemia, plantas medicinais, dados etnobotânicos.*

### **ABSTRACT**

Cardiovascular diseases are responsible for about 30% of deaths in Portugal. Because hypercholesterolemia is a cardiovascular risk factor, monitoring of cholesterol levels is fundamental in the prevention of cardiovascular complications. In phytotherapy, one of the uses of Rue (*Ruta graveolens*) is for the treatment of hypercholesterolemia.

The aim of this study was to evaluate the knowledge of those interviewed on using Rue in the treatment of hypercholesterolemia, through the application of a questionnaire survey. Of those surveyed, 44% knew the Rue plant, 10% had knowledge of its application for therapeutic purposes and 3.6% said that

they have used Rue in the treatment of hypercholesterolemia. The pre-clinical evidence in animal models, supported by ethnobotanical data, indicates a promising future for Rue usage in the reduction of high cholesterol

**Keywords:** *Rue, hypercholesterolemia, medicinal plants, ethnobotanical data.*

## **RESUMEN**

Las enfermedades cardiovasculares representan alrededor del 30% de las muertes en Portugal. Siendo la hipercolesterolemia un factor de riesgo cardiovascular, el control de los niveles de colesterol es fundamental en la prevención de complicaciones cardiovasculares. En la fitoterapia, uno de los usos de la Ruda (*Ruta graveolens*) es en el tratamiento de la hipercolesterolemia. El objetivo de este estudio fue evaluar el conocimiento de los entrevistados acerca del uso de la Ruda en el tratamiento de la hipercolesterolemia, mediante la aplicación de un cuestionario. De los encuestados, el 44% conocía la planta de Ruda, 10% tenían conocimiento de su aplicación con fines terapéuticos y 3,6% confirmó el uso de la Ruda en el tratamiento de la hipercolesterolemia. La evidencia preclínica en modelos animales, con el apoyo de los datos etnobotánicos, indican un futuro prometedor de la Ruda para la reducción del colesterol alto.

**Palabras clave:** *Ruda, hipercolesterolemia, plantas medicinales, datos etnobotánicos*

\* Licenciada(o) em Farmácia, pela Escola Superior de Saúde, do Instituto Politécnico da Guarda.

\*\* Licenciada em Farmácia, pela ESTeSCoimbra, Licenciada em Bioquímica, pela FCTUCoimbra, Professora Equiparada a Assistente, na Escola Superior de Saúde, do Instituto Politécnico da Guarda, colaborador da Unidade de Investigação para o Desenvolvimento do Interior (UDI/IPG).

Submitted: 17th June 2014

Accepted: 10th May 2015

## **INTRODUÇÃO**

As doenças cardiovasculares são as principais causas de morte e hospitalização nos países industrializados constituindo um grave problema de saúde pública (Abreu, 2012), destacando-se, pela sua prevalência e relevância, a doença isquêmica cardíaca e o enfarte agudo do miocárdio, e a doença cerebrovascular incluindo o acidente vascular cerebral isquémico (Macedo, Santos, Evangelista, & Perdigão, 2008). Em Portugal, em 2011, a percentagem de óbitos por doenças do aparelho circulatório foi de 30%, aproximadamente (Direção Geral de Saúde, 2014).

Um dos fatores de risco de maior relevância para este grupo de doenças cardiovasculares é a hipercolesterolemia, associada ou não aos outros fatores relevantes de risco cardiovascular como a hipertensão arterial, o tabagismo, o alcoolismo, o excesso de peso e o sedentarismo, entre outros fatores de risco. A hipercolesterolemia resulta do aumento dos níveis de colesterol total no sangue, superior a 200 mg/dL de sangue, em resultado da alteração do metabolismo das lipoproteínas que transportam o colesterol podendo ser de origem comportamental, no que diz respeito aos hábitos alimentares, ou ser de origem genética (Espinheira, et al., 2013). Devido à elevada prevalência e incidência da hipercolesterolemia na população mundial têm sido realizados vários estudos, pesquisas e campanhas de sensibilização para o incentivo à adoção de bons hábitos alimentares, à prática de atividade física e à monitorização regular dos níveis de colesterol no sangue, pois estas medidas são fundamentais para a redução do risco cardiovascular e conseqüente diminuição da incidência de complicações cardiovasculares (Abreu, 2012). Em Portugal, a taxa de mortalidade associada ao colesterol elevado, para o género feminino e masculino, em indivíduos com mais de 70 anos, foi, em 2010, de 297,22 e 255,09 respetivamente, e para indivíduos com idades compreendidas entre os 50 e 69 anos, de 22,49 e 58,54 respetivamente para cada um dos géneros, embora se tenha verificado uma diminuição significativa da taxa de mortalidade desde 1990 (Direção Geral de Saúde, 2014).

A utilização de plantas para o tratamento e prevenção de doenças, é uma das mais antigas formas de prática medicinal da humanidade. No início da década de 1990, a Organização Mundial de Saúde divulgou que, entre 65 a 80 % da população dos países em vias de desenvolvimento dependiam das plantas medicinais como única forma de acesso aos cuidados básicos de saúde (Cunha, P A; Teixeira, F; Silva, A P; Roque, O, 2006) (Mendes, et al., 2009) (Silveira, Bandeira, & Dourado, 2008). Reconhece-se ainda hoje a utilização de plantas medicinais na terapêutica e, apesar de não haver dados quantificáveis, sabe-se que o consumo de plantas medicinais está a aumentar em vários grupos populacionais (doentes oncológicos, mulheres em programas de emagrecimento, doentes epiléticos, entre outros) e em diferentes faixas etárias (particularmente em indivíduos idosos) que utilizam as plantas como alternativa e complemento terapêutico. Ao nível mundial, algumas das espécies de plantas ainda não investigadas, química e farmacologicamente, pertencem ao arsenal da fitoterapia que o homem tem utilizado empiricamente, muitas vezes com bons resultados



(Cunha, Teixeira, Silva, & Roque, 2010). O conhecimento das populações sobre as plantas medicinais e as informações etnobotânicas são fundamentais para complementar as referências das farmacopeias nacionais e internacionais, e permitem fazer a ponte entre o conhecimento empírico e os conhecimentos científicos. Segundo Agelet e Vallés (Agelet & Vallés, 2003), a etnobotânica permite, numa visão pluridisciplinar, avaliar a relação entre o Homem e as plantas, contribuindo quer para a continuação da herança cultural dos povos, quer para a descoberta de novos compostos ou diferentes utilizações dos produtos derivados de plantas.

A utilização de plantas medicinais na terapêutica das dislipidemias e na hipercolesterolemia é, à semelhança de outras patologias, milenar. Plantas como a cebola (*Allium cepa*) e o alho (*Allium sativum*), como a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), a carqueja (*Pterospartum tridentatum*) e o alecrim (*Rosmarinus officinalis*), a planta do chá (*Camellia sinensis*), a alcachofra (*Cynara cardunculus*), a urtiga (*Urtica dioica*), entre tantas outras, têm sido utilizadas no tratamento da hipercolesterolemia.

A Arruda é uma planta utilizada com fins medicinais com efeitos anti-inflamatórios, analgésicos, antissépticos e anti-hemorrágicos, antiandrogénicos e antigotosos, entre outros, mas uma das utilizações etnobotânicas mais relevantes é a sua utilização no tratamento da hipercolesterolemia. Esta planta foi ancestralmente usada como repelente de insetos, no tratamento de intoxicações por venenos de cobras e de cogumelos venenosos e como abortiva (Oliva, et al., 2003) (Pollio, Natale, Appetiti, Aliota, & Touwaide, 2008).

A Arruda, também conhecida como erva das bruxas, como ruta ou arruda fétida, arruda de frança ou ainda como arruda dos jardins, da família das Rutáceas (Rutaceae) é uma planta subarborescente espontânea da região mediterrânica, mas cultivada por toda a Europa e em muitos países da Ásia, incluindo a China, Japão e Índia (Ratheesh M, Shyni GL, Sindhu G, Helen A, 2011) (Asgarpanah & Khoshkam, 2012). Esta planta é caracterizada pela sua essência de cheiro muito desagradável, à qual são atribuídas propriedades farmacológicas e tóxicas próprias. Em Portugal, esta família de plantas encontra-se distribuída em diferentes pontos do país, sendo que a espécie *Ruta graveolens* não existe na forma nativa, pelo que a sua expansão depende do seu cultivo, já que é normalmente utilizada para fins ornamentais. Contudo, outras espécies como a *Ruta montana*, *Ruta chalepensis* e *Ruta augustifolia* ocorrem de forma natural no ecossistema nacional, variando de região para região.

Os principais constituintes fitoquímicos da *Ruta graveolens* são essencialmente flavonoides (rutina e quercetina), alcaloides (graveolina e rutacridona), furanocumarinas (psoraleno e metoxipsoraleno), compostos terpénicos, saponinas, taninos, álcoois e cetonas, entre outros compostos (Asgarpanah & Khoshkam, 2012) (Gandhi, Lal, Sankaranarayanan, & Sharma, 1991) (Koblovská, et al., 2008) (Salib, et al., 2014) (Ratheesh, Shyni, Sindhu, & Helen, 2011). A presença de compostos fenólicos nas partes aéreas da *Ruta graveolens*, mais especificamente, da rutina e da quercetina, são os principais responsáveis pela atividade

antioxidante da *Ruta graveolens* (Teske & Trenttini, 1997) (Ratheesh, M; Shyni, G L; Sindhu, G; Helen, A, 2010).

Além da atividade antioxidante, os estudos mais recentes efetuados com a *Ruta graveolens* têm evidenciado as suas propriedades antidislipídicas. Na pesquisa bibliográfica efetuada é evidente ainda que a diminuição dos valores de colesterol com o uso da *Ruta graveolens* está indiretamente relacionada com a diminuição da glicémia (Lauro Figueroa-Valverde, 2009) e que a atividade hipolipídica do extrato de *Ruta graveolens* poderá estar associada a uma redução da absorção intestinal de colesterol, ou ainda, pela inativação hepática da enzima hidroximetilglutaril-CoA redutase (HMG-CoA redutase), uma enzima chave na biossíntese do colesterol (Asgarpanah & Khoshkam, 2012).

Um estudo piloto efetuado em 2012, por este grupo de trabalho, numa pequena freguesia de Arouca, distrito de Aveiro, através da aplicação de um inquérito por questionário a trinta indivíduos, identificou em 60% dos inquiridos a utilização da Arruda no tratamento da hipercolesterolemia. Assim, o objetivo deste estudo foi alargar o estudo para a população portuguesa e avaliar o conhecimento da população relativamente à utilização da Arruda no tratamento da hipercolesterolemia.

## **1. MÉTODOS**

Este estudo de carácter quantitativo, exploratório, descritivo e correlacional, foi conduzido através da aplicação de um inquérito por questionário. Este instrumento foi construído em quatro secções, nomeadamente: 1) Caracterização sociodemográfica dos indivíduos inquiridos; 2) Avaliação geral do estado de saúde dos indivíduos inquiridos; 3) Avaliação geral do conhecimento do inquirido relativamente à utilização de plantas medicinais na terapêutica e 4) Avaliação do conhecimento do inquirido no que diz respeito à utilização da Arruda no tratamento da hipercolesterolemia.

O inquérito por questionário foi disponibilizado através da plataforma online Google Drive, compatível com a maioria das versões dos navegadores e dos sistemas operativos, no período de outubro a dezembro de 2013, para preenchimento por indivíduos de ambos os géneros, com idade igual ou superior a 18 anos e que demonstraram interesse em colaborar no preenchimento voluntário do inquérito por questionário.

O inquérito foi divulgado através das redes sociais associado a um link previamente definido, e construído com instruções próprias de preenchimento obrigatório na maioria das questões relacionadas com a utilização das plantas e da Arruda, em particular, de modo a garantir o preenchimento do questionário de forma completa, para posterior validação dos dados obtidos. Em janeiro de 2014 foram ainda efetuados inquéritos por questionário, em suporte de papel, a indivíduos de ambos os géneros, com idade igual ou superior a 18 anos,

selecionados aleatoriamente, e que demonstraram interesse em colaborar no preenchimento voluntário do inquérito por questionário, essencialmente nos distritos da Guarda e do Porto. Todos os dados obtidos foram analisados de forma descritiva simplificada, através do programa Statistical Package for the Social Scienses (SPSS®), versão 21.0 para Windows®.

## 2. RESULTADOS

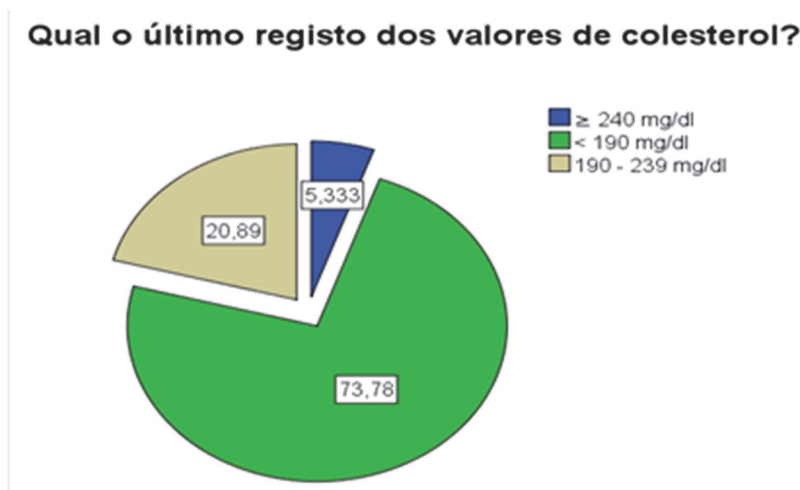
Do total de 225 indivíduos que responderam ao inquérito por questionário, 148 indivíduos eram do sexo feminino (65,8%) e 77 do sexo masculino (34,2%), com idade igual ou superior a 18 anos. A maioria dos inquiridos (60,5%) possuía idade compreendida entre os intervalos [18-24] e [25-35], o que poderá ser explicado pela maior adesão aos inquéritos online por parte da população mais jovem, incitada pelas redes sociais. Contrariamente, os inquéritos por questionário efetuados em suporte de papel permitiram inquirir a população mais idosa. Este instrumento de recolha de dados foi respondido por indivíduos residentes na maioria dos distritos do território nacional, com principal incidência nos distritos de Viseu (46,7%), Guarda (19,6%), Porto (8,4%) e Aveiro (6,7%), repartidos entre meio rural (45,8%) e urbano (54,2%).

Relativamente à avaliação do estado geral de saúde dos indivíduos, 25% da população inquirida apresentava valores de colesterol total elevados (Tabela 1). A monitorização dos valores do colesterol total e o último registo obtido foram fatores avaliados no estado geral de saúde dos inquiridos e a maioria respondeu que tinha valores de colesterol total compreendidos entre os 190 – 239 mg/dl de sangue (Gráfico 1).

*Tabela 1 - Indivíduos inquiridos com valores de colesterol total elevados*

<b>Tem valores de colesterol total elevados? (<math>\geq 190</math>mg/dl)</b>				
	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem</b>	<b>Percentagem válida</b>	<b>Percentagem acumulativa</b>
<b>Não</b>	175	77,8	77,8	77,8
<b>Sim</b>	50	22,2	22,2	100,0
<b>Total</b>	225	100,0	100,0	

Quando questionados sobre a frequência em que faziam a monitorização dos valores de colesterol total, as respostas obtidas foram sobretudo bianualmente (16%), anualmente (36%) ou quando tinham consulta médica (24,9%). Ainda, quando questionados sobre a utilização de medicamentos para o tratamento da hipercolesterolemia, 72% dos inquiridos com os níveis elevados de colesterol referiu utilizar a sinvastina, um medicamento com indicações terapêuticas para o tratamento da hipercolesterolemia, inibidor da enzima HMG-CoA redutase.



*Gráfico 1 – Valores de colesterol total indicado por indivíduo inquirido (%)*

Relativamente à utilização de plantas medicinais na terapêutica, a maioria dos inquiridos revelou conhecer as plantas para fins terapêuticos (79,1%) (Tabela 2), assegurando que a sua utilização é benéfica (96,9%) e eficaz (81,3%) para o fim a que se destinam. Quanto à segurança da sua utilização, as respostas obtidas não foram esclarecedoras, uma vez que a população inquirida se dividiu entre o “Sim” (56,4%) e o “Talvez” (40%), dependendo da planta utilizada e dos seus constituintes. Apesar da utilização de plantas medicinais por grande parte dos inquiridos, estes não consideraram que o seu efeito terapêutico fosse superior quando comparados aos medicamentos convencionais.

*Tabela 2 - Indivíduos inquiridos que conhecem ou que utilizam as plantas para fins terapêuticos*

<b>Utiliza ou tem conhecimento de plantas para fins terapêuticos?</b>				
	Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem acumulativa
Não	47	20,9	20,9	20,9
Sim	178	79,1	79,1	100,0
<b>Total</b>	<b>225</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Quanto aos resultados obtidos particularmente sobre a planta Arruda, 44% dos inquiridos responderam positivamente quando questionados se “Conhece a planta Arruda?”, equivalente a 99 pessoas, num total de 225 inquiridos. De acordo com o distrito de residência, a maior percentagem dos indivíduos, que identificaram conhecer a planta Arruda, foi registada no distrito de Viseu com um total de 18,7%, seguida da Guarda com 9,3% e Aveiro com 4% (Tabela 3). Destacam-se ainda o distrito de Aveiro e Coimbra, em que o número de pessoas que conhece a Arruda é superior ao número de pessoas que a desconhece (Gráfico 2).

**Tabela 3 - Identificação da Arruda por local de residência.**

Local de Residência? * Conhece a planta Arruda?			Conhece a planta Arruda?		
			Não	Sim	Total
Local de Residência	Aveiro	Contagem	6	9	15
		% do Total	2,7%	4,0%	6,7%
	Braga	Contagem	5	1	6
		% do Total	2,2%	0,4%	2,7%
	Bragança	Contagem	2	0	2
		% do Total	0,9%	0,0%	0,9%
	Castelo Branco	Contagem	6	4	10
		% do Total	2,7%	1,8%	4,4%
	Coimbra	Contagem	4	6	10
		% do Total	1,8%	2,7%	4,4%
	Faro	Contagem	3	1	4
		% do Total	1,3%	0,4%	1,8%
	Guarda	Contagem	23	21	44
		% do Total	10,2%	9,3%	19,6%
	Leiria	Contagem	1	0	1
		% do Total	0,4%	0,0%	0,4%
	Lisboa	Contagem	1	2	3
		% do Total	0,4%	0,9%	1,3%
	Portalegre	Contagem	0	1	1
		% do Total	0,0%	0,4%	0,4%
	Porto	Contagem	11	8	19
		% do Total	4,9%	3,6%	8,4%
	Santarém	Contagem	0	3	3
		% do Total	0,0%	1,3%	1,3%
	Setúbal	Contagem	1	0	1
		% do Total	0,4%	0,0%	0,4%
	Vila Real	Contagem	0	1	1
		% do Total	0,0%	0,4%	0,4%
	Viseu	Contagem	63	42	105
		% do Total	28,0%	18,7%	46,7%
Total		Contagem	126	99	225
		% do Total	56,0%	44,0%	100,0%

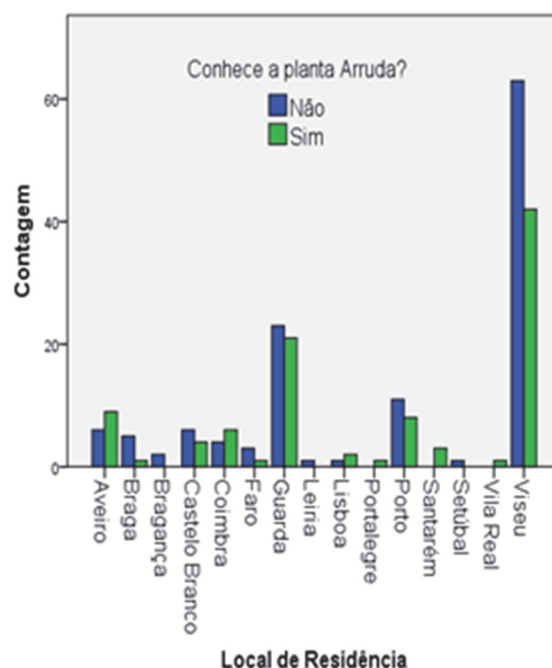


Gráfico 2 - Identificação da Arruda por local de residência

Quanto à idade, o intervalo de idades nas quais se obtiveram mais respostas positivas acerca do conhecimento da planta em estudo foram entre os [18-24] e [25-35] anos, embora que influenciado pela maior quantidade de respondentes neste intervalo (Tabela 4). À medida que a idade aumenta é visível uma alteração no rácio das respostas “Sim”/ “Não”. Com o aumento da idade, o número de respostas positivas foi uniformizado até ao intervalo de idade [> 65 anos], no qual o número de respostas positivas foi superior ao número de respostas negativas, isto é, num total de 19 inquiridos, 74% revelaram conhecer a planta Arruda (Gráfico 3).

Relativamente ao modo como os inquiridos obtiveram o seu conhecimento sobre a planta Arruda na terapêutica, esse conhecimento foi essencialmente obtido através de familiares (43,4%), de amigos (13,1%), de familiares e amigos (9%) e através de livros (8%). A Arruda, também conhecida por outras denominações, foi identificada também como a Erva-das-Bruxas (50%), Ruta graveolens (20%), Arrudão (10%) e Arruda dos Jardins (10%), coerentes com os nomes comuns referidos na monografia da planta (Cunha, P A; Teixeira, F; Silva, A P; Roque, O, 2006).

Tabela 4 - Relação entre a idade e o conhecimento sobre a planta Arruda

		Conhece a planta Arruda?		Total
		Não	Sim	
Idade 18 - 24	Contagem	50	28	78
	% do Total	22,2%	12,4%	34,7%
25 - 35	Contagem	34	24	58
	% do Total	15,1%	10,7%	25,8%
36 - 45	Contagem	19	15	34
	% do Total	8,4%	6,7%	15,1%
46 - 55	Contagem	11	11	22
	% do Total	4,9%	4,9%	9,8%
56 - 65	Contagem	7	7	14
	% do Total	3,1%	3,1%	6,2%
Mais de 65	Contagem	5	14	19
	% do Total	2,2%	6,2%	8,4%
Total	Contagem	126	99	225
	% do Total	56,0%	44,0%	100,0%

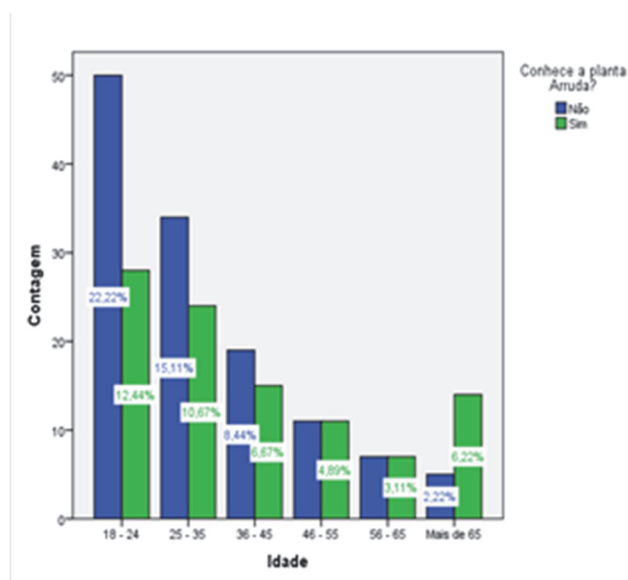


Gráfico 3-Relação entre a idade e o conhecimento da arruda

A Arruda possui diferentes propriedades terapêuticas mencionadas em diversos artigos científicos e na monografia da planta. Como podemos verificar na tabela 5, dos 99 inquiridos (44%) que revelaram conhecer a planta Arruda, 23 (23/99 = 23,2%) revelou utilizar ou ter conhecimento da Arruda para fins terapêuticos mas 76 (76/99=76,8%) desconhecia os seus efeitos na terapêutica (Tabela 5).

**Tabela 5 - Relação entre o conhecimento da planta Arruda e a sua utilização ou conhecimento para fins terapêuticos.**

**Conhece a planta Arruda ^ Utiliza ou tem conhecimento da utilização da Arruda para fins terapêuticos?  
Tabulação cruzada**

Contagem

		Utiliza ou tem conhecimento utilização da Arruda para fins terapêuticos?			Total
			Não	Sim	
Conhece a planta Arruda?	Não	126	0	0	126
	Sim	0	76	23	99
Total		126	76	23	225

Ainda procurámos saber se os inquiridos, que referiram conhecer a Arruda para fins terapêuticos, informavam previamente o seu médico da utilização da planta com fins terapêuticos, questão à qual a maioria respondeu “Não” (17/23 =74%). Este resultado parece comprovar a confiança na utilização de plantas medicinais, como revelam os resultados obtidos nas questões sobre o seu benefício, eficácia e segurança.

As partes da planta utilizadas para fins terapêuticos, identificadas pelos inquiridos foram essencialmente as folhas, as partes floridas e as sementes, sendo usadas sob a forma de infusão, como responderam 100% dos 23 inquiridos. Estes revelaram utilizar a Arruda com diferentes frequências, salientando-se 1 a 4 vezes/mês (6/23=26,1%), 1 a 3 vezes/semana (5/23=21,7%) e esporadicamente (3/23=13%) utilizando como dose uma chávena (8/23=34,8%) ou uma colher de sopa (5/23=21,7%). Destacamos a resposta de um indivíduo que referiu utilizar uma dose específica, de 5 a 6 folhas por litro de água, para o tratamento da depressão.

Os inquiridos que utilizavam a Arruda para fins terapêuticos foram questionados acerca da utilização ou conhecimento de utilização da Arruda no tratamento da hipercolesterolemia, mas apenas 8 (8/23 = 2,35%) referiram conhecer essa utilização (Tabela 6).



**Tabela 6- Relação entre o conhecimento da Arruda para fins terapêuticos e o seu conhecimento ou utilização para o tratamento da hipercolesterolemia**

**Utiliza ou tem conhecimento da utilização da Arruda para fins terapêuticos? \* Utiliza ou tem conhecimento da utilização da Arruda no tratamento da hipercolesterolemia?**

Contagem

		Utiliza ou tem conhecimento da utilização da Arruda no tratamento da hipercolesterolemia?			Total
		Não	Sim		
Utiliza ou tem conhecimento da utilização da Arruda para fins terapêuticos?	Não	126	0	0	126
	Sim	76	0	0	76
Total		202	15	8	225

Os inquiridos que revelaram ter conhecimento da Arruda para fins terapêuticos, para além do tratamento da hipercolesterolemia, indicaram a utilização da Arruda para problemas menstruais, para a insuficiência venosa, para problemas dermatológicos, para dores musculares e em situações de depressão.

Quanto aos efeitos adversos que a Arruda planta pode causar, 43,5% dos inquiridos que conhecia esta planta para fins terapêuticos, tinha noção da sua toxicidade e efeitos adversos, nomeadamente os efeitos abortivos, os vômitos e a dor abdominal.

### 3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A utilização da Arruda no tratamento da hipercolesterolemia, sob a forma de infusão, utilizando as folhas e partes floridas da planta, foi referida apenas por 3,6% do total de indivíduos inquiridos, apesar de aproximadamente 10% conhecer ou utilizar a planta para outros fins terapêuticos e de 44% dos inquiridos ter ouvido falar ou conhecer a planta independentemente do seu uso na terapêutica. Ainda sobre a utilização da Arruda no tratamento da hipercolesterolemia, uma vez que apenas 26% dos inquiridos referiu ter valores de colesterol total elevados, com valores superiores a 190mg/dL e destes apenas 5% apresentar valores superiores a 240 mg/dL, a utilização de medicamentos ou de outras formas de terapêuticas não convencionais não foram identificadas neste estudo, o que pode ter comprometido a reduzida identificação das plantas medicinais e, em particular, da Arruda no tratamento da hipercolesterolemia. Efetivamente, a avaliação da hipercolesterolemia não pode ser dissociada da avaliação dos níveis de colesterol transportado pelas lipoproteínas específicas, particularmente pelas LDL – lipoproteínas de baixa densidade - e HDL – lipoproteínas de alta densidade, para além do controlo dos níveis de colesterol total, para além do controlo dos níveis de triglicérides, pelo que os valores de colesterol total não podem ser indicadores de hipercolesterolemia isoladamente.

A relevância estatística dos dados obtidos neste inquérito por questionário é muito pequena para se poder inferir a utilização efetiva da planta Arruda (*Ruta graveolens*) na terapêutica da hipercolesterolemia. Ainda que os objetivos deste estudo estejam longe de serem alcançados não podemos desprezar os resultados obtidos sobre a importância da utilização da Arruda pela população inquirida.

Alguns aspetos adicionais podem ser mencionados como relevantes, nomeadamente o reconhecimento da importância da utilização das plantas medicinais na terapêutica atual, a referência à segurança e benefício da utilização das plantas na terapêutica, conceito este que ultrapassa as barreiras do tempo, pois esta crença permanece nas populações ao longo das gerações, que insistem em acreditar que o que a natureza produz é bom e seguro. Sabemos e devemos reconhecer que as plantas medicinais possuem um potencial terapêutico muito importante assim como um potencial tóxico inerente à dose, e que estará inequivocamente dependente da presença de determinadas classes de compostos com ação farmacológica, que têm um perfil farmacocinético e farmacodinâmico próprio.

A utilização da Arruda (*Ruta graveolens*) com fins terapêuticos e na medicina tradicional é inquestionável e esta planta é ainda hoje referenciada no alívio da dor, em problemas reumáticos e em problemas dermatológicos (Asgarpanah & Khoshkam, 2012). (S.K. Raghav, 2006) (Ratheesh, M; Shyni, G L; Sindhu, G; Helen, A, 2010) Dada a diversidade de constituintes ativos e propriedades terapêuticas que lhe são atribuídas, a Arruda é inequivocamente uma planta com enorme potencial terapêutico também no tratamento de doenças oncológicas, cardiovasculares, e no tratamento de doenças infecciosas (Jafar, 2008); (Kumudini M. Meepagala, 2013) (Ivanovaa, Mikhovaa, Najdenskib, Tsvetkovab, & Kostovaa, 2005) (Freyner, et al., 2014) (Loonat & Amabeoku, 2014) (Hale, Meepagala, Oliva, Aliotta, & Duke, 2004).

No tratamento da hipercolesterolemia, os testes biológicos que demonstram a evidência da atividade farmacológica ainda se encontram em fase de ensaios pré-clínicos, pelo que serão necessárias mais investigações para demonstrar a segurança, qualidade e eficácia da *Ruta graveolens* na hipercolesterolemia (Parray, et al., 2012) (Figuerola-Valverde, Díaz-Cedillo, & Camacho-Luís, 2009) (Ratheesh, Shyni, Sindhu, & Helen, 2011) (Ahmed, Moneim, Yazid, & Mahmoud, 2010) (Fernández, Gómez, Parodi, Mejía, & Salazar, 2013) (Asgarpanah & Khoshkam, 2012).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. IVANOVA, B. M. (2005). ANTIMICROBIAL AND CYTOTOXIC ACTIVITY OF RUTA GRAVEOLENS. *FITOTERAPIA* 76 , 344-347.
- A. POLLIO, A. D. (2008). CONTINUITY AND CHANGE IN THE MEDITERRANEAN MEDICAL TRADITION: RUTA SPP. (RUTACEAE) IN HIPPOCRATIC MEDICINE AND PRESENT PRACTICES. *JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY* 116 , 469-482.
- ABREU, A. L. (2012). TRATAR OU NÃO TRATAR: A HIPERCOLESTEROLÉMIA ISOLADA. *REVISTA FACTORES DE RISCO*, pp. 46-49.
- AGELET A, V. J. (2003). STUDIES ON PHARMACEUTICAL ETHNOBOTANY IN THE REGION OF PALLARS (PYRENEES, CATALONIA, IBERIAN PENINSULA). PART II. *JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY*, 84, 211 - 227.
- AHMED, O. M. (2010). ANTIHYPERGLYCEMIC, ANTIHYPERLIPIDEMIC AND ANTIOXIDANT EFFECTS AND THE PROBABLE MECHANISMS OF ACTION OF RUTA GRAVEOLENS INFUSION AND RUTIN IN NICOTINAMIDE-STREPTOZOTOCIN-INDUCED DIABETIC RATS.
- AMBER L. HALE, K. M. (2004). PHYTOTOXINS FROM THE LEAVES OF RUTA GRAVEOLENS. *J. AGRIC. FOOD CHEM.* 52, 3345-3349.
- ASGARPANAH, J., & KHOSHKAM, R. (2012). PHYTOCHEMISTRY AND PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF RUTA GRAVEOLENS L.
- CUNHA, A. P., TEIXEIRA, F., SILVA, A. P., & ROQUE, O. R. (2006). PLANTAS E PRODUTOS VEGETAIS EM FITOTERAPIA (2ª EDIÇÃO ED.). LISBOA: FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN .
- CUNHA, A. P., TEIXEIRA, F., SILVA, A. P., & ROQUE, O. R. (2010). PLANTAS NA TERAPÊUTICA, FARMACOLOGIA E ENSAIOS CLÍNICOS (2ª EDIÇÃO ED.). LISBOA: FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN.
- DGS, D. G. (2014). DOENÇAS CEREBROCARDIOVASCULARES EM NÚMEROS - 2014. DIREÇÃO GERAL DE SAÚDE.
- ESPINHEIRA M C, V. C. (2013). HIPERCOLESTEROLEMIA - UMA PATOLOGIA COM EXPRESSÃO DESDE A IDADE PEDIÁTRICA. *REVISTA PORTUGUESA DE CARDIOLOGIA*, pp. 379-386.
- FERNANDES DA SILVEIRA P, B. M. (2008). FARMACOVIGILÂNCIA E REAÇÕES ADVERSAS ÀS PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS: UMA REALIDADE. *REVISTA BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA*, 618-626.
- FERNÁNDEZ, I. J. (2013). CHILEAN CRUDE EXTRACT OF RUTA GRAVEOLENS GENERATES VASODILATATION IN RAT AORTA AT CELLULAR SUBTOXIC CONCENTRATIONS.
- FIGUEROA-VALVERDE L, D.-C. F.-L. (2009). EFECTOS INDUCIDOS POR RUTA GRAVEOLENS CNIDOSCOLUSA CHAYAMANS McVAUGH Y CITRUS AURANTIUM L. SOBRE LOS NIVELES DE GLUCOSA, COLESTEROL Y TRIACILGLICÉRIDOS EN UN MODELO DE RATA DIABÉTICA.
- FIRDOWS LOONAT, G. J. (2014). ANTINOCICEPTIVE, ANTI-INFLAMMATORY AND ANTIPYRETIC ACTIVITIES OF THE LEAF METHANOL EXTRACT OF RUTA GRAVEOLENS L. (RUTACEAE) IN MICE AND RATS. *AFR J TRADIT COMPLEMENT ALTERNMED* 11(3), 173-181.
- GANDHI M, L. R. (1991). POST-COITAL ANTIFERTILITY ACTION OF RUTA GRAVEOLENS IN FEMALE RATS AND HAMSTERS. *J ETHNOPHARMACOL* 34(1), 49-59.
- GILLES FREYER, B. Y.-F.-L. (2014). OPEN-LABEL UNCONTROLLED PILOT STUDY TO EVALUATE COMPLEMENTARY THERAPY WITH RUTA GRAVEOLENS 9C IN PATIENTS WITH ADVANCED CANCER. *HOMEOPATHY* 103, 232-238.
- JAFAR, S. M. (APRIL DE 2008). IN VITRO THROMBOLYTIC / FIBRINOLYTIC EFFECTS OF RUE AQUEOUS DISTILLED EXTRACT. *JOURNAL OF AL-NAHRAIN UNIVERSITY*, VOLUME 11, PP. 28-33.
- KOBLOVSKÁ R, M. Z. (2008). ISOFLAVONES IN THE RUTACEAE FAMILY: TWENTY SELECTED REPRESENTATIVES OF THE GENERA CITRUS, FORTUNELLA, PONCIRUS, RUTA AND SEVERINIA. . *PHYTOCHEM ANAL*;19(1), 64-70.
- KUMUDINI M. MEEPAGALA, K. K. (2013). ANTIBACTERIAL COMPOUNDS FROM RUTACEAE WITH ACTIVITIES AGAINST FLAVOBACTERIUM COLUMNARE AND STREPTOCOCCUS INIAE. *JOURNAL OF AGRICULTURAL CHEMISTRY AND ENVIRONMENT*, 90-100.

- M. RATHEESH, G. L. (2010). PROTECTIVE EFFECTS OF ISOLATED POLYPHENOLIC AND ALKALOID FRACTIONS OF RUTA GRAVEOLENS L. ON ACUTE AND CHRONIC MODELS OF INFLAMMATION. *INFLAMMATION*, VOL. 33, No. 1.
- MACEDO A, S. A. (2008). PERCEPÇÃO DA DOENÇA CARDIACA E CEREBRAL E DOS FACTORES DE RISCO CARDIOVASCULAR EM PORTUGAL: ESTUDO AMALIA. *REVISTA PORTUGUESA DE CARDIOLOGIA*, 27(5), 569 - 580.
- MENDES ET AL (2009). AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA TINTURA E POMADA DE RUTA GRAVEOLENS (ARRUDA) SOBRE BACTÉRIAS ISOLADAS DE FERIDAS CUTÂNEAS EM CÃES.
- OLIVA A, M. K. (2003). NATURAL FUNGICIDES FROM RUTA GRAVEOLENS L. LEAVES, INCLUDING A NEW QUINOLONE ALKALOID. *J. AGRIC. FOOD CHEM*, 51 (4), 890–896.
- PARRAY, S. A. (2012). RUTA GRAVEOLENS: FROM TRADITIONAL SYSTEM OF MEDICINE TO MODERN PHARMACOLOGY: AN OVERVIEW. .
- RATHEESH M, S. G. (2010). PROTECTIVE EFFECTS OF ISOLATED POLYPHENOLIC AND ALKALOID FRACTIONS OF RUTA GRAVEOLENS L. ON ACUTE AND CHRONIC MODELS OF INFLAMMATION. *INFLAMMATION* 33(1), 18-24.
- RATHEESH M, S. G. (2011). INHIBITORY EFFECT OF RUTA GRAVEOLENS L. ON OXIDATIVE DAMAGE, INFLAMMATION AND AORTIC PATHOLOGY IN HYPERCHOLESTEROMIC RATS.
- RATHEESH, M. E. (2011). INHIBITORY EFFECT OF RUTA GRAVEOLENS L. ON OXIDATIVE DAMAGE, INFLAMMATION AND AORTIC PATHOLOGY IN HYPERCHOLESTEROMIC RATS.
- S.K. RAGHAV, B. G. (2006). ANTI-INFLAMMATORY EFFECT OF RUTA GRAVEOLENS L. IN MURINE. *JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY* 104 , 234-239.
- SALIB JY, E.-T. S.-L. (2014). NEW QUINOLINE ALKALOID FROM RUTA GRAVEOLENS AERIAL PARTS AND EVALUATION OF THE ANTIFERTILITY ACTIVITY. *NAT PROD RES.* 28(17), 1335-42.
- TESKE M, T. A. (1997). COMPÊNDIO DE FITOTERAPIA. PARANÁ: HERBANARIUM (3º EDIÇÃO ED.).



## **SAÚDE ESCOLAR: O ELO DE UNIÃO ENTRE SAÚDE E EDUCAÇÃO**

**SCHOOL HEALTH: THE BOND BETWEEN HEALTH AND EDUCATION  
SALUD ESCOLAR: EL PUNTO DE UNIÓN ENTRE SALUD Y EDUCACIÓN**

António Reis do Arco\*

### **RESUMO:**

Objetivo: Refletir sobre a importância da saúde escolar na promoção da saúde coletiva. Método: Reflexão teórica baseada na revisão da literatura. Resultados: As crianças e adolescentes necessitam de ser saudáveis para aprender e de ser educados para serem saudáveis, pelo que a saúde e a educação devem atuar em conjunto, visando proporcionar uma resposta adequada às necessidades de saúde e educação das populações. Perante os problemas quotidianos que ameaçam a saúde e o bem-estar, pode-se considerar a importância desta colaboração, representando a saúde escolar um instrumento que engloba não só o sistema de saúde e de educação, como outros intervenientes, tais como as forças de segurança, a sociedade civil, a comunidade e a família. Conclusões: Este é um dos desafios que se coloca atualmente às organizações escolares e de saúde, assegurar uma relação eficaz com o contexto social em que se inserem, participando e incrementando programas de saúde escolar que respondam às reais necessidades da comunidade.

*Palavras-chave: Saúde escolar, Promoção da saúde, Equidade em saúde, Educação, Participação comunitária.*

### **ABSTRACT:**

Objective: To reflect on the importance of health education in health promotion. Method: Theoretical reflection based on literature review. Results: Children and adolescents need to be healthy to learn and have to be taught how to be healthy, thus health and education should work together in order to provide an adequate response to the populations' health and education needs. Given the daily problems that threaten our health and well-being, we should consider the importance of this collaboration. School health is a tool which encompasses not only the health and education system, but also others, such as security forces, civil society, community and family. Conclusions: This is one of the challenges that school and health organizations are facing today: to ensure a proficient relationship with the social context to which they belong, participating and improving school health programs that solve real community needs.

*Keywords: School health, Health promotion, Equity in health, Education, Community participation.*

## **RESUMEN:**

Objetivo: Reflexionar sobre la importancia de la educación para la salud en la promoción de la salud. Método: Reflexión teórica basada en la revisión de literatura. Resultados: Los niños y los adolescentes necesitan estar saludables para aprender y educados para estar saludables, por lo que la salud y la educación deben actuar en conjunto, con el objetivo de dar una respuesta adecuada a las necesidades de salud y educación de las poblaciones. Frente a los problemas cotidianos que amenazan la salud y el bienestar se puede considerar la importancia de esta colaboración, representando la salud escolar un instrumento que abarca no sólo el sistema de salud y la educación, como otros agentes, tales como las fuerzas de seguridad, la sociedad civil, la comunidad y la familia. Conclusiones: Este es uno de los desafíos que enfrentan hoy en día las organizaciones escolares y de salud, garantizar una relación eficaz con el contexto social en que operan, participando y desarrollando programas de salud escolar que satisfagan las necesidades reales de la comunidad.

**Palabras clave:** *Salud escolar, Promoción de la salud, Equidad en salud, Educación, Participación comunitaria.*

\* Doutor em Educação, Mestre em Ciências da Educação na Especialidade de Educação para a Saúde, Licenciado em Enfermagem. Professor Adjunto. Instituto Politécnico de Portalegre, Portugal.

Submitted: 24th September 2014

Accepted: 18th May 2015

## **INTRODUÇÃO**

As escolas não podem ensinar tudo, as decisões devem ser tomadas sobre o que é mais importante, numa cultura particular, e as opções adequadas devem ser tomadas nesse sentido (Tones, 2005). No entanto, algo que deverá ser globalmente aceite é o facto de que todo e qualquer sistema de educação eficiente deve assegurar um elemento fundamental, a saúde e a qualidade de vida das crianças e dos jovens, promovendo a sua capacidade para aprender. A saúde e a educação são indissociáveis, pois se o estado de saúde está intimamente relacionado com o acesso à escola e com a capacidade de aprender, os comportamentos de saúde estão associados aos resultados escolares, como as avaliações. Estas ligações significam que melhorar a eficácia de um sector pode vir a beneficiar outro sector, sendo as escolas, portanto, um cenário importante para a educação e a saúde (Barnekow et al., 2006).

As condições de salubridade adequadas, associadas a contextos adequados ao desenvolvimento físico, mental e social, são elementos fundamentais para incrementar a adesão escolar e diminuir o absentismo, tornando as instituições de ensino espaços de equidade em saúde, assumindo a responsabilidade de assegurar aos estudantes boas condições neste âmbito e de os preparar para a sua vida futura como adultos e cidadãos. Nesta perspetiva toda a comunidade educativa obtém um maior benefício a este nível, resultante destas condições salutareas mais adequadas (Pommier et al., 2009).

O desenvolvimento de programas de saúde escolar adequados, fruto de parcerias de natureza comunitária, será um elemento essencial e sustentável para alcançar um espectro populacional amplo, que vai desde as crianças e adolescentes em idade escolar à própria comunidade em geral, constituindo uma estratégia essencial de promoção de estilos de vida saudáveis. Só desta forma se poderá consolidar um conceito de saúde que vise o desenvolvimento pleno dos indivíduos, grupos e comunidades, numa dinâmica personalizada de cariz cultural, social e económico, sustentado no desenvolvimento de capacidades de integração, participação e assertividade.

O desenvolvimento destes programas permite a edificação de um ambiente escolar mais adequado e saudável, devendo ser objetivo destes projetos a definição de intervenções que possam inclusivamente ser implementadas em contextos com maiores lacunas ao nível dos recursos disponíveis, não sendo apenas direccionados para a prevenção da doença, mas proporcionando aos estudantes a oportunidade de reforçar a sua capacidade de aprender, através da promoção de saúde, física e mental, e do bem-estar social (Percy et al., 2009).



## **1. EDUCAÇÃO E SAÚDE EXPLORANDO NOVAS DIMENSÕES NA SAÚDE ESCOLAR**

As crianças e adolescentes necessitam ser saudáveis para aprender e, conseqüentemente, educados para ser saudáveis pelo que, mais do que nunca, a saúde e a educação devem continuar a trabalhar em conjunto, nos seus mais diversos níveis e contextos de intervenção, visando proporcionar um adequado e sustentável atendimento às necessidades de saúde e educação desta população-alvo (King & Eckstein, 2006). Perante os problemas quotidianos que globalmente ameaçam a saúde, pode-se considerar que esta colaboração é cada vez mais importante, representando a saúde escolar um instrumento fundamental, alicerçado num processo de parceria, que engloba não só o sistema de saúde e de educação, como outros intervenientes, entre os quais se destaca a família e a comunidade de inserção.

Desta forma, caberá à escola assegurar uma relação eficaz com o contexto social em que se engloba, levando-o a participar nos programas de saúde escolar em que se envolve, mas também envolver-se de forma ativa nos programas desenvolvidos na própria comunidade. Os programas de saúde escolar devem integrar todo um conjunto de ações planificadas, sequenciais e estratégias, abrangendo atividades que poderão ser desenvolvidas por entidades de referência, destinadas a promover o desenvolvimento físico, psicológico, emocional, social e educativo dos estudantes, devendo englobar áreas como a prevenção, educação, cuidados de emergência e gestão de condições de saúde agudas e crónicas, tendo por meta assegurar os cuidados necessários aos estudantes, promover a saúde, identificar e prevenir problemas de saúde e lesões (King & Eckstein, 2006; Schwab & Gelfman, 2005).

Para assegurar o seu êxito é indispensável o apoio das famílias e da comunidade, que neles devem ser envolvidas, considerando igualmente as necessidades da própria comunidade, os recursos existentes, as regras, normas ou legislação vigentes, devendo os programas ser coordenados por uma equipa multidisciplinar, constituída por diferentes profissionais da área da saúde e da educação, devidamente capacitados para este efeito, que seja responsável pela qualidade das intervenções e pela sua eficácia. Relativamente à sua constituição, importa destacar o conceito de equipa nuclear de saúde escolar, constituída por médicos e enfermeiros a desempenhar funções no âmbito dos cuidados de saúde primários (Ministério da Saúde – Direcção-Geral da Saúde [MS-DGS], 2006).

A estes profissionais podem-se associar outros técnicos de saúde, intervenientes em áreas relevantes ao nível da promoção da saúde, como higienistas orais, técnicos de saúde ambiental, técnicos de serviço social, psicólogos, psicopedagogos, terapeutas da fala, terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, nutricionistas, dentistas, audiologistas, entre outros. Estas equipas multidisciplinares engobam igualmente elementos das organizações escolares, nomeadamente os docentes que exercem funções de coordenação da educação para a saúde e integração das intervenções de saúde escolar nos projetos educativos instituídos, bem como outros que abordem nas suas atividades letivas temáticas englobadas neste

âmbito. Além dos elementos afetos a organismos da área da saúde e da educação, poderão também integrar estas equipas profissionais oriundos de outras áreas de intervenção, de acordo com as especificidades do contexto e os problemas e necessidades identificadas.

Os programas de saúde escolar têm como principais metas o rastreio, diagnóstico e aconselhamento em saúde, englobando os cuidados de urgência e emergência aos estudantes, a atempada implementação de intervenções adequadas aos problemas de saúde identificados, os exames exigidos e necessários aos estudantes, assistência com medicação durante o período escolar, acompanhamento de saúde das crianças com necessidades especiais e aconselhamento de saúde (MS-DGS, 2006; 2014). Nestes programas encontram-se englobadas atividades de promoção da saúde e prevenção de acidentes, constituindo-se como elementos de ligação e referência relativamente aos diferentes serviços e organizações existentes na comunidade, tendo como principais objetivos:

- Promover a saúde e o bem-estar;
- Prevenir doenças específicas, distúrbios de saúde e lesões;
- Prevenir comportamentos sociais de alto risco;
- Intervir para ajudar crianças e jovens em situação de necessidade ou de risco;
- Apoiar os indivíduos que apresentam necessidades especiais de saúde;
- Promover comportamentos positivos de saúde e segurança (Schwab & Gelfman, 2005).

Um programa de saúde escolar adequado deverá ser composto por diversos componentes, singulares, mas interligados entre si, que permitam abordar a saúde dos estudantes como um todo, não se dedicando exclusivamente à prevenção da doença, mas tendo como foco principal proporcionar possibilidades de aprendizagem, complementar e sinérgica, fomentando a promoção da saúde (Massachusetts Department of Public Health, 2007). Entre estes componentes, fundamentais para a saúde escolar, evidenciam-se os seguintes:

Educação em saúde: planeamento sequenciado e adaptado às faixas etárias, abordando o desenvolvimento físico, mental, emocional e as dimensões sociais da saúde, desenvolvendo conhecimentos, atitudes e competências, para motivar e auxiliar os alunos a manter e melhorar a sua saúde, prevenir doenças e reduzir os comportamentos de risco relacionados com a saúde;

Educação física: planeamento sequenciado que promova a atividade física ao longo da vida, implementando programas de educação física adequados para desenvolver competências cinestésicas, desportivas e de aptidão física, melhorando as capacitações mentais, sociais e emocionais;

Serviços de saúde: avaliação, proteção e promoção da saúde do estudante, facilitando o atendimento, garantindo o acesso e encaminhamento para a comunidade e outros prestadores de cuidados, promovendo a utilização dos serviços de cuidados de saúde

primários, para prevenção, controle de doenças e outros problemas de saúde, prestação de cuidados de emergência, de ensino e de aconselhamento;

Serviços de alimentação: acesso a uma alimentação variada e nutricionalmente adequada, a preços acessíveis, que responda às necessidades de saúde e nutricionais dos estudantes, num ambiente que promova hábitos alimentares saudáveis e a educação nutricional;

Promoção da saúde dos funcionários: manter e melhorar a saúde e o bem-estar do corpo docente e dos funcionários das escolas, que servem como modelos para os estudantes, proporcionando oportunidades de melhoria da sua saúde através de intervenções que incluam avaliações de saúde, educação em saúde e atividade física;

Serviços de aconselhamento psicológico: atividades centradas no domínio cognitivo, emocional, comportamental e social dos indivíduos, grupos e famílias, com a finalidade de melhorar a saúde mental, emocional, comportamental e social dos estudantes, proporcionando uma segurança física, um ambiente saudável e de apoio que promova a aprendizagem;

Ambiente escolar saudável: espaços físicos adequados e agradáveis, com uma cultura e clima psicossocial favoráveis, proporcionando um ambiente de apoio, seguro e saudável, que promova a aprendizagem;

Envolvimento da família e da comunidade: parcerias entre escolas, famílias, grupos comunitários e indivíduos, que construam um alicerce amplo de apoio aos esforços dos programas de saúde escolar, reunindo os recursos e os serviços que possam responder eficazmente às necessidades de saúde dos estudantes, numa perspetiva de partilha e maximização de recursos e capacitações que permita o desenvolvimento saudável de crianças e jovens, bom como das suas famílias (Percy et al., 2009; King & Eckstein, 2006; Medical Officers of Schools Association, 1998).

A implementação de programas de saúde escolar implica a criação de parcerias intersectoriais, englobando intervenientes não só das áreas da saúde e da educação como das próprias comunidades, envolvendo de forma ativa e decisiva as crianças e jovens que desenvolvem a sua aprendizagem nas escolas, principais alvos destes processos, com vista a proporcionar-lhes os conhecimentos e as competências necessárias para obter, gerir e avaliar recursos que contribuam para melhorar a saúde e a qualidade de vida.

Rompendo com as intervenções mais tradicionais desenvolvidas em contexto escolar, no âmbito educação para a saúde, tendo em geral como foco as causas de doença, como o tabagismo, o abuso do álcool e a toxicodependência, o desenvolvimento destas parcerias implica o estabelecimento de estratégias concertadas, que visem transformar as escolas em espaços mais saudáveis, integrando a promoção da saúde de forma global nos currículos, introduzindo programas e práticas saudáveis nas rotinas escolares quotidianas, melhorando as condições de trabalho e promovendo melhores relações, tanto no seu interior como entre elas

e as comunidades locais (Gilbert, Sawyer & McNeill, 2011). Nesta perspetiva, integra-se uma conceção de promoção da saúde alicerçada num modelo que ultrapassa uma visão meramente assente no binómio saúde-doença, emergindo decisivamente uma orientação de cariz social.

Assumindo que as comunidades escolares respondem a um conjunto dinâmico de fatores que afetam o desempenho dos estudantes e os resultados de aprendizagem, sendo a sua saúde, a dos professores e das famílias um fator-chave que influenciam este processo, torna-se fundamental a implementação de medidas, neste contexto, que proporcionem um conjunto de princípios e ações para consolidação da saúde, contribuindo as comunidades escolares para a gestão da saúde e das questões sociais, melhorando a aprendizagem dos alunos e a eficácia da escola, em consonância com as prioridades atuais de promoção da saúde, no sentido de fomentar ambientes saudáveis que promovam o desenvolvimento (Barnekow et al., 2006).

O resultado das parcerias intersectoriais, emergentes da própria comunidade, deverá centrar-se num conceito de inclusão da tríade escola / comunidade / ambiente, sendo essencial que o contexto em torno da escola reflita os valores nela desenvolvidos, englobando iniciativas comunitárias de apoio que incluam:

- Facultar acessos às escolas seguros e ativos, englobando as redes de transportes públicos e a promoção da segurança rodoviária;
- Restringir a venda e a publicidade de produtos não saudáveis, próximo dos acessos e entradas das escolas;
- Facilitar o acesso a centros sociais para os jovens onde possam apresentar problemas e questões de forma confidencial;
- Proporcionar áreas de lazer atraentes e instalações desportivas na zona de implementação das escolas (Barnekow et al., 2006).

O incremento da saúde escolar tem de ser, cada vez mais, um aspeto integrado na agenda educativa das instituições de ensino, sendo visto como um instrumento que visa contribuir, através de estratégias como a participação, a competência de ação que vise um envolvimento efetivo e sustentado dos membros da comunidade educativa nestes processos e a capacitação para o desenvolvimento democrático, de modo lato, e nas escolas, especificamente, minimizando a desigualdade na distribuição de riscos para a saúde e de oportunidades de aprendizagem nas nossas sociedades (Gilbert et al., 2011).

## **2. AS EQUIPAS DE SAÚDE ESCOLAR COMO ELO DE LIGAÇÃO ESCOLA-COMUNIDADE**

Na saúde escolar, enquanto referencial do sistema de saúde para o processo de promoção e educação para a saúde na comunidade educativa, face ao papel essencial da escola no processo de aquisição de estilos de vida, a intervenção junto das comunidades educativas privilegia estratégias que permitam a gestão das suas condições de saúde, através dos elementos de ligação entre os sistemas de saúde e de educação, as equipas de saúde escolar, devidamente aptas para intervenções neste âmbito (MS-DGS, 2006). Esta ligação, ao nível da educação para a saúde, implica o desenvolvimento de ações nos diferentes níveis de ensino, cobrindo um leque de áreas estratégicas de atuação ao nível de promoção da saúde, em virtude das necessidades da população escolar neste âmbito se tornarem progressivamente mais complexas e exigentes ao longo do ciclo de vida, das quais se pode destacar a saúde individual e coletiva, a inclusão escolar, o ambiente escolar e os estilos de vida.

A operacionalização das atividades desenvolvidas na saúde escolar, nomeadamente dos respetivos programas, depende da conjugação de competências, conhecimentos e empenho de um conjunto de indivíduos, que compõem estas equipas. “As equipas de saúde escolar têm um papel fundamental na sensibilização e reforço das competências dos outros técnicos de saúde, dos pais, dos educadores e dos professores” (MS-DGS, 2006: 30), devendo os agentes responsáveis da promoção da saúde ter conhecimentos sobre os determinantes da saúde e as suas consequências, tanto na vida de cada um como na sociedade em geral.

Estas equipas integram profissionais de várias áreas, mormente da saúde e educação, baseando-se numa conceção multidisciplinar que lhes confere a capacidade de responder aos reptos apresentados por estudantes, organizações escolares e a própria comunidade, através de uma ação intersectorial em que a promoção do autocuidado assume um papel crucial, envolvendo estruturas que estimulem e apoiem a construção de projetos futuros, nomeadamente as autarquias, enquanto pólos de incremento da participação comunitária. A sua intervenção implica a recolha de dados e o diagnóstico de situações, identificando problemas que existam no contexto educativo, definindo objetivos individualizados a alcançar e planeando intervenções, desenvolvidas tendo como base as medidas propostas para alcançar os objetivos, que serão implementadas, de acordo com o plano de ação, e posteriormente avaliadas, evidenciando os progressos e os resultados alcançados (King & Eckstein, 2006; Prazeres, 2002).

Os médicos, enfermeiros e outros técnicos de saúde, que constituem as equipas de saúde escolar, muitas vezes não serão os que normalmente prestam cuidados às famílias dos estudantes, podendo inclusivamente não ser aqueles que estas escolheriam para tal. Deste modo, compete a estes profissionais de saúde fazer o possível por ganhar a sua confiança, sendo fundamental construir uma boa relação com o corpo docente das escolas, com os estudantes e com as suas famílias, para além de manter uma comunicação e colaboração

estreita com os seus médicos de família, envolvendo-os sempre que necessário, para que haja uma efetiva continuidade dos cuidados prestados (Medical Officers of Schools Association, 1998).

Idealmente a equipa de saúde escolar deveria ser responsável pela prestação dos cuidados necessários aos estudantes e funcionários escolares durante o período letivo, no âmbito das competências que são inerentes às suas áreas de intervenção, sendo importante novamente destacar a importância da sua intervenção neste âmbito, facultando o apoio necessário até que estes possam retornar a casa, ao cuidado da sua família e sob supervisão do seu médico de família, ou sejam encaminhados para o serviço de saúde adequado à situação em causa, devendo ser comunicado, em ambos os casos, os procedimentos efetuados.

Porque é de educação e de saúde que falamos, o bom será sempre inimigo do ótimo, tornando-se pertinente referir que uma gestão e liderança dos programas de saúde escolar, eficiente e efetiva, constitui um requisito imprescindível para a concretização plena dos objetivos propostos, realçando-se alguns aspetos que se consideram fundamentais para que estes decorram de forma apropriada e com a qualidade preconizada, como o seu adequado financiamento, com uma real adequação dos recursos necessários, uma efetiva administração / gestão dos programas de saúde escolar (o que é efetuado? / quem efetua?), os meios humanos necessários e a definição ética e fundamentada das prioridades e da distribuição de recursos neste âmbito (Wold, 2005).

### **3. A SAÚDE ESCOLAR ENQUANTO ELEMENTO MOTRIZ DA PROMOÇÃO DA SAÚDE**

“No final do milénio está a formar-se um novo mundo” (Castells, 2007: 458), despontando uma visão de sociedade que resulta de transformações estruturais que se podem observar nas relações de produção, poder e experiência, que conduzem a mudanças significativas das conceções sociais de espaço e de tempo, motivando a emergência de uma nova cultura de crescimento multidimensional. Aos profissionais das áreas da educação e da saúde o repto que se apresenta implica desenvolver e aplicar metodologias inovadoras de ensino-aprendizagem, que permitam uma melhor comunicação e gestão do conhecimento aproveitando o potencial das tecnologias de informação, possibilitando uma intervenção proactiva ao nível da promoção da saúde na escola, considerando sempre o papel dos próprios estudantes na sua implementação, sendo prioritário desenvolver estratégias ativas e participativas, envolvendo o trabalho interpares, a comunicação interpessoal e a promoção de capacitações de cariz pessoal e social, englobando novas áreas de formação na saúde escolar (MS-DGS, 2006; 2014).

A promoção da saúde na escolar pode, assim, ser definida como qualquer atividade realizada para melhorar e/ou proteger a saúde de todos na comunidade escolar, sendo um conceito

mais amplo do que o de educação em saúde, pois engloba atividades relacionadas com políticas escolares saudáveis, o ambiente físico e social da escola, o currículo, as ligações à comunidade e os serviços de saúde (Leger, Young, Blanchard & Perry, 2010).

As instituições escolares têm a oportunidade única de influenciar decisivamente e positivamente a saúde dos estudantes, mais não seja pelo facto destes passarem a maior parte do seu dia na escola, de segunda-feira a sexta-feira, durante 9 a 10 meses por o ano, participando tanto em atividades letivas como em atividades pós-escolares, nas quais se podem integrar os mais variados aspetos relacionados com a promoção da saúde. Cada vez se torna mais importante aproveitar estas oportunidades, quando se constata existirem evidências de prevalência de determinadas variações comportamentais e de desenvolvimento, progressivamente mais comuns no ambiente escolar (Lewis & Bear, 2002).

Pode-se então considerar a escola como um microcosmos dos problemas de saúde que ocorrem na comunidade, pois se o tabagismo ou a obesidade forem um problema na população em geral, estarão potencialmente presentes na população escolar, pelo que se houver uma resposta efetiva da comunidade a estes problemas, esta poderá também apresentar resultados positivos em contexto escolar, sendo para tal essencial que os programas de saúde escolar integrem a comunidade e o seu sistema de prestação de cuidados de saúde, no apoio facultado aos estudantes (Massachusetts Department of Public Health, 2007).

No início deste século, os programas de saúde escolar enfrentam desafios sem precedentes, resultantes da multiplicidade de problemas de saúde que podem afetar os estudantes, as suas famílias e a própria comunidade, mas também de novas oportunidades para consolidar a sua educação, saúde e qualidade de vida. Face a estas condições societárias será pertinente uma reflexão aturada, por parte dos que exercem atividade no âmbito da saúde, que vise procurar resolver algumas questões de carácter formativo, interventivo, ético e legal, a que possam, de alguma forma, ter dado menos atenção anteriormente, a fim de estabelecer uma base sólida, na qual possam edificar a sua prática na atualidade (Costante, 2005).

As mudanças nas normas sociais e as necessidades de saúde crescentes, a par da expansão do conhecimento neste campo, exigem que os programas de saúde escolar evoluam progressivamente, procurando responder às expectativas, que se vão expandido, do papel da escola na vida e na saúde das crianças e jovens, bem como das suas famílias. A nível global são múltiplas as importantes mudanças sociais que se vêm verificando, tendo um impacto direto sobre o papel atual dos programas de saúde escolar (Massachusetts Department of Public Health, 2007):

Maior (re)conhecimento do papel da saúde no sucesso educativo: continua a ser evidente o impacto dos problemas de saúde no desempenho escolar dos estudantes, bem como os efeitos positivos duma intervenção atempada na sua resolução, no desenvolvimento presente e futuro, pois é evidente que o sucesso escolar não será compatível com problemas de má



nutrição, depressão, insegurança, violência doméstica e abuso de substâncias, que podem prejudicar gravemente a saúde dos estudantes e a sua capacidade de aprender;

Reconhecimento da necessidade das escolas garantir atendimento de crianças com situações de saúde crônicas e com necessidades de saúde especiais: os avanços tecnológicos e da medicina têm associados um aumento da sobrevivência de crianças e jovens com variadas condições médicas e genéticas, às quais se associa o direito à educação, num ambiente menos restritivo do que era advogado anteriormente, que implica a inclusão de estudantes com uma multiplicidade de problemas de saúde nas escolas, exigindo condições de prestação de cuidados de saúde em contexto escolar;

Reconhecimento da importância das escolas como parceiro essencial na implementação de iniciativas de saúde pública: face ao aumento de problemas de saúde pública, as escolas podem desempenhar um papel importante na avaliação e implementação de novas iniciativas, como no caso da vigilância das imunizações programadas ou do excesso de peso, em que podem mudar a oferta nutricional e promover atividades físicas, contribuindo para a incorporação de estilos de vida saudáveis numa idade precoce;

Aumento dos riscos de saúde nas crianças em idade escolar: muitos jovens de hoje correm o risco de problemas de saúde como depressão, violência, abuso sexual, violência doméstica e infeção pelo vírus da imunodeficiência humana, devendo as equipas de saúde escolar estar particularmente atentas, no sentido de procurar identificar estes jovens e facilitar seu acesso ao sistema de saúde, diretamente ou através do encaminhamento para serviços médicos ou sociais apropriados;

Dificuldades económicas e iniquidade no acesso de saúde: as famílias em situação de dificuldade económica podem considerar o acesso à saúde apenas essencial em caso de doença, atribuindo uma prioridade menor às consultas preventivas, podendo ainda existir múltiplos obstáculos no acesso aos cuidados como a falta de transporte, a língua diferente, a mobilidade das famílias e a insensibilidade dos prestadores de cuidados a condições multiculturais, constituindo a saúde escolar muitas vezes um ponto de entrada acessível para o sistema de cuidados de saúde, ligando o estudante aos serviços prestadores de cuidados de saúde;

Mudanças no padrão de emprego das famílias e na estrutura familiar: aumento do número de pais em condições de emprego precário e de famílias monoparentais, com dificuldade em justificar ausências no trabalho, que podem tornar por vezes a escola num espaço de triagem ativo de condições de saúde e de lesões comuns, nomeadamente aspetos associados à sexualidade, alimentação, atividade física, comportamentos aditivos e violência em meio escolar;

Mudanças da matriz cultural: os fenómenos migratórios levam à integração de estudantes oriundos de locais diferentes, implicando uma atenção especial na incorporação e adaptação de padrões, valores e atitudes de carácter multicultural;



Responsabilidade na resposta a emergências da comunidade: perante a possibilidade de ameaças como pandemias ou perturbações sociais, as escolas e os programas de saúde escolar devem estar preparados para estas situações, tendo por base o seu papel na comunidade, enquanto parceiros fundamentais no planeamento e resposta a emergências (Massachusetts Department of Public Health, 2007; MS-DGS, 2014).

Mais do que nunca se constata que os programas de saúde escolar representam uma componente essencial para a segurança e bem-estar das crianças e jovens, sendo a qualidade dessas intervenções um elemento-chave para a sua realização ao longo da vida, no campo educativo e da saúde, numa conceção cada vez mais atual que implica:

- Valorizar a importância da prevenção;
- Promover a aquisição dum pleno potencial para a saúde que permita tomar decisões responsáveis e obter ganhos em saúde;
- Assegurar um atendimento de saúde de qualidade e um ambiente seguro e saudável;
- Construir parcerias para maximizar o acesso a cuidados de saúde equitativos e de qualidade;
- Dedicar especial atenção às necessidades de saúde dos mais carenciados;
- Capacitar as comunidades para se auxiliarem entre si;
- Proteger, preservar e melhorar a saúde da população.

Considerando a necessidade de uma crescente procura dos serviços de saúde escolar, a par de cenários que se perspetivam cada vez mais complexos nas escolas, os paradigmas, as legislações e os regulamentos estabelecidos necessitam ser contestados e revistos, no sentido de que a prestação de serviços de promoção de saúde e de prevenção de acidentes às crianças e jovens se mantenha atualizado com as suas correntes necessidades (Costante, 2005).

#### **4. CONCLUSÃO**

A efetiva promoção da saúde nas escolas requer que todas as partes envolvidas tenham um manifesto sentido de pertença e participação no processo, representando o trabalho intersectorial e as parcerias instituídas elementos essenciais, sendo os seus principais interessados e intervenientes:

- O sector da educação, incluindo escolas e professores;
- O sector da saúde e os serviços de promoção da saúde;
- Os estudantes;
- Os investigadores em promoção da saúde (Barnekow et al., 2006; Green & Tones, 2010).

Os conceitos nos quais se baseiam os programas de saúde escolar não são novos, pois há mais de 150 anos que é reconhecida a importância da saúde na educação e o papel crítico desempenhado pelos programas de saúde escolar. Com base nos conhecimentos e experiências adquiridas, cabe às equipas de saúde escolar e aos agentes de promoção da saúde uma missão complementar e de apoio à escola, na sua função primordial de promover e melhorar a saúde dos estudantes, que se reflete nos seguintes aspetos (Massachusetts Department of Public Health, 2007):

Resposta a necessidades cada vez maiores: o sucesso de integração de crianças com necessidades de saúde especiais e os esforços de expansão da cobertura da educação pré-escolar têm resultado num maior número de crianças em idade escolar;

Aumento da eficácia de outros investimentos em desenvolvimento infantil: os programas de saúde escolar são a sequência e o complemento mais essencial aos programas de cuidados e de desenvolvimento infantil;

Consolidação do aproveitamento escolar: assegurar uma boa saúde em idade escolar incita a frequência escolar, reduz as reprovações e aumenta o sucesso escolar;

Melhoria da equidade social: as crianças oriundas de meios mais desfavorecidos irão beneficiar de intervenções na área da saúde, sendo provável que demonstrem melhorias substanciais na frequência e nos resultados escolares;

Estratégia altamente eficaz em termos de custos: os programas de saúde escolar contribuem para a ligação entre recursos da saúde e da educação, numa infraestrutura – a escola – que já existe, que é penetrante e que é sustentável.

Ao nível da promoção da saúde escolar o desafio futuro, para as organizações envolvidas neste âmbito, será incentivar o desenvolvimento das relações entre os profissionais das escolas e da comunidade, independentemente de se tratarem ou não de profissionais de saúde, garantindo uma aproximação que promova globalmente a saúde, para além do necessário e contínuo desenvolvimento das competências para estabelecer uma cultura e perspetiva comum entre as áreas da saúde e da educação, dentro e fora da escola (Pommier et al., 2009).

Numa conceção em que as escolas utilizem as suas próprias estruturas edificadas, as suas relações internas e externas, as suas estratégias de ensino-aprendizagem e o seu potencial de criação de sinergias com o contexto social envolvente, estamos perante um conjunto de condições que possibilita criar os meios adequados de promoção da saúde, melhorando a saúde física e emocional de todos os envolvidos na comunidade escolar e comunidade envolvente, sendo esta uma motivação essencial subjacente a estes processos.

Em síntese, poderão ser considerados como elementos fundamentais para a promoção da saúde em meio escolar a definição de políticas de escolas saudáveis, o ambiente físico da escola, o ambiente social da escola, as competências individuais de saúde e competências

para a ação, a ligação à comunidade e os serviços de saúde (Leger et al., 2010; Green & Tones, 2010). Nesta perspetiva abraça-se o desafio fundamental que a educação e promoção da saúde atualmente enfrentam, fomentar a participação da comunidade, considerando que o potencial dos indivíduos para refletir e agir de forma construtiva na identificação e resolução dos seus problemas de saúde, bem como dos que emergem no grupo e comunidade que integram, constitui no quotidiano um elemento essencial, permitindo a sua autossuficiência no desenvolvimento de capacitações e competências que os tornem membros ativos e de direito na promoção da saúde.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNEKOW, V., BUIJS, G., CLIFT, S., JENSEN, B., PAULUS, P., RIVETT, D. ET AL. (2006). HEALTH-PROMOTING SCHOOLS: A RESOURCE FOR DEVELOPING INDICATORS. COPENHAGEN: INTERNATIONAL PLANNING COMMITTEE OF THE EUROPEAN NETWORK OF HEALTH PROMOTING SCHOOLS.
- CASTELLS, M. (2007). O FIM DO MILÉNIO (2.ª EDIÇÃO). LISBOA: FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIEN.
- COSTANTE, C. (2005). FUTURE CHALLENGES FOR SCHOOL HEALTH SERVICES AND THE LAW: A MANAGER'S PERSPECTIVE. IN SCHWAB, N. & GELFMAN, M. (EDS.), LEGAL ISSUES IN SCHOOL HEALTH SERVICES: A RESOURCE FOR SCHOOL ADMINISTRATORS, SCHOOL ATTORNEYS, SCHOOL NURSES (PP. 489-507). LINCOLN: IUNIVERSE.
- GILBERT, G., SAWYER, R. & MCNEILL, E. (2011). HEALTH EDUCATION: CREATING STRATEGIES FOR SCHOOL AND COMMUNITY HEALTH (3.RD EDITION). SUDBURY: JONES AND BARTLETT PUBLISHERS.
- GREEN, J. & TONES, K. (2010). HEALTH PROMOTION: PLANNING AND STRATEGIES (2.ND EDITION). LONDON: SAGE PUBLICATIONS.
- KING, D. & ECKSTEIN, J. (2006). MANUAL FOR SCHOOL HEALTH PROGRAMS. JEFFERSON CITY: MISSOURI DEPARTMENT OF ELEMENTARY AND SECONDARY EDUCATION – MISSOURI DEPARTMENT OF HEALTH AND SENIOR SERVICES.
- LEGER, L., YOUNG, I., BLANCHARD, C. & PERRY, M. (2010). PROMOTING HEALTH IN SCHOOLS: FROM EVIDENCE TO ACTION. SAINT DENIS CEDEX: INTERNATIONAL UNION FOR HEALTH PROMOTION AND EDUCATION.
- LEWIS, K. & BEAR, B. (2002). MANUAL OF SCHOOL HEALTH (2.ND EDITION). ST. LOUIS: SAUNDERS.
- MASSACHUSETTS DEPARTMENT OF PUBLIC HEALTH (2007). COMPREHENSIVE SCHOOL HEALTH MANUAL (2.ND EDITION). BOSTON: MASSACHUSETTS DEPARTMENT OF PUBLIC HEALTH.
- MEDICAL OFFICERS OF SCHOOLS ASSOCIATION (1998). HANDBOOK OF SCHOOL HEALTH (18.TH EDITION). STAFFORDSHIRE: TRENTHAM BOOKS.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE – DIRECÇÃO-GERAL DA SAÚDE [MS-DGS] (2014). PROGRAMA NACIONAL DE SAÚDE ESCOLAR. LISBOA: DIRECÇÃO-GERAL DA SAÚDE.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE – DIRECÇÃO-GERAL DA SAÚDE [MS-DGS] (2006). PROGRAMA NACIONAL DE SAÚDE ESCOLAR. LISBOA: DIRECÇÃO-GERAL DA SAÚDE.
- PERCY, M., MORTENSON, J., LABUSKI, C., LIPANI, M., ANDERSON, A., BOSKI, E. ET AL. (EDS.) (2009). TEXAS GUIDE TO SCHOOL HEALTH PROGRAMS. AUSTIN: TEXAS DEPARTMENT OF STATE HEALTH SERVICES – CHILD HEALTH AND SAFETY BRANCH: SCHOOL HEALTH PROGRAM.
- POMMIER, J., JOURDAN, D., BERGER, D., VANDORNE, C., PIORECKA, B. & CARVALHO, G. (2009, AGOSTO). SCHOOL HEALTH PROMOTION: ORGANIZATION OF SERVICES AND ROLES OF HEALTH PROFESSIONALS IN SEVEN EUROPEAN COUNTRIES. THE EUROPEAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH ADVANCE ACCESS, 1-7.
- PRAZERES, V. (2002). SAÚDE DOS ADOLESCENTES. IN SILVA, L. (ORG), PROMOÇÃO DA SAÚDE (PP. 117-140). LISBOA: UNIVERSIDADE ABERTA.

SCHWAB, N. & GELFMAN, M. (EDS.) (2005). LEGAL ISSUES IN SCHOOL HEALTH SERVICES: A RESOURCE FOR SCHOOL ADMINISTRATORS, SCHOOL ATTORNEYS, SCHOOL NURSES. LINCOLN: IUNIVERSE.

TONES, K. (2005). HEALTH PROMOTION IN SCHOOLS: THE RADICAL IMPERATIVE. IN CLIFT S. & JENSEN B. (EDS.), THE HEALTH PROMOTION SCHOOL: INTERNATIONAL ADVANCES IN THEORY, EVALUATION AND PRACTICE (PP. 23-40). COPENHAGEN: DANISH UNIVERSITY OF EDUCATION PRESS.

WOLD, S. (2005). SCHOOL HEALTH SERVICES: HISTORY AND TRENDS. IN SCHWAB, N. & GELFMAN, M. (EDS.), LEGAL ISSUES IN SCHOOL HEALTH SERVICES: A RESOURCE FOR SCHOOL ADMINISTRATORS, SCHOOL ATTORNEYS, SCHOOL NURSES (PP. 7-54). LINCOLN: IUNIVERSE.



## **ALIMENTOS FUNCIONAIS: UMA TENDÊNCIA DE MERCADO**

FUNCTIONAL FOODS: A MARKET TREND

ALIMENTOS FUNCIONALES: UNA TENDENCIA DE MERCADO

Carla Sousa Silva (sousasil@ufp.edu.pt)\*

Ana Rita Passos (20005@ufp.edu.pt)\*

Ana Filipa Pereira (22943@ufp.edu.pt)\*

Ana Ferreira Vinha (acvinha@ufp.edu.pt)\*

Ana Cláudia Nunes (acbnunes@gmail.com)\*

### **RESUMO**

A mudança dos hábitos e costumes da sociedade moderna que tem vindo a acontecer nas últimas décadas, conduziu a uma alteração dos padrões alimentares e, conseqüentemente, a consumidores mais exigentes e atentos aos benefícios que cada género alimentício aporta.

Como resposta a esta situação, a indústria alimentar reforçou a sua política de investigação, surgindo um novo tipo de alimentos, denominados alimentos funcionais, os quais são caracterizados como alimentos comuns, integrados na dieta e capazes de produzir benefícios específicos para a saúde. As substâncias biologicamente ativas presentes nos alimentos funcionais podem ser classificadas em: probióticos e prebióticos, alimentos sulfurados e azotados, pigmentos naturais e vitaminas, compostos fenólicos, ácidos gordos polinsaturados e fibras alimentares. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica fundamentada que sustente a importância dos alimentos funcionais como géneros alimentícios integrantes da dieta alimentar, apresentando as diferentes classes de compostos bioativos que os integram e divulgando os seus efeitos benéficos à saúde.

A pesquisa de informação para a realização deste trabalho foi efetuada recorrendo aos motores de busca PubMed, Science Direct, Google Scholar e Scielo. As palavras-chave utilizadas foram, maioritariamente, alimento funcional, ingrediente funcional, componentes bioativos, prebióticos, consumo. A pesquisa bibliográfica teve por base artigos de revisão e estudos experimentais publicados, relacionados com o tema deste trabalho, limitando-se a procura a textos escritos em inglês, espanhol e português. Uma vez que esta revisão pretendeu abranger a evolução dos alimentos funcionais, desde o aparecimento do conceito dos mesmos, no Japão, na década de 80, até aos dias de hoje, a pesquisa realizada teve como limites temporais os anos de 1995 até à atualidade.

**Palavras-chave:** *alimentos funcionais, componentes bioativos; classificação, hábitos de consumo; saúde*

### **ABSTRACT**

Habits and customs in modern society have been changing in the recent decades, eating patterns included. Consequently, costumers are more demanding and attentive to the beneficial effects that each food brings. In response to this situation, the food industry has strengthened its research policy, thereby emerging a new type of food, called functional food. This can characterized as common foods

that integrate our diet, being however able to promote specific health benefits. Probiotics and prebiotics, sulfur and nitrogen compounds, natural pigments and vitamins, phenolics, polyunsaturated fatty acids and dietary fiber are some of the bioactive compounds found in functional foods. This work aimed to make an extensive literature review supporting the importance of functional foods, regarding the different classes of bioactive compounds which are responsible for their beneficial health effects.

The research for this work was performed using the search engines PubMed, Science Direct, Google Scholar and Scielo. The keywords used were, mostly, functional food, functional ingredients, bioactive components, prebiotics, and consumption. The literature review was based on review articles and several published experimental studies related to the topic of this work, in papers written in English, Spanish and Portuguese. Since this review intended to cover the development of functional foods, since the appearance of the concept of "Functional Food" in Japan in the 80s, this research was limited from 1995 to the present day.

**Keywords:** *functional foods, bioactive compounds; classification, consumer habits; human health*

## RESUMEN

Los cambios de hábitos y costumbres de la sociedad moderna que ocurrieron en las últimas décadas, condujo a una alteración de los patrones alimentarios y, consecuentemente, a consumidores más exigentes y atentos a los beneficios que cada género alimenticio aporta.

Como respuesta a esta situación, la industria alimentaria reforzó su política de investigación, surgiendo un nuevo tipo de alimentos, denominados alimentos funcionales, los cuales se caracterizan como alimentos comunes, integrados en la dieta y capaces de producir beneficios específicos para la salud. Las sustancias biológicamente activas presentes en los alimentos funcionales pueden clasificarse en: probióticos y prebióticos, alimentos sulfurados y azotados, pigmentos naturales y vitaminas, compuestos fenólicos, ácidos grasos polinsaturados y fibras alimentares. Este trabajo tuvo como objetivo realizar una revisión bibliográfica fundamentada que sustente la importancia de los alimentos funcionales como géneros alimenticios integrantes de la dieta alimentaria, presentando las diferentes clases de compuestos bioactivos que los integran y divulgando sus efectos benéficos para la salud.

La búsqueda de información para la realización de este trabajo fue realizada recorriendo a los motores de búsqueda PubMed, Science Direct, Google Scholar y Scielo. Las palabras llave utilizadas fueron, mayoritariamente, alimento funcional, ingrediente funcional, componentes bioactivos, prebióticos, consumo. La búsqueda bibliográfica tuvo por base artículos de revisión y estudios experimentales publicados, relacionados con el tema de este trabajo, limitándose la búsqueda a textos escritos en inglés, español y portugués. Una vez que esta revisión pretendió alcanzar la evolución de los alimentos funcionales, desde el apareamiento del concepto de los mismos, en Japón, en la década de los 80, hasta los días de hoy, la búsqueda realizada tuvo como límites temporales los años de 1995 hasta la actualidad.

**Keywords:** *functional foods, bioactive compounds; classification, consumer habits; human health*

\*Universidade Fernando Pessoa

Submitted: 13th February 2015

Accepted: 15th June 2015

## **INTRODUÇÃO**

Embora todos os alimentos forneçam nutrientes e energia, fundamentais para suportar a vida, estes só podem ser considerados funcionais se, para além do seu valor nutricional associado à composição química intrínseca de cada um, os mesmos proporcionarem benefícios fisiológicos adicionais, que contribuam para a redução do risco de doenças crónicas ou a otimização da saúde do indivíduo (Hasler, 2002; Hasler & Brown, 2009; Crowe & Francis, 2013). O desenvolvimento de novos produtos alimentares de elevado valor nutricional, com benefícios adicionais para a saúde, tem sido uma das estratégias da indústria alimentar. Este tipo de alimento, denominado alimento funcional, é aparentemente semelhante aos convencionais, e são consumidos na dieta normal, no entanto, estes devem demonstrar ter, para além da função de nutrir, benefícios fisiológicos no metabolismo do Homem (Moraes & Colla, 2006).

Os hábitos alimentares das populações sempre foram influenciados por convicções, culturas, religiões, clima, agricultura, localização geográfica, tecnologia e nível económico (Sousa et al., 2013). Assim, no início do século XXI, a esperança média de vida, os custos dos cuidados de saúde, o conhecimento científico e a tecnologia, nos países mais desenvolvidos, aumentaram significativamente, permitindo que o tipo de alimentação adotada desempenhe um papel de destaque para a promoção da saúde e qualidade de vida.

Ao longo das últimas décadas tem-se verificado que os consumidores tornaram-se mais exigentes com os hábitos alimentares, demonstrando maior interesse pelos benefícios que cada alimento possui. Atualmente está provado que um estilo de vida saudável, associado a uma alimentação equilibrada, traz benefícios para a saúde dos indivíduos, prevenindo, para além da obesidade, certas patologias, como hipertensão, cancro, doenças cardiovasculares, entre outras (Darnton-Hill et al., 2004; Oliveira & Cardoso, 2010). Existe uma grande variedade de alimentos funcionais muito relevantes para o bem-estar e para a diminuição de risco dessas doenças.

### **1. PERSPETIVA HISTÓRICA E EVOLUTIVA DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS**

Na primeira metade do século XX, a investigação científica na área alimentar baseava-se na identificação de elementos essenciais, particularmente vitaminas, e na sua função no tratamento de doenças associadas à falta desses micronutrientes (Basho & Bin, 2010). No entanto, foi na década de setenta, nos países desenvolvidos, que a sobrenutrição se revelou um problema de saúde pública, o que originou novas diretrizes na área alimentar, com o objetivo de reduzir o risco de doenças crónicas como cancro, diabetes, doenças cardiovasculares, através da implementação de uma dieta rica em vegetais, fruta, legumes,



cereais integrais e baixa em gorduras saturadas (Hasler, 2002; Johnson, 2004; Stanner et al., 2004).

O conceito de alimento funcional foi desenvolvido nos anos oitenta, no Japão, onde foi implementada regulamentação para aprovar determinados alimentos que apresentassem estudos comprovativos dos seus benefícios para a saúde, por conterem substâncias que desempenhassem um papel específico nas funções fisiológicas do organismo humano, para além do seu conteúdo nutricional (Carlsen et al., 2010; Oliveira & Cardoso, 2010). Porém, na Europa, apenas na década de 90 foi dada a importância devida a este assunto, tendo surgido nessa altura o conceito de "alimento funcional" (Moraes & Colla, 2006).

Segundo Ashwell (2002), os alimentos funcionais não constituem uma entidade única bem definida e corretamente caracterizada. No entanto, a Comissão Europeia de Ação Concertada sobre Bromatologia Funcional na Europa (FUFOSE) definiu o alimento funcional como sendo "aquele que demonstra afetar benéficamente uma ou mais funções específicas do corpo, de forma que seja relevante para o bem-estar e saúde ou para a redução do risco de doenças, para além de produzir os efeitos nutricionais adequados" (cited in Morales et al., 2002). Para além de ser considerado como um alimento integrado numa alimentação ideal, este não poderá ser um comprimido, uma cápsula ou um suplemento alimentar. Trata-se de um alimento, que, combinado com moléculas químicas biologicamente ativas, consegue reparar certos distúrbios metabólicos, permitindo diminuir o risco do desenvolvimento de doenças crónicas (Moraes & Colla, 2006; European Commission, 2010).

A identificação de compostos bioativos em alimentos de origem animal e/ou vegetal, acrescido ao facto de a população estar cada vez mais envelhecida, origina uma maior preocupação com a saúde, incrementa um avanço para inovações tecnológicas e aumenta a receptividade do mercado para a introdução de novos géneros alimentares com ação benéfica para a saúde em geral (Hasler, 2002).

### **1.1. REGULAMENTO DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS**

A inexistência de uma definição universal para o conceito de alimentos funcionais faz com que a regulamentação sobre este tipo de alimento varie de acordo com a legislação vigente em cada país. Com o aumento de vendas de alimentos que prometem benefícios nutricionais e para a saúde, como "baixo teor em gordura", "sem adição de açúcar" e "rico em fibras", a União Europeia (UE) sentiu a necessidade de implementar legislação, por forma a proteger o consumidor contra a aquisição de produtos com alegações falsas, enganosas ou não fundamentadas cientificamente. Entende-se por alegações de saúde qualquer afirmação que esteja no rótulo, publicidade ou outras formas de marketing que indicam benefícios para a saúde e que podem levar a consumir um determinado produto (European Food Safety Authority (EFSA), 2014).

Em Dezembro de 2006, foi aprovado o Regulamento (UE) n.º 1924/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo às alegações nutricionais e de saúde sobre os alimentos, assegurando maior confiança ao consumidor sobre a informação presente nos rótulos, mas também permitindo uma concorrência leal entre os diversos produtores de géneros alimentícios, com regras claras e uniformes, protegendo desta forma a inovação na indústria alimentar com benefícios fundamentados (European Food Information Council, 2006).

Em 2012, a UE juntamente com EFSA aprovou uma lista de 222 alegações de saúde cientificamente comprovadas, das 44.000 submetidas pelos Estados Membros até 2008. As alegações de saúde que não se encontrem na lista ou que estejam pendentes ou em processo de análise são proibidas em todos os países da União Europeia, sendo da responsabilidade das autoridades nacionais aplicar essas regras (EUBusiness, 2012).

Existe uma grande variedade de alimentos funcionais muito relevantes para o bem-estar e para a diminuição de risco de doenças crónicas. Estes pertencem à nutrição e não à farmacologia, fazendo parte de um grupo próprio, sem a inclusão de suplementos alimentares. Os alimentos funcionais devem apresentar as algumas das características abaixo referidas (Moraes & Colla, 2006):

- i) devem ser alimentos convencionais consumidos na dieta usual;
- ii) devem possuir componentes naturais, algumas vezes, em elevada concentração ou presentes em alimentos que normalmente não os teriam;
- iii) possuem efeitos positivos além do valor básico nutritivo, que possam aumentar o bem-estar e a saúde e/ou reduzir o risco de ocorrência de doenças;
- iv) a alegação da propriedade funcional deve ter fundamento científico;
- v) ser um alimento natural ou um alimento ao qual tenha sido removido um componente;
- vi) ser um alimento onde a natureza e a bioatividade de um ou mais componentes tenham sido modificadas.

## **1.2. CLASSES DE ALIMENTOS FUNCIONAIS**

Os alimentos e ingredientes funcionais podem ter duas classificações: quanto à sua fonte (vegetal ou animal) ou quanto aos seus benefícios, tendo a capacidade de atuar nos sistemas gastrointestinal ou cardiovascular, no metabolismo de substratos, no crescimento, desenvolvimento e diferenciação celular, no controlo das funções fisiológicas e como antioxidantes (Moraes & Colla, 2006).

Dependendo de cada autor, um alimento funcional pode ser um alimento natural ou então um alimento cuja composição tenha sido modificada, que contribui para a manutenção da saúde e redução do risco de doenças.

Segundo a Academy of Nutrition and Dietetics, existem três classes principais de alimentos funcionais: alimentos convencionais, alimentos modificados e alimentos sintetizados.

Os alimentos convencionais caracterizam-se por conterem substâncias bioativas naturais que possuem propriedades funcionais. Frutas e vegetais, como por exemplo, o tomate, framboesa, couve ou brócolos são considerados alimentos funcionais, devido à sua composição elevada de licopeno, ácido elágico, luteína e sulforafano, respectivamente (ADA, 2011).

Os alimentos modificados são aqueles que apresentam compostos bioativos provenientes de métodos de fortificação e enriquecimento, como exemplo, os ovos e o leite enriquecidos com ácidos gordos ómega-3 e vitamina E. Também os alimentos naturais, como fruta e cereais, que podem ou não ser modificados através do melhoramento genético de plantas ou de outras tecnologias.

Por fim, os alimentos que são sintetizados como por exemplo os hidratos de carbono não digeríveis, que fornecem benefícios prebióticos, como os oligossacáridos ou o amido resistente (Crowe & Francis, 2013).

## **2. PRINCIPAIS COMPONENTES BIOATIVOS DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS**

Os alimentos funcionais surgem no mercado como resultado de vários estudos e assentam em técnicas de desenvolvimento de novos produtos e de inovação. A atividade de desenvolvimento de novos alimentos é muito importante para os consumidores, é indispensável para uma empresa e estratégico para o crescimento económico de uma nação. Em seguida, apresentam-se alguns exemplos de substâncias bioativas presentes em alimentos funcionais e os seus respetivos benefícios para a saúde.

### **2.1. PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS**

Probióticos são microrganismos vivos que podem ser agregados à dieta como suplementos, compostos por células microbianas vivas, afetando de forma benéfica o desenvolvimento da flora microbiana no intestino. Conhecidos também como bioterapêuticos, bioprotetores e bioprofiláticos, são utilizados para prevenir as infeções entéricas e gastrointestinais (Raizel et al., 2011). De acordo com a definição internacional, os probióticos são microrganismos vivos,

administrados em quantidades adequadas, que conferem benefícios à saúde do hospedeiro (Denipote et al., 2010).

Num intestino saudável, a microflora predominante contém microrganismos promotores da saúde, na maioria pertencente aos géneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (Raizel et al., 2011). A seleção das bactérias probióticas para uso alimentar deve seguir alguns critérios, tais como, pertencerem à flora intestinal humana, não conferirem patogenicidade, apresentarem tolerância ao trato gastrointestinal (Raizel et al., 2011), possuírem capacidade de sobreviver aos processos tecnológicos, permanecerem viáveis durante o tempo de vida útil de um género alimentício e cujos benefícios estejam previamente comprovados cientificamente (Moraes & Colla, 2006). Assim, os probióticos mais utilizados (*Lactobacillus* e *Bifidobacterium* e, em menor uso, *Enterococcus faecium*) conferem benefícios para a saúde do hospedeiro, ao estimularem a proliferação de bactérias benéficas em detrimento da multiplicação de bactérias potencialmente prejudiciais e, conseqüentemente, fortalecendo as defesas naturais do hospedeiro (Saad, 2006). Os principais benefícios dos probióticos para a saúde são: diminuição da obstipação, seja de origem bacteriana ou viral; aumento da defesa da flora intestinal contra organismos patogénicos; redução do crescimento excessivo do intestino delgado; prevenção do cancro do cólon; diminuição das reações alérgicas e da pressão arterial; limitação da infeção por *Helicobacter pylori* (European Commission, 2008). No mercado português, por exemplo, podem-se encontrar leites fermentados que associam as bactérias tradicionais do iogurte a um fermento *L. casei*.

Os prebióticos são oligossacarídeos não digeríveis, porém fermentáveis, cuja função visa mudar a atividade e a composição da microbiota intestinal, numa perspetiva de promover a saúde do hospedeiro. As fibras dietéticas e os oligossacarídeos não digeríveis são os principais substratos de crescimento dos grupos endógenos microbianos do intestino humano (*Bifidobacterium* e *Lactobacillus*), promovendo elevados benefícios para a saúde, nomeadamente, na melhoria da absorção do cálcio e na diminuição do risco do cancro de cólon (Moraes & Colla, 2006; Saad, 2006).

Da ação sinérgica dos probióticos, auxiliados pelas substâncias prebióticas, surgem os simbióticos, ou seja, uma mistura de probióticos e prebióticos destinada a aumentar a sobrevivência das bactérias que promovem a saúde, com o objetivo de modificar a flora intestinal e o metabolismo (Denipote et al., 2010). O termo simbiótico deve reservar-se exclusivamente para os produtos em que se comprove cientificamente a simbiose, ou seja, os prebióticos devem favorecer seletivamente os probióticos adicionados ao simbiótico em particular (Olagnero et al., 2007). Moeinian et al. (2013) descreveram esse efeito simbiótico através de uma mistura de L-carnitina, butirato e probióticos, a qual demonstrou apresentar excelentes propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes na prevenção da doença inflamatória intestinal.

## 2.2. ÁCIDOS GORDOS POLINSATURADOS

Os ácidos gordos polinsaturados (PUFA) (ómega 3, 6 e 9) são funcionais e metabolicamente diferentes, diferenciando-se estruturalmente entre si pela posição que ocupa a última insaturação. Intervêm em vários processos fisiológicos, como coagulação do sangue, respostas inflamatórias e imunológicas (Moraes & Colla, 2006). Os ómeegas 3 e 6 são considerados ácidos gordos essenciais, não sendo o ser humano capaz de os sintetizar, o que implica a sua obtenção através da ingestão de alimentos (Barbosa et al., 2007).

Muitos estudos evidenciam que a ingestão de ácidos gordos ómega-3 [ácidos alfa-linolénico (AAL), eicosapentaenóico (AEP) e docosahexaenóico (ADH)] os quais promovem a redução dos níveis séricos de colesterol e triglicérideos, diminuindo a hipertensão arterial. Também já foram descritas outras acções benéficas, como, anticoagulante e anti-inflamatória, preventores dos cancros da mama, próstata e cólon e indispensáveis para o desenvolvimento do cérebro e da retina dos recém-nascidos (Krauss-Etschmann et al., 2007; Swanson et al., 2012).

Os ómega-6, sendo o ácido linoleico (AL) o principal, apresentam ação anti-inflamatória e associam-se à estrutura das membranas celulares, influenciando a permeabilidade dos vasos e a viscosidade sanguínea e a pressão arterial (Moraes & Colla, 2006). Encontram-se presentes em maiores concentrações nos óleos vegetais (de milho ou soja) mas, não sendo prejudiciais, são propícios à oxidação lipídica, podendo diminuir os valores das lipoproteínas de alta densidade (HDL). Muitas vezes é sugerida, a administração de ácidos gordos ómega-3 juntamente com ómega-6 para aumentar a produção de eicosanóides, com propriedades inflamatórias inferiores aos derivados do ácido araquidónico uma vez que, o ácido eicosapentaenóico sintetizado a partir do ómega-3 e o ácido gama-linolénico sintetizado a partir do ácido ómega-6 são posteriormente convertidos em eicosanóides, que são compostos hormonais de elevada importância para a boa regulação de diversas funções corporais, tais como a função vital dos órgãos e na atividade intracelular. O ácido oleico monoinsaturado (ómega-9) reduz o risco de ataque cardíaco e arteriosclerose, e auxilia na prevenção do cancro (Guiné & Henriques, 2011). São o principal constituinte de muitos óleos vegetais, incluindo o azeite de oliva, óleos da noz de macadâmia e de abacate (Oliveira et al., 2013).

Assim, pode-se acrescentar que os ácidos gordos essenciais são importantes para aumentar a produção de prostaglandinas, responsáveis pela regulação de determinadas funções biológicas, como é o caso da frequência cardíaca, pressão sanguínea e coagulação sanguínea, fertilidade, entre outras. Muitos estudos referem a importância das prostaglandinas em vários processos biológicos, incluindo a divisão celular (Bagga et al., 2003), cicatrização óssea através do aumento da actividade dos osteoclastos e osteoblastos (Cottrell & O'Connor, 2010) e na resposta imune, através da regulação do processo inflamatório (Ricciotti & FitzGerald, 2011; Kalinski, 2012).

### 2.3. VITAMINAS ANTIOXIDANTES

O stresse oxidativo surge com a acumulação de espécies reativas de oxigénio que provocam danos irreversíveis nas estruturas das biomoléculas de ADN, proteínas, hidratos de carbono e, em menor extensão, a outros componentes celulares. As lesões causadas pelos radicais livres nas células podem ser prevenidas ou reduzidas pela ação dos compostos antioxidantes endógenos e exógenos. Os antioxidantes podem agir diretamente na neutralização da ação dos radicais livres ou participar indiretamente nos sistemas enzimáticos com essa função. A quantidade relativa de antioxidantes e pró-oxidantes na dieta influencia a suscetibilidade de um indivíduo desenvolver o stresse oxidativo, que pode ser causado pelo incorrecto balanço nutricional devido à deficiência de antioxidantes e excessiva quantidade de pró-oxidantes. A vitamina E é a principal vitamina antioxidante transportada na corrente sanguínea pela fase lipídica das partículas lipoproteicas. Encontra-se predominantemente nos óleos vegetais. Junto com o betacaroteno e outros antioxidantes naturais, como as ubiquinonas, a vitamina E protege o processo da peroxidação lipídica. O seu consumo reduz o risco de doenças cardiovasculares, modula condições degenerativas importantes associadas ao envelhecimento, fortalece o sistema imunitário e minimiza os danos provocados pelos radicais livres em doenças como cancro, artrite, envelhecimento e cataratas (Moraes & Colla, 2006).

A vitamina C (ácido ascórbico) presente em todos os frutos e vegetais é considerado como um excelente antioxidante natural que ajuda na prevenção do desenvolvimento de tumores e danos causados pela excessiva exposição à radiação e toma de medicamentos. Atualmente, esta vitamina pode ser adicionada a muitos alimentos processados no sentido de inibir a formação de metabolitos de óxido nítrico carcinogénicos (Flora, 2009).

Os carotenoides formam um grande grupo de pigmentos presentes na natureza, com mais de 600 estruturas caracterizadas, abundantes em alimentos de cor amarela, vermelha ou laranja, como é o caso da abóbora, do tomate e da laranja. Os carotenoides são compostos tetraterpénicos C<sub>40</sub> (hidrocarbonetos de ocorrência natural e de derivados), e cuja presença das duplas ligações no grupo cromóforo é responsável pela coloração dos alimentos. DE facto, quanto maior número de ligações conjugadas as moléculas apresentarem, maior é a intensidade da sua cor, ou seja, mais vermelhos são.

Além das frutas e vegetais, os carotenoides podem ser extraídos de fungos e flores, podendo ser comercializados como corantes alimentícios. Os carotenos, os precursores da vitamina A, e o licopeno são os principais tipos de carotenoides descritos como agentes antioxidantes (Uenojo et al., 2007; Borneo & Aguirre, 2008; Bornkessel et al., 2014; Vinha et al., 2014). Estes têm uma ação protetora contra o cancro e doenças cardiovasculares, capazes de inibir a aterosclerose (Moraes & Colla, 2006). Parecem desempenhar algumas funções fundamentais na saúde humana, sendo essenciais para a visão (Uenojo et al., 2007).

O  $\beta$ -caroteno e outros carotenoides foram reconhecidos no século XX como as principais fontes de vitamina A. Recentemente, foram mencionados mais efeitos positivos dos mesmos na prevenção contra o cancro, doenças cardiovasculares e degeneração macular,

incrementando o número de investigações sobre o seu uso como antioxidante e seus benefícios no sistema imunológico (Uenojo et al., 2007).

O licopeno, presente no tomate, previne a oxidação das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e reduz o risco de arteriosclerose e doenças coronárias (Borneo & Aguirre, 2008; Bornkessel et al., 2014). Aconselha-se o uso diário de produtos com base no tomate e há quem acredite que a absorção do licopeno seja superior através do consumo de produtos processados, pois durante o fabrico dos mesmos este carotenoide é convertido numa forma livre mais absorvível. Outros estudos destacam a capacidade que o licopeno tem de reduzir o risco de cancro da próstata, pulmão, pele e bexiga (Uenojo et al., 2007; Myung & Yang, 2013). Também Vidal e colaboradores (2012) descreveram a luteína, habitualmente encontrada nas verduras, como espinafre, brócolo e couve-flor; em algumas frutas, como a laranja e o kiwi, milho e gema do ovo, como um carotenoide importante na proteção da visão contra a ação dos radicais livres, prevenindo o desenvolvimento de cataratas e degeneração macular.

## **2.4. COMPOSTOS FENÓLICOS**

Os compostos fenólicos apresentam propriedades antioxidantes, conferindo proteção contra o cancro, doenças cardiovasculares e neurodegenerativas, assim como para aumentarem a atividade anti-inflamatória e otimizarem o sistema imunitário (European Commission, 2008; Moraes & Colla, 2006). Estes englobam várias substâncias, como ácidos fenólicos, cumarinas, flavonoides, taninos e ligninas, e estão presentes nos vegetais na forma livre ou ligados a açúcares (glicosídeos) e proteínas (Soares, 2002).

Os ácidos fenólicos, que contêm propriedades antioxidantes, tanto para os alimentos, como para o organismo, são indicados para a prevenção do cancro e de doenças cardiovasculares, entre outras (Soares, 2002). As cumarinas, que se encontram em plantas e frutas, possuem propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, anticoagulantes, antibióticas, antivirais, antimicrobianas, podendo por isso ser úteis no tratamento de linfedemas, cancro, queimaduras, varizes e doenças reumáticas (Santos et al., 2013). Já os taninos, que conferem aos alimentos adstringência e as ligninas, que possuem rigidez e resistência mecânica, são compostos fenólicos que não se encontram na forma livre nos tecidos vegetais (Soares, 2002). Os flavonoides (como as flavonas, isoflavonas, flavonóis e antocianidinas) são uma classe de compostos naturais de com maior interesse terapêutico. A quercetina é o principal flavonóide presente na dieta humana, sendo maior a sua ação quando se encontra na sua forma de genina. Este grupo de compostos bioativos apresentam diversas propriedades, entre as quais, antioxidantes, anticarcinogénicos e protetores dos sistemas renal, cardiovascular e hepático. As isoflavonas, também chamadas isoflavonóides, são compostos químicos fenólicos amplamente distribuídos no reino vegetal, pertencentes à classe dos fitoestrógenos, que são estrutural e funcionalmente similares ao estradiol. A concentração destes fitoestrogénios é relativamente maior nas leguminosas, principalmente na



soja. Devido aos seus efeitos hormonais, ajudam na prevenção da osteoporose associada à menopausa, havendo estudos que evidenciam proteção contra alguns tipos de cancro e redução de risco de doenças cardiovasculares (Bedani & Rossi, 2005).

## **2.5. FIBRAS ALIMENTARES**

A fibra alimentar, conhecida também por fibra dietética, resiste à ação das enzimas digestivas humanas. A importância das fibras alimentares está relacionada com a regulação das funções intestinais, nomeadamente trânsito intestinal, volume fecal, prevenção de doenças, como diverticulite, hiperlipidemia, obstipação, hiperglicemia e cancro de intestino grosso. O baixo consumo de fibras pode estar relacionado com o desenvolvimento de obstipação crónica funcional (Lemes et al., 2012).

A ingestão regular e adequada de fibras tem demonstrado ser eficaz na redução de risco de várias doenças como: aterosclerose e doença coronariana, acidente vascular cerebral, hipertensão, diabetes mellitus e algumas desordens gastrointestinais (Bernaud & Rodrigues, 2013).

Os componentes da fibra alimentar dividem-se em seis grupos: polissacarídeos não amido, oligossacarídeos, hidratos de carbono análogos (amido resistente e maltodextrinas resistentes), lignina, compostos associados à fibra alimentar (compostos fenólicos, proteína de parede celular, oxalatos, fitatos, ceras, cutina e suberina) e fibras de origem animal (quitina, quitosana, colagénio e condroitina) (Redgwell & Fischer, 2005; Bernaud & Rodrigues, 2013).

De uma forma simples, classificam-se como fibras solúveis, viscosas ou fermentáveis no cólon (como, por exemplo, a pectina), ou como fibras insolúveis, como o farelo de trigo, que aumenta o volume do bolo fecal (com fermentação limitada ao cólon). São encontradas principalmente em frutas, legumes e verduras, em geral, e em cereais integrais (arroz integral, chia, quinoa, aveia, farelo de trigo, semente de linhaça, germe de trigo) (Bernaud & Rodrigues, 2013).

## **3. O MERCADO DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS**

A introdução dos alimentos funcionais no mercado europeu aconteceu através de empresas alimentares multinacionais, como a Nestlé, a Danone, a Unilever e a Kellogg's, em meados dos anos 90.

Este mercado é extremamente dinâmico e com um rápido crescimento a nível mundial (Bech-Larsen & Scholderer, 2007; Yoo et al., 2010). Em 2006, os Estados Unidos, a Europa e o Japão dominavam o mercado global. A nível Europeu, países como a Alemanha, França, Reino Unido e Países Baixos são os mais importantes dentro do mercado de alimentos funcionais (Vergara et al., 2010). Segundo a Global Industry Analysts, este mercado mundial



de alimentos funcionais e bebidas deve atingir os 130 bilhões de dólares em 2015. Este crescimento deve-se à inovação de produtos, mas também à maior preocupação com a saúde por parte dos consumidores em geral (ReportLinker, 2014).

Em Portugal, nas principais áreas de superfície alimentar não existe uma secção específica de alimentos funcionais. Contudo, já há algumas referências a este tipo de alimentos nos sites de alguns hipermercados, sendo os mais populares: leites fermentados com bifidobactérias, que regularizam o trânsito intestinal (Guyonnet et al., 2009); iogurtes e sobremesas que contribuem para o crescimento e desenvolvimento ósseo das crianças (Buriti & Saad, 2014); cremes para barrar que prometem manter o coração saudável, pela redução ativa do colesterol (Upritchard et al., 2005); cereais e barras de cereais ricos em fibras e pouco calóricos (Redgwell & Fischer, 2005); leites em pó ricos em cálcio, vitaminas e proteínas (Putet, 2007); sumos antioxidantes (Martí et al., 2009); leites que reduzem colesterol, ricos em fibras, cálcio e ómega 3, e os sem lactose (Shiby & Mishra, 2013); ovos ricos em ómega 3 (Goldberg et al., 2013).

Outro alimento que é considerado um excelente veículo para a suplementação com proteínas, minerais e outros componentes promotores da saúde é a massa alimentícia, que pode assim ser projetada como um alimento funcional (Borneo & Aguirre, 2008; Hernández-Nava et al., 2009). Já existem no mercado massas ricas em fibras, vitaminas, proteínas, entre outros. Na literatura encontram-se algumas referências a trabalhos em que massas alimentícias foram utilizadas como base para a obtenção de alimentos funcionais (Tabela 1).

*Tabela 1. Estudos de massas alimentícias como futuros alimentos funcionais.*

Estudo	Referência
<b>EFEITO HIPOGLICÉMICO</b>	
Adição de amido resistente de frutos verdes de plantaina e banana para aumentar o conteúdo de fibra em noodles	(Osorio-Díaz et al., 2008)
Adição de isoflavonas naturais e de síntese a farinha de milho para diminuição do risco cardiovascular	(Clerici et al., 2007)
Adição de inulina a massa de trigo	(Mastromatteo, 2012)
Adição de farinha de grão-de-bico ( <i>Cicer arietinum</i> ) a massa para diminuição do índice glicémico	(Goñi e Valentín-Gamazo, 2003)
Efeito hipoglicémico da adição de soja e metionina a massa alimentícia de trigo	(Taha e Wasif, 1996)
<b>DIMINUIÇÃO NÍVEIS DE COLESTEROL</b>	
Adição de sementes de <i>psyllium</i> a pasta com efeito na diminuição dos níveis de colesterol	(Anderson et al., 1992)
<b>EFEITO HIPOALERGÉNICO</b>	
Pasta com sêmola fermentada e lactobacilos com atividade na intolerância ao glúten	(di Cagno et al., 2005)
<b>ATIVIDADE ANTIOXIDANTE</b>	
Aumento da atividade antioxidante de massas com adição de orégãos e cenoura	(Boroski et al., 2011)
Efeito da adição de farinha de feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) na digestibilidade do amido de hidratos de carbono em massa	(Gallegos-Infante, 2012)
Adição de wakame ( <i>Undaria pinnatifida</i> ) como ingrediente funcional em massas	(Prabhasankar et al., 2009)

#### **4. CONSUMO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS**

Se por um lado, nos Estados Unidos da América, a aceitação dos alimentos funcionais é bastante superior à dos europeus, que são mais céticos relativamente aos benefícios deste tipo de produto, por outro, existem diferenças no consumo entre os habitantes dos vários países da Europa, sendo estes alimentos bastante populares na Finlândia, Suécia, Países Baixos, Polónia, Espanha e Chipre, ao contrário do que acontece na Dinamarca, Itália e Bélgica (Özen et al., 2014).

De uma forma geral, existem diferenças nos hábitos de consumo que variam mediante a idade e o género, mas dados estatísticos existentes ainda não permitem correlacionar essas variáveis. Os consumidores mais velhos parecem ter um maior interesse por alguns alimentos funcionais, em particular, relacionados com as patologias de que sofrem ou que querem prevenir. É difícil avaliar o consumo dos alimentos funcionais em função do género, pois há variações de estudo para estudo. Há estudos que indicam que as mulheres estão mais interessadas em alimentos funcionais, enquanto outros apontam que este interesse pode depender do produto em causa, que pode ser mais atrativo para homens ou mulheres. Alimentos e bebidas como laticínios magros, cereais ou sumos de fruta são consumidos por todos os grupos etários, enquanto derivados de soja e produtos que prometem baixar o colesterol são essencialmente adquiridos por adultos e pessoas mais idosas (Özen et al., 2012; Özen et al., 2014).

A maioria dos participantes de um estudo em seis países da Europa (França, Alemanha, Reino Unido, Itália, Polónia e Portugal) tem preferência por alimentos funcionais que alegam baixar o colesterol, ao que se seguem os que diminuem o nível de açúcar no sangue e os que ajudam à redução de peso. Outros estudos permitiram ainda concluir que a maior parte dos consumidores dos alimentos funcionais referidos tem problemas cardiovasculares ou patologias relacionadas com a alimentação (Almeida et al., 2006; Landström et al., 2007; Özen et al., 2012). Segundo Bornkessel et al. (2014) a vitamina C e o cálcio são os ingredientes funcionais mais procurados pelos alemães.

As habilitações literárias também são um fator que contribui para a escolha de uma alimentação saudável, sendo os detentores de maior grau de formação os que mais consomem alimentos funcionais. Os consumidores com mais formação têm também maior capacidade de compreender a informação nos rótulos e de relacionar determinado ingrediente funcional com o seu benefício (Bornkessel et al., 2014).

A motivação para a saúde desempenha igualmente um importante papel no que diz respeito ao consumo de alimentos funcionais, o que está diretamente relacionado com o uso de diferentes meios de comunicação para a obtenção de informação sobre matérias relacionadas com nutrição (Bornkessel et al., 2014).

Existem poucos estudos fidedignos e com amostras representativas sobre o consumo de alimentos funcionais em Portugal. Segundo um estudo de mercado realizado em 2007, 3,4 milhões de famílias portuguesas compraram produtos alimentares funcionais, o que representou uma penetração de 90% e um aumento de 1,6%, no segmento dos alimentos e das bebidas funcionais (Marques, 2008).

Um outro estudo realizado pela PortugalFoods (2011) mostrou que em 74% dos lares estudados, prevalecia, pelo menos, uma patologia associada à má alimentação, nomeadamente colesterol elevado (42,1%), hipertensão (34,6%), osteoporose (17,5%), alergia à lactose (4,6%), diabetes (13,5%), problemas de trânsito intestinal (17,3%) sendo esta a tendência internacional nos países desenvolvidos. De acordo com o referido, no mesmo período, a aquisição de alimentos funcionais por mulheres com mais de 50 anos, representou 47% das vendas (PortugalFoods, 2011).

Um estudo, levado a cabo em 2012, teve como objetivo avaliar a perceção dos consumidores portugueses relativamente aos alimentos funcionais. Da amostra, constituída por 73,8% de inquiridos do sexo feminino e 26,2% do sexo masculino, com idades compreendidas entre 62 e 17 anos, 79% dos indivíduos concordaram plenamente que certos alimentos possuíam benefícios para a saúde, para além da nutrição básica. Os alimentos identificados como funcionais foram as frutas e legumes, seguidos do peixe e dos produtos derivados da pesca e, em terceiro lugar, os frutos oleaginosos. De entre os alimentos funcionais enriquecidos, os mais mencionados foram todos aqueles associados às fibras e ao ómega-3. No âmbito deste estudo, 18% dos indivíduos nunca ou raramente consumiram alimentos funcionais, 16% consumiam mensalmente, 34% semanalmente e 32% diariamente/frequentemente, sendo que o principal fator de decisão na compra era o seu benefício para a saúde (Ferrão, 2012).

Um estudo realizado por Baptista (2013) sobre alimentos funcionais, mas mais direcionado para bebidas, numa amostra da população portuguesa, escolhida de forma aleatória, com idades compreendidas entre os 18 e os 80 anos, de ambos os géneros e habilitações literárias do 1º ciclo a doutoramento, indicou a ausência de conhecimento sobre os alimentos funcionais. As bebidas funcionais mais consumidas eram a água, os laticínios e os sumos naturais, tendo o seu consumo origem em motivos de saúde, nomeadamente a prevenção de doenças cardiovasculares e a regulação da função intestinal (Baptista, 2013)

As projeções para 2050 indicam que o consumo de alimentos funcionais vai aumentar na maioria dos países industrializados, por questões de conveniência, promoção da saúde, aumento da esperança de vida, acréscimo dos custos com a saúde e aceitação da relação entre a alimentação e a saúde. Contudo, o sucesso dos alimentos e bebidas com benefícios para a saúde estará dependente duma relação de confiança por parte dos consumidores (Frewer et al., 2003; Kearney, 2010; Humpf et al., 2014).

## 5. CONCLUSÕES

Os alimentos funcionais são grandes aliados na promoção da saúde, existindo um forte interesse na expansão de estudos científicos para os tornar mais ricos e eficazes, incorporando ingredientes e/ou substâncias potencialmente ativas, de forma a produzirem os efeitos adequados. O mercado dos alimentos funcionais tem aumentado ao longo dos últimos anos, assim como o interesse das pessoas pela sua saúde, bem-estar e esperança de vida. O sucesso dos alimentos funcionais depende do gosto de cada indivíduo, da conveniência, da forma convencional de alimento e do preço. Nos dias de hoje, os consumidores procuram alimentos que aumentem a energia, promovam a saúde intestinal, controlem o peso, estimulem o sistema imunitário e melhorem a função cerebral, entre outros.

A falta de enquadramento legal e de regulamentação sobre alimentos funcionais poderá ter influência na atitude do consumidor face a estes produtos, nomeadamente no caso da população mais idosa. De facto, e uma vez que a população europeia está cada vez mais envelhecida, o mercado dos alimentos funcionais poderá direccionar-se cada vez mais para esta faixa etária, tendo no entanto que apostar também numa forma mais simples e eficaz de informar os adultos mais velhos sobre as indicações e as vantagens do consumo deste tipo de produto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADA (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION). (2011); "A PLACE ON THE PLATE FOR FUNCTIONAL FOODS: HELPING CONSUMERS ACHIEVE OPTIMAL HEALTH WITH DIET", DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.FOODINSIGHT.ORG/CONTENT/3842/REVISED%20ADA%20FUNCTIONAL%20FOODS%20WEBCAST%20DECK%20.26.2011%20V2.PDF](http://www.foodinsight.org/content/3842/REVISED%20ADA%20FUNCTIONAL%20FOODS%20WEBCAST%20DECK%20.26.2011%20V2.PDF)

ALMEIDA, M. D. V.; PINHÃO, S.; STEWART-KNOX, B.; PARR, H. J.; GIBNEY, M. J. (2006); "AN OVERVIEW OF FINDINGS FROM A SIX-COUNTRY EUROPEAN SURVEY ON CONSUMER ATTITUDES TO THE METABOLIC SYNDROME, GENETICS IN NUTRITION, AND POTENTIAL AGRO-FOOD TECHNOLOGIES." NUTRITION BULLETIN, 31; 239-246.

ANDERSON, J.W.; RIDDELL-MASON, S.; GUSTAFSON, N. J.; SMITH, S. F.; MACKEY, M. (1992); "CHOLESTEROL-LOWERING EFFECTS OF PSYLLIUM-ENRICHED CEREAL AS AN ADJUNCT TO A PRUDENT DIET IN THE TREATMENT OF MILD TO MODERATE HYPERCHOLESTEROLEMIA." AMERICAN JOURNAL CLINICAL NUTRITION, 56; 1; 93-98.

ASHWELL, M. (2002); "CONCEPTS OF FUNCTIONAL FOODS". ILSI - INTERNATIONAL LIFE SCIENCES INSTITUTE, BRUSSELS.

BAGGA, D.; WANG, L.; FARIAS-EISNER, R.; GLASPY, J.A.; REDDY, S.T. (2003); "DIFFERENTIAL EFFECTS OF PROSTAGLANDIN DERIVED FROM  $\omega$ -6 AND  $\omega$ -3 POLYUNSATURATED FATTY ACIDS ON COX-2 EXPRESSION AND IL-6 SECRETION." PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 100; 4; 1751-1756.

BAPTISTA, S. (2013); TENDÊNCIAS DE MERCADO – BEBIDAS FUNCIONAIS. DISSERTAÇÃO APRESENTADA À ESCOLA SUPERIOR DE HOTELARIA E TURISMO DO ESTORIL PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM SEGURANÇA E QUALIDADE ALIMENTAR NA RESTAURAÇÃO.

BARBOSA, K.B.F.; VOLP, A.C.P.; RENHE, I.R.T.; STRINGHETA, P.C. (2007); "OMEGA-3 AND  $\omega$  6 FATTY ACIDS AND IMPLICATIONS ON HUMAN HEALTH." REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 32; 2; 129-145.

BASHO, S. M.; BIN, M. C. (2010); "PROPRIEDADES DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS E SEU PAPEL NA PREVENÇÃO E CONTROLE DA HIPERTENSÃO E DIABETES." INTERBIO, 4; 1; 48-58.

BECH-LARSEN, T.; SCHOLDERER, J. (2007); "FUNCTIONAL FOODS IN EUROPE: CONSUMER RESEARCH, MARKET EXPERIENCES AND REGULATORY ASPECTS." *TRENDS IN FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY*, 18; 231-234.

BEDANI, R.; ROSSI, E. A. (2005); "ISOFLAVONAS: BIOQUÍMICA, FISIOLÓGICA E IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE." *BOLETIM DO CENTRO DE PESQUISA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS*. 23; 2; 231-264.

BERNAUD, F.S.R.; RODRIGUES, T.C. (2013); "FIBRA ALIMENTAR - INGESTÃO ADEQUADA E EFEITOS SOBRE A SAÚDE DO METABOLISMO." *ARQUIVOS BRASILEIROS DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA*, 57; 6; 397-405.

BORNEO, R.; AGUIRRE, A. (2008); "CHEMICAL COMPOSITION, COOKING QUALITY, AND CONSUMER ACCEPTANCE OF PASTA MADE WITH DRIED AMARANTH LEAVES FLOUR." *LWT - FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 41; 1748-1751.

BORNKESSEL, S.; BRÖRING, S.; OMTA, S.W.F.; VAN TRIJP, H. (2014); "WHAT DETERMINES INGREDIENT AWARENESS OF CONSUMERS? A STUDY ON TEN FUNCTIONAL FOOD INGREDIENTS." *FOOD QUALITY AND PREFERENCE*, 32; 330-339.

BOROSKI, M.; AGUIAR, A.C.; BOEING, J.S.; ROTA, E.M.; WIBBY, C.L.; BONAFÉ, E.G.; SOUZA, N.E.; VISENTINE, J.V. (2011); "ENHANCEMENT OF PASTA ANTIOXIDANT ACTIVITY WITH OREGANO AND CARROT LEAF." *FOOD CHEMISTRY*, 125; 2; 696-700.

BURITI, F.C.; SAAD, S.M. (2014); "CHILLED MILK-BASED DESSERTS AS EMERGING PROBIOTIC AND PREBIOTIC PRODUCTS." *CRITICAL REVIEWS FOOD SCIENCE NUTRITION*, 54; 2; 139-150.

CARLSEN, M.H.; HALVORSEN, B.L.; KARI HOLTE, K.; BØHN, S.K. (2010); "THE TOTAL ANTIOXIDANT CONTENT OF MORE THAN 3100 FOODS, BEVERAGES, SPICES, HERBS AND SUPPLEMENTS USED WORLDWIDE." *NUTRITION JOURNAL*, 9; 3; 2-11.

CLERICI, C.; SETCHELL, K.D.; BATTEZZATI, P.M. (2007); "PASTA NATURALLY ENRICHED WITH ISOFLAVONE AGLYCONS FROM SOY GERM REDUCES SERUM LIPIDS AND IMPROVES MARKERS OF CARDIOVASCULAR RISK." *JOURNAL OF NUTRITION*, 137; 10; 2270-2278.

COTTRELL, J.; O'CONNOR, J.P. (2010); "EFFECT OF NON-STEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS ON BONE HEALING." *PHARMACEUTICALS*, 3, 1668-1693.

CROWE, K.; FRANCIS, C. (2013); "POSITION OF THE ACADEMY OF NUTRITION AND DIETETICS: FUNCTIONAL FOODS." *JOURNAL OF THE ACADEMY OF NUTRITION AND DIETETICS*, 113; 1096-1103.

DARNTON-HILL, I.; NISHIDA, C.; JAMES, W.P.T. (2004); "A LIFE COURSE APPROACH TO DIET, NUTRITION AND THE PREVENTION OF CHRONIC DISEASES." *PUBLIC HEALTH NUTRITION*, 7; 1; 101-121.

DENIPOTE, F. G.; TRINDADE, E. B. S. M.; BURINI, R. C. (2010). PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS NA ATENÇÃO PRIMÁRIA AO CANCRO DE CÓLON. *ARQUIVOS DE GASTROENTEROLOGIA*, 47; 1; 93-98.

DI CAGNO, R.; DE ANGELIS, M.; ALFONSI, G. (2005); "PASTA MADE FROM DURUM WHEAT SEMOLINA FERMENTED WITH SELECTED LACTOBACILLI AS A TOOL FOR A POTENTIAL DECREASE OF THE GLUTEN INTOLERANCE." *JOURNAL AGRICULTURE FOOD CHEMISTRY*, 53; 11; 4393-4402.

EUBUSINESS. 2012. LIST OF PERMITTED HEALTH CLAIMS ON FOOD PRODUCTS - GUIDE [EM LINHA]. DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.EUBUSINESS.COM/TOPICS/FOOD/NUHCLAIMS-GUIDE/](http://www.eubusiness.com/topics/food/nuhclaims-guide/)

EUROPEAN COMMISSION 2008. FUNCTIONAL FOOD IN THE EUROPEAN UNION. IN: STAIN, A. E RODRÍGUEZ-CEREZO, E. (EDS.). EUROPEAN COMMISSION.

EUROPEAN COMMISSION 2010. FUNCTIONAL FOOD.

EUROPEAN FOOD INFORMATION COUNCIL. 2006. A ROTULAGEM DOS ALIMENTOS E AS ALEGAÇÕES NUTRICIONAIS E DE SAÚDE [EM LINHA]. DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.EUFIC.ORG/ARTICLE/PT/ARTID/ROTULAGEM-DOS-ALIMENTOS-ALEGACOES-NUTRICIONAIS-SAUDE/](http://www.eufic.org/article/pt/artid/rotulagem-dos-alimentos-alegacoes-nutricionais-saude/)

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. 2014. NUTRITION AND HEALTH CLAIMS [EM LINHA]. DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.EFSA.EUROPA.EU/EN/TOPICS/TOPIC/NUTRITION.HTM](http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/nutrition.htm)

FERRÃO, M. (2012); "PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES PORTUGUESES SOBRE OS ALIMENTOS FUNCIONAIS." DISSERTAÇÃO APRESENTADA À ESCOLA SUPERIOR DE HOTELARIA E TURISMO DO ESTORIL PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM SEGURANÇA E QUALIDADE ALIMENTAR NA RESTAURAÇÃO.

- FLORA, S.J.S. (2009); "STRUCTURAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL ASPECTS OF ANTIOXIDANTS FOR STRATEGIES AGAINST METAL AND METALLOID EXPOSURE." *OXIDATIVE MEDICINE AND CELL LONGEVITY*, 2; 4; 191-206.
- FREWER, L.; SCHOLDERER, J.; LAMBERT, N. (2003); "CONSUMER ACCEPTANCE OF FUNCTIONAL FOODS: ISSUES FOR THE FUTURE." *BRITISH FOOD JOURNAL*, 105; 714-731.
- GALLEGOS-INFANTE, J.A.; BELLO-PEREZ, L.A.; ROCHA-GUZMAN, N.E.; GONZALEZ-LAREDO, R.F.; AVILA-ONTIVEROS, M. (2012); "EFFECT OF THE ADDITION OF COMMON BEAN FLOUR ON THE COOKING." *JOURNAL FOOD SCIENCE*, 2; 2; 730-744.
- GOLDBERG, E. M.; RYLAND, D.; GIBSON, R. A.; ALIANI, M.; HOUSE, J. D. (2013); "DESIGNER LAYING HEN DIETS TO IMPROVE EGG FATTY ACID PROFILE AND MAINTAIN SENSORY QUALITY." *FOOD SCIENCE NUTRITION*, 1; 4; 324-335.
- GOÑI, I.; VALENTÍN-GAMAZO, C. (2003); "CHICKPEA FLOUR INGREDIENT SLOWS GLYCEMIC RESPONSE TO PASTA IN HEALTHY VOLUNTEERS." *FOOD CHEMISTRY*, 81; 4; 511-515.
- GUINÉ, R.; HENRIQUES, F. (2011); "O PAPEL DOS ÁCIDOS GORDOS NA NUTRIÇÃO HUMANA E DESENVOLVIMENTOS SOBRE O MODO COMO INFLUENCIAM A SAÚDE." *MILLENNIUM*, 40; 7-21.
- GUYONNET, D.; SCHLUMBERGER, A.; MHAMDI, L.; JAKOB, S.; CHASSANY, O. (2009); "FERMENTED MILK CONTAINING BIFIDOBACTERIUM LACTIS DN-173 010 IMPROVES GASTROINTESTINAL WELL-BEING AND DIGESTIVE SYMPTOMS IN WOMEN REPORTING MINOR DIGESTIVE SYMPTOMS: A RANDOMISED, DOUBLE-BLIND, PARALLEL, CONTROLLED STUDY." *BRITISH JOURNAL NUTRITION*, 102; 11; 1654-1662.
- HASLER, C. (2002); "FUNCTIONAL FOODS: BENEFITS, CONCERNS AND CHALLENGES - A POSITION PAPER FROM THE AMERICAN COUNCIL ON SCIENCE AND HEALTH." *AMERICAN SOCIETY FOR NUTRITIONAL SCIENCES*, 132; 3772-3781.
- HASLER, C.; BROWN, A. (2009); "POSITION OF THE AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION: FUNCTIONAL FOODS." *JOURNAL OF THE AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION*, 109; 735-746.
- HERNÁNDEZ-NAVA, R.; BERRIOS, J.; PAN, J.A.; OSORIO-DÍAZ, P.; BELLO-PÉREZ, L. (2009); "DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF SPAGHETTI WITH HIGH RESISTANT STARCH CONTENT SUPPLEMENTED WITH BANANA STARCH." *FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY INTERNATIONAL*, 15; 73-78.
- HUMPF, H.U.; SCHNEIDER, C.; STEVENS, J.F. (2014); "FUNCTIONAL FOOD-WHERE DO WE GO?" *MOLECULAR NUTRITION FOOD RESEARCH*, 58; 5-6.
- JOHNSON, I.T. (2004); "NEW APPROACHES TO THE ROLE OF DIET IN THE PREVENTION OF CANCERS OF THE ALIMENTARY TRACT." *MUTATION RESEARCH*, 551; 9-28.
- KALINSKI, P. (2012); "REGULATION OF IMMUNE RESPONSES BY PROSTAGLANDIN E2." *THE JOURNAL OF IMMUNOLOGY*, 188; 21-28.
- KEARNEY, J. (2010); "FOOD CONSUMPTION TRENDS AND DRIVERS." *PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS*, 365; 2793-2807.
- KRAUSS-ETSCHMANN, S.; SHADID, R.; CAMPOY, C.; HOSTER, E.H.; JIMÉNEZ, M.; GIL, A.; ET AL. (2007); "EFFECTS OF FISH-OIL AND FOLATE SUPPLEMENTATION OF PREGNANT WOMEN ON MATERNAL AND FETAL PLASMA CONCENTRATIONS OF DOCOSAHEXAENOIC ACID AND EICOSAPENTAENOIC ACID: A EUROPEAN RANDOMIZED MULTICENTER TRIAL." *AMERICAN JOURNAL CLINICAL NUTRITION*, 85; 1392-1400.
- LANDSTRÖM, E.; HURSTI, U.K.; BECKER, W.; MAGNUSSON, M. (2007); "USE OF FUNCTIONAL FOODS AMONG SWEDISH CONSUMERS IS RELATED TO HEALTH-" AND PERCEIVED EFFECT." *BRITISH JOURNAL NUTRITION*, 98; 1058-1069.
- LEMES, A.C.; TAKEUCHI, K.P.; CARVALHO, J.C.M.; DANESI, E.D.G. (2012); FRESH PASTA PRODUCTION ENRICHED WITH SPIRULINA PLATENSIS BIOMASS. *BRAZILIAN ARCHIVES OF BIOLOGY AND TECHNOLOGY*, 55; 5; 741-750.
- MARQUES, R. (2008); "ALIMENTOS FUNCIONAIS EM 90% DOS LARES." *REVISTA HIPERSUPER*. [EM LINHA]. DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.HIPERSUPER.PT/2008/05/02/ALIMENTOS-FUNCIONAIS-EM-90-DOS-LARES/](http://www.hipersuper.pt/2008/05/02/alimentos-funcionais-em-90-dos-lares/)
- MARTÍ, N.; MENA, P.; CÁNOVAS, J.A.; MICOL, V.; SAURA, D. (2009); "VITAMIN C AND THE ROLE OF CITRUS JUICES AS FUNCTIONAL FOOD." *NATURAL PRODUCTS COMMUNITY*, 4; 5; 677-700.
- MASTROMATTEO, M. (2012); "EFFECT OF THE INULIN ADDITION ON THE PROPERTIES OF GLUTEN FREE PASTA." *FOOD AND NUTRITION SCIENCES*, 3; 1; 22-27.

MOEINIAN, M.; GHASEMI-NIRI, S.F.; MOZAFFARI, S.; ABDOLLAHI, M. (2013); "SYNERGISTIC EFFECT OF PROBIOTICS, BUTYRATE AND L-CARNITINE IN TREATMENT OF IBD." JOURNAL OF MEDICAL HYPOTHESES AND IDEAS, 7; 2; 50-53.

MORAES, F.; COLLA, L. (2006); "ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS: DEFINIÇÕES, LEGISLAÇÃO E BENEFÍCIOS À SAÚDE." REVISTA ELETRÔNICA DE FARMÁCIA, 3; 109-122.

MORALES, A.A.; MARTÍNEZ, B.E.; SALAS, Z.J. (2002); "TENDENCIAS EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS: ALIMENTOS FUNCIONALES." REVISTA SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN, 3; 3.

MYUNG, S.K.; YANG, H.J. (2013); "EFFICACY OF VITAMIN AND ANTIOXIDANT SUPPLEMENTS IN PREVENTION OF ESOPHAGEAL CANCER: META-ANALYSIS OF RANDOMIZED CONTROLLED TRIALS." CANCER PREVENTION, 18; 2; 135-143.

OLAGNERO, G.; ABAD, A.; BENDERSKY, S.; GENEVOIS, C.; GRANZELLA, L.; MONTONATI, M. (2007); "ALIMENTOS FUNCIONAIS: FIBRA, PREBIÓTICOS, PROBIÓTICOS Y SIMBIÓTICOS." DIAETA, 25; 121; 20-33.

OLIVEIRA, D.; SALVADOR, A.A.S.; SMÂNIA, E.; MARASCHIN, M.; FERREIRA, S. (2013); "ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND COMPOSITION PROFILE OF GRAPE (VITIS VINIFERA) POMACE EXTRACTS OBTAINED BY SUPERCRITICAL FLUIDS." JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY, 164; 423-432.

OLIVEIRA, H.; CARDOSO, P. (2010); "ATITUDES E HÁBITOS DE CONSUMO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS - UM ESTUDO EXPLORATÓRIO." CADERNOS DE ESTUDOS MEDIÁTICOS, 7; 83-94.

OSORIO-DÍAZ, P.; AGUILAR-SANDOVAL, A.; AGAMA-ACEVEDO, E.; ET AL. (2008); "COMPOSITE SURUM WHEAT FLOUR/PLANTAIN STARCH WHITE SALTED NOODLES: PROXIMAL COMPOSITION, STARCH DIGESTIBILITY, AND INDIGESTIBLE FRACTION CONTENT. CEREAL CHEMISTRY, 85; 3; 339-343.

ÖZEN A.E.; BIBILONI M.; PONS, A.; TUR, J.A. (2014); "CONSUMPTION OF FUNCTIONAL FOODS IN EUROPE; A SYSTEMATIC REVIEW." NUTRITION HOSPITAL, 29; 3; 470-478.

ÖZEN A.E.; PONS, A.; TUR, J.A. (2012); "WORLDWIDE CONSUMPTION OF FUNCTIONAL FOODS: A SYSTEMATIC REVIEW." NUTRITION REVIEWS, 70; 8; 472-481.

PORTUGALFOODS. 2011. PROJECTO MAIS – PRODUTOS FUNCIONAIS. [EM LINHA]. DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.PORTUGALFOODS.ORG/PRODUTOSFUNCIONAIS/](http://www.portugalfoods.org/produtosfuncionais/) [CONSULTADO EM 16/01/2015].

PRABHASANKAR, P.; GANESAN, P.; BHASKAR, N.; HIROSE, A.; STEPHEN, N.; GOWDA, L.R.; HOSOKAWA, M.; MIYASHITA, K. (2009); "EDIBLE JAPANESE SEAWEED, WAKAME (UNDARIA PINNATIFIDA) AS AN INGREDIENT IN PASTA: CHEMICAL, FUNCTIONAL AND STRUCTURAL EVALUATION." FOOD CHEMISTRY, 115; 2; 501-508.

PUTET, G. (2007); "DISCUSSION FOLLOWING THE PRESENTATION ON "HUMAN MILK FORTIFICATION"." NESTLE NUTR WORKSHOP SER PEDIATR PROGRAM., 59; 209-211.

RAIZEL, R.; SANTINI, E.; KOPPER, A.M.; FILHO, A.D.R. (2011); "EFEITOS DO CONSUMO DE PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS PARA O ORGANISMO HUMANO." REVISTA CIÊNCIA E SAÚDE, 4; 2; 66-74.

REDGWELL, R.J.; FISCHER, M. (2005); "DIETARY FIBER AS A VERSATILE FOOD COMPONENT: AN INDUSTRIAL PERSPECTIVE." MOLECULAR NUTRITION FOOD RESEARCH, 49; 6; 521-535.

REPORTLINKER. FUNCTIONAL FOOD INDUSTRY MARKET RESEARCH & STATISTICS [EM LINHA]. DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.REPORTLINKER.COM/CI02036/FUNCTIONAL-FOOD.HTML](http://www.reportlinker.com/ci02036/functional-food.html) [CONSULTADO EM 04/09/2014].

RICCIOTTI, E.; FITZGERALD, G.A. (2011); "PROSTAGLANDINS AND INFLAMMATION." ARTERIOSCLEROSIS, TROMBOSIS, AND VASCULAR BIOLOGY, 31; 5; 986-1000.

SAAD, S. (2006); "PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS: O ESTADO DA ARTE." REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS, 42; 1-16.

SANTOS, W.H.; SIQUEIRA, M.S.; SILVA-FILHO, L.C. (2013); "SÍNTESE DE DERIVADOS 4-ARIL-3,4-DI-HIDROCUMARÍNICOS CATALISADA POR NbCl<sub>5</sub>." QUÍMICA NOVA, 36; 9; 1303-1307.

SHIBY, V.K.; MISHRA, H. N. (2013); "FERMENTED MILKS AND MILK PRODUCTS AS FUNCTIONAL FOODS-A REVIEW." CRITICAL REVIEW FOOD SCIENCE NUTRITION, 53; 5; 482-496.

SOARES, S.E. (2002); "ÁCIDOS FENÓLICOS COMO ANTIOXIDANTES." REVISTA DE NUTRIÇÃO, 15; 1; 71-81.

SOUSA, R.C.P.; SANTOS, D.C.; NEVES, L.T.B.C.; CHAGAS, E.A. (2013); "TECNOLOGIA DE BIOPROCESSO PARA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS." REVISTA AGROAMBIENTE, 7; 3; 366-372.

STANNER, S.A.; HUGHES, J.; KELLY, C.N.; BUTTRISS, J. (2004); "A REVIEW OF THE EPIDEMIOLOGICAL EVIDENCE FOR THE 'ANTIOXIDANT HYPOTHESIS'." PUBLIC HEALTH NUTRITION, 7; 407-422.

SWANSON, D.; BLOCK, R.; MOUSA, S.A. (2012); "OMEGA-3 FATTY ACIDS EPA AND DHA: HEALTH BENEFITS THROUGHOUT LIFE." ADVANCES IN NUTRITION, 3; 1-7.

TAHA, S.A.; WASIF, M.M. (1996); "HYPOGLYCEMIC EFFECT AND PROTEIN NUTRITIVE QUALITY OF SOY AND METHIONINE-SUPPLEMENTED WHOLE DURUM PASTA PRODUCTS." DIE NAHRUNG, 40; 5; 281-287.

UENOJO, M.; JUNIOR, M.R.M.; PASTORE, G.M. (2007); "CAROTENÓIDES: PROPRIEDADES, APLICAÇÕES E BIOTRANSFORMAÇÃO PARA FORMAÇÃO DE COMPOSTOS DE AROMA." QUÍMICA NOVA, 30; 3; 616-622.

UPRITCHARD, J.E.; ZEELBERG, M.J.; HUIZINGA, H. ET AL. (2005); "MODERN FAT TECHNOLOGY: WHAT IS THE POTENTIAL FOR HEART HEALTH?" PROCEEDINGS NUTRITION SOCIETY, 64; 3; 379-386.

VERGARA, C.M.A.C.; HONORATO, T.L.; MAIA, G.A.; RODRIGUES, S. (2010); "PREBIOTIC EFFECT OF FERMENTED CASHEW APPLE (ANACARDIUM OCCIDENTALI L.) JUICE." LWT – FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, 43; 141-145.

VIDAL, A.M.; DIAS, D.O.; MARTINS, E.S.M.; OLIVEIRA, R.S. (2012); "A INGESTÃO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A DIMINUIÇÃO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS." CADERNOS DE GRADUAÇÃO - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE, 1; 15; 43-52.

VINHA, A.F.; ALVES, R.C.; BARREIRA, S.V.P.; CASTRO, A.; COSTA, A.S.G., OLIVEIRA, M.B.P.P. (2014); "EFFECT OF PEEL AND SEED REMOVAL ON THE NUTRITIONAL VALUE AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF TOMATO (LYCOPERSICON ESCULENTUM L.) FRUITS." LWT – FOOD SCIENCE TECHNOLOGY, 55; 197-202.

YOO, Y.; SALIBA, A.; PRENZLER, P. (2010); "SHOULD RED WINE BE CONSIDERED A FUNCTIONAL FOOD?" COMPREHENSIVE REVIEWS FOOD SCIENCE FOOD SAFETY, 9; 530-551.



## **ESTUDO COMPARATIVO DO EFEITO DE ANTIBIÓTICOS DE ORIGEM NATURAL E SEMISSINTÉTICA DA FAMÍLIA DAS PENICILINAS EM ENTEROCOCCUS FAECALIS E E. FAECIUM**

COMPARATIVE STUDY OF NATURAL AND SEMISYNTHETIC PENICILLINS ANTIBIOTICS IN ENTEROCOCCUS FAECALIS AND E. FAECIUM  
ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO DE ANTIBIÓTICOS DE ORIGEN NATURAL Y SEMISINTÉTICA DE LA FAMILIA DE LAS PENICILINAS EN ENTEROCOCCUS FAECALIS Y E. FAECIUM

Helena Pimentel (hpimentel@ipb.pt)\*

### **RESUMO**

O estudo teve como objetivo estudar o efeito antibacteriano de um antibiótico natural e outro semissintético, de forma a aferir se a origem pode ter alguma influência nos mecanismos de resistência ou sensibilidade ao mesmo, uma vez que estes diferem nas suas propriedades físicas, químicas e farmacológicas, no espectro antibacteriano e nos mecanismos de ação. O efeito antibacteriano foi analisado em bactérias Gram positivo *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus faecium*, de acordo com o género, em 314 utentes (162 do género masculino: 68,49 ± 21,59 anos e 152 do feminino: 61,15 ± 23,04 anos) de uma Unidade Hospitalar. As bactérias foram isoladas em urina, pus, líquido biológico, hemoculturas, expetoração e cateter. Para averiguar o efeito antibacteriano foi determinada a Concentração Mínima Inibitória dos antibióticos em estudo. A maioria dos *Enterococcus* isolados foram da espécie *faecalis* (82%) vs 18% da espécie *faecium*. Observámos um efeito significativo da bactéria por diferenças entre a sensibilidade e resistência entre as duas espécies. Ambos os antibióticos mostraram maior resistência à espécie *faecium* (penicilina G: 91,2%; ampicilina: 89,5%) comparativamente à *faecalis* (penicilina G: 33,5%; ampicilina: 33,5%). Em relação à sensibilidade registou-se o inverso. Os dois antibióticos mostraram-se mais sensíveis à espécie *faecalis* (penicilina G: 66,5%; ampicilina: 66,5%) comparativamente à *faecium* (penicilina G: 91,2%; ampicilina: 89,5%). Não observámos diferenças estatisticamente significativas no efeito antibacteriano entre a penicilina G e a ampicilina nas duas espécies estudadas. Igual tendência se constatou em relação ao género.

**Palavras-chave:** efeito antibacteriano, *Enterococcus*, concentração mínima inibitória, penicilina G, ampicilina.

### **ABSTRACT**

This study aimed to compare the antibacterial effect of a natural antibiotic and other semisynthetics, in order to assess whether the source may have some influence on bacterial resistance and sensitivity mechanisms. Since they have different physical, chemical and pharmacological properties, the antibacterial spectrum and action mechanism are also divergent. The antibacterial effect was analyzed in

Gram positive bacteria *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium*, according to gender, in 314 users (162 males: 68,49±21,59 years and 152 females: 61,15±23,04) of a Hospital Unit. Bacteria were isolated from the urine; pus; biological liquid; blood cultures; sputum and catheter. To assess the antibacterial effect we determined the Antibiotics Minimum Inhibitory Concentration under study, which showed that most of the isolates were of the *Enterococcus faecalis* specie (82%) vs the *faecium* species (18%). We observed a significant effect of the bacterium in differences between sensitivity and resistance between the two species. With respect to resistance, both antibiotics were more resistant to the species *faecium* (penicillin G: 91,2%, ampicillin: 89,5%) compared to *faecalis* (penicillin G: 33,5%, ampicillin: 33,5 %). Regarding sensitivity, the reverse happened: Both antibiotics were more sensitive to *faecalis* (penicillin G, 66,5%; ampicillin: 66,5%) compared to the *faecium* species (penicillin G: 91,2%, ampicillin: 89,5%). We observed statistically significant differences in the antibacterial effect of penicillin G and ampicillin following the two species studied. We found the same trend in relation to gender.

**Keywords:** *antibacterial effect; Enterococcus; inhibitory minimum concentration, penicillin G, ampicillin.*

## RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo estudiar el efecto antibacteriano de un antibiótico natural y otro semisintético, de forma a contrastar si el origen puede tener alguna influencia en los mecanismos de resistencia o sensibilidad al mismo. Una vez que, estos difieren en sus propiedades físicas, químicas y farmacológicas, en espectro antibacteriano y en los mecanismos de acción. El efecto antibacteriano fue analizado en bacterias Gram positivo *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium*, de acuerdo con el género, en 314 pacientes (162 del género masculino: 68,49 ± 21,59 años y 152 del femenino: 61,15 ± 23,04 años) de una Unidad Hospitalar. Las bacterias se aislaron en orina; pus; líquido biológico; hemoculturas; expectoración y cateter. Para averiguar el efecto antibacteriano se determinó la Concentración Mínima Inhibitoria de los antibióticos en estudio. La mayoría de los *Enterococcus* aislados fueron de la especie *faecalis* (82%) vs (18%) de la especie *faecium*. Observamos un efecto significativo de la bacteria por diferencias entre la sensibilidad y resistencia entre las dos especies. Ambos los antibióticos mostraron mayor resistencia a la especie *faecium* (penicilina G: 91,2%; ampicilina: 89,5%) comparativamente a la *faecalis* (penicilina G: 33,5%; ampicilina: 33,5%). En relación a la sensibilidad se registró lo inverso. Los dos antibióticos se mostraron más sensibles a la especie *faecalis* (penicilina G: 66,5%; ampicilina: 66,5%) comparativamente a la *faecium* (penicilina G: 91,2%; ampicilina: 89,5%). No observamos diferencias estadísticamente significativas en el efecto antibacteriano entre la penicilina G y la ampicilina en las dos especies estudiadas. Igual tendencia en relación al género.

**Palabras-llave:** *efecto antibacteriano, Enterococcus, concentración mínima inhibitoria, penicilina G, ampicilina.*

\*Professora no Instituto Politécnico de Bragança

Submitted: 15th May 2015

Accepted: 9th June 2015

## INTRODUÇÃO

As infecções nosocomiais são um problema de Saúde Pública e encontram-se associadas a uma alta taxa de morbidade e mortalidade. Com o aumento do uso em grande escala de antibióticos o padrão das infecções nosocomiais tem mudado, adquirindo novas resistências aos antibióticos. Entre as bactérias causadoras de doenças nosocomiais encontra-se o Género *Enterococcus*.

Os *Enterococcus* são responsáveis por infecções nosocomiais graves, sendo a terceira causa nos Estados Unidos da América (EUA) e a quarta na Europa (Liu, 2011). Sendo patogênicos emergentes são considerados a segunda causa de infecções urinárias tanto nos EUA como na Europa e são responsáveis por 5 a 20% de endocardites. A taxa de mortalidade de infecções por *Enterococcus* ronda os 20 a 30% (Ogier *et al*, 2008)

Infeções humanas causadas por *Enterococcus* fora do ambiente hospitalar são raras e consistem em: endocardite; infecções do trato urinário ou infecções abdominais e/ou pélvica resultantes de contaminação pela microbiota fecal (Dunny *et al.*, 1978). Os *Enterococcus* surgem associados a infecções hospitalares (principalmente *E. faecalis*) e também ao uso de cefalosporinas de amplo espectro (a que os *Enterococcus* são resistentes). Os *Enterococcus* estão presentes muitas vezes no trato intestinal de pacientes hospitalizados. A presença de cateteres, imunossupressão ou mucosite de quimioterapia alteram o equilíbrio da flora gastro intestinal e facilitam a infecção (Dunny *et al.*, 1978; Franke, *et al.*, 1981).

### 1. GÉNERO ENTEROCOCCUS E SUA RESISTÊNCIA BACTERIANA

A aceitação do género *Enterococcus* deu-se em 1984, através de técnicas de biologia molecular como a hibridação de ácido desoxirribonucleico (DNA) e sequenciamento do ácido ribonucleico ribossomal (rRNA) 16S (Kohler, 2007; Murray, 1990; Moellering, 1992; Ogier *et al.*, 2008). São conhecidas várias espécies de *Enterococcus* sendo as *E. durans*, *E. faecalis*, *E. faecium*, *E. gallinarum* as de maior significado clínico. Estes cocos fazem parte da microflora intestinal humana, porém, também foram descritos como fazendo parte da mucosa oral e vaginal. *Enterococcus faecium* e *Enterococcus faecalis* são as espécies mais comuns em humanos (Murray, 1990; Ogier *et al.*, 2008). Podem ainda ser encontrados na microflora de outros animais, alimentos (em produtos láteos e carnes) e plantas. Quando são encontrados no solo ou na água resultam de contaminação fecal por tolerância natural a condições adversas (Murray, 1990; Devriese *et al.*, 1991; Facklam *et al.*, 2002; Giraffa, 2002).

Consideram-se duas fontes principais desta infecção: a causada por *Enterococcus* presentes no trato gastrointestinal do próprio paciente; a adquirida por transmissão no ambiente hospitalar

(Murray, 1990; Huycke *et al.*, 1998). A espécie *E. faecalis* desperta especial interesse pelo facto de possuir vários plasmídeos, podendo alguns ser transferidos por conjugação a outras bactérias. Nos *E. faecalis* os transposões conjugativos e plasmídeos respondem a feromonas sexuais (Franke, *et al.*, 1981; Murray, 2000). A existência de plasmídeos conjugativos não só em *E. faecalis* mas também em *E. faecium*, levou a que estas espécies fossem consideradas como reservatórios de plasmídeos para outros géneros de bactérias (*Enterococcus*).

Por sua vez a resistência adquirida pelos *Enterococcus* às penicilinas foi descrita em 1983, nos EUA, devendo-se à produção de  $\beta$ -lactamases mediadas por plasmídios transferíveis em amostras de *E. faecalis* (Dunny *et al.*, 1978). As  $\beta$ -lactamases dos *Enterococcus* são enzimas capazes de hidrolisar o anel  $\beta$ -lactâmico das penicilinas e demais  $\beta$ -lactâmicos inativando todos os representantes desta classe de antimicrobianos. Esse mecanismo de resistência é raro entre os *Enterococcus*, sendo mais comum em amostras da espécie *E. faecalis*, porém, pode ocorrer em *E. faecium* (Dunny *et al.*, 1978; Franke, 1981).

O principal mecanismo de resistência dos *Enterococcus* aos  $\beta$ -lactâmicos deve-se a alterações nas Proteínas de ligação à penicilina (PBPs). As PBPs dos *Enterococcus* resistentes aos  $\beta$ -lactâmicos apresentam afinidade diminuída a vários antimicrobianos dessa classe. Essa forma de resistência é observada principalmente em *E. faecium*, contudo, amostras de *E. faecalis* mostraram-se de igual forma resistentes aos  $\beta$ -lactâmicos, por esse mecanismo (Murray, 2000).

## 1.1. ANTIBIOTERAPIA

Os antibióticos são substâncias produzidas por microrganismos que inibem o crescimento de bactérias, originando a sua destruição (antibióticos naturais), podem também ser produzidos unicamente através de processos de síntese química (antibióticos sintéticos), ou através de culturas de microrganismos posteriormente modificadas quimicamente (antibióticos semissintéticos). Diferem nas suas propriedades físicas, químicas e farmacológicas, no espectro antibacteriano e nos mecanismos de ação. Os mecanismos moleculares de replicação das bactérias facilitou o desenvolvimento de compostos capazes de interferir nos ciclos vitais dos microrganismos (Chabner *et al.*, 2012).

Os antibióticos podem ser classificados como bacteriostáticos e bactericidas dependendo se a ação é inibitória do crescimento bacteriano ou se resulta na destruição ou lise bacteriana, respetivamente (Calderwood e Moellering, 1990; Sande *et al.*, 1993). A classe de antibióticos bactericidas contempla o grupo dos  $\beta$ -lactâmicos, aminoglicosídeos, quinolonas,

glicopéptidos e rifampicinas. Podem incluir-se nos antibióticos bacteriostáticos os macrólidos, as sulfamidas, tetraciclina, entre outros (Brugueras e Garcia, 1998).

Outro método de classificação dos antibióticos é através do seu mecanismo de ação, ou seja, como atuam nas bactérias alvo de forma a neutralizá-las ou eliminá-las. Dividem-se em 5 grupos (Frisby, 1995; Sande *et al.*, 2013). Inibidores da síntese da parede celular bacteriana, atuando a nível da biossíntese do peptidoglicano (penicilinas); Antibióticos que alteram a síntese das proteínas a nível ribossomal (Macrolídeos, aminoglicosídeos); Antibióticos que alteram o metabolismo dos ácidos nucleicos (Quinolonas); Antibióticos antagonistas do metabolismo da síntese do ácido fólico (Sulfonamidas); Antibióticos que atuam diretamente na membrana celular bacteriana (Colistina).

Segundo a estrutura química, os antibióticos podem ser classificados em: Derivados de mono-peptídios (e.g. cicloserina, azaserina); Derivados do ácido 6-aminopenicilânico e análogos (e.g. penicilinas, cefalosporinas); Derivados de 2-amino-1,3-propanodiol (e.g. cloranfenicol); Derivados de hidrocarbonetos aromáticos (e.g. tetraciclina, rifamicina); Derivados de macrolídicos (e.g. estreptomicina, neomicina, vancomicina); Antibióticos poliênicos (e.g. anfotericina, nistatina); Antibióticos polipeptídios (e.g. bacitracina, polimixina).

Este tipo de classificação é pouco usual na prática clínica, sendo mais adotada uma classificação em classes: penicilinas, cefalosporinas, monobactamas, anfenicóis, tetraciclina, polipeptídios, poliênicos, macrólidos, aminoglicosídeos, ansamicinas, antraciclina, lincomicina, nucleosídeos, glutarimidas, ionóforos (Fontana *et al.*, 1994).

## 1.2. AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO BACTERIANO – CONCENTRAÇÃO MÍNIMA INIBITÓRIA (CMI)

A resistência bacteriana representa um potencial risco à saúde pública (Bongers *et al.*, 1995; Baccaro *et al.*, 2002). A atividade antimicrobiana é avaliada através da determinação da quantidade mínima de antibiótico necessário para inibir o crescimento de um determinado microrganismo, esse valor é definido como Concentração Mínima Inibitória (CMI) (Pinto *et al.*, 2003; Fennel *et al.*, 2004).

Existem diferentes métodos para avaliar a atividade antimicrobiana de um determinado antibiótico entre os quais o método de micro diluição em que são efetuadas as micro diluições a fim de se determinar a CMI; o método de difusão por disco em que é colocado em contato um disco impregnado do antibiótico, com um meio de cultura sólido e posteriormente avaliado o poder antimicrobiano analisando o halo de inibição do disco (Alves *et al.*, 2012).

O Despacho nº 14 319/2005, de 29 de junho, refere que a quantificação das CMI permite a escolha da melhor terapêutica assim como a sua adaptação à patologia. As CMI podem ser obtidas por vários métodos sendo o método de diluição o de referência proposta pelo CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). Consiste na preparação de meios líquidos ou

sólidos aos quais são adicionadas concentrações crescentes de antibióticos, onde é semeada a mesma quantidade de inóculo e após incubação, verifica-se a existência ou não de crescimento havendo determinação da CMI. Os testes de diagnóstico têm um papel essencial para reduzir a propagação de bactérias multirresistentes, ajudando a decidir sobre a escolha do antibiótico mais apropriado. Estes testes são efetuados pelos laboratórios de microbiologia, que participam nos programas de vigilância e de controlo de antibioterapia através de testes de rastreio, de análises de diagnóstico rápidas, de testes de resistência, da tipagem de estirpes e da vigilância epidemiológica (BioMérieux, 2010).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 TIPO DE ESTUDO

Estudo retrospectivo e correlacional.

Objetivo do estudo: verificar se existem diferenças significativas entre o efeito do antibiótico natural (Penicilina G) e semissintético (Ampicilina) tendo em consideração as espécies *faecium* e *faecalis* e o género.

Amostra não probabilística visto que as amostras foram processadas por ordem de chegada ao setor de Microbiologia, durante outubro de 2000 e dezembro de 2012. Fizeram parte da amostra total 314 utentes (162 do género masculino:  $68,49 \pm 21,59$  anos de idade; 152 do género feminino:  $61,15 \pm 23,04$  anos de idade) de uma Unidade Hospitalar. 70% encontravam-se hospitalizados em diversos serviços dessa Unidade e 30% eram utentes externos (exames laboratoriais de rotina).

Os dados foram recolhidos e processados entre outubro de 2009 e dezembro de 2012.

### 2.2 ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DAS BACTÉRIAS

Os produtos biológicos deram entrada no Serviço de Patologia Clínica no setor de Microbiologia da Unidade Hospitalar: urina, expectoração, cateter, pús, hemoculturas e outros líquidos biológicos que incluem o líquido ascítico, líquido pleural e o líquido cefalorraquidiano. Foram processados de acordo com a metodologia implementada no Serviço (quadro 1), utilizados meios de cultura sólidos: Gelose de Sangue (GS), Gelose de chocolate (GC), Manitol, MacConkey, Saboround, Cystine Lactose Electrolyte Deficient (CLED), Uricult®Plus (combinação de uma placa com três meios: Cled, MacConkey, meio de *Enterococcus*) e um meio de cultura líquido: Brain Heart (BH).

**Quadro 1 - Procedimento para o tratamento de produtos biológicos**

Produto biológico	Meios de cultura	Método de sementeira	Exame direto	Tempo/Temperatura de incubação
Urina	CLED, Uricult®Plus	Estria Central, Imersão	Gram, exame microscópico a fresco do sedimento	18-24 horas/37° C
Expetoração	GS, GC Manitol, MacConkey, Saboround.	Quatro quadrantes (Esgotamento)	Gram	18-24 horas/37° C
Líquido Biológico (i.e. Líquido Pleural, LC.R, Líquido Ascítico)	GS, GC, Manitol, MacConkey, BH.	Quatro quadrantes (Esgotamento)  Meio líquido: inoculação por agitação	Gram	18-24 horas/37° C
Catéter	GS, GC, Manitol, MacConkey, BH.	Quatro quadrantes (Esgotamento)  Meio líquido: inoculação por agitação	Gram	18-24 horas/37° C
Pús	GS, GC, Manitol, MacConkey, BH.	Quatro quadrantes (Esgotamento)  Meio líquido: inoculação por agitação	Gram	18-24 horas/37° C
Hemocultura	GS, GC, Manitol, MacConkey	Quatro quadrantes (Esgotamento)	Gram	18-24 horas/37° C

Após incubação a 37° C de 24 horas, nos meios em que se verificou crescimento bacteriano considerável, realizou-se uma coloração de Gram das colónias alvo. Esta coloração visou determinar a reação das bactérias aos corantes e por conseguinte diferenciar os Gram positivo e Gram negativo. Foi simultaneamente avaliada a morfologia bacteriana para distinção entre cocos, diplococos ou bacilos. Para diferenciação entre espécies de Gram positivo foi

efetuada a prova da catalase e a fim de distinguir o género *Enterococcus* do género *Staphylococcus*. As espécies identificadas como Gram positivo do género *Enterococcus* foram testadas quanto à sua sensibilidade e resistência bacteriana. A identificação definitiva foi efetuada por carta de identificação de Gram Positivo (GP) em que é obtido o género e a espécie da bactéria, a determinação da CMI foi efetuada por carta de antibiograma AST-586, que determina as suscetibilidades bacterianas aos antibióticos, a identificação definitiva e a determinação da CMI foram efetuadas pelo sistema automatizado VITEK-2 (Bio-Merieux, Lyon, France).

### 2.3. TESTES DE SENSIBILIDADE

Foram efetuados testes de sensibilidade às bactérias anteriormente isoladas e identificadas (*E. faecalis* e *E. faecium*) tendo sido posteriormente determinado a CMI de cada um dos antibióticos testados (penicilina G e ampicilina). A determinação da CMI foi efetuada usando concentrações de antibióticos derivadas de duplas diluições sucessivas (BioMérieux, 2010). A CMI é então determinada a partir da adição da concentração mais baixa de antibiótico em que ocorre inibição do crescimento bacteriano, sendo utilizado o método de diluição em caldo "Broth Dilution". A obtenção de CMI em bactérias do Género *Enterococcus* a partir do método de Broth Dilution foi estudada por Hashimoto *et al.* (2012) que compararam as CMI a partir dos métodos de Broth Dilution e Agar Dilution em bactérias do Género *Enterococcus*. As CMI obtidas com o método de Broth Dilution são concordantes com as CMI obtidas com o método de Agar dilution em 73% dos casos. Este método é pois adequado para a determinação da CMI em *Enterococcus*. Foi utilizada carta de antibiograma específica para a determinação *in vitro* da sensibilidade do género *Enterococcus* a agentes antimicrobianos, baseada na técnica de CMI descrita por MacLowry e Marsh (1968) e Gerlach (1974). Cada carta possui 64 micropoços contendo meios de cultura Cation-adjusted Muller-Hinton broth (CAMHB), Muller-Hinton agar (MHA) misturados com concentrações conhecidas do antibiótico a testar (quadro 2) e um micropoço que contém unicamente meio de cultura sendo este o micro poço de controlo (Wikler *et al.*, 2007).

O seu preenchimento efetuou-se com uma suspensão de bactérias obtidas por inoculação de colónias alvo, em 3 ml de solução salina entre 0,5 e 0,63 padrão de MacFarland<sup>28</sup>. Posteriormente realiza-se uma diluição transferindo 280 µl da suspensão inicial para uma solução salina de 0,45% de 3 ml. A suspensão final foi inoculada na carta de antibiograma e incubada entre 35°C e 37°C, em condições de aerobiose durante 18 a 24 horas. Após a incubação o sistema automático avaliou o padrão de crescimento dos microrganismos na presença de antibióticos, em relação ao crescimento no poço de controlo, sendo determinado o valor da CMI para os antibióticos testados. Os resultados são expressos qualitativamente como sensível ou resistente podendo ser expresso quantitativamente em µg/ml, estes valores encontram-se descritos no quadro 2 (Wikler *et al.*, 2007). O método de Broth Dilution é descrito como facilmente adaptável a sistemas automatizados, sendo o mais



utilizado em laboratórios de microbiologia nos Estados Unidos, sendo uma das vantagens deste método é permitir a identificação, testes de sensibilidade antimicrobiana e simultaneamente reduzir o tempo de resposta na atuação contra a infecção (Jorgensen, 1993).

**Quadro 2 - Antibióticos em estudo da CMI (Wikler et al., 2007).**

Antibiótico	Concentração adicionada em µg/ml	Intervalo de Concentração	Sensível (µg/ml)	Resistente (µg/ml)
Ampicilina	0,5; 4; 8; 32	0,5-32	□ 8	□ 16
Penicilina G	0,125; 0,25; 1; 2; 8; 64	0,12-64	□ 8	□ 16

A interpretação da CMI obtida nas cartas de antibiograma estão de acordo com as interpretações definidas pela Food And Drug Administration (FDA), Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI®) ou Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM) e do European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) (BioMérieux, 2010).

## 2.4 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Análise exploratória; descritiva e inferencial dos dados. Na análise exploratória foram realizados gráficos (histogramas, *high-low*, *box-and-whisker plots*) de forma a maximizar a percepção ou visualização do conjunto de dados, descortinando estruturas subjacentes e detetando valores atípicos (*outliers*), bem como a deteção e possível extração de variáveis importantes para o estudo. A análise de simetria (*skewness*) e de achatamento (*kurtosis*) das curvas e aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov permitiu averiguar se os valores registados apresentam distribuição normal.

Na análise descritiva foi calculada a percentagem de distribuição dos produtos orgânicos utilizados e da resposta dos antibióticos: por bactéria e por género.

Na inferencial foi utilizada a ANOVA para analisar a variância de cada um dos antibióticos (i.e. ampicilina e penicilina), de acordo com a bactéria e o género. O Teste-t *student* emparelhado foi utilizado na análise das diferenças entre a ampicilina e penicilina por bactéria e por género. O nível de significância foi colocado em  $p < 0,05$ .

O estudo obteve aprovação pela Comissão de Ética da unidade hospitalar de acordo com a declaração de Helsínquia.

### 3. RESULTADOS

A figura 1 apresenta a caracterização dos produtos orgânicos e os utentes infetados com a bactéria *E. Faecalis* e *E. Faecium*, na amostra em estudo. A urina foi o produto com maior percentagem de recolha (62%) seguido do pús (21%). A maioria dos utentes (82%) estava infetada com a bactéria *E. faecalis*.

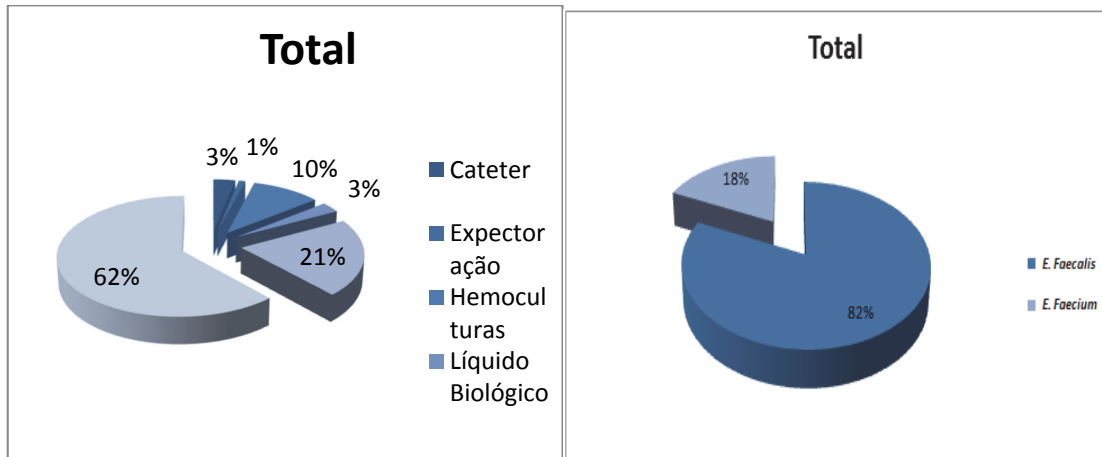
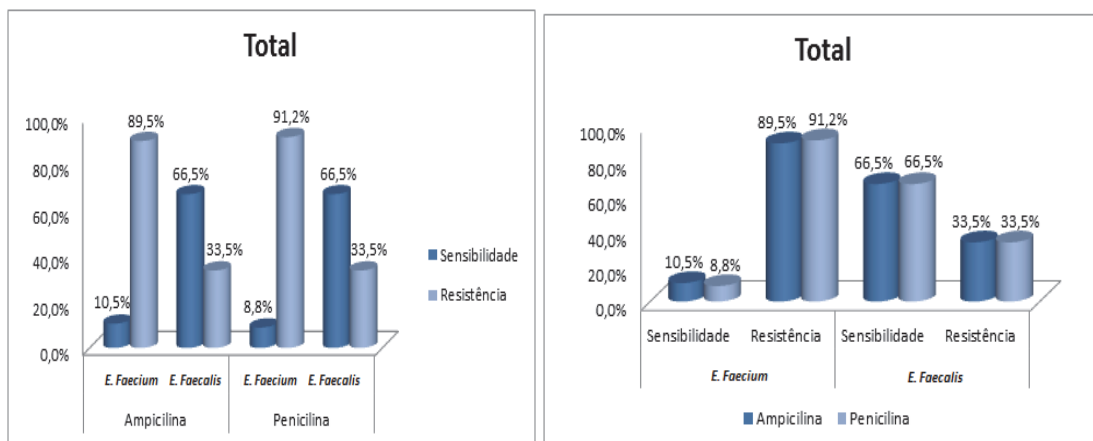


Figura 1 - Caracterização dos produtos orgânicos e utentes infetados por bactéria.

A figura 2 apresenta a sensibilidade e resistência de cada uma das bactérias (*E. faecium* e *E. faecalis*) à administração da ampicilina e da penicilina. Ainda as comparações emparelhadas entre os antibióticos, por bactéria.

A bactéria *E. faecium* foi maioritariamente resistente tanto para a ampicilina (89,5%) como para a penicilina (91,2%). Já a bactéria *E. faecalis* foi maioritariamente sensível a ambos os antibióticos. As comparações emparelhadas dos dois antibióticos para as duas bactérias permitiram constatar a não existência de diferenças significativas (figura 2).



**Figura 2 - Sensibilidade e resistência das bactérias em relação aos antibióticos e comparações emparelhadas entre os antibióticos, por bactéria.**

Para ambos os antibióticos verificámos uma diferença estatisticamente significativa entre os dois tipos de resposta possíveis (sensível ou resistente). Para a ampicilina ( $F_{1,313} = 330,71$ ;  $p < 0,001$ ) e para a penicilina ( $F_{1,313} = 342,62$ ;  $p < 0,001$ ). O quadro 3 apresenta a análise de variância à resposta da ampicilina e penicilina. A bactéria teve um efeito estatisticamente significativo na administração da ampicilina ( $F_{1,313} = 68,82$ ;  $p < 0,001$ ). No entanto, em relação ao género não ocorreu efeito significativo ( $F_{1,313} = 0,009$ ;  $p < 0,92$ ), assim como a interação bactéria X género ( $F_{1,313} = 0,11$ ;  $p < 0,74$ ), na ampicilina. A tendência foi semelhante para a administração da penicilina. A bactéria teve um efeito estatisticamente significativo na administração da penicilina ( $F_{1,313} = 73,21$ ;  $p < 0,001$ ), o género ( $F_{1,313} = 0,09$ ;  $p < 0,76$ ) e a interação bactéria X género ( $F_{1,313} = 0,01$ ;  $p < 0,90$ ) não registaram significância.

**Quadro 3 - Anova 2 fatores para ampicilina e penicilina.**

	Efeito Bactéria		Efeito Género		Interação Bactéria X Género	
	F	p	F	p	F	p
Ampicilina	68,82	<0,001	0,009	0,92	0,11	0,74
Penicilina	73,21	<0,001	0,09	0,76	0,01	0,90

F – valor do teste de F; p – valor de significância.

#### 4. DISCUSSÃO

Verificámos que não ocorreram diferenças estatisticamente significativas entre a atuação (sensibilidade e resistência) da penicilina G e da ampicilina nos *Enterococcus faecium* e *faecalis*. Ocorreu um efeito significativo da bactéria em que o *E. faecium* foi mais resistente tanto à ampicilina como à penicilina.

As amostras biológicas urina e pús foram os produtos com maior representatividade. O tratamento das amostras foi efetuado de acordo com as normas estandardizadas para a prática clínica. A identificação da bactéria foi feita numa primeira fase através de procedimentos manuais (avaliação visual da morfologia bacteriana, prova da catálase e observação do Gram) sendo posteriormente efetuada a identificação confirmatória quanto ao género e espécie da bactéria em estudo. O rácio de infeções causadas por *E. faecalis* em relação a infeções causadas por outras espécies de *Enterococcus* é aproximadamente de 10 para 1. Apesar do aumento da percentagem de infeções causadas por *E. faecium*, a literatura relata diferenças entre as infeções, sendo que a causada pelo *E. faecalis* é mais prevalente<sup>29</sup>. Estudos recentes <sup>30,31</sup> em amostras biológicas provenientes de unidades hospitalares identificando bactérias do género *Enterococcus* verificaram igualmente a maior percentagem de *E. faecalis*. Desta forma, e tal como o estado da arte tem vindo a constatar, também neste estudo o *E. faecalis* (82%) foi manifestamente superior.

A CMI pode ser obtida a partir de vários métodos: E Test, Agar Dilution, Broth Dilution e Disk Diffusion (Baker *et al.*, 1991). Os autores efetuaram um estudo de comparação entre os quatro métodos de obtenção da CMI concluindo por resultados similares entre eles. Os resultados da CMI do presente estudo foram obtidos pelo método de Broth Dilution, numa carta de antibiograma direcionada para a obtenção das CMI em Gram positivos do género *Enterococcus*. A carta de antibiograma utilizada (AST-P586) possui vários micropoços impregnados de diferentes tipos de antibióticos inoculados e testados contra as bactérias em estudo no sistema automatizado (Vitek<sup>®</sup>2, Lyon, France).

A literatura reconhece a resistência de *Enterococcus* a vários antibióticos tais como vancomicina, aminoglicosídeos e antibióticos  $\beta$ -lactâmicos, tornando-se assim um género de bactérias multirresistentes e um importante agente nosocomial (Murray 1990; Grayson *et al.*, 1991; Gray *et al.*, 1991). Os *Enterococcus* possuem um grande potencial para produzir genes resistentes a novas formas de antibioterapia, causando sérias dificuldades na forma como é dirigida a terapêutica. Espécies produtoras de  $\beta$ -lactamase resistentes à penicilina são sensíveis à gentamicina, à ampicilina-sulbactam, à ampicilina-ácido clavulânico ou à vancomicina. Espécies resistentes a antibióticos  $\beta$ -lactâmicos não produtoras de  $\beta$ -lactamases respondem bem à terapêutica com vancomicina e gentamicina (Marothi *et al.* 2005). A penicilina G e a ampicilina são antibióticos de referência no tratamento de infeções por *Enterococcus*, embora a ampicilina tenha uma CMI mais baixa, a penicilina G foi a preferida no tratamento devido ao seu baixo custo e menores efeitos secundários (Herman *et al.*, 1991). Existem, na atualidade, diversos antibióticos eficazes na atuação contra os *Enterococos*, quer em associação quer

em formas simples. Apesar deste género de bactérias se tornarem cada vez mais resistentes, a escolha do antibiótico não deve depender apenas da CMI, também ter em conta o tipo de infeção, a gravidade e a resposta aos antibióticos (Marothi *et al.* 2005).

A literatura parece não ser concordante no que diz respeito à resistência da penicilina, nomeadamente para as bactérias *E. faecium* e *E. faecalis* em amostras semelhantes. Numa população de 128 *Enterococcus* os autores Sreeja *et al.* (2012) e Doddamani *et al.* (2013) verificaram resistência à penicilina na ordem de 47%. A taxa de resistência dos *E. faecalis* (48,6%) foi superior à taxa de resistência dos *E. faecium* (41,6%). Por sua vez, Garcia-Vázquez *et al.* (2013) realizaram um estudo com bacteriémias por *Enterococcus* e analisada a suscetibilidade antibacteriana a vários antibióticos entre os quais a penicilina. Verificaram que a taxa de resistência à penicilina do *E. faecium* (76,9%) foi superior à taxa de resistência do *E. faecalis* (2,2%). Os dois estudos referidos apresentam algumas diferenças relativamente aos produtos biológicos utilizados e também na metodologia do estudo da sensibilidade antimicrobiana. Garcia-Vázquez *et al.* (2013) utilizaram como produtos biológicos unicamente hemoculturas testando a sensibilidade antimicrobiana através da metodologia de Broth Dilution. Já no estudo de Sreeja *et al.* (2012) foram utilizados produtos biológicos diferentes entre os quais urina, pús, hemoculturas e líquidos biológicos testados a partir da metodologia de Disk Diffusion. Desta forma, especula-se se a utilização de distintas metodologias de teste de sensibilidade antimicrobiana pode ser responsável pelos diferentes resultados obtidos. No nosso estudo, tal como indicado na Figura 2, os resultados indicam que o *E. faecalis* apresentou uma taxa de resistência de 33,5% e o *E. faecium*, uma taxa de resistência de 91,2% à penicilina G. Apesar de terem sido utilizados produtos biológicos diferentes na sua globalidade, estes resultados são semelhantes aos apresentados no estudo de Garcia-Vázquez *et al.* (2013) com uma metodologia de teste de sensibilidade antimicrobiana semelhante (i.e. Broth Dilution). Já em relação à sensibilidade o *E. faecalis* apresentou uma taxa de 66,5% e o *E. faecium* de 8,8%. A ampicilina é uma das terapias de escolha para o tratamento de infeções por *Enterococcus*, podendo existir resistências antibacterianas por parte de alguma espécie de *Enterococcus*. A resistência antibacteriana dos *Enterococcus* a baixas concentrações de ampicilina é derivada à produção de PBP's de baixa afinidade e também à produção de  $\beta$ -lactamases por algumas espécies de *Enterococcus* (Rice, 2001). A literatura sugere que os *E. faecium* apresentam maior taxa de resistência à ampicilina do que os *E. faecalis* e a percentagem de sensibilidade à ampicilina é alta nestes últimos. No estudo de Hällgren *et al.* (2001) verificaram que num total de 322 isolamentos de *Enterococcus* (244 *E. faecalis*, 74 *E. faecium* e 4 *Enterococcus* de outras espécies), 100% de *E. faecalis* foram sensíveis à ampicilina ao contrário dos *E. faecium* que apresentaram uma taxa de resistência de 74,3%, sendo sensíveis 25,7%. Os autores constataram que os *E. faecium* apresentaram uma taxa de resistência à ampicilina muito superior às *E. faecalis*. Garcia-Vázquez *et al.* (2013) também concluíram que os *E. faecium* são mais resistentes à ampicilina do que os *E. faecalis*, numa relação de 1,1% para 76,9%. No presente estudo os resultados indicam que o *E. faecalis* apresenta uma taxa de resistência de 33,5%, e o *E. faecium* uma taxa de resistência de 89,5% à ampicilina. Já em relação à sensibilidade o *E. faecalis* apresenta uma taxa de

66,5% e o *E. faecium* de 10,5%. Para o género masculino e feminino os resultados de resistência e sensibilidade foram semelhantes, com maior taxa de resistência para o *E. faecium* e maior taxa de sensibilidade para o *E. faecalis*.

O *E. faecium* apresenta um nível de resistência mais elevado à ampicilina e à penicilina G comparativamente ao *E. faecalis*. Os *Enterococcus* possuem resistências intrínsecas contra a maioria dos antibióticos  $\beta$ -lactâmicos devido à baixa afinidade das PBP's (Murray 1990). Enquanto a maioria do *E. faecalis* são inibidos por baixas concentrações de antibióticos  $\beta$ -lactâmicos, os *E. faecium* apresentam altos níveis de resistência devido ao excesso de produção de PBP's de baixa afinidade, o que inibe a atuação dos antibióticos  $\beta$ -lactâmicos (Deslile e Perl, 2003).

Os resultados indicam, ainda, que o *E. faecalis* apresenta uma taxa de sensibilidade de 66,5% para a ampicilina e também para a penicilina G. Por conseguinte, uma taxa de resistência de 33,5% para a ampicilina e para a penicilina G. Em relação ao *E. faecium*, apresenta uma taxa de sensibilidade de 10,5% para a ampicilina e de 8,8% para a penicilina G, sendo resistentes 89,5% à ampicilina e 91,2% à penicilina G.

Estes dados demonstram a semelhança no efeito de resistência e sensibilidade dos dois antibióticos em estudo, para ambos os *Enterococcus*. Para o género os resultados foram semelhantes constatando pela não influência no efeito dos antibióticos. Através da comparação dos resultados de suscetibilidades antimicrobianas, em ambas as bactérias, parece não existir diferença entre os dois antibióticos em estudo. A literatura (Sreeja *et al* 2012; Garcia-Vázquez *et al.*, 2013) é concordante com os resultados por nós obtidos.

## 5. CONCLUSÕES

Os antibióticos estudados apresentaram um efeito antimicrobiano idêntico quando colocados em contato com as bactérias *E. faecalis* e *E. faecium*. No entanto, o *E. faecalis* apresentou maior sensibilidade e *E. faecium* maior resistente, para ambos os antibióticos. A resistência e sensibilidade seguiram a mesma tendência em relação ao género, sem significância estatística. Futuramente poder-se-á testar um leque mais vasto de antibióticos na bactéria estudada, uma vez que a resistência aos antibióticos tem vindo a aumentar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES MJ, FERREIRA ICFR, DIAS J, TEIXEIRA V, MARTINS A, PINTADO M. A REVIEW ON ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF MUSHROOM. *PLANTA MÉDICA*. 2012; 78(16): 1707-1718.
- BACCARO MR, MORENO AM, CORRÊA A, FERREIRA AJP, CALDERARO FF. ATIVIDADE ANTIMICROBIANA "IN VITRO" E DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA (CIM) DE FITO CONSTITUINTES E PRODUTOS SINTÉTICOS SOBRE BACTÉRIAS E FUNGOS LEVEDURIFORMES. *ARQUIVOS DO INSTITUTO BIOLÓGICO*. 2002; 69(2): 15-18.
- BAKER CN, STOCKER SA, CULVER DH, THORNSBERRY C. COMPARISON OF THE E TEST TO AGAR DILUTION, BROTH MICRODILUTION, AND AGAR DIFFUSION SUSCEPTIBILITY TESTING TECHNIQUES BY USING A SPECIAL CHALLENGE SET OF BACTERIA. *JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY*. 1991; 29(3): 533-538.
- BIOMÉRIEUX. *FIRST-HALF. BUSINESS REVIEW*; 2010.
- BONGERS JH, FRANSSSEN F, ELBERS ARW, TIELEN, MJM. ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF ESCHERICHIA COLI ISOLATES FROM THE FAECAL FLORA OF VETERINARIANS WITH DIFFERENT PROFESSIONAL SPECIALITIES. *VETERINARY QUARTERLY*. 1995; 17(4): 146-149.
- BRUGUERAS MC, GARCIA MM. ANTIBACTERIANOS DE ACCIÓN SISTÉMICA. PARTE I. ANTIBIÓTICOS BETALACTÁMICOS. *REVISTA CUBANA DE MEDICINA GENERAL INTEGRAL*. 1998; 14(4): 347-361.
- CALDERWOOD SB, MOELLER RC JR. PRINCIPLES OF ANTI-INFECTIVE THERAPY. IN: STEIN JH, EDITORS. *INTERNAL MEDICINE*. BOSTON: LITTLE BROWN AND CO; 1990:1202-1218.
- CHABNER BA, BRUNTON LL, KNOLLMANN BC. *AS BASES FARMACOLÓGICAS DA TERAPÊUTICA DE GOODMAN E GILLMAN*. (12ª EDIÇÃO). RIO DE JANEIRO: MCGRAW-HILL; 2012.
- DESLILE S, PERL TM. VANCOMYCIN RESISTANT ENTEROCOCCI. A ROAD MAP ON HOW TO PREVENT THE EMERGENCE AND TRANSMISSION OF ANTIMICROBIAL RESISTANCE. *CHEST*. 2003; (5 SUPPL):504S-18S.
- DEVRIESE LA, COLLINS MD, WIRTH R. *THE GENUS ENTEROCOCCUS*. (2ªED.). NEW YORK: SPRINGER-VERLAG; 1991.
- DODDAMANI PK, SRIKANTH, NANDINI T, RAJAGOPALAN R. PREVALENCE AND ANTIBIOGRAM OF ENTEROCOCCUS SPECIES IN A TERTIARY CARE HOSPITAL. *WORLD JOURNAL OF PHARMACY AND PHARMACEUTICAL SCIENCES*. 2013; 2 (5): 2689-2698.
- DUNNY GM, BROWN BL, CLEWELL DB. INDUCED CELL AGGREGATION AND MATING IN STREPTOCOCCUS FAECALIS: EVIDENCE FOR A BACTERIAL SEX PHEROMONE. *PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA*. 1978; 75(7): 3479-3483.
- FACKLAM RR, CARVALHO MGS, TEIXEIRA LM. HISTORY, BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS, AND ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY TESTING OF ENTEROCOCCI. WASHINGTON DC: AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY; 2002.
- FENNEL CW, LINDSEY KL, MC GAW LJ, SPARG SG, STAFFORD GI, ELGORASHI, EE, GRACE OM, VAN STADEN J. ASSESSING AFRICAN MEDICINAL PLANTS FOR EFFICACY AND SAFETY: PHARMACOLOGICAL SCREENING AND TOXICOLOGY. *JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY*. 2004; 94(2-3): 205-217.
- FONTANA R, ALDEGHERI M, LIGOZZI M, LOPEZ A, SATTÀ G. OVERPRODUCTION OF A LOW-AFFINITY PENICILLIN-BINDING PROTEIN AND HIGH-LEVEL AMPICILLIN RESISTANCE IN ENTEROCOCCUS FAECIUM. *ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY*. 1994; 38(9): 1980-1983.
- FRANKE AE, CLEWELL DB (1981). EVIDENCE FOR A CHROMOSOME-BORNE RESISTANCE TRANSPOSON (Tn916) IN STREPTOCOCCUS FAECALIS THAT IS CAPABLE OF "CONJUGAL" TRANSFER IN THE ABSENCE OF A CONJUGATIVE PLASMID. *JOURNAL OF BACTERIOLOGY*. 1981; 145(1): 494-502.
- FRISBY AJ. INTRODUCTION ON THE USE OF THE ANTIBIOTICS. GUIDELINE. THOMAS JEFFERSON UNIVERSITY. 1995. EM [HTTP://JEFFLINE.TJU.EDU/CWIS/OAC/ANTIBIOTICS-GUIDE/ /INTRO.HTML](http://jeffline.tju.edu/cwis/oac/antibiotics-guide/).
- GARCIA-VÁZQUEZ EG, ALBENDIN H, HERNÁNDEZ-TORRES A, CANTERAS M, YAGUE G, RUIZ J, GÓMEZ J. ESTUDIO DE UNA CHORTE DE PACIENTES COM BACTERIEMIAS POR ENTEROCOCCUS SPP. FACTORES DE RIESGO PARA RESISTÊNCIA DE ALTO NÍVEL A AMINOGLICÓSIDOS. *REVISTA ESPAÑOLA QUIMIOTERAPIA* 2013; 26(3): 203-213.

GERLACH EH. MICRODILUTION 1: A COMPARATIVE STUDY. IN: BALOWS A. EDITOR. CURRENT TECHNIQUES FOR ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY TESTING. SPRINGFIELD, ILL: CHARLES C. THOMAS PUBLISHER; 1974:63-76.

GERLACH, G. ENTEROCOCCI FROM FOODS. FEMS MICROBIOLOGY REVIEWS. 2002; 26(2):163-171.

GRAY JW, STWEART D, PEDLER SJ. SPECIES IDENTIFICATION AND ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY TESTING OF ENTEROCOCCI ISOLATED FROM HOSPITALIZED PATIENTS. ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY. 1991; 35:1943-5.

GRAYSON ML, ELIOPOULOS GM, WENNERSTEN CB, RUOFF KL, DE GIROLAMI PC, FERRARO MJ ET AL. INCREASING RESISTANCE TO BETA-LACTAM ANTIBIOTICS AMONG CLINICAL ISOLATES OF ENTEROCOCCUS FAECIUM: A 22- YEAR REVIEW AT ONE INSTITUTION. ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY. 1991; 35: 2180-4.

HÄLLGREN A, ABEDNAZARI H, EKDAHL C, HANBERGER H, NILSON M, SAMUELSSON A ET AL. ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY PATTERNS OF ENTEROCOCCI IN INTENSIVE CARE UNITS IN SWEDEN EVALUATED BY DIFFERENT MIC BREAKPOINT SYSTEMS. JOURNAL OF ANTIMICROBIAL CHEMOTHERAPY. 2001; 48(1): 53-62.

HASHIMOTO T, HASHIMOTO S, MATSUZAKI M, SEKIGUCHI Y, HASHIMOTO Y, ASAO M, TAKAGI M. INVESTIGATION OF WHETHER CLSI BROTH MICRODILUTION METHOD IS APPLICABLE FOR MICs DETERMINATION OF ENTEROCOCCUS SPP. SHOKUHIN EISEIGAKU ZASSHI. 2012; 53(5): 225-32.

HERMAN DJ, GERDING DN. SCREENING AND TREATMENT OF INFECTIONS CAUSED BY RESISTANT ENTEROCOCCI. ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY. 1991; 35(2): 215-219.

HUYCKE MM, SAHM DF, GILMORE MS. MULTIPLE-DRUG RESISTANT ENTEROCOCCI: THE NATURE OF THE PROBLEM AND AN AGENDA FOR THE FUTURE. EMERGING INFECTIOUS DISEASE JOURNAL. 1998; 4(2):239-249.

JORGENSEN JH. SELECTION CRITERIA FOR AN ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING SYSTEM. JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY. 1993; 31(11): 2841-2844.

KOHLER W. THE PRESENT STATE OF SPECIES WITHIN THE GENERA STREPTOCOCCUS AND ENTEROCOCCUS. INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL MICROBIOLOGY. 2007; 297(3): 133-150.

LIU D. MOLECULAR DETECTION OF HUMAN BACTERIAL PATHOGENS. AUSTRALIA: HARDBACK; 2011.

MACLOWRY JD, MARSH HH. SEMI-AUTOMATIC MICROTÉCHNIQUE FOR SERIAL DILUTION ANTIBIOTIC SENSITIVITY TESTING IN THE CLINICAL LABORATORY. THE JOURNAL OF LABORATORY AND CLINICAL MEDICINE. 1968; 72: 685-687.

MAROTHI YA, AGNIHOTRI H, DUBEY D. ENTEROCOCCAL RESISTANCE-AN OVERVIEW. INDIAN JOURNAL OF MEDICAL MICROBIOLOGY. 2005; 23(4): 214-9.

MOELLER RC JR. EMERGENCE OF ENTEROCOCCUS AS A SIGNIFICANT PATHOGEN. CLINICAL INFECTIOUS DISEASES. 1992; 14(6): 1173-1176.

MURRAY BE. VANCOMYCIN-RESISTANT ENTEROCOCCAL INFECTIONS. THE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE. 2000; 342(10): 710-721.

OGIER JC, SERROR P. SAFETY ASSESSMENT OF DAIRY MICROORGANISMS: THE ENTEROCOCCUS GENUS. INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD MICROBIOLOGY. 2008; 126(3):291-301.

PINTO TJA, KANEKO TM, OHARA MT. CONTROLE BIOLÓGICO DE QUALIDADE DE PRODUTOS FARMACÉUTICOS, CORRELATOS E COSMÉTICOS (2ª EDIÇÃO). SÃO PAULO: ATHENEU EDITORA; 2003.

RICE LB. EMERGENCE OF VANCOMYCIN-RESISTANT ENTEROCOCCI. EMERGING INFECTIOUS DISEASES. 2001; 7 (2): 183-187.

SANDE MA, KAPUSNIK-UNER JE, MANDELL GL. AGENTES ANTIMICROBIANOS. CONSIDERACIONES GENERALES. IN: GOODMAN A, RALL TW, NIES AS, TAYLOR P. EDITORS. LAS BASES FARMACOLÓGICAS DE LA TERAPÉUTICA. MÉXICO: EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA; 1993:991-1017.

SREEJA S, BABU PRS, PRATHAB AG. THE PREVALENCE AND THE CHARACTERIZATION OF THE ENTEROCOCCUS SPECIES FROM VARIOUS CLINICAL SAMPLES IN A TERTIARY CARE HOSPITAL. JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTICAL RESEARCH. 2012; 6(9): 1486-1488.

WIKLER MA. PERFORMANCE STANDARDS FOR ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING. NINETEENTH INFORMATIONAL SUPPLEMENT. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE; 2009:149.



## **ECOCULTURAL HERITAGE, TOURISM DEVELOPMENT AND MANAGEMENT POLICIES. CONTRIBUTIONS TO THE VALORISATION OF THE CROSS BORDER MOUNTAINS OF THE CORDILLERA CENTRAL**

PATRIMÓNIO ECOCULTURAL, DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO E POLÍTICAS DE GESTÃO. CONTRIBUTOS PARA A VALORIZAÇÃO DAS SERRAS TRANSFRONTEIRIÇAS DA CORDILHEIRA CENTRAL

PATRIMONIO ECO CULTURAL, DESARROLLO TURÍSTICO Y POLÍTICAS DE GESTIÓN. CONTRIBUTOS PARA LA VALORIZACIÓN DE LAS SIERRAS TRANSFRONTERIZAS DE LA CORDILLERA CENTRAL

Gonçalo José Poeta Fernandes (goncalopoeta@pg.pt)\*

### **ABSTRACT**

Mountain areas have witnessed a growing Eco-cultural and touristic appreciation due to their natural and cultural resources and the perception of integrity and authenticity associated with them. However, in Portugal, the mountains have stayed away from specific territorial strategy interventions as well as guidelines for concerted tourism development. It appears that the practices of recreation and leisure are becoming wider, which implies new forms of tourism and environmental planning.

The traditional economic structure of the Cordillera Central Mountains has been uncoordinated with the reconfiguration of lifestyles, while preserving many of the elements belonging to their cultural identity and heritage, with motivations and connotations preferably related to tourism activities. This has been a dynamic factor of economic and social regeneration, promoting services that improve the welfare and value of existing resources. However, there is no integrated territorial management and tourism policy. In this context, the aim of the research is to highlight the Ecocultural value of these territories and the absence of concerted strategies of articulation and public management of these border mountains and tourist activities associated.

**Keywords:** *Mountain, Tourism, Public Policy, Environment and Heritage*

### **RESUMO**

Os territórios de montanhas têm verificado uma crescente valorização ecocultural e interesseturístico, face aos recursos naturais e culturais que albergam, assim como à percepção de integridade e autenticidade que lhe estão associadas. Contudo, em Portugal, as montanhas têm ficado afastadas de políticas de intervenção com especificidade territorial, bem como de orientações concertadas para o fomento do turismo e para o seu desenvolvimento. Verifica-se que as práticas de recreio e lazer são cada vez mais alargadas, o que implica novas formas de planeamento turístico e ambiental. A estrutura

económica tradicional das serras da Cordilheira Central tem-se desarticulado, com a reconfiguração dos modos de vida, mas preservando muitas das suas identidades culturais e elementos patrimoniais que promovem novas formas de apropriação, com motivações e conotações preferencialmente relacionados com as atividades turísticas. Esta dinâmica tem constituído um fator de revitalização económica e social, fomentando serviços que incrementam o bem-estar e valorizam os recursos existentes. Contudo, não existe uma política articulada de gestão e a valorização integrada do turismo. Neste contexto, é objetivo da investigação evidenciar o potencial ecocultural destes territórios e a ausência de estratégias concertadas de articulação e gestão pública destas serras de fronteira e das atividades turísticas associadas.

**Palavras-Chave:** *Montanha, Turismo, Políticas públicas, Ecocultura e Património.*

## RESUMEN

Los territorios de montaña han constatado una creciente valorización eco cultural e interés turístico, cara a los recursos naturales y culturales que albergan y a la percepción de integridad y autenticidad a que se encuentran asociadas. Entretanto en Portugal, las zonas de montaña han quedado apartadas de las políticas de intervención con especificidad territorial, así como de orientaciones concertadas para el fomento del turismo y para su desarrollo. Se verifica que las prácticas de recreo y ocio se amplían cada vez más, lo que implica nuevas formas de planeamiento turístico y ambiental.

La estructura económica tradicional de las sierras de la Cordillera Central se ha desarticulado, con la reconfiguración de los modos de vida, pero preservando muchas de sus identidades culturales y elementos patrimoniales que promueven nuevas formas de apropiación, con motivaciones y connotaciones preferencialmente relacionadas con las actividades turísticas. Esta dinámica ha constituido un factor de revitalización económico y social, fomentando servicios que incrementan el bienestar y valorizan los recursos existentes. Sin embargo, no existe una política articulada de gestión ni de valorización integrada del turismo. En este contexto es objetivo de la investigación destacar el potencial eco cultural de estos territorios y la ausencia de estrategias concertadas de articulación y gestión pública de las sierras fronterizas y de las actividades turísticas que le están asociadas. En este contexto es objetivo de la investigación destacar el potencial eco cultural de estos territorios y la ausencia de estrategias concertadas de articulación y gestión pública de las sierras fronterizas y de las actividades turísticas que le están asociadas.

**Palabras-Clave:** *Montaña, Turismo, Políticas públicas, Eco cultura y Patrimonio*

\*Unidade de Desenvolvimento para o Interior – UDI/IPG  
CICS.NOVA - Interdisciplinary Centre of Social Sciences

Submitted: 7th June 2015

Accepted: 13th July 2015

## **INTRODUCTION**

The mountain areas are spaces of great heritage value, which is evidenced by geomorphological aspects, climatic characteristics, landscape features, specific ways of life, forms of occupation and cultural marks. The knowledge of their heritage involves an integrated approach of its multiple factors, whether they constitute a natural heritage or those resulting from the historical development of their communities. These territories are powerful elements of the Iberian borders, both for its size and geography resources they hold, either for their role in the connections between countries and communities. These Iberian mountains require an intervention that allow them to consolidate their uses and functions and to assume themselves fully and valued way as equity transnational spaces that can be converted into international eco cultural parks. The problems and weaknesses, today recognized, call for appropriate policy. The problems and weaknesses, today recognized, call for na appropriate policy, articulating the coexistence of uses and functions in a scenario tending to change due to the ecological, social and economic role they pose to communities.

### **1. THE BORDER MOUNTAINS: REPRESENTATION, PERCEPTION AND ECOCULTURAL VALUE**

The transformations experienced by mountain regions, especially in the last half century, have led to a different perception with expectations, actors and problems that led to the reconfiguration of the productive bases, social organization and landscapes. Many of their activities were frozen in time, registering distance from progress models of adjacent territories, especially those of urban nature. Nowadays we witness a general revaluation<sup>1</sup> of the mountain that rewards the natural and cultural qualities of these territories. These perceptual changes, and even occupation, mean that these areas before isolated and hostile due to natural constraints, today have a distinct ownership as a result of their knowledge and opening to the outside (GASCÓN, J., 2013). Increased accessibility, use of resources, dissemination of ecocultural values, the extension of recreation and leisure activities and the increase of visitor flows have contributed to their revival as a space for production and consumption, associated with quality and integrity standards,

The Knowledge of the physical characteristics of these territories, ways of organization, dynamics and socio-economic problems, help to establish a framework of guidance for their development and territorial coordination, which implies the adoption of policies and intervention

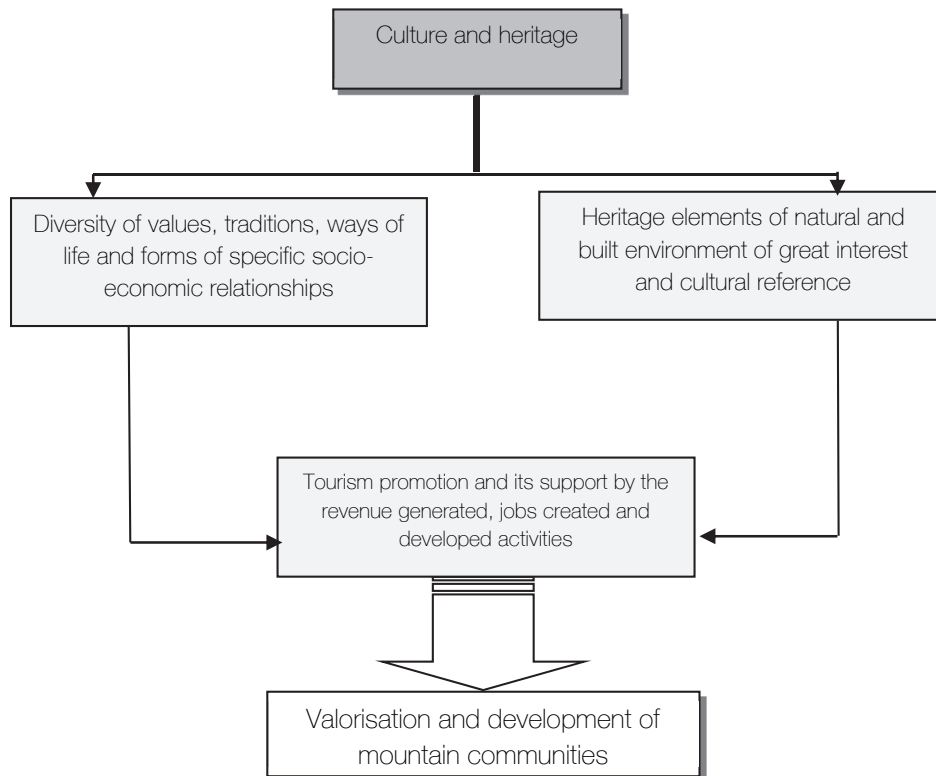
---

<sup>1</sup> At present we are witnessing a mountain valuation, which has contributed to the emergence of natural and cultural elements that identify and customize these spaces for centuries, and the strengthening of leisure and entertainment culture that permeates these regions, fosters visitor flows, and diffuses ecocultural values and an image of integrity.

strategies, designed its own way. Although valuable territories, the resources they hold, remained outside the guidelines and formal development actions, particularly in Portugal.

It should be noted that tourism is, today, one of the main activities in mountain areas, and, after the coast, the main tourist destination, with a rising importance . Among the attractions stand out the environmental quality, the diversity of ecosystems, the scenic beauty of its landscapes, water resources, forestry and morphological and cultural heritage. It should be noted that the preservation of these areas produces, in addition to safeguarding the natural and cultural heritage, benefits to the surrounding areas in terms of landscape quality, biodiversity conservation and protection of resources and ecological functions (FERNANDES, G., 2008 ). The environmental and economic value of goods and services that the mountain tourism provides to their communities, given the characteristics of ecosystems and physical infrastructure, is a challenge for its planning and management. Recognition of the features and functions of these territories, should foster support to compensate local people, for the effort and minimize the effects of economic competitiveness, and even social, regional and world markets tend, many of them mass markets. Moreover, also the need for financial instruments that foster the creation of appropriate companies for the use and exploitation of mountain resources, including those linked to agriculture, forestry and pastoral system and tourism (Figure 1). It is noted that tourist activities are fostering deeper knowledge of cultural heritage by providing their valuation, conservation and interpretation, allow obtaining revenues. Tourism can also promote and enhance production associated with agriculture, forestry and pastoral system, cultural events and recovery of buildings, enabling the population to stay, creating jobs and complementary activities (Fernandes, G., 2014).

**Figure 1 - Structural elements of the mountain heritage dimension**



Recognized problems<sup>2</sup> and weaknesses, require adequate intervention, articulating the coexistence of uses and functions in a scenario tending to change due to the ecological, social and economic role that the mountains represent for communities. According to the Economic and Social Committee (2003), the future of upland areas is inseparable from a specific European policy based on three strands of action:

- Compensation of competitive disadvantages, compared to permanent physical constraints of these territories;
- Increase in equipment and infrastructure to mitigate existing weaknesses and bottlenecks, especially information and communication technologies;
- Development of identity and mountain potentialities, translated into an image of integrity and quality of its resources.

In this sense, the mountain areas require an intervention that will allow them to consolidate their uses and functions and to assume themselves in a fully and valued way, as spaces of authenticity and diversity. The transformations experienced in these areas, especially in the last half century, have led to a differentiated perception with expectations, actors and problems that led to the reconfiguration of the productive bases, social organization and landscapes. Many of its activities were frozen in time, registering to be far from progress models of adjacent territories, especially those of urban nature. Nowadays we witness a general revaluation<sup>3</sup> of the mountain, in terms of its image, production processes and forms of use, due to the emergence of a new social value system, which rewards the natural and cultural qualities of these territories. These perceptual changes, and even occupation, mean that these areas before isolated and hostile due to natural constraints, today have a vision and distinct ownership as a result of their knowledge and openness. Increased accessibility, use of resources, dissemination of ecocultural values, the extension of recreation and leisure activities and the increase in visitor flows have contributed to their revival as a space for production and consumption, giving new function to landscapes that had lost its authenticity.

---

**2 According to Cavaco, C. (2005, p.2) The mountain areas have special features which accentuate the most marked characteristics of rural areas. Geographical constraints tend to increase the isolation and contribute to the exodus and aging population. Changes in the dominant production systems, once associated mainly with agriculture and forestry, raise the question of viability and sustainability of existing models.**

**3 However, nowadays we are witnessing a mountain valuation, which has contributed to the emergence of natural and cultural elements that identify and customize for centuries these spaces, and the strengthening of a leisure and entertainment culture that permeates these spaces, fosters visitor flows, spreads ecocultural values and an image of quality**

## **2. THE HERITAGE DIMENSION OF MOUNTAIN AREAS**

The heritage is the memory of the past, it should be preserved the history of the structuring of a territory. In this sense, is important to conserve assets which, apart from its own value, may have social and financial value, ie, strengthen and expand the benefits and economic opportunities for communities. At heritage level, mountains are marked by the geomorphological characteristics, biological diversity, livelihoods, cooperation relations between the communities and the structures developed for agro-pastoral activities. These references have been weakened by negative demographic trends. This regression is especially significant among young people, affecting entrepreneurship and leading to the breakdown of the traditional production base, based on agro-forestry-pastoral system. However, values and traditions associated with their natural and built heritage, structure a differentiated social and territorial model, capable, for its quality and authenticity, to attract new owners and uses, with emphasis on tourism. Tourism activities will foster a better understanding of cultural heritage, providing their appreciation and conservation, allowing incorporate generating functions of social and economic well-being. Tourism can promote certain agro-pastoral productions, cultural events and restoration of the buildings, maintaining population, generates employment and complementary activities.

According to BALLART HERNÁNDEZ, J. e TRESSERRAS, J. (2001) the heritage, nature and of ancient civilizations heritage , is recognized as a superior good that should be protected by national and international institutions. INIESTA, (1990, p.2) states that the heritage is, in itself, a concept that is associated with the history and culture of the local groups, corresponding to the symbolic synthesis of identity values of a society that recognizes them as their own .

Places value their ecocultural assets in order to increase its competitive profile. The heritage stands out as a differentiating feature of territories and strategic element in the design of new products aimed to capture specific segments of tourism demand, fosters group identity of host communities, reinforces feelings of mutual help and cooperation and encourages conservation and sustainable use. Heritage can be constituted as a promotional factor to land valorisation, creating a mark, which enhances its preservation and its strategic consideration in development policies. Thus, it becomes a reference factor of local development, capable of generating territorial balance in terms of attractiveness and activities that generate in its economic and social appropriation.

### **3. APPROACH TO THE COMPARISON OF THE PLANNING AND MANAGEMENT MODELS OF THE MOUNTAINS OF CENTRAL MOUNTAIN RANGE IN PORTUGAL AND SPAIN.**

The models of planning and management of the Iberian Cordillera Central are distinct from one and the other side of the border, depending on the administrative organic, legislative guidelines for territorial planning and classification of protected areas, in force in each State. In both countries this mountainous border set features several mountain ranges whose physical characteristics and ecosystems show continued and even some uniformity (landscape and biological), justifying articulation in its management, in order to effective transnational protection of their natural resources (FERNANDES, G. , 2005 RENGIFO, J., and JIMÉNEZ, V., 2014). In Portugal, have this protection status the Natural Reserve of Serra da Malcata, which continues in Spain with the name Area Natural Sierra de Gata and caza Reserve de las Batuecas, the Serra da Estrela Natural Park and the Spain Park Natural de la Sierra de Francia, the reserve Caza de la Buitrera, the Natural Park of Candelaria, Valle del Jerte and Tiétar (southern slope of Sierra de Gredos).

These territories, in addition to its natural value, represent particular ways of life, with different systems of agricultural and forestry use, revealing a sustainable ownership of the physical elements and resources allowing building landscapes and ecosystems of great cultural value, associated with the diverse existing heritage (CAMPESINO, A., 2014). By its border condition (and peripherals in relation to centers of power) found themselves deprived of key development guidelines of the respective States, which reinforced the socio-economic profile of depressed rural areas, with a production structure based on agro-pastoral sector in crisis and a regressive demographic trend (FUSTER, M., 1998; GASCÓN, J. 2013).

Current law, Portuguese and Spanish, proposes a planning and management model that supports the harmonization of environmental protection with the development of the rural economy of these territories. To this end, planning instruments must provide a link between natural areas and local communities, promoting uses compatible with the conservation of nature and the increasing social and economic base. These mountain areas classified as protected natural areas, require the coordination of efforts between the management bodies, because of their physical condition does not recognize borders, so, the protection of incidents or aggression will be felt as a whole, regardless the country of occurrence. In this sense, the EU itself has had in terms of nature conservation policy, the concern of creating protective measures and specific programs of support and funding for investments relating to the protection of nature and wild fauna and flora. The policy of conservation of natural spaces of the EU based on the Birds Directive<sup>4</sup> and the Habitats Directive<sup>5</sup>, carried into the Spanish legal system by Royal Decree 1997/1995 and the Portuguese legal system by Decree-Law No. 226/97, determines the basis for a coherent ecological network for the Community, to ensure

---

<sup>4</sup> Directive 79/409 / EEC

<sup>5</sup> Directive 92/43 / EEC

biodiversity and the conservation of natural habitats, is coming to materialize in the Natura 2000 network, establishing a common system of protection.

In Portugal the process was under the competence of the Institute for Nature Conservation, under the Ministry of Environment, which proposed the list of classified places. In Spain this task fell to the Autonomous Communities, through the appropriate bodies on the environment. The difficulty of applying the management tools of cross-border natural spaces of the Central Cordillera is notorious due to targeted management heritage , primarily for nature protection and planning instruments labelled protectionist, and the socio-economic aspects dealt with partially and economic activities (sometimes even traditional) considered disruptive to nature conservation. These aspects have prevented convert the protection status in a development engine that fosters socio-economic promotion of local communities. However, in the version explain the protection of the environment, the growth of the rural economy, harmonizing social and ecological systems.

To foster the socio-economic development of these areas is essential that the planning model is not limited to prohibition of activities compatible with the protection status and find alternatives to improve the quality of local life. Simultaneously, the protection status should be used to facilitate the adoption of measures and incentives that drive these regions and mitigate the negative connotation in economic and social terms that this classification gives them. In this sense, the Resolution of the Council of Ministers No. 102/96 agrees: coordination of all government departments to establish concrete measures for the sustainable development of protected areas; priority to the adoption of the promotion of economic activities projects; creating jobs compatible with their plans; Maximum reimbursement for projects listed in the National Network of Protected Areas. However, the results have been scarce and the loss of population continues to penalize these territories and to weaken their economic structures.

The collaboration between the two countries and entities responsible for the planning of these spaces is a challenge for its development and promotion, meeting the common environmental and economic problems. A good example is the INTERREG and POCTEP - operational program for development of border regions, which arise in order to strengthen these regions, recognizing its weaknesses. It constitutes an integrated intervention instrument that seeks economic and social improvement of their communities and cross-border coordination of regional development<sup>6</sup>, encouraging cooperation between regional and local bodies.

Within this perspective, the landscape and didactic complementarity of these mountain areas constitute reference elements and potentiation of the border space, which calls for transnational cooperation in order to assume a major role throughout the region and greater projection and valuation within the Community Europe. The meso xerophytic vegetation and

---

**6 CAVACO, C. (1995) refers; the development of border regions should be combined together internally and with the outside, on a regional, national, Iberian and European vision, in a perspective of environmental, economic and social sustainability. This requires interrelated initiatives between the public and private sector, linked with the wishes and needs of the population, preserving productive and cultural activities, setting themselves, connection points and articulation of ancient cross-border cooperation.**



wildlife refuges of the Sierras de Gata and Francia, the nature reserve of Malcata the presence of the Iberian Lynx, the glacial relief of the Serra da Estrela with its imposing and singular forms, are generic traits of ecological and landscape value that according CABERO DIEGUEZ. V. (1997) and FERNANDES, G, (2008), can be converted into a green space of international protection and at present constitute a transnational Geopark.

The autonomous communities of Extremadura and Castile and Lyon have their own laws of spatial planning, which set the guidelines in terms of land use and occupation as well as the instruments of territorial management. Due to its characteristics present in both situations greater management complexity, in the sense that articulate instruments of each community with national guidelines for the various areas of intervention, ie, are complementary to the plans, programs and policies for the regulation of distinct activities established in the corresponding specific legislation, with binding character for the individuals and public administration.

The Community of Extremadura has three types of territorial planning instruments: Directrices Territorial Ordenación, Planes Territoriales, Proyectos de Interés Regional hierarchically articulated, albeit with administrative scales and own intervention guidelines. The Ley del Suelo y Ordenación del Territorio de Extremadura and the Urban Planning Reglamento establish the guiding instruments of territorial organization model, giving directions for a policy that defines and prioritises measures to prevent the consolidation of spatial dysfunctions and allow the reorientation of concentration trends in the economy in a few urban centers, which polarize the regional territory. Simultaneously identify a set of guidelines whose objectives may be summarized in:

- Defend and protect spaces, resources and natural elements, ecological systems and landscapes;
- Use rationally the space of agricultural value, livestock and forestry, with special consideration for the agricultural areas of mountain, to provide their social and economic requalification, seeking to conserve the customs and traditional practices compatible with the environment;
- Contribute to the rational distribution of water resources, control of basins and protection of water quality;
- Ensure the sustainable exploitation of natural resources, especially mining and energy;
- Preserving the historical, cultural and artistic heritage in urban and rural areas, promoting their recovery, rehabilitation and enrichment;
- Maintain and improve the quality of urban life by regulating land use and access to equipment and services on equal terms;

Integrate and harmonize public and private sector, sectorial or specific interests affecting in a relevant way the territory.

In Castilla y León community are defined four types of instruments: *Directrices de Ordenación del Territorio de Castilla y León*, *Directrices de Ordenación de ámbito sub-regional*, *Planes and Proyectos Regionales*. In practice, this law establishes a system of planning tools to address the shortcomings of urban development plans and sectoral planning policies, particularly in the resolution of supra-municipal scope of problems and proper coordination of actions with a territorial impact. Its intervention seeks to achieve the following objectives:

- Define a territorial model that can encourage reconciliation and integration of the entire territory and increase their connection to the outside of the Community, with particular attention to the potential nuclei to develop into regional development centers.
- Improve compatibility between the production system development processes, urbanization and the protection of the environment and cultural heritage of the Community.
- Establish criteria and procedures to ensure coordination of actions with a territorial impact, provided an overview of the Autonomous Community issues.

On the whole the mountainous areas of the Central Cordillera have the following guidelines for land management:

- classification as protected areas with their own status in Spain and Portugal;
- implementation of EU directives that led to its classification under the Natura net;
- implementation of national Spatial Planning within the sectoral scope (forestry, transportation, energy, environment ...);
- definition of occupation types based on the Municipal Master Plans in Portugal and Planning Instrument defined by the Autonomous Communities of Castilla y Leon and Extremadura.

In practice is found similarity of performance in both countries in the management of mountain areas classified as protected areas, which favours its protection and integration in Natura 2000. However, the autonomous communities recognize the mountainous specificity and link particular interventions that requalify, trying to preserve traditional practices of land use and livelihoods. So far, cooperation has been held mostly informal, under different land management capacity of these spaces. In Spain has a regional dimension and in Portugal the management model is centralized and regional specificities were not integrated until the moment in regional plans.

In short the planning interlocutor entities of these spaces reveal differences in formats that support their intervention, existing in Spain greater autonomy and regionalist character, a recognition of mountain specificity and integrated participation of different administrative bodies, albeit with some complexity introduced by differentiations established by the various autonomous regions. In Portugal the ICNF - Instituto de Conservação da Natureza e Florestas is responsible for its management, as well as Natura, with processes of lower participation of

local communities, and the development plans of these areas supported mainly on environmental principles, despite the reference to recovery of livelihoods and traditional activities. This simplicity of operation may become advantageous in the management of these territories where it involves local communities is recognized the territorial specificity, in addition to ecological and geomorphological values which formed the basis of their classification.

The ordering of these territories will have to assume the passage of a vision of "border - separation" to a vision of "border-cooperation" in which the territorial management tools have the capacity to articulate, through spaces that have similar characteristics and process development. In this sense should lie with PROT's - Plano Regional de Ordenamento do Território, as regional instruments of regional planning, the recognition of territorial cooperation such as with the Autonomous Spanish Regions common management guidelines, able to devise a model that strengthens cooperation between Portuguese municipalities and the Spanish provinces, strengthening the link (physical and communication accessibilities), matching uses and functions and establishing common projects. In the case of the Cordillera Central the establishment of an Iberian Natural Park (Geopark) could provide an effective solution to the planning of this territory, articulating a global model for the management and valuation of ecosystems. This process would involve territorial delimitation and a guiding regulation of management tools in both countries, without involving their disarticulation. If their instrumentation can be designed in a peaceful manner, its governance may prove to be the most complex process, for historical, political and economic reasons. The creation of a management entity represented by the regions, the ICNF and the Ministry del Ambiente, could, given the integration of local and state power, to be the most appropriate, in that the very areas classified in both countries would thus be contemplated and safeguarded, in terms of their specificity, but simultaneously integrated into a cross-border territorial management model.

#### **4. CONCLUSION**

Mountain areas are seen today revalued by their Ecocultural potential, making it attractive to the landscape, environmental and historical-cultural level for tourist activities Tourism is gaining significance in local policies and investments, being perceived as dynamic and polarizing activity wealth. The oldest border of Europe offers secular history, geography of different landscapes, natural resources with unique ecosystems and a military and religious heritage of relief, which its development and promotion depend mainly on the implemented planning model, which should figure more prominently to articulate the effective participation of the agents involved, streamline and regulate the activity. It is necessary to promote planning tools sets, with articulated appreciation of space strategies that go beyond the administrative division and contribute to the quality of life in communities.

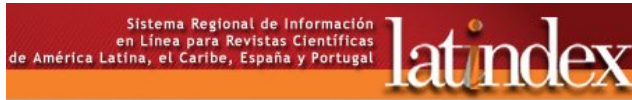
The emergence of a new social and cultural system connected to the urban society is the basis of current occupancy trends of mountain areas and their valuation. Tourism activities are revealed as the most dynamic in the appropriation of space and the economic structure of these regions fostered the emergence of services related to catering, sports and leisure. The development and promotion of heritage, the recovery of property and traditions, the development of products from agriculture and pastoralism, interest in sporting activities related to water resources and forest and the tranquillity and purity associated increment the potential demand for these destinations in the national and international context. However, there are strategic management problems, resulting from its not efficient valorisation and promotion by the local administrative structures. It is necessary to develop initiatives to enhance awareness of the different potential of mountain regions, promote their space, their culture and economy, claim a specific development model, in which tourism is favourable to its expansion with maintenance of communities and local ways of life.

## BIBLIOGRAPHY

- AEM (2003) – APPEL A LA CONVENTION EUROPEENNE POUR UNE OBJECTIF DE COHESION TERRITORIAL DANS LE FUTUR TRAITE CONSTITUTIONNEL, AEM, BRUXELES.
- BALLART HERNANDEZ, J.; TRESSERRAS, J., (2001). GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL. COLECCION ARIEL PATRIMONIO. BARCELONA: ARIEL. 224PP.
- BARRUET, J. (1995) - "POLITIQUE DE LA MONTAGNE. L'ENJEU EUROPEEN ET TRANSFRONTALIER", IN BARRUET, J. (COORD), MONTAGNE LABORATOIRE DE LA DIVERSITE, CEMAGREF, P. 227-238, GRENOBLE.
- CABERO DIEGUEZ, V. (1994) - EL ESPACIO FRONTERIZO DE SALAMANCA CON PORTUGAL. UNA APROXIMACION GEOGRAFICA Y SOCIOECONOMICA, UNIVERSIDADE DE SALAMANCA, SALAMANCA.
- CAMPESINO, A.; SÁNCHEZ, M., RENGIFO, J. (2008). "LA COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA EXTREMADURA-ALENTEJO-REGIÃO CENTRO", IN DOMÍNGUEZ, L. (DIR.). A COOPERAÇÃO TRANSFRONTEIRÇA ENTRE PORTUGAL E ESPANHA, (PP. 235-259). VIGO: EIXO ATLÁNTICO DO NOROESTE PENINSULAR.
- CAIRO, H., LOIS, M. (2011). DESFRONTERIZACIÓN Y REFRONTERIZACIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA. GEOPOLÍTICA(S), 1, 11-22.
- CARVALHO, P. (2005) – PATRIMÓNIO CULTURAL E TRAJETÓRIAS DE DESENVOLVIMENTO EM ÁREAS DE MONTANHA. O EXEMPLO DA SERRA DA LOUSÃ, TESE DE DOUTORAMENTO, UNIVERSIDADE DE COIMBRA.
- COMISSÃO EUROPEIA (2004) - MOUNTAIN AREAS IN EUROPE: ANALYSIS OF MOUNTAIN AREAS IN EU MEMBER STATES, ACCEDING AND OTHER EUROPEAN COUNTRIES – FINAL REPORT, BRUXELES.
- COMITÉ ECONÓMICO E SOCIAL (2003), EL FUTURO DE LAS ZONAS DE MONTAÑA EN LA UNIÓN EUROPEA, CES (2003/C61/19), BRUSELAS.
- CUNHA, L. (2003) – "A MONTANHA DO CENTRO PORTUGUÊS: ESPAÇO DE REFÚGIO, TERRITÓRIO MARGINAL E RECURSO PARA O DESENVOLVIMENTO LOCAL", IN CAETANO, L. (COORD.), TERRITÓRIO, AMBIENTE E TRAJETÓRIAS DE DESENVOLVIMENTO, CENTRO DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS, UNIVERSIDADE DE COIMBRA, COIMBRA.
- FERNANDES, G.P. (2001) – "EVOLUÇÃO E SIGNIFICADO DO EXTREMO OCIDENTAL DA CORDILHEIRA CENTRAL, COMO ESPAÇO DE ARTICULAÇÃO HISTÓRICO, SÓCIO-ECONOMICO E AMBIENTAL", ACTAS DO 1º CONGRESSO DE ESTUDOS RURAIS (FORMATO ELECTRÓNICA), SPER, UTAD, VILA REAL.
- FERNANDES, G. (2005) – "DINÂMICAS E TRANSFORMAÇÕES NAS SERRAS DA CORDILHEIRA IBÉRICA: DA (DES)ARTICULAÇÃO PRODUTIVA À (RE)VALORIZAÇÃO ECOCULTURAL", IN JACINTO, R E BENTO, V. (COORD.), TERRITÓRIOS E CULTURAS IBÉRICAS, P. 60-74, CAMPO DAS LETRAS, PORTO.
- FERNANDES, G. (2014) - SIGNIFICADO DO TURISMO EM REGIÕES DE FRONTEIRA E SUA PROMOÇÃO – O CASO DA REGIÃO CENTRO DE PORTUGAL COM CASTILLA Y LEÓN E EXTREMADURA EM ESPANHA, IN CAMPESINO FERNÁNDEZ, A. (EDITOR): TURISMO DE FRONTERA (II) OFERTA Y DEMANDA TURÍSTICA EN LA RAYA IBÉRICA, PP. 309-322, CÁCERES (ISBN: 978-84-695-9766-8) FUSTER, M (1998) – "APROXIMACIÓN A LA COMPARACION DE LOS MODELOS DE GESTIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EN ÁREAS TRANSFRONTERIZAS : LA RAYA HISPANO-LUSA", CUADERNOS DE ORDENACION DEL TERRITÓRIO, Nº 2, P. 50-60, FUNDICOT, CÁCERES.
- FUSTER, M (1998), APROXIMACIÓN A LA COMPARACION DE LOS MODELOS DE GESTIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EN ÁREAS TRANSFRONTERIZAS : LA RAYA HISPANO-LUSA, CUADERNOS DE ORDENACION DEL TERRITÓRIO, Nº 2, P. 50-60, FUNDICOT, CÁCERES.
- GASCÓN, J. (2013) "THE LIMITATIONS OF COMMUNITY-BASED TOURISM AS AN INSTRUMENT OF DEVELOPMENT COOPERATION: THE VALUE OF THE SOCIAL VOCATION OF THE TERRITORY CONCEPT". JOURNAL OF SUSTAINABLE TOURISM. VOL. 21, No.5: 716-731.
- GASCÓN, J., MORALES, S. E TRESSERRAS, J. (Ed) (2013) COOPERACIÓN EN TURISMO. NUEVOS DESAFÍOS, NUEVOS DEBATES. BARCELONA: FORO TURISMO RESPONSABLE.
- GASKELL, F. (2005) – "ÁREAS DE MONTANHA TÊM VANTAGEM NO MERCADO GLOBAL", JORNAL PESSOAS E LUGARES – TERRITÓRIOS DE MONTANHA –, II SÉRIE, Nº 28, P.4-5, IDRHA, LISBOA.
- INIESTA, M. (1990), LA GESTION DEL PATRIMÓNIO ETNOLOGICO EN CATALUNYA. CUADERNOS DE ANTROPOLOGIA, Nº 4, P. 62-84, UNIVERSIDAD DE CATALUNYA, BARCELONA.
- RENGIFO, J., JIMÉNEZ, V. (2014). "CONSERVACIÓN DE ESPACIOS Y RAYA LUSO-EXTREMEÑA: UNA ASOCIACIÓN BIEN AVENIDA". IN CAMPESINO, A. (DIR.). (2014). TURISMO DE FRONTERA (II), (PP. 47-82). CÁCERES, AUTORES.

## Indexação da Revista

Latindex



Copernicus



Base de Dados em que consta a revista

Proquest



EBSCO

