

# Egitania

## s c i e n c i a

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

La Revista EGITANIA SCIENCIA, es propiedad del Instituto Politécnico da Guarda, es una publicación periódica que expresa la permanente preocupación de dar apoyo, primordialmente, à 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.

The academic journal *Egitania Scientia*, 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.

**Título**  
*Egitânia Sciencia*

**Coordenador Editorial:** Maria Manuela dos Santos Natário

**Director:** Fernando A. Sá Neves dos Santos

**Conselho Editorial:** Jorge M. Monteiro Mendes, Fernando A.S. Neves Santos, Helder L. Rebelo Sequeira, Manuel A. Carvalho Prata, Constantino Mendes Rei (Instituto Politécnico da Guarda-IPG).

**Comissão Científica Interna e Externa:** disponível na página da revista (<http://www.ipg.pt/revistaipg/>).

**Revisão Técnica:** Ana Nossa Oliveira (IIDTCC-UC); Ana Jorge (ESS-IPG); António João Santos Nunes (FCSH-UBI); Carlos Francisco Sousa Reis (ESSE-IPG); Elisabete Fernanda Mendes Duarte (ESTG-IPL); Fernanda Trindade Lopes (ESS-IPG); João Figueiredo (HSTV); José Augusto Alves – (ESDRM-IPS); José Luís Abrantes (ISPV); Luís Miguel Oliveira Barros Cardoso (ESE-IPP); Maria Helena Lopes Damião da Silva (UC); Marici Cristine Gramacho Sakata (USP); Manuela Maria da Conceição Ferreira (ESS-ISPV); Paulo Alexandre de Oliveira Duarte (FCSH-UBI); Pedro Melo Rodrigues (ESTG-IPG); Teresa Maria Dias Paiva (ESTG-IPG);

**Revisão de provas:** Carlos Reinas Caldeira, Guadalupe Arias Mendez, Sílvia Alexandra Lopes dos Reis.

**Propriedade:** Instituto Politécnico da Guarda, Av. Dr. Francisco Sá Carneiro n° 50 \* 6300-559 Guarda

**Contactos:** Telf. 271 220 111 \* Fax 271 222 690, Email: [gic@ipg.pt](mailto:gic@ipg.pt); [egitaneasciencia@ipg.pt](mailto:egitaneasciencia@ipg.pt);

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

**Composição gráfica**  
M Comunicação

**Impressão e Acabamentos:** Daniel Ferreira e Francisco Leite

**Depósito Legal:** n° 260795/07

**ISSN:** 1646-8848

**Vol. VIII,** Maio de 2011

**Periodicidade:** Semestral

**Tiragem:** 1 000 exemplares

**Assinatura:** Portugal 20€ Europa 30€ Resto do Mundo 50€

**Preço Capa:** 20€

Proibida a reprodução total ou parcial desta Revista sem autorização expressa da Direcção de "Egitania Sciencia". Todos os direitos reservados. Forbidden the total or partial reproduction of this Magazine without express authorization of the Direction Board of "Egitania Sciencia". All rights reserved.

Apoio a este número:

**FCT** Fundação para a Ciência e a Tecnologia

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Unidade de Investigação para o Desenvolvimento do Interior (UDI/IPG)

Nota: Os artigos são da responsabilidade dos autores, não reflectindo necessariamente os pontos de vista da direcção ou dos revisores.

O presente livro foi elaborado seguindo as normas do novo Acordo Ortográfico.

## POTENCIAR O CONHECIMENTO

Por várias vezes tive o ensejo de afirmar que a articulação entre a investigação e o ensino assume uma importância fundamental. O que investigamos não pode servir apenas para escrevermos “papers” e para aumentar o curriculum dos professores e investigadores: os nossos docentes têm que ter a preocupação e predisposição para dirigirem a sua actividade investigadora para a resolução de problemas práticos e reais das empresas e das instituições.

Temos que potenciar o conhecimento produzido no seio das instituições de ensino superior, colocando-o ao serviço das empresas e instituições da região e do país, através da rede de parcerias estabelecidas na região.

A ligação à sociedade civil, o investimento em parcerias e acordos regionais são factores de diferenciação, que criam novas exigências e uma atitude de maior abertura e competitividade, mas que, seguramente, irão conferir a este Instituto Politécnico maior capacidade de intervenção, projectando o seu nome no meio regional, nacional e internacional. É a partir destes pressupostos que equacionamos esta dimensão num plano de destaque na estratégia de desenvolvimento do nosso Instituto.

Neste cenário, a selecção de parcerias com a comunidade científica nacional e internacional, deve corresponder, não só, aos objectivos do IPG e das suas unidades orgânicas mas também aos interesses das autarquias, no âmbito das suas políticas, ou aos objectivos comerciais das empresas, em relação às suas estratégias de internacionalização ou outras.

Assim, o conhecimento produzido no Instituto, ou a partir do seu contributo directo (propiciado por eventos técnico-científicos, como é o caso das Jornadas sobre Tecnologia e Saúde, para apontar um exemplo) encontra nesta Revista um espaço propício, procurado cada vez mais por muitos docentes e investigadores. No confronto com outras publicações congéneres, a Revista *Egitania Scientia* assume um lugar próprio e afirma o perfil da nossa instituição.

**Prof. Doutor Constantino Rei**  
Presidente do Instituto Politécnico da Guarda



# ÍNDICE

- [7] THE COMPETENCIES OF LEADERSHIP OF SENIOR STUDENTS IN MADEIRA ISLAND (PORTUGAL)  
**António V. Bento e Isabel Ribeiro**
- [23] IMPORTÂNCIA DA AMAMENTAÇÃO MATERNA NA INCLUSÃO DOS TERCEIROS MOLARES NUMA POPULAÇÃO JOVEM PORTUGUESA  
**Luís Couraceiro, António Santos, Ana F. Vinha, Filomena Salazar, António Almeida-Dias, Cristina Manzanares**
- [39] LIMITES E POSSIBILIDADES DA ECONOMIA AMBIENTAL  
**Alda Maria Vieira Matos Gonçalves, António José Gonçalves Fernandes, Maria Isabel Barreiro Ribeiro, Paula Sofia Alves do Cabo**
- [61] VISUALIZAÇÃO MENTAL NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS: CONTRIBUTOS DA PSICOLOGIA DO DESPORTO  
**Teresa de Jesus Fonseca, Jorge Fonseca e Trindade**
- [79] RELACIÓN ENTRE ÉTICA EN LA VENTA Y SATISFACCIÓN DEL CLIENTE  
**María Ángeles Revilla Camacho, Antonio Navarro García**
- [111] GLOBAL WARMING EFFECT ON WORLD WATER CYCLE AND SUITABILITY (REVIEW)  
**Sukru Dursun, Hysen Mankolli**
- [133] UMA ESCOLA INCLUSIVA EM VILA DAS AVES – PORTUGAL  
**Andréa Villela Mafra da Silva**
- [147] A CONCEÇÃO UNIVERSALIZANTE DE CULTURA EM BENTO DE JESUS CARAÇA  
**Alda Domingos**
- [165] A MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES E O DESEMPENHO PEDAGÓGICO DOS DOCENTES DO ENSINO SUPERIOR  
**Maria José D. Martins**
- [175] MATERIAIS MAGNÉTICOS PERMANENTES  
**Ângela P Ferreira, Artur F. Costa**
- [199] PREVALÊNCIA DA AUTOMEDICAÇÃO NA REGIÃO DE BRAGANÇA A PERSPETIVA DO CONSUMIDOR E DO FARMACÊUTICO  
**Dayana Martins, Sara Couto, Maria Ribeiro, António Fernandes**



# THE COMPETENCIES OF LEADERSHIP OF SENIOR STUDENTS IN MADEIRA ISLAND (PORTUGAL)

COMPETÊNCIAS DE LIDERANÇA DE ESTUDANTES DA MADEIRA  
COMPETENCIAS DE LIDERAZGO DE ESTUDIANTES DE MADEIRA

**António V. Bento** ([bento@uma.pt](mailto:bento@uma.pt)) \*

**Isabel Ribeiro** ([xilote@ipb.pt](mailto:xilote@ipb.pt)) \*\*

## ABSTRACT

Students of secondary education develop during their schooling path diverse leadership abilities. In fact, this area of investigational study has attracted little attention on the part of Portuguese researchers. The conceptual foundation for this research study was based on the theoretical model of multiple intelligences developed by Howard Gardner. The main objectives of this study were to analyze a) the characteristics of leadership of students of secondary education in two schools (one urban and another rural) of the Autonomous Region of Madeira (Portugal) and, b) to determine the existing differences concerning the type of school and the gender of the students in eight distinct domains: 1) self management; 2) interpersonal relations; 3) problem solving/decision making; 4) cognitive development/critical analysis; 5) organization and planning; 6) self-confidence; 7) diversity awareness; and, 8) technology. It was used, to collect data, the *Student Leadership Outcomes Inventory* (SLOI) (Vann, 2004) an instrument with 60 items which was constructed to measure the results of the experiences of leadership of the students in eight distinct areas. Were found several differences although not significant. Therefore and, in general, we can state that secondary students at Madeira Island finish their high school studies and arrive at the University or at the job market with diverse well developed leadership characteristics.

Keywords: Leadership; Leadership skills; Students of Secondary Education; Autonomous Region of Madeira; Portugal.

## RESUMO

Os alunos do ensino secundário desenvolvem durante o seu percurso escolar secundário diversas capacidades de liderança. De facto, esta área de estudo investigacional tem atraído pouca atenção da parte de investigadores portugueses. A fundamentação conceptual para este estudo de investigação baseou-se no modelo da teoria das inteligências múltiplas desenvolvido por Howard Gardner. Os objectivos principais deste estudo foram o de a) analisar as características de liderança dos alunos do ensino secundário em duas escolas (uma urbana e outra rural) da Região Autónoma da Madeira (Portugal) e, b) determinar as diferenças existentes no que concerne ao tipo de escola e ao género dos estudantes em oito domínios distintos: 1) auto-gestão; 2) relações interpessoais; 3) resolução de problemas/tomada de decisão; 4) desenvolvimento cognitivo/análise crítica; 5) organização e planeamento; 6) auto confiança; 7) sensibilidade para a diversidade; e, 8) tecnologia. Foi usado, na recolha de dados, o *Student Leadership Outcomes Inventory* (SLOI) (Vann, 2004), um instrumento com 60 itens que foi construído para medir os resultados das experiências de liderança dos alunos em oito áreas distintas. Foram encontradas diversas diferenças embora não significativas. Em consequência e, no general, podemos afirmar que os alunos Madeirenses terminam a ensino secundário e chegam à Universidade ou ao mercado de trabalho com diversas características e capacidades de liderança bem desenvolvidas.

Palavras-chave: Liderança; Competências de liderança; Alunos do ensino secundário; Região Autónoma da Madeira; Portugal.

## RESUMEN

Los estudiantes de secundaria desarrollan durante su etapa de enseñanza secundaria la capacidad de liderazgo. De hecho, esta área de investigación ha captado poco la atención de los investigadores en Portugal. La base conceptual para este estudio de investigación se basó en el modelo de la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner. Los principales objetivos de este estudio fueron a) analizar los rasgos de liderazgo de los alumnos de secundaria en dos escuelas (una urbana y una rural) de la Región Autónoma de Madeira (Portugal) y b) determinar las diferencias con respecto a la tipo de escuela y género de los estudiantes en ocho áreas distintas: 1) la autogestión, 2) relaciones interpersonales 3) la resolución de problemas / toma de decisiones, 4) el desarrollo cognitivo y el análisis crítico, 5) la organización y planificación, 6) confianza en sí mismo; 7) la sensibilidad a la diversidad y, 8) tecnología Se utilizó en la recogida de datos, el Liderazgo Estudiantil resultados del inventario (SLOI) (Vann, 2004), un instrumento con 60 puntos fue construido para medir los resultados de las experiencias de liderazgo de los



estudiantes en ocho áreas diferentes. Se detectaron algunas diferencias no significativas. En consecuencia, y en general podemos decir que los estudiantes de Madeira terminan la enseñanza secundaria y llegan a la Universidad o al mercado de trabajo con diferentes características y habilidades de liderazgo bien desarrolladas

Palabras clave: Las habilidades de liderazgo, el liderazgo, los estudiantes de la escuela, Madeira, Portugal.

\* Doctor in Education. Researcher and Professor at the Education Research Centre - University of Madeira (Portugal). Director of the Master's program in Educational Administration.

\*\* Doctor in Management and Economics. Researcher and Professor at the Mountain Research Centre - Polytechnical Institute of Bragança (Portugal).

Submission: 5 April 2010  
Acceptation: 9 November 2010

## 1. INTRODUCTION

Studies about the leadership capacities of students have been mainly done at the college level; it is important to perform studies at the secondary level in order to know how ready the secondary students arrive at the University or at the job market. Thus, this research study intends to analyze the characteristics of leadership of the students of secondary education in two schools (one urban and another rural) of the Autonomous Region of Madeira (Portugal) and looks for determining the existing differences concerning the type of school and the gender of the students in eight distinct domains: 1) self management; 2) interpersonal relations; 3) problem solving/decision making; 4) cognitive development/critical analysis; 5) organization and planning; 6) self-confidence; 7) diversity awareness; and, 8) technology.

In the data collection from the 158 senior students of two schools, we used the *Student Leadership Outcomes Inventory* (SLOI) (Vann, 2004) an instrument with 60 items which was constructed to measure the results of the experiences of leadership of the students in eight distinct areas. The respondents classified items in a *Likert* type scale with answers that vary between "I agree completely" to "I disagree completely". It was obtained permission from the author (Melinda Vann) before we used the Inventory.

The theory of multiple intelligences developed by Howard Gardner (1993) was the theoretical construct used for understanding the value added from student leadership experiences in curricular and co-curricular school activities. Howard Gardner (1993) defined intelligence as the capacity to solve problems and create things. The leadership skills related to the eight intelligences can be developed and learned through schooling experiences. From the eight intelligences identified and studied by Gardner (1993) two of them (Linguistic and logical mathematical) are valued in school, four are valued in the arts (musical, body-kinesthetic, spatial and naturalist) and the other two are the interpersonal intelligences (interpersonal and intrapersonal) valued in the job market and society.

We will review the literature on the area of students leadership abilities and describe the quantitative methodology used, as well as, the results of specific statistical tests. We will conclude stating the main finding of this study: senior students at Madeira Island finish their high school study cycle with leadership abilities well developed.

## 2. PROBLEM STATEMENT

Our main objective is to analyze the characteristics of leadership developed by senior students during their High School path. Thus, it is very important to research the leadership skills with which the senior students graduates (in Madeira) arrive at the university or at the job market. Our second objective is to compare the students from one urban school with another rural on their leadership abilities at the end of secondary schooling.

## 3. LITERATURE REVIEW

According to Manuel Alvarez (1988), leadership is the capacity of knowing to make decisions and transmit them, organize the work in teams, compromise others in a common mission and delegate functions and responsibilities to other members. In fact, there are at least three traditional approaches to leadership: the trait approach, the behavioural approach and the situational approach. The trait approach is one perspective that attempts to determine the personal characteristics that great leaders share. The behavioural approach is a leadership perspective that attempts to identify what good leaders do, that is, what behaviours they exhibit (autocratic, democratic e *laissez faire*), (Jesuino, 1987). Finally, the situational approach, is one perspective that proposes that universally important traits and behaviours do not exist, and that effective leadership behaviour varies from situation to situation. Literature about the abilities of leadership in students has been focused, essentially, on the students of higher education due to the fact of believing that it is the responsibility of this level of education to provide these competencies. However, there is a set of studies that focused on the capacities of the students of secondary education and this literature is clear about the importance and acquisition of these capacities in this educational level. As a result, there is a need to study, in more depth, the leadership capacities with which the students arrive at the university and/or at the labour market. The Multiple intelligences theory constitutes a theoretical construct for understanding the value added from student leadership experiences in curricular and co-curricular settings. Thus, Howard Gardner (1993) defined intelligence as "The ability to solve problems, or create products that are valued within one or more cultural

settings.” (p. 39). Howard Gardner (1993) studied eight intelligences, two of them valued in school (linguistic and logical mathematical) other four valued in arts (musical, bodily-kinaesthetic, spacial and naturalist) and still two valued in society and work area (interpersonal and intrapersonal). According to Gardner and Hatch (1998) the interpersonal/intrapersonal skills are developed and used in the classroom but more intensely developed and practiced in co-curricular activities. In fact, student leadership experiences can result in the development of people and self-management skills.

In general, the employers look for candidates who possess transversal abilities to several disciplines such as reading, writing, creative thought, personal organization, easy integration in working groups, organizational efficiency and leadership capacities (Kerka, 1990; Attinasi, 1992; Grogger & Eide, 1994; Aksoy & Mittelhauser, 1998).

In fact, the employers look for candidates who possess well developed capacities of leadership (Linden & Fertman, 1998; Gale, 2002; Santos, 2003). On this sense, the abilities developed and acquired in secondary education can, thus, be categorized as follows:

a) **Technical competencies** that reflect the specialized knowledge, tools and techniques that leaders possess and use (Stronge, 1998);

b) **Conceptual competencies** that are constituted by intelligence, decision making, capacity to see the whole, and the capacity to foresee the change (Stronge, 1998);

c) **Human capacities** which encompass the capacity to work with and for the others (Stronge, 1998).

On the other hand, and according to Kouzes and Posner (1995, 2009), the four main characteristics looked for by the employers are: 1. Honesty (to measure one's behaviour by high standards and to demonstrate the behaviour that one expects of others); 2. The capacity to inspire the others (to have a dream, vision and capacity of inspiring a joint vision); 3. The capacity to inspire the others to act (capacity to take the others to a joint work, of a true team); and, 4. The capacity to encourage the will (capacity of awaking and keeping the will in order to achieve the delineated objectives).

In relation to the leadership capacities on gender, the studies are not congruent. In certain circumstances, there is little support for any relation between gender and leadership (Powell, 1989; Bass, 1991; Komives, 1991; Posner & Brodsky, 1994). However, some studies conclude that leadership abilities are more developed in women. The ability to take others to act was identified as very well developed in

women, even on those with little experience of leadership (Komives, 1994). The women value more the interpersonal relationships, learn more by trying and error, by observation as well as with the practice in the acquisition of the leadership abilities, conflict resolution and capacity of problem solving (Romano, 1996).

#### 4. METHODOLOGY

The main objective of this research study was to analyze the characteristics and competencies of leadership of the senior students in two schools of the Autonomous Region of Madeira (Portugal). Thus, to reach this objective, it was used a questionnaire developed for Vann (2004) consisting by 60 items which allow to analyze the leadership abilities, classified in 8 domains of the senior students (see table 1). Each statement has a punctuation of 4 points in a *Likert* type scale (1- Disagree completely; 2- Disagree; 3- Agree; and, 4- Agree completely). With this scale, the subjects indicated their level of agreement with the content contained in each statement.

The first sub-scale, constituted of nine items, evaluates the abilities of self management of the subjects, asking them which abilities had acquired in diverse areas of self-organization. The interpersonal abilities are the target of the second sub-scale which is constituted of 13 items; this set of questions asks subjects to indicate the extension in which their experiences of leadership (in the secondary school) affected diverse abilities. The third sub-scale, called problem solving/decision making includes four items. This section congregates information from the subjects on the abilities of resolution of problems and taking of decisions within the experiences of leadership in the secondary school. In the fourth subscale of the SLOI are examined the abilities of the cognitive development and critical analysis. Seven items of this section are centred in how the experiences of leadership of the subjects affected their cognitive development and techniques of critical analysis. The fifth sub-scale examines the organization and the planning in the subjects. This section is constituted by 16 items and each item is related with organization and planning. The sixth sub-scale of SLOI deals with the self-confidence of the participants. Five items of this section approaches the self-confidence in social abilities as well as the ability to be assertive. Other items of this section examine the degree with which the experiences of leadership in the secondary education

had helped to clarify the values and contribute to establish a personal code of ethics. Sensitivity for the diversity is the focus of the seventh sub-scale. To get this information, four items ask the participants about their sensitivity, respect and appreciation of the others. The eighth sub-scale inquires about the knowledge of the participants on the technology. The two items of this section are focused on the capacity to use software programs and the capacity of searching for diverse resources in the Internet.

**Table 1 - Domains of the abilities of leadership defined by Vann (2004)**

Dimensions	Description	Items of the Inventory	Number of items
Factor 1	Self management	1-9	9
Factor 2	Interpersonal relations	10-22	13
Factor 3	Problem solving/decision making	23-26	4
Factor 4	Cognitive development/critical analysis	27-33	7
Factor 5	Organization and planning	34-49	16
Factor 6	Self-confidence	50-54	5
Factor 7	Diversity	55-58	4
Factor 8	Technology	59-60	2

Three hypotheses were formulated for this study:

- H<sub>01</sub>: There are no significant differences in the abilities of leadership concerning the gender of the participants.
- H<sub>02</sub>: There are no significant differences in the leadership abilities concerning the age of the participants.
- H<sub>03</sub>: There are no significant differences in the abilities of leadership of the subjects concerning the type of school attended (public or private).

All senior students of the two schools of the Autonomous Region of Madeira had participated in this study. One of the schools was public and was located in the rural area of the Island, while the other was private, located in the urban area. The questionnaires were applied in the context of classroom in the month of June of 2008/2009. It was asked permission to Melinda Vann, author of the inventory – SLOI - to be translated into Portuguese and to be used by these researchers. Furthermore, the inventory was pre-tested with a sample of senior students for comprehension and relevance. From the results of our analysis and the careful translation of the instrument we concluded that the psychometric properties are good.

It was used the SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), version 16.0 to store and transform the data. It was used the descriptive statistics to characterize the sample, the analysis of the

trustworthiness of the questionnaire, and to the application of the test *t-Student* to compare the averages of two independent groups. The decision rule consisted of rejecting the null hypothesis for *p-value* inferior to the significance level of 95%.

## 5. RESULTS

158 students had participated in this study: about 45% (72) were masculine and 53,8% (85) were feminine. More than 70% (113) of the subjects attended a private school, located in an urban area and the remaining subjects attended a public school located in the rural area: 28, 5% (45) (see table 2).

**Table 2 - Variables of the sample**

		Sample (N=158)	
Variable	Group	N	%
Sex	1: Masculine	72	45,6
	2: Feminine	85	53,8
	NR	1	0,6
Age group	1: 17-18 years	121	76,6
	2: ≥ 19 years	35	22,2
	NR	2	1,2
Type of school	1: Private	113	71,5
	2: Public	45	28,5

Relatively to the age, the sample of this study was constituted by students with ages between 17 and 26 years. The calculated average (M) of ages was of 18,04 years (DP=1,246). In regards to the median (Me), 50% of the subjects inquired have more than 18 years of age and 50% have less than 18 years of age. The sample, in general, is constituted by students with 18 years of age.

In the 60 itens that measured the leadership abilities, the answers varied between 1 (I disagree completely) to 4 (I agree completely), meaning that the average point of interval of the answer was 2,5. That is, below of 2,5 the subjects have a level of leadership abilities low, equal the 2,5 the ability level is moderate and above of 2,5 the ability level is high. As it is shown on table 3, the level of ability registered in all the domains is high. The levels of ability of the students are, by decreasing order of priority, 3,36 for the domain of the technology, 3,27 for the domain of the self-confidence, 3,18 for the

domain of the cognitive development, 3,16 for the domain of problem solving/decision making, 3,15 for the domain of self management, 3,14 for the domain of organization and planning, 3,13 for the domain of interpersonal relations and, finally, 3,12 for the domain of cognitive development /critical analysis.

The internal consistency of the factors is defined as the ratio of the variability in the answers which results from the differences in the subjects. That is, the answers differ not because the *Inventory* is confused but because the subjects have diverse opinions (Pestana & Gageiro, 2005). According to these authors one of the measures most used to verify the internal consistency of a group of variables it is the *Alpha Cronbach* (\*). Taking into account this parameter, it was verified that the internal consistency of the 60 items grouped in 8 abilities of leadership is equal to 0,809. For the 8 abilities of leadership the *Alpha Cronbach* varies between 0,63 and 0,87. The leadership abilities "Diversity", "Problem solving/decision making", have weak internal consistency and all the others have an internal consistency reasonable, good or very good (see table 3).

**Table 3 - Measures of central tendency and dispersion for the domains of the leadership abilities**

Abilities of leadership	N	M	SD	Priority	Me	Alpha-Cronbach (*)
1.Self-management	149	3,15	0,34	5	3,31	0,7 <sup>2</sup>
2. Interpersonal relations	146	3,13	0,37	8	3,08	0,8 <sup>3</sup>
3.Problem solving/decision making	155	3,16	0,45	4	3,25	0,6 <sup>1</sup>
4.Cognitive development/Critical analysis	152	3,18	0,35	3	3,14	0,7 <sup>2</sup>
5.Organization and planning	147	3,12	0,38	7	3	0,9 <sup>4</sup>
6.Self-confidence	154	3,14	0,43	6	3	0,8 <sup>3</sup>
7.Diversity	155	3,27	0,41	2	3,25	0,6 <sup>1</sup>
8.Technology	156	3,36	0,61	1	3,5	0,7 <sup>2</sup>
TOTAL	158	-	-	-	-	0,809 <sup>3</sup>

(\*) Legend: <sup>1</sup> Weak internal consistency; <sup>2</sup> Reasonable internal consistency <sup>3</sup> Good internal consistency; <sup>4</sup> Very good internal consistency

Testing the hypothesis  $H_{01}$  of the averages obtained in the 8 abilities of leadership are equal for both genders; the results (see table 4) of the test *t Student* prove that there are no statistical significant differences between the genders.



**Table 4 - Results of the test *t-Student* for comparison of gender regarding leadership abilities**

Abilities of leadership	Sex	N	Average	SD	<i>p-value</i>
1. Self management	1: Masculine	66	3,16	0,37	0,797
	2: Feminine	83	3,15	0,33	
2. Interpersonal relations	1: Masculine	68	3,12	0,42	0,652
	2: Feminine	78	3,15	0,33	
3. Problem solving/decision making	1: Masculine	70	3,16	0,51	0,951
	2: Feminine	85	3,16	0,40	
4. Cognitive development/critical Analysis	1: Masculine	68	3,17	0,38	0,703
	2: Feminine	84	3,19	0,33	
5. Organization and planning	1: Masculine	65	3,11	0,43	0,785
	2: Feminine	82	3,13	0,35	
6. Self-confidence	1: Masculine	69	3,20	0,41	0,119
	2: Feminine	85	3,10	0,45	
7. Diversity	1: Masculine	70	3,25	0,44	0,595
	2: Feminine	85	3,29	0,38	
8. Technology	1: Masculine	71	3,40	0,64	0,398
	2: Feminine	85	3,32	0,60	

Testing the null hypotheses  $H_{02}$ ,  $H_{03}$ , the data did not allowed to reject these hypotheses ( $p\text{-value} > 5\%$ ) for that we conclude that the leadership abilities are the same ones independently of the age (see table 5), type of school (private or public) that the students attend (See table 6).

**Table 5 - Results of the test *t-Student* for comparison of the age groups regarding leadership abilities**

Abilities of leadership	Age groups	N	Average	SD	<i>p-value</i>
1. Self management	1: 17-18 years	119	3,13	0,33	0,334
	2: $\geq 19$ years	30	3,21	0,41	
2. Interpersonal relations	1: 17-18 years	115	3,14	0,36	0,892
	2: $\geq 19$ years	30	3,13	0,42	
3. Problem solving/decision making	1: 17-18 years	119	3,17	0,43	0,837
	2: $\geq 19$ years	35	3,16	0,45	
4. Cognitive development/Critical analysis	1: 17-18 years	117	3,18	0,35	0,644
	2: $\geq 19$ years	34	3,21	0,35	
5. Organization and planning	1: 17-18 years	115	3,11	0,80	0,231
	2: $\geq 19$ years	31	3,20	0,36	
6. Self-confidence	1: 17-18 years	120	3,11	0,43	0,197
	2: $\geq 19$ years	33	3,24	0,46	
7. Diversity	1: 17-18 years	120	3,26	0,40	0,300
	2: $\geq 19$ years	34	3,34	0,43	
8. Technology	1: 17-18 years	120	3,34	0,61	0,710
	2: $\geq 19$ years	35	3,39	0,63	

**Table 6 - Results of the test *t*-Student for comparison of the type school relating to the leadership abilities**

Abilities of leadership	Type school	N	Average	DP	p-value
1. Self management	1: Private	107	3,17	0,36	0,310
	2: Public	43	3,11	0,29	
2. Interpersonal relations	1: Private	106	3,14	0,37	0,698
	2: Public	41	3,11	0,37	
3. Problem solving/ decision making	1: Private	111	3,18	0,47	0,372
	2: Public	44	3,11	0,40	
4. Cognitive development/Critical analysis	1: Private	110	3,18	0,37	0,979
	2: Public	43	3,18	0,31	
5. Organization and planning	1: Private	103	3,13	0,39	0,695
	2: Public	44	3,11	0,36	
6. Self-confidence	1: Private	111	3,13	0,45	0,646
	2: Public	44	3,16	0,39	
7. Diversity	1: Private	112	3,30	0,42	0,236
	2: Public	44	3,21	0,39	
8. Technology	1: Private	113	3,36	0,65	0,823
	2: Public	44	3,34	0,50	

## 6. DISCUSSION AND CONCLUSION

The present study results from a research inquiry carried out in two secondary schools of the Autonomous Region of Madeira: one private, located in an urban area; another public located in the rural area. The main goal of this study consisted of analyzing the abilities of leadership of the students of secondary education and determining the existing differences relating to gender, age and type of school in eight distinct domains, namely: 1) self management; 2) interpersonal relations; 3) problem solving/decision making; 4) cognitive development/critical analysis; 5) organization and planning; 6) self-confidence; 7) sensitivity for the diversity; and, 8) technology.

In the collection of data it was used the *Student Leadership Outcomes Inventory* (SLOI), an instrument with 60 items, developed by Vann (2004). In the 60 items, which intended to measure the abilities of leadership of the students, the answers varied between 1 (I disagree completely) and 4 (I agree completely), being the average point of all answers equal to 2,5. The senior students of the secondary education of the Autonomous Region of Madeira registered levels of abilities of leadership above of the average, not having great dispersion among the students, once the standard varied from 0,34 (self management) to 0.61 (technology). These results are similar to the ones found by Al-Omari *et al.* (2008) and Foley (2005a; 2005b).

The ability domain that registered the highest average was the "technology" (3,36). The ability less developed was the "organization and

planning" (3,12). However, about 5,2% of the subjects demonstrated, in this domain, low levels, but, 92,9% registered levels that varied between moderate and high levels and 1,9% did not answered to the items that constituted this domain.

Another goal of this study was to find out if there were differences regarding gender, age and type of school (public or private) relating to the abilities of leadership in the 8 domains.

In general terms, the women present superior levels of ability than men in the following domains "interpersonal relations" (F=3,15 and M=3,12), "cognitive development/critical analysis" (F=3,19 and M=3,17), "organization and planning" (F=3,13 and M = 3,11) and "diversity" (F=3,29 and M=3,25). However, the differences are not statically significant in any domain. This study concluded that the abilities of the students are the same ones independently of the sex. Results are similar to the ones obtained by other authors (Bass, 1991; Posner & Brodsky, 1994). However, they are opposed to the results of some studies that concluded that there is a great difference between women and men on the ability level of "technologies" (Litchman, 1998; Bauer, 2000; Sax *et al.*, 2003; Foley, 2005a and 2005b; Al-Omari *et al.*, 2008). On the other hand, several authors stress the fact that the men have more opportunities for becoming leaders. There are, also, authors who advance that the leadership is a characteristic that normally is associated with individual of the masculine gender (Foley, 2005).

Having into account the age, we verified that are the students with the age of 19 years or older who possess better abilities of leadership in the following domains: "self management" (3,21 against 3,11), "cognitive development/decision making" (3,21 against 3,18), "organization and planning" (3,20 against 3,11), "self-confidence" (3,24 against 3,11), "diversity" (3,34 against 3,26) and "technology" (3,39 against 3,34). However, these differences are not, in statistical terms, significant. Given the fact that Kouzes and Posner (1995, 2009), defend that the leadership results from a set of observed practices and are prone to learning and improvement; it is natural that with the age and experience one acquires better levels of abilities in the diverse domains.

Finally, it was verified existence of differences, in the 8 domains of the leadership abilities, in terms of location of the school; it was concluded that, in general, are the students who attend the private school, located in the urban area, that register higher levels of competencies in the following domains: "self-management" (3,17 against 3,11), "interpersonal relations" (3,14 against 3,11), "problem

solving/decision making (3,18 against 3,11)," organization and planning " (3,13 against 3,11)," diversity "(3,30 against 3,21) and "technology" (3,36 against 3,34). Despite these results the differences are not significant; identical results had been found by Foley (2005).

In a final conclusion, the results of this research study allow to affirm that the senior students (secondary education) finish this cycle of studies with well developed capacities of leadership. Either the students of the masculine gender either the feminine finish the secondary studies with equivalent levels and well developed abilities of leadership. The students of the rural school (public) acquire the same degree of development of leadership abilities that the students of the school of the urban area (private). These unexpected results may be the good consequence of several intervention programs (e.g. *all day school*) that the local government have been implementing in the public schools for the last twelve years which will be analysed in future research studies.

## REFERENCES

- Aksoy, H. (1998); Relationship between education and employment: how do employers use educational indicators in hiring? (Results from a participatory observation); *Paper presented at World Council for Curriculum and Instruction Region VI*, North American Chapter Interdisciplinary Education Conference: October 1-3; Ottawa; Canada.
- Álvarez, M. (1988); *El equipo directivo – recursos técnicos de gestión*; Madrid: Editorial Popular.
- Al-Omari, A., Tineh, A., & Khasawneh, S. (2008); Leadership skills of first-year students at public universities in Jordan; *Research in Post-Compulsory Education*, 13( 3); 251-266.
- Attinasi, L. (1992); *1992 employer assessment of recent Pima Community College graduates*; Tucson; AZ: Pima Community College.
- Bass, B. (1991); *Bass and Stogdill's handbook of leadership: A survey of theory and research*; New York; Free Press.
- Bauer, J. (2000); *A technology gender divide: Perceived Skill and Frustration Levels among Female Preservice Teachers*; MSERA; Annual Conference Bowling Green; KY; Nov. 15; 2000.
- Foley, A. (2005a); *Leadership Skills of First-Year Student*; Thesis submitted to the Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University; Master of Arts in education.
- Foley, A. (2005b); The Leadership Corner; Creating a Baseline for Leadership Education. *Interchange*; 34 (2); 2-5.
- Gardner, H. & Hatch, T. (1989); Multiple intelligences go to school: Educational implications of the theory of multiple intelligences; *Educational Researcher*; 18; 4-9.
- Gardner, H. (1993); *Multiple intelligences: The theory and practice*; New York: Basic Books.
- Gale, S. (2002); Building leaders at all levels: Part 1 of 2; *Workforce Management*.
- Grogger, J. & Eide, H. (1994); Changes in college skills and the rise in the wage college Premium; *The Journal of Human Resources* 30; 280-310.

- Jesuíno, J. (1987); *Processos de liderança*; Lisboa; Livros Horizonte.
- Kerka, S. (1990); Job-related Basic skills; *ERIC Digest* Nº 94; ED 318912.
- Komives, S. (1991); Gender differences in the relationship of hall directors' transformational and transactional leadership and achieving styles; *Journal of College Student Development*, 32(2); 155-165.
- Komives, S. (1994); Women student leaders: self-perceptions of empowering leadership and achieving styles; *NASPA Journal*, 31 (2); 102-111.
- Kouzes, J. & Posner, B. (1995); *The leadership challenge: how to get extraordinary things done in organizations*; San Francisco; CA; Jossey-Bass.
- Kouzes, J. & Posner, B. (2009); *O desafio da liderança*; Casal de Cambra; Caleidoscópio.
- Linden, V. & Fertman, C. (1998); *Youth leadership: a guide to understanding leadership development in adolescents*; San Francisco; Jossey-Bass.
- Litchman, J. (1998); The cyber sisters club: Using the internet to bridge the technology gap within city girls; *T H E Journal*, 26(5); 47-54.
- Mittelhauser, M. (1998); The Outlook for college graduates, 1996-2006: prepare yourself; *Occupational Outlook Quaterly*, 42 (2); 2-9.
- Pestana, M. & Gageiro, J. (2005); *Análise de dados para as ciências sociais: a complementariedade do SPSS*, 4ª edição revista e aumentada; Edições Sílabo; Lisboa.
- Posner, B. & Brodsky, B. (1994); Leadership practices of effective student leaders: Gender makes no difference; *NASPA Journal*, 31(2); 113-120.
- Powell, G. (1989); *Women and men in organizations*. Newbury Park; CA; Sage.
- Romano, C. (1996); A qualitative study of women student leaders; *Journal of College Student Development*, 37 (6); 676-683.
- Santos, M. (2003); CIOS in a class by themselves; *CIO Magazine*.
- Sax, L., Astin, A., Lindholm, J., Korn, W., Saenz, V. & Mahoney, K. (2003); *The American freshman: National norms for fall 2003*; Los Angeles; University of California.
- Vann, M. (2004); *Student Leadership Outcomes Inventory*, (Available from Melinda Vann), Maryland Higher Education Commission; Annapolis; Maryland 21401; USA..



# IMPORTÂNCIA DA AMAMENTAÇÃO MATERNA NA INCLUSÃO DOS TERCEIROS MOLARES. ESTUDO NUMA POPULAÇÃO DE JOVENS ADULTOS PORTUGUESES

IMPORTANCE OF BREASTFEEDING TO THE THIRD MOLAR TOOTH  
INCLUSION. A STUDY IN PORTUGUESE YOUNG ADULTS

LA IMPORTANCIA DE LA LACTANCIA MATERNA EN EL INCLUSIÓN DEL  
EL TERCER MOLAR. ESTUDIO EN LOS JÓVENES ADULTOS  
PORTUGUESES

**Luís Couraceiro** ([luis.couraceiro@ipsn.cespu.pt](mailto:luis.couraceiro@ipsn.cespu.pt)) \*

**António Santos** ([antonio.santos@ipsn.cespu.pt](mailto:antonio.santos@ipsn.cespu.pt)) \*\*

**Ana F. Vinha** ([ana.vinha@ipsn.cespu.pt](mailto:ana.vinha@ipsn.cespu.pt)) \*\*\*

**António Almeida-Dias** ([antonio.almeidadias@cespu.pt](mailto:antonio.almeidadias@cespu.pt)) \*\*\*\*

**Mário Marini-Abreu** ([mario.marini@ipsn.cespu.pt](mailto:mario.marini@ipsn.cespu.pt)) \*\*\*\*\*

**José Balboa** ([Jose.balboa@usc.es](mailto:Jose.balboa@usc.es)) \*\*\*\*\*

## RESUMO

Os terceiros molares são os últimos dentes a aparecerem na boca, muitas vezes não encontrando espaço suficiente para a sua erupção, permanecem retidos, por tecidos moles, ósseos ou ambos. Atualmente, a extração desses dentes é o procedimento cirúrgico mais comum, realizado na prática da Medicina Dentária. O objectivo do presente trabalho foi avaliar a relação entre a amamentação e possível inclusão dos terceiros molares em 150 jovens adultos portugueses. Os resultados obtidos revelaram a importância da amamentação pela mama (natural), na estrutura maxilo-facial futura, bem como uma forte correlação estatística entre as variáveis em estudo. Neste estudo foi possível verificar uma associação significativa entre o período de amamentação natural e a presença dos terceiros molares na cavidade bucal ( $p < 0,01$ ) bem como uma associação entre o período de amamentação usando biberão com a presença dos terceiros molares ( $p < 0,01$ ). Os resultados observados manifestaram a importância do recurso ao aleitamento materno durante o máximo de tempo possível, revelando-se como uma mais-valia para o melhoramento da dentição e da cavidade maxilo-facial na idade adulta.

Palavras-Chave: Terceiros molares; Amamentação materna; Biberão; População jovem adulta; Inclusão dentária.

## ABSTRACT

Third molars are the last teeth to erupt in the oral cavity and as a result of these often do not find sufficient space for the eruption and remained stranded for soft tissue, bone or both. Nowadays, extraction of these teeth is the most common surgical procedure performed in the practice of dentistry. The purpose of this study was to evaluate the possible relationship between breastfeeding and the possible inclusion of third molars in 150 Portuguese young adults population. The results revealed the importance of breastfeeding in the future maxillofacial structure and a strong correlation statistics gathering between the study variables. In this experiment we will demonstrate the existence of a significant association between breastfeeding, the breast and the presence of third molars ( $p < 0.01$ ) and the hypothesis of an association between the duration of breast feeding by bottle and the presence of third molars ( $p < 0.01$ ). The observed results demonstrated the importance of using breastfeeding as long as possible, revealing itself as an asset to the improvement of dental and maxillofacial sinus in adulthood.

Keywords: 1. Third molars; 2. Breastfeeding; 3. Bottle feeding; 4. Young adults; 5. Inclusion.

## RESUMEN

Los terceros molares son los últimos dientes que aparecen en la boca, y muchas veces no encuentran espacio suficiente para su aparición, permaneciendo retenidos, por tejidos blandos, óseos o ambos. Actualmente, la extracción de esos dientes es el procedimiento quirúrgico más común, realizado en la práctica de la Medicina Dental. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la relación entre la lactancia y posible inclusión de los terceros molares en 150 jóvenes adultos portugueses. Los resultados obtenidos revelaron la importancia de la lactancia por la mama (natural), en la estructura maxilofacial futura, bien como una fuerte correlación estadística entre las variables en estudio. En este estudio fue posible verificar una asociación significativa entre el periodo de lactancia natural y la presencia de los terceros molares en la cavidad bucal ( $p < 0,01$ ) bien como una asociación entre el periodo de lactancia usando biberón con la presencia de los terceros molares ( $p < 0,01$ ). Los resultados observados manifestaron la importancia del recurso a la lactancia materna durante el máximo de tiempo posible, revelándose como una ventaja para la mejora de la dentición y de la cavidad maxilofacial en la edad adulta.

Palabras Clave: 1. Los terceros molares; 2. La lactancia materna; 3. Alimentación con biberón; 4. Población joven adulta; 5. Inclusión.



\* Doutorando em Odontologia do Departamento de Estomatologia da Faculdade de Medicina e Odontologia da Universidade Santiago de Compostela/ Centro de Investigação e Tecnologia da Saúde, Escola Superior de Saúde do Vale do Ave/CITS/IPSN-CESPU, 4760 Vila Nova de Famalicão, Portugal.

\*\* Prof. Titular sem Agregação da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave (IPSN-CESPU)/Membro Investigador do Centro de Investigação e Tecnologia da Saúde (CITS).

\*\*\* Prof. Adjunta da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave (IPSN-CESPU)/ Membro Investigador do Centro de Investigação e Tecnologia da Saúde (CITS).

\*\*\*\* Prof. Titular com Agregação da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave (IPSN-CESPU)/Presidente do IPSN-CESPU.

\*\*\*\*\* Prof. Catedrático da Universidade do Porto e Prof. Titular com Agregação da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave (IPSN-CESPU).

\*\*\*\*\* Prof. Titular com Agregação em Cirurgia Oral, Departamento de Estomatologia da Faculdade de Medicina e Odontologia da Universidade de Santiago de Compostela, Espanha.

Submission: 13 February 2010  
Acceptation: 20 October 2010

## 1. INTRODUÇÃO

Durante o ciclo de vida, desde a fase intrauterina até à idade adulta, são muitas as alterações ocorridas nas estruturas dentárias, cujo processo de desenvolvimento, se designa por odontogénese. Os mecanismos que ocorrem desde a sexta semana de vida intrauterina, apresentam elevada complexidade (Garcia-Godoy, 1980). A remoção cirúrgica destes dentes inclusos, embora sendo controversa a sua necessidade, representa um dos procedimentos habituais na prática corrente dos profissionais de medicina dentária (Gooris *et al.*, 1990). Os terceiros molares, muitas vezes, são considerados como responsáveis por algumas alterações que ocorrem no complexo maxilo-mandibular (Bishara, 1999; Richardson, 1998).

O termo erupção dentária é utilizado para caracterizar uma alteração no desenvolvimento de um dente em que, chegada a época normal da sua erupção, o mesmo permanece no interior dos tecidos, isto é incluso. A falta de espaço no arco dental é o principal fator etiológico. No entanto, a hereditariedade, as tendências evolutivas, alterações patológicas e os traumatismos são fatores com elevada percentagem (superior a 50%) para a manifesta ausência dos terceiros molares na população jovem adulta atual. Existem diversos fatores relacionados com a etiologia da inclusão dos terceiros molares, onde a falta de espaço para a sua erupção parece ser um dos fatores mais importantes (Basile e Gregori, 2004; Ganss *et al.*, 1993). A redução evolutiva e gradual da estrutura óssea dos maxilares, que condiciona um menor tamanho da maxila e da mandíbula e conseqüente diminuição de espaço disponível para a erupção dos terceiros molares, tem sido descrita como característica da civilização moderna (Basile e Gregori, 2004; Hattab *et al.*, 1995). Esta redução tem sido associada com a diminuição de estímulos relacionados com o desenvolvimento ósseo, como resultado dos menores esforços mastigatórios exigidos pelos hábitos alimentares atuais (Tavajohi-kermani *et al.*, 2002; Sengupta *et al.*, 1999). Esta teoria pode ser comprovada, de acordo com Kim e colaboradores, numa observação da ausência congénita de terceiros molares ou da sua presença com pequenas dimensões (Kim *et al.*, 2003). Segundo este autor, existem outros dentes que também podem estar ausentes ou possuírem formas reduzidas, não sendo tão frequentes como os terceiros molares (Kim *et al.*, 2003). As causas locais envolvidas na etiologia da inclusão são representadas principalmente pela obstrução mecânica da via de erupção do dente, sendo, na sua grande maioria, identificáveis por estudo radiográfico. Como exemplos de causas locais estão: a falta de espaço devido ao

menor crescimento ósseo; maturidade física precoce; irregularidade na posição e pressão do dente adjacente; direção distal de erupção do dente adjacente; maior densidade do tecido ósseo circundante; espessamento do revestimento mucoso como resultado de inflamações crônicas; degeneração tecidual com formações císticas; anomalias dentárias como dilaceração radicular, maior número de raízes e macrodontia; mineralização tardia e/ou prolongado trajeto da erupção do dente; perda prematura ou retenção prolongada de dentes decíduos; e doenças adquiridas, como necrose por infeção, abscessos e processos inflamatórios (Porto *et al.*, 2009; Shugars *et al.*, 2004). As inclusões podem resultar de causas pré-natais, ligadas à hereditariedade e fatores sistêmicos que podem estar relacionados com a miscigenação de raças, ou causas pós-natais que interferem no desenvolvimento da criança tais como: anemia, raquitismo, tuberculose, distúrbios endócrinos, desnutrição e sífilis congênita, além de raras condições como a oxicefalia, síndrome da progeria, acondroplasia, Síndrome de Down e a Disostose Cleidocraniana.

A importância da amamentação natural tem sido abordada, principalmente sob o ponto de vista nutricional, imunológico e psicossocial; portanto, é um assunto de interesse multiprofissional envolvendo profissionais da área da saúde, nomeadamente, médicos dentistas, clínicos gerais, enfermeiros, nutricionistas e psicólogos.

A sucção, deglutição e respiração, funções primárias do lactente, são desenvolvidas por uma correta forma de amamentação, num sistema equilibrado (Serra Negra *et al.*, 1997). Mamar não supre apenas a necessidade de alimentação; satisfaz duas vontades: a vontade de nutrir e a vontade de sucção que envolve componentes emocionais, psicológicos e orgânicos (Zavasch, 1991).

A amamentação proporciona à criança uma respiração correta, mantendo-se uma boa relação entre as estruturas duras e moles do aparelho estomatológico e proporciona uma adequada postura da língua e o selar dos lábios. Além disso, associado ao mecanismo de sucção, desenvolvem-se os órgãos relacionados com a fonação e a articulação dos sons das palavras, reduzindo a presença de maus hábitos orais e de patologias fono-audiológicas (Giugliani, 2000).

O desenvolvimento da articulação temporomandibular (ATM) durante o período em que os dentes ainda não iniciaram a erupção também está relacionado com a amamentação. Esta articulação fica prejudicada pelo menor esforço muscular despendida para a extração do leite, tanto na amamentação natural como na artificial, causando

uma anulação da excitação da ATM e da musculatura mastigatória do recém-nascido (Pereira, 2006; Ganesh *et al.*, 2005; Sanches, 2004).

O presente estudo observacional descritivo retrospectivo foi desenvolvido com o intuito de avaliar a relação entre a inclusão dos dentes terceiros molares numa amostra de jovens adultos, mediante o tipo de amamentação que obtiveram na sua fase de lactente, através da amamentação natural (materna) ou artificial (biberão). Formularam-se 2 hipóteses na caracterização global dos resultados observados, nomeadamente: possível associação entre o período de amamentação natural e presença dos terceiros molares e possível associação entre o período de amamentação artificial com a presença dos terceiros molares.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. TIPO DE ESTUDO

Para atingir os objetivos deste trabalho de investigação foi realizado um estudo observacional descritivo retrospectivo durante os anos civis compreendidos entre 2006 e 2008. Os indivíduos voluntários foram recrutados mediante um critério de inclusão e de exclusão predefinidos, requisitos indispensáveis para criar uma amostra estatisticamente representativa e homogénea. Foram excluídos indivíduos de diferentes raças, com patologias diagnosticadas, consumidores de fármacos. Considerou-se o historial clínico dos ascendentes, eliminando todos os jovens adultos com ascendentes portadores de doenças hereditárias.

### 2.2. POPULAÇÃO DO ESTUDO

Neste estudo considerou-se como população os indivíduos que recorreram pelo menos a uma consulta de Medicina Dentária. Foram observados 150 jovens adultos com idades compreendidas entre os 18 e os 24 anos de idade. Devido à elevada importância de respostas concretas e precisas a um questionário inicial foi requisitada a presença obrigatória das progenitoras na primeira consulta médica. O cálculo do tamanho da amostra foi efetuado de forma a permitir estimar prevalências de terceiros molares inclusos de 50%, com uma precisão na estimativa de 5%, a um nível de confiança de 95%. Com este pressuposto verificou-se a necessidade de avaliar 150 indivíduos.

### 2.3. MÉTODOS

A análise do estado de inclusão dentária foi aplicada a todos os dentes que apresentaram raízes formadas com ápices fechados ou ápices abertos quando não se encontram na posição vertical ou sem terem atingido o plano oclusal (Figura 1). Os dentes terceiros molares foram agrupados de acordo com as categorias referidas na posição da arcada, segundo a classificação de Winter. Todos os dentes erupcionados na arcada foram assinalados no odontograma como presentes.



**Figura 1.** Imagem de uma radiografia panorâmica (ortopantomografia) com inclusão dentária nos quatro quadrantes (18; 28; 38 e 48) da cavidade bucal de um jovem português.

### 3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os resultados observados foram comparados através de uma análise estatística com recurso ao teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ ) com um intervalo de confiança de 95%. O teste de  $\chi^2$  compara duas ou mais amostras (ou grupos) independentes, pela diferença relativa de uma determinada característica, referindo como exemplo pontual, a inclusão dos terceiros molares. No tratamento, análise e visualização dos dados, utilizaram-se programas informáticos Microsoft Excel 2007<sup>®</sup>, PASW18<sup>®</sup>, Epidat 3.1<sup>®</sup>.

### 3.1. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em conta toda a investigação levada a cabo relativamente à inclusão dos terceiros molares, está ainda por clarificar todo este processo, o que o torna um elemento de estímulo e de estudo para novas investigações. O mecanismo que mais provoca a inclusão dentária está habitualmente relacionado com o momento e sequência da erupção do dente, em relação aos vizinhos. Por exemplo, o último dente a efetuar a erupção pode ficar incluso se, na zona da arcada onde está a ocorrer sequencialmente a substituição dentária existir uma notória falta de espaço. A etiologia da inclusão tem sido relacionada, principalmente, com a falta de espaço disponível na região alvéolo dentária, característica acentuada na população moderna (Freixo, 2009). Uma das outras possíveis causas para o aparecimento da inclusão do terceiro molar é a sua dimensão exagerada (muitas vezes associada a polimorfismos aberrantes) relativamente ao espaço que lhe está reservado na arcada.

Assim, a observação e o exame clínico radiográfico detalhado, aliado ao conhecimento e padrões validados, são as mais-valias para os médicos dentistas executarem com rigor a prática cirúrgica (Hill, 2002; Hout, 2002; Reis, 2001).

Neste estudo observacional, procurou-se relacionar a inclusão dos terceiros molares com o tipo de amamentação obtida durante a fase lactente. Atualmente, está cientificamente provado que o recurso ao biberão como método alternativo de amamentação é um dado adquirido. Fatores como condições socioeconómicos, profissionais e até estéticos são alguns exemplos do referido. Por esta ordem de pensamento, e assumindo que o estímulo mandibular está correlacionado com o exercitar da capacidade de sucção, foi avaliado esta variável, a nível de amamentação materna e tempo de amamentação, apresentando diferenças (Tabela 1).

Da análise à Tabela 1, verifica-se que o período de amamentação materna exerce um papel relevante para o aparecimento de inclusão dentária, tendo sido registado que o terceiro molar mais suscetível à inclusão é o 3.8 (terceiro quadrante).

Quando comparados os registos ortopantomográficos observados, mediante a amamentação artificial, com recurso ao biberão, os resultados convergem para uma tendência à inclusão bastante acentuada, em que, verificando-se taxas percentuais de 84,7% para os indivíduos amamentados pela mama e 71,3% pelo biberão. Embora com um percentual superior na amamentação natural

não se poderá excluir a aproximação do método alternativo através do recurso ao biberão, existindo uma diferença estatisticamente significativa para quem mamou pela mama, com  $p=0,0000$ , pelo teste qui-quadrado, sendo encontrada uma maior proporção de pacientes em relação a quem não mamou. Quanto à amamentação pelo biberão, os resultados foram semelhantes, ou seja, foi observada uma diferença estatisticamente significativa para quem foi alimentado pelo biberão ( $p = 0,0000$ ), pelo teste qui-quadrado.

**Tabela 1. Registo das observações clínicas obtidas pela análise dos quatro terceiros molares estudados nos quadrantes bucais, no grupo de jovens que foram amamentados pela mama.**

Terceiros Molares	Observação de Inclusão Dentária Com Amamentação Materna			
	Até aos 5 meses		Mais de 5 meses	
	Nº observações	Percentagem (%)	Nº observações	Percentagem (%)
18	33	62,3	20	37,7
28	32	58,2	23	41,8
38	37	56,1	29	43,9
48	33	60	22	40

Foram encontradas grandes diversidades relativas aos períodos de tempo (meses) de amamentação. Atendendo a esse facto, tornou-se viável, a categorização numa nova variável que permitisse uma fácil leitura e interpretação dos resultados. Em virtude da Legislação Portuguesa ser clara relativamente ao período de licença de maternidade que vigora no regime jurídico atual, com um limite máximo de licença de parto de 5 meses e em que, a licença pode ser atribuída a ambos os progenitores, embora a Organização Mundial de Saúde (OMS) aconselhe um período mínimo de amamentação recorrendo à mama de 6 meses (OMS, 2006). Foi feito uma análise mais rigorosa no sentido de avaliar o tempo de amamentação para ambos os métodos. A amamentação natural durante os seis primeiros meses de vida é importante não apenas para a nutrição, mas também para o fortalecimento do sistema imunológico e para o correto desenvolvimento da oclusão decídua (Neiva *et al.*, 2003).

Como era esperado, grande parte dos jovens adultos observados amamentados pela mama, apresentaram um percentual de 47,3%, para um período total de 6 meses. Pela análise estatística foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre quem mamou

pela mama até aos seis meses e mais do de seis meses ( $p < 0,001$ ), tendo sido verificada uma maior proporção de indivíduos alimentados naturalmente num período total de seis meses. O desmame precoce pode levar à rutura do desenvolvimento motor oral adequado, provocando alterações na postura e força dos órgãos fono-articulatórios e prejudicando as funções de mastigação, deglutição, respiração bem como a articulação dos sons da fala. A falta da sucção fisiológica ao peito pode interferir no desenvolvimento motor oral, possibilitando a instalação de má oclusão, respiração oral e alteração motora oral (Neiva *et al.*, 2003).

Pelas razões acima apresentadas, e atendendo aos resultados observados, alargou-se o estudo para um prazo de amamentação de 24 meses, no sentido de averiguar o recurso à mama e a possível correlação com o biberão. Relativamente à distribuição da amamentação por biberão, estabeleceram-se igualmente duas classes, definidas mediante o período de amamentação. As classes periódicas foram estabelecidas até aos 24 meses e superior a 24 meses de amamentação. Em concordância com o referido anteriormente, foi criada uma nova variável a qual, nos permite constatar que, 53,3% dos jovens adultos observados foram amamentados até aos 24 meses com biberão enquanto 18% continuaram a utilizar o biberão depois dos 24 meses de vida. No entanto, pela análise estatística foi verificada uma diferença significativa entre quem mamou pelo biberão, até aos 24 meses e mais de 24 meses ( $p < 0,001$ ), sendo encontrada uma maior proporção de indivíduos que mamaram até aos 24 meses pelo biberão.

Diversos estudos estabeleceram a relação entre a presença de hábitos para funcionais e aleitamento com alterações de oclusão em crianças. Vários autores sugeriram que a sucção não nutritiva (chupeta ou dedo) pode ser responsável pelo surgimento de mal oclusões na infância, principalmente a mordida aberta anterior e inclusão dentário (Caglar *et al.*, 2005; Ozowa *et al.*, 2005; Viggiano *et al.*, 2004).

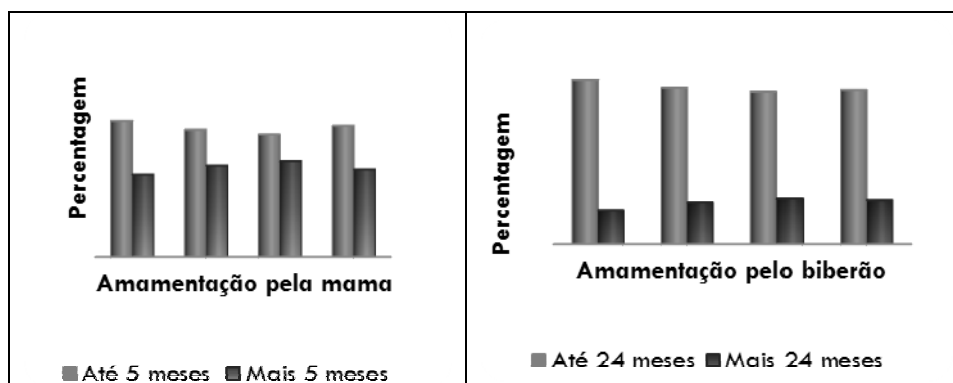
Os hábitos de sucção não alimentar foram aqui relacionados uma vez que, indiretamente promovem a formação anatómica mandibular, podendo criar alterações de conformidade das características genéticas transmitidas pelos progenitores. A chupeta é um utensílio frequentemente utilizado no recém-nascido como via terapêutica de relaxamento do “hipotético” traumatismo do parto. Embora os natos não tenham a capacidade de se expressarem, é sabido que o parto promove alterações físicas e psicológicas ao bebé. Este, embora sinta o calor e o cheiro da progenitora (considerados como efeitos calmantes), o recurso à chupeta é uma prática frequente. O estímulo mandibular pode assim ser afetado e promover, anos mais



tarde, alterações na posição dos dentes na cavidade bucal, prejudicando a saúde oral e a própria qualidade de vida.

Uma vez mais, encontraram-se resultados com relevância estatística e concordantes aos já publicados anteriormente por Araújo e colaboradores num estudo realizado em 2007. Segundo estes autores, a introdução da chupeta, como hábito de sucção não alimentar influencia de forma significativa o grau de inclusão e registo de agenesia dos terceiros molares na população jovem mundial (Araújo *et al.*, 2007).

Em termos globais, o comportamento ao nível de incidência de terceiros molares inclusos em função do tipo de amamentação, pode ser facilmente interpretada mediante representação gráfica, segundo a Figura 2.



**Figura 2. Representação gráfica da incidência de terceiros molares inclusos em função do tipo de amamentação, mama e biberão respectivamente.**

Pelos dados acima apresentados verificou-se que a incidência de terceiros molares inclusos foi muito acentuada no grupo de indivíduos que, aquando da amamentação, em 50,0% e 65,0% houve a prática de amamentação com a mama. Estes resultados são novos uma vez que até à data não houve nenhuma publicação que relacionasse a inclusão dos terceiros molares com o tipo e duração de amamentação natural e/ou pelo biberão. Da pesquisa bibliográfica feita para a elaboração desta dissertação, apenas se verificou que segundo os autores Köhlerne e Holst, num estudo a jovens, estes observaram que as más oclusões foram mais frequentes nas crianças sujeitas a hábitos de sucção, com uma prevalência de 61,6%, apresentando valores médios com significância estatística. Do mesmo modo, Ferreira (2001) observou uma prevalência de 76,8%, com médias com

significância estatística, num estudo semelhante. Ainda citando um estudo realizado por Silva e colaboradores, estes encontraram uma prevalência de 73,34% (Silva *et al.*, 2003). A presença de crianças com hábitos de sucção que não apresentavam más oclusões pode ser explicada pela necessidade de haver duração (principalmente) e intensidade prolongadas do hábito, associadas ao padrão muscular e à predisposição genética do paciente, representada de forma principal pelo seu padrão de crescimento e desenvolvimento craniofacial (Mattos *et al.*, 2008; Pineda *et al.*, 1996).

Tal como era de prever, a introdução de um método não natural, reflete precursões mais tarde. De facto, a utilização do biberão na fase lactente da vida extrauterina aponta para o surgimento de consequências tardias de inclusões dentárias nos terceiros molares dos respetivos quadrantes. Estes valores confirmam e apoiam os resultados publicados pela OMS, em 2006, que apelam para a amamentação pela mama, até pelo menos os 6 meses de vida.

Embora se possa admitir que o desenvolvimento científico e tecnológico é cada vez maior, com o sentido de promover uma maior qualidade de vida minimizando a sua relação com consequências indesejáveis na promoção da saúde pública em geral, verifica-se, nestes resultados, que a convergência da indústria alimentar e farmacêutica ainda é ineficaz no desenvolvimento de produtos ditos “não naturais” como alternativos aos naturais. A amamentação pela mama é a forma natural, anatomicamente e socialmente mais eficaz para a promoção da qualidade dentária consequente.

## 4. CONCLUSÃO

Ao nível da amamentação, dentro do quadro de jovens adultos observados que apresentavam inclusão de terceiros molares, concluiu-se que a maioria dos pacientes que mamaram pela mama até aos seis meses tendem a apresentar maiores incidências de inclusão dentária com valores percentuais que oscilam entre 60% para o terceiro molar do segundo quadrante (28) e os 65,5% para o terceiro molar do quarto quadrante (48). Comparativamente com o período de amamentação superior a seis meses, as incidências neste último, são inferiores. Entre ambos os períodos de amamentação registaram-se diferenças significativas, com  $p=0,039$  no caso do terceiro molar do primeiro quadrante (18),  $p=0,014$  para terceiro molar do terceiro quadrante (38),

$p=0,022$  para o terceiro molar do quarto quadrante (48) onde as mesmas são acentuadas no grupo que mamou até aos seis meses, isto pela aplicação do teste qui-quadrado não paramétrico para avaliação das proporções. Quanto ao terceiro molar do segundo quadrante (28), o teste revela que as proporções não expressam resultados estatisticamente significativos ( $p=0,138$ ).

A tendência que é expressa, revela inclusão dentária dos terceiros molares acima dos 77,8% para os quatro sisos. Contudo, verificou-se que do grupo de pacientes que se alimentaram pelo biberão até aos 24 meses, o terceiro molar mais incluso foi o 18 (82,9%) e o menos incluso foi o 38 (76,9%), contrariamente ao grupo que se alimentou pelo biberão mais de 24 meses, onde, os sisos mais inclusos são, 38 (23,1%) e o 48 (22,2%). Existiu diferença estatisticamente significativa para quem mamou pelo biberão, com uma correlação muito significativa ( $p = 0,001$ ), o qual se estabeleceu como variação significativas valores com  $p<0,05$ , sendo a maior proporção de indivíduos em relação à amamentação até aos 24 meses.

Neste estudo foi possível observar uma associação significativa entre o período de amamentação natural e a presença dos terceiros molares na boca dos jovens adultos portugueses. A hipótese de uma associação entre o período de amamentação artificial e a presença dos terceiros molares, também foi estudada, verificando-se uma relação direta entre os hábitos de sucção artificiais e a ausência dos terceiros molares, nos referidos jovens adultos. Este estudo evidencia a importância da amamentação materna ao lactente, na correta formação maxilo-facial, reforçando a importância do período de aleitamento materno ao máximo possível, revelando-se como uma mais valia para o melhoramento da dentição e da cavidade maxilo-facial na sua idade adulta.

## BIBLIOGRAFIA

Araújo C.; Silva G.P.; Coutinho B.S. (2007); "Breastfeeding and pacifier use: repercussions on feeding and on oral motor sensory system development; " *Revista Paulista de Pediatria*, 25; 1; 59-65.

Basile J.N.; Gregori C. (2004); *Dentes inclusos Cirurgia buco-dento-alveolar*; 2ª Ed. Sarvier; São Paulo.

- Bishara, E.S. (1999); "Third molars: a dilemma! Or is it?"; *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 115; 6; 628-633.
- Caglar, E.; Larsson, E.; Andersson, E.M.; Hauge, M.S.; Ogaard, B.; Bishara, S.; Warren, J.; Noda, T.; Dolci, G.S. (2005); "Feeding, artificial sucking habits, and malocclusions in 3-year-old girls in different regions of the world"; *Journal of Dentistry for Children*, 72;1; 25-30.
- Ferreira Rl. (2001); "Prevalência de características da oclusão normal na dentição decídua"; *Pesquisa Odontológica Brasileira*; 15; 1; 23-28.
- Freixo MJV. (2009); *Metodologia Científica. Fundamentos métodos e técnicas*; Piaget Editora; Instituto Piaget.
- Ganesh, M.; Tandon, S.; Sajida, B. (2005); "Prolongued feeding practice and its effects on developing dentition"; *Journal Indian Soc. Pedodontic Preventive Dentistry*, 23; 3; 141-145.
- Ganss, C.; Hochban, W.; Kielbassa, A.M.; Umstadt, H.E. (1993); "Prognosis of third molar eruption"; *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 76; 6; 688-693.
- García-Godoy, F.A. (1980); "Radiographic technique for maxillary third molars"; *The Journal of the American Dental Association*, 100; 4; 565-566.
- Giugliani, E.R.J. (2000); "O aleitamento materno na prática clínica"; *Jornal de Pediatria*, 76; 3; 238-252.
- Gooris, C.G.M.; Artun, J.; Joondeph, D.R. (1990); "Eruption of mandibular third molars after second-molar extractions: a radiographic study"; *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 98; 2; 161-167.
- Hattab, F.N.; Rawashdeh, M.A.; Fahmy, M.S. (1995); "Impaction status of third molars in Jordanian students"; *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*; 79; 1; 24-29.
- Hill, M.M. (2002); *Investigação por questionário*; Andrew Hill; Edições Silabo.
- Hout R. (2002); *Métodos quantitativos para as Ciências Humanas*; Instituto Piaget; Divisão Editorial.
- Maroco J. (2003); *Análise Estatística com utilização do SPSS*; Edições Silabo.
- Mattos R.; Sotero S.; Franco A; Carvalho R.; Falcão P. (2008); "The influence of the third molar on lower anterior crowding"; *Revista Cirurgia Traumatologia Buco-Maxilo-Facial*, 8; 3; 9-16.
- Ozawa, N.; Sakumitsu, H.; Takekoshi, F.; Shinji, H. (2005); "A study on non-nutritive sucking habits in young Japanese children-Relationships among incidence, duration, malocclusion and nursing behavior"; *Pediatric Dentistry Journal*, 15; 1; 64-71.
- Pereira A. (1999); SPSS – *Guia prático de utilização. Análise de dados para Ciências Sociais e Psicologia*; Edições Silabo.
- Pereira, M.A. (2006); "Equilíbrio pela alimentação desde o nascimento: Aleitamento Materno"; *Revista da Faculdade de Ciências da Saúde*, 3; 80-88.
- Pineda AP; Quintero APT; Zea A; García, MM. (1996); "Relación entre los terceros molares y el apiñamiento anterior inferior"; *Revista de Odontología*, 15; 29; 45-47.
- Porto G; Vasconcelos B.; Carneiro S; Vasconcelos S. (2009); "Bioethics Principles in the Impacted Molar Third Surgery in Adolescents and Young Adults"; *Revista Cirurgia Traumatológica Buco-Maxilo-Facial*, 9; 1; 103 – 114.
- Reis E. (2001); *Estatística Multivariada Aplicada. 2ª Edição*; Edições Silabo.
- Richardson, E.M. (1998); "O terceiro molar: uma perspectiva ortodôntica"; *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 3; 103-117.
- Sanches, M. (2004); "Manejo clínico das disfunções orais na amamentação"; *Jornal de Pediatria*; 80; 5; 155-162.
- Sengupta, A.; Whittaker, D.K.; Barber, G.; Rogers, J.; Musgrave, J.H. (1999); "The effects of dental wear on third molar eruption and on the curve of Spee in human archaeological dentitions"; *Archives of Oral Biology*; 44; 11; 925-934.
- Serra Negra, J.M.C.; Pordeus, I.A.; Rocha, J.R. (1997); "Estudo da associação entre aleitamento, hábitos bucais, maloclusões"; *Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo*; 11; 2; 79-86.

Shugars DA; Jacks MT; White RP; Philips C; Haug RH; Blakey GH. (2004); "Occlusal caries experience in patients with asymptomatic third molars"; *Journal Oral Maxillofacial Surgery*; 62; 973-979.

Silva Filho OG, *et al.* (2003); "Hábitos de sucção e má oclusão: epidemiologia na dentadura decídua"; *Revista Clínica Ortodontia Dental Press*; 2; 5; 57-74.

Tavajohi-kermani, H.; Kapur, R.; Sciote, J.J. (2002); "Tooth agenesis and craniofacial morphology in an orthodontic population"; *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 122; 1; 39-47.

Viggiano, D.; Fasano, D.; Monaco, G.; Strohmenger, L. (2004); "Breast feeding, bottle feeding, and non-nutritive sucking; effects on occlusion in deciduous dentition"; *Archives Diseases Children*; 89; 12; 1121-1123.

World Health Organization (2006); The optimal duration of exclusive breastfeeding: a systematic review. *Nutrition*.

Kim TW; Artun J; Behbehani F; Artese F. (2003); "Prevalence of third molar impaction in orthodontic patients treated nonextraction and with extraction of 4 premolars"; *American Journal Orthodontic Dentofacial Orthopedic*; 123; 138-145.

Kholeme L; Holst K.(1976); "Malocclusion and sucking habits of four-year-old children"; *Acta Paediatric Scandinave*; 62; 4; 152-159.



# LIMITES E POSSIBILIDADES DA ECONOMIA AMBIENTAL

LIMITS AND POSSIBILITIES OF THE ENVIRONMENTAL ECONOMY

LÍMITES Y POSIBILIDADES DE LA ECONOMÍA MEDIOAMBIENTAL

**Alda Maria Vieira Matos Gonçalves** ([alda@ipb.pt](mailto:alda@ipb.pt))\*

**António José Gonçalves Fernandes** ([toze@ipb.pt](mailto:toze@ipb.pt))\*\*

**Maria Isabel Barreiro Ribeiro** ([xilote@ipb.pt](mailto:xilote@ipb.pt)\*\*\*)

**Paula Sofia Alves do Cabo** ([paula.cabo@ipb.pt](mailto:paula.cabo@ipb.pt))\*\*\*\*

## RESUMO

Existem diversas correntes de pensamento económico preocupadas com os problemas ambientais. Subsiste, contudo, uma certa incapacidade da Economia para lidar com esta temática, encontrando-se, não raras vezes, desajustada da realidade ecológica. A delimitação do campo de ação e os métodos de algumas abordagens são ainda incipientes, denotando um contínuo processo de aperfeiçoamento e aprendizagem, sobretudo quando visam a quantificação económica de bens e serviços ambientais. Assim, este artigo tem como objetivo estudar e compreender esta temática. Para tal, far-se-á uma breve incursão crítica às teorias de pensamento económico, com base numa pesquisa bibliográfica e consequente revisão da literatura. Por se adaptar, perfeitamente, aos diversos modelos democráticos e neoliberalistas, dar-se-á maior relevo à Economia Ambiental. Conclui-se que os antagonismos entre as escolas de pensamento económico sobre a temática ambiental acabam por diluir-se, já que são, em grande medida, decorrentes da especificidade, da abordagem e da natureza multifacetada e multidisciplinar do Meio Ambiente. Convém destacar contudo, que a teoria neoclássica possui uma forte ideologia antropocêntrica, na qual a prevalência de instrumentos governamentais dificulta a inclusão de outras perspetivas, enquanto que as outras escolas preconizam métodos de abordagem como a apropriação e emprego dos recursos naturais, princípios de negociação, vantagem das tecnologias ambientais, entre outros.

Palavras-Chave: Economia Ambiental, Quantificação, Recursos, Bens Ambientais.

## ABSTRACT

There are several currents of thought concerned about environmental problems. However, there's a certain incapacity of the Economy to work with this theme. Frequently, it is misadjusted from the ecological reality. The action

field delimitation and some approach methods are still incipient, denoting a continuous improvement and learning process, especially, when they seek the economical valuation of goods and environmental services. Thus, the main objective of this article is to study and to understand this theme. For such, a critical incursion to the economical thought theories is conducted based in a bibliographical research and, subsequent, critical analysis. The focus will rely on Environmental Economy once it is particularly adapted to several democratic and neo-liberalists models. It is concluded that the antagonisms among the schools of thought on the environmental theme are reduced since they are, in great measure, result from the specificity, approach and multifaceted and multidisciplinary nature of the Environment. However, neoclassical theory possesses a strong anthropocentric ideology where prevalence of government instruments block the inclusion of other perspectives, while other schools extol other approach methods like appropriation and use of natural resources, negotiation principles, advantage of environmental technologies, among others.

Keywords: Environmental Economy, Quantification, Resources, Environmental Goods.

## RESUMEN

Hay varias corrientes de pensamiento preocupadas con los problemas medioambientales. Sin embargo, hay una cierta incapacidad de la Economía para trabajar con este tema, encontrándose, no raras veces, desajustada de la realidad ecológica. La delimitación del campo de acción y los métodos de algunas aproximaciones todavía es incipiente, denotando un proceso de mejora continuo y aprendizaje, sobretodo, cuando buscan la valoración económica de bienes y servicios medioambientales. Así, el objetivo principal de esta investigación es estudiar y entender este tema. Para tal, se hace una incursión crítica a las teorías del pensamiento económico, basada en una investigación bibliográfica y revisión de la literatura. Por adaptarse, perfectamente, a varios modelos democráticos y neoliberales, el enfoque recaerá en la Economía Medio ambiental. Se verifica que los antagonismos entre las escuelas de pensamiento económico sobre el tema medioambiental acaban por diluirse una vez que, en gran medida, son decurrentes de la especificidad, del abordaje y de la naturaleza multifacética y multidisciplinar del Medio ambiente. Sin embargo, conviene destacar que la teoría neoclásica posee una fuerte ideología antropocéntrica en la cual el predominio de instrumentos gubernamentales impiden la inclusión de otras perspectivas, mientras que las otras escuelas preconizan otros métodos de abordaje como la apropiación y uso de los recursos naturales, los principios de la negociación, la ventaja de las tecnologías medioambientales, entre otros.

Palabras-clave: Economía Medioambiental, Cuantificación, Recursos, Bienes Medioambientales.



\* Docente do Instituto Politécnico de Bragança.

\*\* Docente do Instituto Politécnico de Bragança, membro do Centro de Investigação de Montanha.

\*\*\* Docente do Instituto Politécnico de Bragança, membro do Centro de Investigação de Montanha.

\*\*\*\* Docente do Instituto Politécnico de Bragança, membro do Centro de Investigação de Montanha.

Submission: 30 March 2010

Acceptation: 11 October 2010

## 1. INTRODUÇÃO

A Economia é uma ciência com objetivos simples. Aspira conhecer o comportamento humano relativamente ao problema dos recursos, eminentemente escassos, sua distribuição e utilização. Analisa as condições basilares da atividade económica, concretamente, as forças estáveis que caracterizam o enquadramento onde os agentes económicos interagem, as estruturas dos mercados (características em que decorrem as transações entre os agentes), as estratégias dos agentes (estruturas onde estes se movem e agem) e os resultados obtidos pelos agentes económicos.

A Ciência Económica estabelece relações funcionais para avaliar em que medida aqueles resultados desviam as condições de base da atividade económica, alteram as estruturas em que essa actividade se desenvolve ou condicionam as estratégias dos agentes. A Economia observa ainda como todo este processo interage e se formam os sucessivos equilíbrios. E isto, para agentes económicos individuais (pessoas e empresas) ou para os grandes agregados macroeconómicos.

Para o cumprimento destes propósitos, a Economia Ambiental goza de alguns instrumentos, dado que as características dos bens ambientais são diferentes das características da generalidade dos bens comuns porque naqueles, nomeadamente, o oxigénio, os rios, os mares, a flora e a fauna, não existem direitos de propriedade. Assim, segundo Martins e Felicidade (2001), a quantificação dos ativos ambientais seria um mecanismo válido para reproduzir no mercado a escassez de certos recursos naturais, proporcionando condições para que a “livre” negociação nos mercados de *commodities* ambientais pudesse definir o nível ótimo de exploração e a localização desses recursos.

A avaliação do meio ambiente, para além de salientar o valor económico dos recursos naturais, indica o prejuízo irrecuperável que poderá advir, caso estes sejam destruídos. Os recursos naturais geram diferentes benefícios que se refletem no bem-estar geral dos indivíduos. Alguns desses benefícios podem ser quantificados com certa facilidade por estarem de alguma forma relacionados com as leis de mercado.

Tem sido consensual que o valor do meio ambiente é independente do uso e das preferências dos seres humanos. Existe, contudo, uma certa incapacidade da Economia para lidar com o problema, encontrando-se, não raras vezes, desajustada da realidade

ecológica. Inicialmente, assumiu-se que o valor dos recursos tinha origem apenas no “trabalho” e mais tarde no “mercado”, segundo a interdependência entre a oferta e a procura. A consequência teórica da primeira teoria é que apenas o ambiente construído possui valor, portanto, toda a ação antrópica sobre o ambiente natural lhe incrementa valor. Quanto à segunda teoria, são-lhe reconhecidas falhas de mercado na quantificação do meio ambiente, dado que existem benefícios que não possuem preços de mercado, sendo, por isso, de difícil mensuração.

Em economia há diversas linhas de pensamento (algumas com designações idênticas) preocupadas com os problemas ambientais, particularmente, a Economia do Meio Ambiente ou Economia Ambiental, a Economia dos Recursos Naturais, a Economia Ecológica, a Economia Institucionalista e a Economia Evolucionista. Todas elas inacabadas e algumas algo semelhantes, dado que a investigação e o debate instalado são ainda recentes, perante a complexidade da temática ambiental. A delimitação do campo de ação e os métodos de algumas destas abordagens são ainda incipientes, denotando um sucessivo processo de edificação e aprendizagem.

Com o objetivo de compreender estes fenómenos, far-se-á uma breve incursão crítica às teorias de pensamento económico, com base numa pesquisa bibliográfica e consequente revisão da literatura. Por se adaptar, perfeitamente, aos diversos modelos democráticos e neoliberais, dar-se-á maior relevo aos critérios que têm sido utilizados pela Economia Ambiental.

## 2. ABORDAGEM TEÓRICA ÀS ESCOLAS DE PENSAMENTO ECONÓMICO

Sob uma perspetiva microeconómica, a Economia Ambiental, apoia-se na teoria neoclássica, segundo a qual, as perturbações ambientais resultam da deficiência dos mercados. Corrigidas essas deficiências, através de novas tecnologias e novos mecanismos de preços que agreguem os custos ambientais, o mercado, gradativamente, encontrará o equilíbrio.

Sob uma perspetiva macroeconómica, as limitações apontadas na quantificação dos bens ambientais reproduzem-se e ampliam-se fortemente porque o contexto agora envolve enormes agregados macroeconómicos. A detenção e transformação de recursos naturais,

com o uso de matérias-primas no processo de produção global, favorecem o desperdício e o despojo de resíduos da atividade humana, e com eles, o esgotamento dos ativos ambientais e a poluição ambiental.

A quantificação dos bens ambientais, embora inovadora e necessária, comporta diversas lacunas. Dada a natureza de alguns bens, não comercializados pelas regras de funcionamento dos mercados, o seu preço foi considerado nulo (uma vez que o custo das matérias-primas também é quase sempre nulo) não sendo incluído na Contabilidade Pública, Privada nem na Contabilidade Nacional. Assim, a Macroeconomia não espelha o real valor da produção ao excluir o valor dos bens ambientais incorporados e a depreciação dos recursos naturais não renováveis, explorados diretamente pelo ser humano.

Para contrariar esta atitude global, têm sido um enorme desafio (UE, ONU, ) os instrumentos de política macroeconómica de crescimento e desenvolvimento sustentáveis, que estabelecem valores para os recursos naturais e respetivas metodologias de incorporação das variáveis ambientais em contas satélites agregadas (a médio prazo) aos sistemas de Contabilidade Nacional dos diversos países e uma conta para o Meio Ambiente.

A Economia Ambiental procura assim estabelecer relações de causa e efeito entre a Ecologia e a Economia, com a finalidade de orientar e aperfeiçoar o sistema de distribuição dos recursos disponíveis, mediante a sua inserção na análise microeconómica de investimentos públicos e privados e na conceção de modelos de política macroeconómica. Isto só será factível, segundo Weber (1993), se forem corrigidas nos Sistemas de Contas Nacionais, as Contas do Património Económico, do Produto Interno Bruto, do Rendimento Nacional e integradas as Contas Satélites.

Os neoclássicos encaram o ambiente sob três ângulos, a origem das matérias-primas utilizadas como fatores de produção (âmbito da Economia dos Recursos Naturais), os dejetos da produção e consumo de bens e serviços (âmbito da Economia da Poluição) e o suporte à vida animal, vegetal, ao lazer. Segundo Amazonas (2002), a Economia dos Recursos Naturais estuda os recursos naturais como matérias-primas ou entradas da natureza para o sistema de produção e a Economia da Poluição, estuda os recursos naturais como depósito de dejetos ou saídas indesejáveis do sistema de produção. Consequentemente, conforme este autor, a Economia Neoclássica desenvolveu duas distintas construções teóricas, elegendo em cada uma, diferentes aspectos da problemática ambiental, aspectos esses

que irão depender da relação que os recursos naturais têm com os processos produtivos: como entradas ou como saídas.

Tendo em atenção que o capital e os recursos naturais estão interligados entre si e que persistem limitações ambientais ao desenvolvimento da economia (pressuposto basilar para o planeta Terra, dada a escassez dos recursos e a sua capacidade de suporte), a Economia Ambiental avalia os impactos ambientais, através de indicadores de sustentabilidade, tendo em atenção o equilíbrio dos ecossistemas e estima a expressão económica dos impactos através de métodos de quantificação económica. Utiliza também ferramentas pedagógicas de educação ambiental para a consciencialização ecológica das populações e instrumentos de política ambiental de internalização de externalidades.

Para tal, recorre a uma escala como variável de ajuste, cujo volume de bens e serviços ambientais utilizados, se determina através do cálculo do custo/benefício inferido pelos agentes económicos. Este cálculo é processado de acordo com a tecnologia e tendo em consideração a minimização do custo total com a distribuição dos recursos, ajustando os encargos com o controlo da poluição e o pagamento de taxas por poluir. A tecnologia e as preferências constituem parâmetros não físicos que vão estabelecer uma posição de equilíbrio de modo a minimizar os custos totais.

Para além de estudar a poluição que resulta da injeção na Natureza de produtos residuais da economia, a Economia Ambiental aborda os problemas ambientais como externalidades negativas. Os problemas ambientais são resolvidos através da Teoria de Coase, internalizando os custos externos nos preços e redefinindo os direitos de propriedade.

A Economia Ambiental encara a Economia como um sistema fechado, pelo facto de não trocar matéria e energia com outros sistemas.

Os economistas ecológicos surgem no final dos anos 80 nos EUA (New School, Boston), opondo-se aos paradigmas da Economia Neoclássica. Para a Economia Ecológica é a escala sustentável (baseada no "Princípio da Precaução") e o parâmetro físico que devem estabelecer o modo como se adequam as preferências e a tecnologia. A escala é determinada pelo Estado e pela Sociedade Civil, com base no conhecimento científico, na procura individual de maximização da utilidade e na solidariedade intra e inter gerações.

A Economia Ecológica pode definir-se, segundo Ortiz (2003), como o plano de conhecimento transdisciplinar, desenvolvido a partir

do reconhecimento de que, por um lado, o sistema socioeconómico se apoia e depende dos sistemas naturais e, por outro, interfere e transfigura o seu funcionamento. Segundo Constanza e Daly (1987), a economia ecológica é dinâmica, sistémica e evolucionista, sendo o seu âmago a relação, homem e natureza e, a compatibilidade entre o crescimento demográfico e a disponibilidade de recursos.

Para a resolução de problemas ambientais globais, os critérios desenvolvidos pela Economia Ecológica assentam em valores altruístas por implicarem sacrifícios subordinados ao bem-estar e à proteção de povos longínquos no espaço e no tempo.

Assim, a Economia Ecológica, propõe três pilares de correção ambiental:

- determinação de uma Escala, sujeita à capacidade de suporte do planeta;
- determinação da Distribuição, subordinada ao que se considera justo;
- determinação da Localização, sujeita a um mercado de direitos negociáveis a poluir.

Constanza e Daly (1987) sugerem a adoção de políticas de desenvolvimento prudentes que assegurem a manutenção dos *stocks* de capital natural, sendo de opinião que se devem cobrar impostos pelo uso dos bens e serviços ambientais e aconselham, entre outras medidas, a criação de títulos no valor dos custos ambientais e a adoção de certificados de poluição para conter o efeito de estufa. Segundo a sua própria descrição, a Economia Ecológica é um novo campo transdisciplinar que estuda as relações entre ecossistemas e sistemas económicos. Defendem pois, a necessidade de se aprofundar o conhecimento da interface entre os sistemas naturais e económicos.

Os economistas ecológicos procuram, assim, integrar a análise dos ecossistemas nos sistemas económicos. Argumentam que as teorias neoclássicas são limitadas quanto à preservação ambiental e que as soluções através dos mercados podem ser incompatíveis com o desenvolvimento sustentável.

De harmonia com o exposto, encaram a Economia como um subsistema aberto dentro de um sistema total, finito e fechado – a Biosfera – não medindo os impactos e efeitos de um recurso de modo isolado. A Economia é um sistema aberto que não pode ser estudado por si, mas sim dentro da sociedade e dentro da Natureza. Por conseguinte, a Economia Ecológica propõe-se superar a barreira da quantificação económica do ambiente, substituindo-a por um sistema de fluxos energéticos, com direção, sentido e acumulação somados à

capacidade de assimilação de resíduos. Deste modo, pretende garantir a distribuição equitativa de bens e recursos, mas sem crescimento, baseando-se na sabedoria e na sustentabilidade.

A Economia dos Recursos Naturais<sup>1</sup> aperfeiçoa e emprega métodos que analisem e controlem a apropriação dos recursos naturais (fatores de produção) renováveis ou não renováveis.

Os apoiantes da Economia Institucionalista relevam um cariz holístico, norteado pela multidisciplinaridade, para o conhecimento da realidade económica, circunscrevendo ideologias e valores socioculturais. Para a consecução deste desiderato, veiculam a necessidade da reorganização das instituições do ponto de vista normativo, das relações de poder, das mentalidades, da análise dos problemas económicos, entre outras. Os institucionalistas reconhecem, porém, que a sua prestação teórica é ainda incipiente. Uns advogam os instrumentos de mercado e outros, a adoção de medidas de comando e controlo, como instrumentos de política ambiental.

A abordagem institucionalista não oferece opções muito distintas da abordagem neoclássica, contudo, alega que a teoria neoclássica é mecanicista e reducionista.

Na Economia Evolucionista, a adoção de novas tecnologias condiciona as decisões dos agentes económicos. Devido à enorme competição económica, despontam inovações tecnológicas e novas estratégias concorrenciais, como resposta ao desejo, por parte da sociedade em geral, por tecnologias limpas. Daí o papel indispensável das políticas governamentais, que estimulem a aceitação de novas tecnologias por parte daqueles agentes. Os evolucionistas são de opinião que os órgãos decisores devem apoiar-se mais no “Princípio da Prevenção”, relegando para segundo plano as tecnologias ambientais corretivas em prol das tecnologias ambientais preventivas. Esta linha de pensamento enfatiza o desenvolvimento sustentável, defendido pela Economia Evolucionista (ou neo-schumpeteriana).

Os evolucionistas não apresentam instrumentos específicos de gestão ou política ambiental. Sugerem as negociações, as normas legislativas, auditorias, impostos e taxas ambientais.

Perante o exposto, as diversas escolas de pensamento têm uma teoria própria, resultado de uma perspetiva singular do mundo, que

<sup>1</sup> A Economia dos Recursos Naturais pode incluir-se no âmbito de estudo da Economia Ambiental: Economia do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais.

envolve metodologias específicas e uma visão particular acerca da interferência sobre os mercados. Por outro lado, as correntes ambientalistas poderão ser transversais a mais de uma escola, relevando-se a corrente eco-desenvolvimentalista, que encara o desenvolvimento como justiça social, eficiência económica e prudência ecológica. Desideratos próximos aos da Economia Ecológica.

Dado o crescimento desenfreado (multinacionais, padronização da produção, importação de hábitos de consumo, extenuação dos recursos naturais, emissão de gases poluentes ) os eco-desenvolvimentalistas propõem melhorar a qualidade do crescimento e do desenvolvimento, da seguinte forma:

- adaptar o capital e o trabalho às efetivas necessidades dos indivíduos;
- preservar e dilatar a base dos recursos;
- reorientar a tecnologia (tecnologias limpas);
- fazer uma gestão de riscos eficiente (prevenção e precaução ecológicas);
- avaliar o retorno económico e o ambiente na tomada de decisões.

### 3. A ECONOMIA AMBIENTAL

Como foi já referido, a Economia do Meio Ambiente sustenta-se na Economia Neoclássica segundo a qual os danos ecológicos advêm das imperfeições dos mercados. Se estes forem corrigidos, com a internalização dos custos ambientais, surgirão novos preços e, deste modo, o mercado retomará o equilíbrio.

Para proteger os recursos naturais, a Economia Ambiental propõe a valoração dos recursos, a correção dos preços e a contabilização da deterioração ambiental. Porém, isto não é tarefa fácil, devido à característica da incomensurabilidade de muitos bens ambientais.

Nos setores diretamente produtivos, os produtos passam pelo mercado e têm um preço estabelecido mas, nos setores não diretamente produtivos, não há preços nem mercados para esta categoria de bens. A distinção relativamente aos bens de mercado reside no critério de produção e, conseqüentemente, no processo de formação dos preços.



Nos setores não diretamente produtivos, mas que visam a criação, renovação ou expansão de atividades de suporte às atividades produtivas, o preço dos bens é difícil de calcular porque no seu modo de formação intervêm outros fatores que não o custo industrial, comercial ou os juros. Trata-se de uma infinidade de bens públicos<sup>2</sup> e privados que entram no campo dos interesses difusos, de difícil mensurabilidade, nomeadamente, a qualidade do ar e da água, a saúde, a educação, a formação profissional, a defesa, entre outros.

Os interesses difusos são hoje reconhecidos e tutelados juridicamente. A titularidade dos bens jurídicos<sup>3</sup> pertence a todos e a cada um dos membros de uma comunidade, não havendo a faculdade de apropriação individual por qualquer dos seus membros. Embora se incluam, não raras vezes, na esfera dos interesses públicos, separando-os dos interesses individuais, os interesses difusos são simultaneamente não públicos, não coletivos e não individuais. Não são públicos pois a titularidade dos bens jurídicos não pertence a nenhuma entidade ou organismo público, não são coletivos pois não pertencem a uma comunidade ou grupo mas a todo e a cada um dos seus membros e não podem ser reconduzidos a interesses individuais porque o bem jurídico a que se referem não é apropriável individualmente.

Um exemplo hipotético seria a presença da “propriedade do ar que respiramos”. Decerto, que se tal acontecesse, melhoraria a sua qualidade. Naturalmente que não se está a referir a uma propriedade individual, segundo a qual se criasse um eventual mercado do ar. Felizmente que não se está referir ao racionamento do oxigénio porque isso violaria as leis do mercado e as leis Constitucionais!

O protocolo de Quioto e a compra e venda de quotas de emissão de CO<sub>2</sub> já é, de certo modo, uma espécie de atribuição de direitos de propriedade do ar que respiramos. A aplicação dos acordos de Quioto é muito difícil porque o oxigénio possui uma propriedade

<sup>2</sup> Segundo Samuelson (1954), os bens públicos são portadores de benefícios usufruídos por toda a comunidade de modo indivisível, independentemente da vontade de qualquer indivíduo querer ou não consumir esses bens.

<sup>3</sup> Os bens jurídicos abrangem valores ou interesses que se apresentam em estreita conexão com os interesses gerais da sociedade, deixando, neste âmbito, de servir interesses individuais. *Binding, com o seu acentuado positivismo legal, defendia que pode converter-se em bem jurídico tudo que, aos olhos do legislador, tem valor como condição para uma vida saudável dos cidadãos* (Andrade, 2004:39).

mundial, pelo que não é possível estabelecer fronteiras físicas à emissão de CO<sub>2</sub>. Como essa emissão não se limita ao interior da atmosfera de um país, o que cada um pretende é preservar a “sua” qualidade do ar contra alegadas descargas exógenas adversas. Assim, a soma parcial melhoraria a qualidade ambiental global.

Pegando noutro exemplo, só depois da agricultura passar de extensiva a intensiva, se levantou a questão da escassez dos recursos ambientais (teoricamente, eram infinitos) e da poluição do ar, dos solos e das águas.... Por isso, é forçoso que o ambiente, componente escassa e com valor, seja hoje encarado como um bem jurídico fundamental<sup>4</sup>. Caso contrário, os agentes económicos continuariam a obter os proveitos pelo uso dos recursos ambientais a custo nulo, todavia com valor para os demais cidadãos, valor esse, superior ao custo suportado por aqueles agentes.

Mas a ideia que importa aqui destacar, como defende Binding, cit. por Andrade (2004:68), é que *“a lesão (de bens jurídicos) terá de obedecer a uma ponderação ( ) de toda a comunidade viva e que se o bem jurídico é um conceito da ciência do Direito Público e não do Direito Privado ‘então ele será’ sempre um bem jurídico da comunidade, por mais individual que possa ser”*. De igual modo, como nota Andrade (2004:78), *“é esta relação que preside à criação do bem jurídico e determina a relevância das suas vicissitudes, tanto no sentido da danosidade social como na direcção do Direito Penal. Trata-se de uma relação a que o ‘portador’ concreto do bem jurídico é, como tal, alheio”*. Os autores referem-se ao ambiente como bem jurídico fundamental e à relação entre o bem jurídico, o sistema social e o indivíduo, pois mesmo que o bem jurídico seja propriedade individual, segundo as normas jurídicas do Direito Penal, ele não pode danificá-lo. Desta forma, de acordo com os autores supracitados, tudo o que é válido para os bens jurídicos é também válido para o ambiente.

Nesta consonância, há que discriminar as preferências individuais e as preferências sociais. As preferências pessoais, expressas pela conexão entre sujeito e objeto, têm sido ajustadas pela cultura, não se podendo negar que o sujeito exerce algum arbítrio. Assim, as preferências públicas vão espelhar o conjunto jurídico que

<sup>4</sup> Segundo o artigo 66º, nº 1 da Constituição da República Portuguesa, o ambiente é consagrado como um autónomo Direito Fundamental: *Todos têm direito a um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender.*(Assembleia da República, 2008)

disciplina uma sociedade. Nesta conformidade, o neoliberalismo delimitou modelos de análise das externalidades negativas e conciliou-as de modo económico e eficiente, propondo soluções para os problemas que satisfizessem o equilíbrio ambiental.

De acordo com a Teoria Económica Neoclássica, a eficiência económica atinge-se quando se conseguem afetar recursos escassos de forma a maximizar o Rendimento Nacional. Trata-se da afetação eficiente de recursos no sentido de Pareto, não sendo possível reafetar os recursos melhorando a situação de uma pessoa sem piorar a situação de outra. Esta afetação consegue-se num mercado de concorrência perfeita. Contudo, em concorrência perfeita há situações em que a afetação de recursos é ineficiente no sentido de Pareto e, então, o equilíbrio não é eficiente. Isto acontece inúmeras vezes porque os preços não conseguem refletir situações de mercado e os mesmos vão determinar um equilíbrio ineficiente, estando-se na presença de externalidades, ou seja, atividades que afetam positivamente ou negativamente terceiros, sem que estes tenham de pagar ou ser indemnizados por essas atividades.

Muitos economistas referem-se a externalidades apenas quando elas são relevantes no sentido de Pareto pois é na presença destas que o equilíbrio alcançado num mercado de concorrência perfeita é ineficiente. No caso das externalidades irrelevantes não há qualquer tipo de ineficiência.

Se os preços das externalidades fossem livremente determinados pelos mercados, atestando antecipadamente a sua pertença e controlo, estaríamos no ótimo de Pareto<sup>5</sup> e não haveria preocupações com as consequências porque, teoricamente, em concorrência perfeita, as externalidades não existiriam.

<sup>5</sup> A economia do bem-estar parte do conceito de eficiência, apontando três premissas básicas com base em juízos de valor: (1) o indivíduo conhece perfeitamente as suas preferências; (2) uma sociedade compreende o total dos indivíduos que a constituem; e, (3) se for possível reafectar recursos de modo a melhorar o bem-estar de um indivíduo sem piorar o bem-estar de outro, o bem-estar da sociedade aumentará. Assim, uma afetação de recursos é preferível a qualquer outra, se aumentar o bem-estar de todos os indivíduos de uma sociedade. Quando uma reafetação eficiente de recursos aumenta o bem-estar de um indivíduo sem reduzir o bem-estar dos outros indivíduos de uma sociedade e se já não é possível alterar essa alocação de recursos no sentido de melhorar o bem-estar de alguém sem prejudicar o bem-estar de outrem, está-se perante o ótimo de Pareto.

Ainda segundo a teoria neoclássica, o bem-estar da sociedade é igual à soma dos níveis de bem-estar individuais. Como o bem-estar de cada indivíduo pode ser mensurável, pode também determinar-se a Disposição a Pagar (DAP) pelos bens e/ou serviços ambientais. Os indivíduos comportam-se racionalmente, tentando maximizar o seu bem-estar dado o orçamento e os preços. A reta orçamental vai, assim, traduzir as possibilidades de consumo dos bens e serviços, de modo a maximizar a utilidade dado o orçamento disponível.

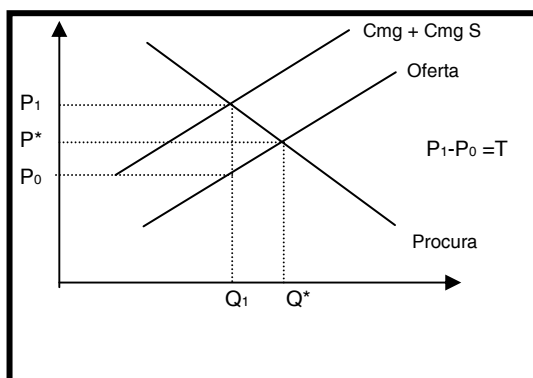
Deve sublinhar-se que foi o economista inglês Arthur Pigou (1876-1959), o primeiro a ilustrar a análise do bem-estar numa perspetiva científica e a apresentar exemplos claramente dependentes do meio ambiente. Foi com Pigou, discípulo de Marshall (1961 e 1996), que se assistiu à proposta da internalização social dos custos associados às externalidades pela via da criação de tributos. Os Pigouvianos revelam que a poluição do meio ambiente é causada por lacunas no sistema de preços, que não reproduzem de modo exato os prejuízos provocados a terceiros e ao ambiente. Daí, a necessidade de mecanismos corretivos para as externalidades.

Assim, o modelo de internalização de custos sugerido por Pigou (1968) permite corrigir o desvio custo social/custo privado face ao pagamento de um imposto por unidade de poluição emitida pela entidade causadora do dano ambiental, igual à diferença entre custo social e custo privado. Quando adicionado o custo marginal privado ao imposto, obtêm-se o custo marginal social do bem, ou seja, o preço do bem. O valor do imposto será então igual ao custo marginal no nível ótimo de poluição (gráfico 1).

Um dos mecanismos de regulação mais populares que se destaca da solução de Pigou é o princípio do poluidor-pagador<sup>6</sup>. Com o objetivo de criar incentivos e tomar medidas contra a superexploração, foram atribuídos preços aos bens e serviços do meio ambiente, segundo diversos critérios ou processos sociais. O princípio do poluidor-pagador possibilitou uma avaliação monetária da sobre-exploração dos recursos naturais e da poluição daí decorrendo a

<sup>6</sup> A aceitação internacional do princípio do poluidor-pagador e a sua transcrição para as legislações nacionais transmitem que o princípio se aproxima muito do imposto de Pigou, ou seja, de uma reparação em busca do custo ótimo da poluição. Os primeiros países a adoptar este princípio foram os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) em 1975.

internalização dos custos dos efeitos externos que conduzem ao ótimo de poluição.



**Figura 1 – As externalidades de Pigou**

Fonte: Garzia, 2006

Este princípio estabelece premissas de base económica, assentando a sua utilidade na filosofia de que a poluição tem um custo que deve ser imputado às próprias entidades que a provocam, deixando de ser tratada como externalidade (imputada aos custos sociais de produção) para passar a ser internalizada nos custos privados de produção da entidade que a provocou. A declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que resultou da Conferência das Nações Unidas (UNCED, 1992) estabelece no seu Princípio 16 (de entre 27) que, “as autoridades locais deverão promover a internalização de custos ambientais e o uso de instrumentos económicos, tendo em consideração que o poluidor deverá suportar os custos da poluição”. Este conceito surge, numa fase inicial, dissociado dos princípios da prevenção e da precaução, remetendo para uma mercantilização do ambiente, pois quem paga “pode” poluir e, sendo difícil determinar quem realmente provoca os danos ambientais, a legislação acaba por tornar-se “letra morta”. No entanto, quando se conhece o impacto e a origem, é possível internalizar o custo ambiental. Mesmo assim, as internalidades assentam numa filosofia economicista (não ecologista), uma vez que surgiram para compensar os lesados e não para prevenir os danos ambientais.

Retomando o modelo de Pigou (1968), o que na realidade acontece não é um alegado mau funcionamento do mercado, mas a ausência de um mercado. As externalidades, intrinsecamente ligadas aos custos ambientais e escassez, apresentam uma característica extremamente interessante. Elas resultam da inexistência ou indefinição

dos direitos de propriedade porque agem sobre os recursos naturais (ar, água, flora, fauna). Se houvesse a possibilidade de determinar direitos de propriedade sobre estes recursos, a maioria das externalidades reduzir-se-ia ou seria mesmo eliminada.

Se os problemas ambientais dimanam de lacunas de mercado, em consequência do caráter público de uma boa parte dos recursos ambientais, o direito de propriedade, segundo Pindyck e Rubinfeld (2002), vai estabelecer o que os cidadãos ou as empresas estão autorizados a fazer com as respectivas propriedades. Logo, no caso dos efeitos danosos ao ambiente, a responsabilidade parece ser das imperfeições ou ausência de mercados, devido à inexistência ou indefinição dos direitos de propriedade, já que os mercados onde as empresas produtoras buscam as matérias-primas a custo nulo, não possuem proprietário. Assim, a ausência de mercados de recursos ambientais torna imperfeitos os mercados de bens finais, a jusante.

Em termos económicos, uma externalidade é a ação que um dado sistema de produção provoca noutros sistemas. Dito de outro modo, segundo Pigou (1968), existe uma externalidade quando o processo produtivo de uma empresa (ou consumo individual) vai afetar a produção de outra (ou estilo de vida) sem que exista uma transação comercial recíproca.

Pigou (1968) veio chamar a atenção para os casos em que existem externalidades num equilíbrio geral. Mostrou que as externalidades surgem entre consumidores, entre produtores ou entre consumidores e produtores, como atividade segundo a qual, uns influenciam os outros, não sofrendo os preços de mercado as consequências das suas ações. Pode-se então inferir que, quando os custos de deterioração ambiental são suportados por terceiros sem a devida retribuição e não por aqueles que os ocasionam, está-se perante externalidades. Estas são negativas, como referem Pindyck e Rubinfeld (2002), quando a atividade de um dos agentes impõe custos a outros agentes e são positivas quando a atividade de um dos agentes vai afetar positivamente outro agente. Como refere Finco (2002:17), *“no caso dos recursos naturais, as externalidades negativas surgem com frequência pois, em muitos casos, o processo de produção e/ou de consumo levam a um impacto indesejado para os produtores e/ou consumidores, ao mesmo tempo que não há nenhum tipo de compensação, via mercado, para este impacto”*.

Concretamente, se um empresário pretende constituir uma indústria hidroelétrica (barragem), gerará externalidades positivas, com a criação de mais emprego, lucro para o próprio empresário e a

economia em geral, irrigação de terras para a agricultura, porventura a navegação num rio, dantes impraticável. Mas gerará também externalidades negativas e não indenizáveis, como por exemplo, a perda de biodiversidade, a proliferação de mosquitos devido às águas estagnadas, entre outras.

Dependendo dos casos identificados nos diferentes projetos, existem inúmeras formas de mitigar as externalidades negativas, atuando de forma positiva sob o ambiente. Exemplo disso é a construção de estações de tratamento de efluentes, reflorestação, pavimentação de caminhos, plantação de barreiras, implementação de medidas de educação ambiental para o uso correto da água, do solo, etc.

A proteção do meio ambiente é uma questão de equidade. A poluição atmosférica, poluição dos recursos hídricos e o aquecimento global (incomensurável) constituem casos típicos de externalidades negativas. Assim, quando as indústrias planeiam a sua atividade menosprezando os problemas causados ao ambiente e a terceiros, sem qualquer internalização dos custos ambientais, vão-se apropriando dos recursos naturais em benefício próprio, excluindo outros utilizadores. Estas decisões do presente irão repercutir-se no futuro via afetação do capital natural, com consequências ao nível da qualidade de vida da sociedade.

Surgem então controvérsias quanto ao uso de soluções fiscais para resolver o problema das externalidades, preconizando os autores desta polémica, que para se obter o ótimo, o valor do imposto indenize o lesado, a fim de este ser compensado pelo prejuízo residual.

É neste quadro que se inclui o teorema de Coase e a hipótese das transferências compensatórias segundo a qual se adotariam mecanismos de compensação pela manutenção de uma qualidade ambiental adequada.

Coase (1960) enunciou que se o Estado definisse claramente os direitos de propriedade (independentemente da sua distribuição) criar-se-ia um mercado de compra e venda desses direitos e a internalização passaria por uma negociação bilateral de preços entre emissor e vítima, portanto, uma transação entre os atores económicos visados. Nessa negociação seriam gerados dois cenários, a compensação à vítima, por parte do emissor, pelos prejuízos causados e o pagamento, por parte da vítima, ao emissor com vista à diminuição da sua atividade danosa. O montante que cada um dos intervenientes aceitasse pagar/receber é que iria contribuir, num e no outro caso, para

o ponto de equilíbrio da negociação. Este ponto de equilíbrio é análogo em ambos os casos e constitui o ponto ótimo de poluição.

A negociação de preços referida só deverá efetuar-se se o custo da organização da negociação não exceder o ganho social que dele se espera. Esta condição de nulidade dos custos de transação – ou de organização da negociação – é substancial na simulação de Coase (1960), pois o que ele de facto critica no modelo de Pigou é a marca unilateral da sua solução fiscal.

Com o teorema de Coase chega-se a um resultado eficiente (no sentido de Pareto) na resolução das externalidades negativas sem a mediação do Estado.

Quando o teorema de Coase surgiu, em meados do século passado, a pressão sobre os recursos não era tão violenta como agora, ou pelo menos não havia ainda uma perceção do risco ambiental a nível global. Atualmente, várias das soluções adotadas pelos governos têm como base o teorema de Coase.

Com a negociação coaseana reacendem-se os debates no seio da Economia Neoclássica entre interesses públicos e privados e as teorias da utilidade e do bem-estar. Na sequência destes debates brotaram as temáticas de internalização de custos e externalidades, a determinação dos direitos de propriedade dos bens ambientais e a resolução de problemas através da avaliação dos bens e serviços do meio ambiente. O mercado proporcionava agora um método para a cedência ótima dos bens e serviços do meio ambiente, pela via da alteração dos preços relativos.

Em síntese, se o mercado agisse sem qualquer intervenção, os recursos naturais não renováveis (energias fósseis: petróleo, carvão, minérios) e mesmo os renováveis (mas que necessitam de um prolongado período para a sua renovação) dotados de um preço de mercado, a muito curto prazo, esgotar-se-iam. Mas, como muitos bens e serviços ambientais ainda são gratuitos, os problemas do meio ambiente continuam agravados. Todavia, se os preços aumentassem, os planos de exploração e a investigação tecnológica modificar-se-iam, de modo a facultar a substituição entre os recursos e o aumento da eficácia dos planos de exploração e, por via disso, a redução do desperdício.

Sob esta conjectura, a teoria económica da exploração ótima dos recursos naturais, determina uma "trajetória ótima" do esgotamento dos recursos e possibilita a continuidade do crescimento económico, ainda que, mesmo assim, ocorram efeitos ecológicos nocivos com o esgotamento de alguns recursos naturais.



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria económica neoclássica recorre a modelos de carácter operacional, cuja adequação se subordina ao tipo de problemas a abordar, estima o valor dos bens ambientais, concebe e desenvolve modelos que integram valores sócio-ambientais e aponta resultados para maximizar o bem-estar da sociedade. Todavia, esta abordagem possui uma forte ideologia antropocêntrica quanto aos problemas ambientais. É o ser humano que decide qual o valor a atribuir aos organismos não humanos e é a geração presente que determina o valor da herança ou legado para futuras gerações. A prevalência de instrumentos governamentais de inspiração neoclássica limita o estímulo a abordagens flexíveis e amplas, que facultem a inserção de outras perspetivas.

Todavia, os antagonismos entre as escolas de pensamento económico sobre a temática ambiental acabam por ser mais aparentes do que reais. São, em grande medida, decorrentes da especificidade, da perspetiva da abordagem e da natureza multifacetada e multidisciplinar do Meio Ambiente.

Os neoclássicos voltam-se mais para as questões políticas, adaptando-se perfeitamente aos diversos modelos democráticos e neoliberalistas, enquanto que os adeptos das outras escolas preconizam os métodos de abordagem, como a apropriação e emprego dos recursos naturais, instituição de unidades termodinâmicas de comparação, princípios de negociação institucional e a vantagem das tecnologias ambientais.

As divergências mais evidentes surgem entre os adeptos da Economia Ambiental e da Economia Ecológica. A Economia Ambiental transporta-nos à propensão instituída pelos indivíduos que protegem o meio ambiente com “boas intenções”, mas que não têm interesse ou tempo para uma meditação mais intensa sobre os problemas que combatem. Esta sai enfraquecida em termos teóricos, dada a sua proximidade com o capitalismo, que aposta nos resultados e se caracteriza pelo pragmatismo, imediatismo e otimismo. A Economia Ecológica adotou uma reflexão crítica sobre a realidade, preservando a necessidade de diálogo, a irredutibilidade entre as competências filosófica e material e entre os sistemas de pensamento. Resiste ao utilitarismo vigente, apontando para o interesse das dimensões éticas e

estratégicas. A Economia Ecológica não se situa no modernismo ou pós-modernismo, nem no “preservacionismo” ou ambientalismo, acredita numa utopia viável de transformação do mundo e numa democracia participativa, sem cair na “existência apática” da pós-modernidade.

Na perspetiva da Economia Ambiental, se se alterar o nível de bem-estar de um agente económico pela ação de outro, deve existir também o direito ou dever de ser compensado ou compensar. Por conseguinte, é necessário identificar as externalidades negativas e imputar ao projeto de investimento os custos ambientais. O modo mais eficiente de internalizar as externalidades negativas tem sido a negociação coaseana. Se a génese do problema estiver no carácter público dos bens e serviços ambientais, a instituição de direitos de propriedade sobre eles cria instintivamente um mercado. Assim, a internalização dos efeitos refere-se à ação e aos seus custos no sentido de eliminar (se possível!) ou reduzir as externalidades a níveis aceitáveis.

Na impossibilidade de instituir direitos de propriedade, a alternativa seria o imposto pigouviano, ou seja, a valoração dos bens e serviços ambientais públicos por parte do Estado. Deste modo, seriam estimados os impactos ambientais que determinariam uma curva de custos marginais da poluição. Esta seria a base da imposição ao agente poluidor, dada a relação de escolha entre os custos marginais de controlo da poluição e os custos marginais da poluição.

A solução pigouviana internaliza a externalidade, sendo que esta obedece ao princípio do poluidor-pagador. Este princípio pretende corrigir as externalidades através da cobrança de um tributo que incide sobre cada unidade produzida. Assim, a empresa poluidora arca com os custos externos através desse imposto.

O princípio do poluidor-pagador, apesar dos problemas de incidência de um imposto é, na prática, um mecanismo de incentivo à redução da emissão de poluentes, mas os recursos advindos dessa tributação poderiam ser utilizados para efetuar melhorias no meio ambiente. Contudo, este princípio é portador de deficiências ao nível da existência (inúmeras vezes) de mais de uma fonte poluidora na mesma acção e diferenças nas curvas de custo das empresas. Para além disso, a possibilidade do tributo ser usado como única fonte de financiamento compromete os objetivos ambientais.

Todavia, preservando as restrições da época, Pigou (1968) já antevia um dos modos mais eficazes para a conceção do desenvolvimento sustentável, pois evidenciou o bem-estar social como

um valor a preservar. A partir daí, a procura pela eficácia económica pareceu convergir na multiplicação de combinações interventivas em benefício do ambiente. Assim, ao longo das últimas décadas, assistiu-se ao incremento da intervenção Estatal, com o desígnio de imprimir aos agentes económicos e à sociedade em geral, novas condutas em prol da sustentabilidade ambiental. Porém, a correção dos problemas ambientais que acarretam uma diminuição da qualidade de vida da sociedade é ainda ineficaz.

Quando se discute o valor económico dos bens ambientais e se encontram divergências na estimação desses valores, surge a incredulidade quanto à eficácia das políticas adotadas pelo governo para o controlo da qualidade ambiental.

Se existem consensos acerca da existência da questão ambiental e da necessidade da intervenção estatal para os solucionar, também existem profundas discórdias sobre as modalidades dessa intervenção. Estas discórdias decorrem do modo como cada indivíduo envolvido nos problemas do meio ambiente visualiza o mundo, da sua sensibilidade ecológica e da sua formação científica.

A ignorância ecológica, funcional e tecnológica é difícil de erradicar e afeta pessoas de diferentes graus de escolaridade. Neste contexto, urge a inclusão de mais e melhor Educação Ambiental com uma perspetiva transversal, multi e transdisciplinar, indispensável ao fomento de uma análise mais crítica sobre os fenómenos sócio-ambientais.

A Educação Ambiental é um instrumento de mudança de atitudes e mentalidades mas para produzir, globalmente, efeitos deve estender-se aos órgãos decisores, já que são estes que formulam as políticas de gestão ambiental, com uma base maioritária em tecnologias corretivas em detrimento das tecnologias preventivas.

## BIBLIOGRAFIA

- Amazonas, Maurício (2002); "Economia Ambiental Neoclássica e Desenvolvimento Sustentável" In Nobre, M. e Amazonas, M. (Org.); *Desenvolvimento Sustentável: A Institucionalização de um Conceito*; Brasília: Edições IBAMA; 1; 107-146.
- Andrade, Manuel (2004); *Consentimento e Acordo em Direito Penal. Contributo para a Fundamentação de um Paradigma Dualista*; Coimbra: Coimbra Editora.
- Assembleia da República (2008); *Constituição da República Portuguesa*; Lisboa; Almedina.
- Coase, Ronald (1960); "The Problem of Social Cost"; *Journal of Law and Economics*; 3; 1-44.
- Constanza, Robert e Daly, Herman (1987); Toward an Ecological Economics; *Ecological Modelling*; 38;1-7.
- Finco, Marcus (2002); *Instrumentos Económicos como Ferramenta de Valoração Ambiental. Caso de Estudo: Praia do Cassino Rio Grande, Brasil*; Rio Grande; Brasil; Universidade Federal do Rio Grande.
- Garzia, Mino (2006); *Metodologia Paretiana. Differenziazione, Non Linearità, Equilibrio*. Tomo I; Bern; Ed. Peter Lang.
- Marshall, Alfred (1961); *Principles of Economics*; 9<sup>th</sup> Ed.; London; Macmillan & Co. Ltd.
- Marshall, Alfred. (1996); "Princípios de Economia"; Tradução Revista de Rômulo de Carvalho e Ottolmy Strauch; Vol. I; Título original: *Principles of Economics: An Introductory Volume*; Ed. Nova Cultural, Ltda; S. Paulo.
- Martins, Rodrigo e Felicidade, Norma (2001); "Limitações da Abordagem Neoclássica como Suporte Teórico para a Gestão de Recursos Hídricos no Brasil"; In Felicidade, N., Martins, R. e Leme, A. (orgs.); *Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil*; São Carlos; Editora Rima; 17-37.
- Ortiz, Ramon (2003); "Valoração Económica do Meio Ambiente"; In: May, P., Lustosa, M. e Vinha, V. (orgs.); *Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática*, Rio de Janeiro; Editora Campus; 81-99.
- Pigou, Arthur (1968); *The Economics of Welfare*, 12<sup>th</sup> Ed. Londres: Macmillan & Co. Ltd.
- Pindyck, Robert e Rubinfeld, Daniel (2002); *Microeconomia*, 5<sup>a</sup> Ed.; São Paulo; Prentice Hall.
- Samuelson, Paul (1954); "The Pure Theory of Public Expenditure"; *Review of Economic and Statistics*; 36; 4; 387-389.
- United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) (1992); *Report of The United Nations Conference on Environment and Development*, Rio de Janeiro: 3-14.
- Weber, Jean-Louis (1993); "Tener en Cuenta(s) la Naturaleza: Bases para una Contabilidad de los Recursos Humanos"; In Naredo, J. e Parra, F. (eds.); *Hacia una Ciencia de los Recursos Naturales*; Madrid; Siglo Veintiuno de España Editores, S.A.; 79-119.

# VISUALIZAÇÃO MENTAL NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS: CONTRIBUTOS DA PSICOLOGIA DO DESPORTO

MENTAL VISUALIZATION IN SCIENCE LEARNING AND TEACHING:  
INCOMES FROM SPORT PSYCHOLOGY

IMÁGENES MENTALES EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS  
CIENCIAS: LAS CONTRIBUCIONES DE LA PSICOLOGÍA DEL DEPORTE

**Teresa de Jesus Fonseca** ([tfonseca@ipg.pt](mailto:tfonseca@ipg.pt))\*

**Jorge Fonseca e Trindade** ([jtrindade@ipg.pt](mailto:jtrindade@ipg.pt))\*\*

## RESUMO

A visualização mental desempenha um papel de relevo na construção do conhecimento científico e na aprendizagem de ciências por exigir esquemas formais de raciocínio e representações mentais de conceitos abstractos. Alguns estudos têm até relacionado a capacidade de visualização mental com o sucesso académico em várias disciplinas de ciências como a Física, Química, Matemática, Biologia e Geologia, evidenciando que o seu domínio envolve, em elevado grau, uma componente de um processo de aprendizagem visual e espacial. Paralelamente, existe uma vasta literatura que sugere que o treino desportivo de alta competição, por ser considerado uma actividade promotora da habilidade espacial, é propício para desenvolver a capacidade de visualização mental. Com efeito, a aplicação da Psicologia Cognitiva no treino desportivo tem fomentado um grande interesse, em particular pela representação mental de imagens, dada a natural afinidade entre tratamento da informação e as habilidades cognitivas. Este estudo pretendeu levar em consideração as mais-valias específicas do ensino/aprendizagem de ciências e da Psicologia do Desporto. O nosso objectivo consistiu em utilizar estas mais-valias criadas no contexto desportivo para melhorar as aptidões espaciais de alunos, imprescindíveis à aprendizagem das ciências. Para tal, os autores submeteram 15 alunos de ciências, com pouca capacidade de visualização mental, a um plano de treino de visualização mental inspirado no treino desportivo. Os resultados obtidos permitem concluir que, comparativamente ao grupo de controlo, existem melhorias estatisticamente significativas na capacidade de visualização dos alunos do grupo experimental.

Palavras-chave: Visualização mental, aptidão espacial, treino desportivo, ciências, ensino/aprendizagem.

## ABSTRACT

The mental imagery plays an important role in the construction of scientific knowledge and science learning by demanding formal schemes of reasoning and mental representations of abstract concepts. Some studies have related the ability of mental imagery to academic achievement various subjects of sciences like physics, chemistry, mathematics, biology and geology, showing that their domain involves, to a high degree, a component of visual and spatial learning process. In parallel, a large part of research suggests that high competition sports training, viewed as an active promoter of spatial ability, contributes to developing the mental imagery ability. Indeed, the application of cognitive psychology in sport training has fostered a great interest, particularly the mental representation of images, given the natural affinity between information processing and cognitive skills. This study sought to take into account the gains of specific teaching / learning of science and Sports Psychology. Our objective was to use these gains created in the context of sport to improve the spatial abilities of students, essential for science learning. To this end, the authors submitted 15 science students, with little capacity for mental imagery on a workout plan of imagery inspired by the sports training. The results showed that compared to the control group, there were statistically significant improvements in the visualization capability of the students in the experimental group.

Keywords: Mental visualization, spatial ability, sport training, sciences, teaching/learning.

## RESUMEN

La visualización mental desempeña un papel de relevancia en la construcción del conocimiento científico y en el aprendizaje de ciencias por exigir esquemas formales de raciocinio y representaciones formales de conceptos abstractos. Algunos estudios llegan a relacionar la capacidad de visualización mental con el éxito académico en distintas disciplinas de ciencias, tales como Física, Química, Matemáticas, Biología y Geología, evidenciando que su dominio envuelve, en gran medida, un componente de un proceso de aprendizaje visual y espacial. Paralelamente, existe una literatura muy extendida, la cual sugiere que, el entrenamiento deportivo de alta competición, al ser considerado una actividad que promueve la habilidad espacial, es

propicio para desenvolver la capacidad de visualización mental. Realmente, la aplicación de la Psicología Cognitiva en el entrenamiento deportivo ha despertado gran interés, particularmente por la representación mental de imágenes, dada la natural afinidad entre el tratamiento de información y las habilidades cognitivas. Este estudio ha pretendido tener en consideración los beneficios específicos de la enseñanza/del aprendizaje de las ciencias y de la Psicología del Deporte. Nuestro objetivo ha consistido en utilizar estos beneficios creados en el contexto deportivo para mejorar las aptitudes espaciales de alumnos, imprescindibles para el aprendizaje de las ciencias. Con tal objeto, los autores han sometido a 15 alumnos de ciencias, con poca capacidad de visualización mental, a un método de entrenamiento de visualización mental inspirado en entrenamiento deportivo. Los resultados obtenidos permiten concluir que, comparativamente al grupo de control, existen mejorías estadísticamente significativas en la capacidad de visualización de los alumnos pertenecientes al grupo experimental.

Palabras Clave: Visualización mental, aptitud espacial, entrenamiento deportivo, ciencias, enseñanza/aprendizaje.

\* Doutorada em Ciências do Desporto, pela Universidade do Porto, investigadora do Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e Professora Adjunta na Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto do Instituto Politécnico da Guarda.

\*\* Doutorado em Física, pela Universidade de Coimbra, investigador do Centro de Física Computacional do Departamento de Física da Universidade de Coimbra e Professor Adjunto na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico da Guarda.

## 1. INTRODUÇÃO

O treino desportivo e a aprendizagem de ciências são duas áreas bem distintas mas perfilham um denominador comum: a visualização mental. De forma simples e genérica, trata-se de uma aptidão espacial para criar imagens mentais – formar, analisar, transformar e manter imagens na mente na ausência de estímulos visuais externos. Inclui a capacidade para manipular, sobrepor e orientar um objecto mentalmente e criar estruturas mentais a partir de orientações verbais e orais. Esta capacidade engloba a orientação espacial (relações espaciais e persistência da imagem) e a visualização espacial (manipulações mentais envolvendo transformações entre vários padrões visuais). Trata-se de uma aptidão habitualmente considerada difícil, uma vez que a formação e controlo de imagens neuronais é um dos aspectos mais críticos da função cognitiva superior (Richardson, 1972). Vários trabalhos indicam que esta dificuldade é comum à maioria das pessoas adultas (Macoby e Jacklin, 1974; McGee, 1979), condicionando as escolhas profissionais (Smith, 1964; Mitchelmore, 1980), e limitando o potencial criativo (Paivio, 1970; Holliday, 1975).

Tradicionalmente, o estudo abrangente de elementos visuo-espaciais, auditivos, cinestésicos na cognição e na aprendizagem estão relegados preferencialmente para cursos de educação física, música, arte, etc. Exercícios preparatórios sobre visualização espacial e uso de ilustrações ou diagramas que treinem os alunos na utilização naquele domínio são pouco frequentes. Alguns estudos (Brinkmann, 1966; DeBono, 1976) indicam que esta capacidade pode ser ensinada através de sessões de aprendizagem planeadas cuidadosamente. Melhorar a capacidade de visualização mental é um processo análogo ao desenvolvimento e uso da linguagem. A experiência molda uma capacidade inerente na habilidade para controlar tarefas de complexidade crescente. Tal como um ambiente verbalmente rico contribui para melhorar a capacidade linguística, um ambiente visualmente rico ajudará na aquisição da aptidão da visualização espacial.

A questão consiste em saber qual a melhor forma de aplicar o nosso conhecimento do pensamento visuo-espacial em estratégias práticas na sala de aula. A chave pode estar na potencial capacidade das nossas mentes para integrar informação de todos os tipos. Visão e



imagética são os processos mentais mais integrativos. Inicialmente, na percepção visual, usamos componentes modulares do movimento, cor, padrões, etc. Num segundo nível, o visuo-espacial, características cinestésicas, tácteis, auditivas, etc. O cérebro invoca conhecimento precedente num processo “top down” e compara-o com a mistura de informação num processo “bottom up”.

A aprendizagem da aptidão da visualização espacial pode começar com o desenvolvimento de capacidades metacognitivas visuais através de experiências directas com processos visuais fisiológicos como a concentração, resolução, visão periférica e cor (Murphy, 1992), tal como habitualmente praticado no treino desportivo de alto rendimento, através de planos de treino de visualização mental (PTVM) apropriados.

O nosso estudo pretende levar em consideração as interacções e mais-valias específicas de dois domínios: o ensino/aprendizagem de ciências e a Psicologia do Desporto. Dada a necessidade de os alunos de ciências terem a necessária capacidade de visualização mental imprescindível à compreensão de conceitos abstractos (nem sempre acessíveis através de ferramentas gráficas imediatas) e socorrendo-se o treino desportivo de técnicas de visualização mental com o intuito de melhorar o desempenho desportivo dos atletas, será possível utilizar estas mais-valias criadas no contexto desportivo para melhorar as aptidões espaciais de alunos no processo de ensino/aprendizagem das ciências?

Convém esclarecer que durante este trabalho utilizaremos de forma indiferenciada os termos visualização mental e imagética para nos referirmos ao tipo de intervenção levada a cabo, assumindo-se que em ambos os casos está implícita a ideia da utilização de todos os sentidos para o atleta reproduzir uma determinada experiência na sua mente e não apenas a utilização do sentido da visão que, segundo Vealey (1991), será a característica que melhor identifica a visualização mental.

### 1.1. VISUALIZAÇÃO MENTAL NO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E NO ENSINO/APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

A visualização mental desempenha um importante papel na construção do conhecimento científico, tendo influenciado de forma significativa muitas das teorias físicas (Miller, 2000). Desde Aristóteles a Einstein, passando por Galileu, Faraday e outros, grandes nomes da

ciência recorreram à imagética para engendrarem as suas teorias: Galileo Galilei (1592) imaginou a queda livre de corpos com diferentes pesos, Michael Faraday (1831) visualizou as linhas de força em redor de cargas e pólos magnéticos, August Kekulé (1861) afirmou ter visualizado a estrutura cíclica do benzeno enquanto dormia, Nikola Tesla (1896) era capaz de ver mentalmente os mais sofisticados engenhos mesmo antes de os conceber, James Maxwell (1899) imaginou um demónio capaz de observar cada molécula numa caixa fechada para explicar a possibilidade de violação da segunda lei da termodinâmica a nível microscópico, Albert Einstein (1905) utilizou experiências imaginárias para descrever a ideia de eventos simultâneos em consequência da invariância da velocidade da luz, George Gamow (1965) descreveu “viagens” através de moléculas de gelo, água líquida e álcool. Esta proficiência dos cientistas foi objecto de estudo em 1952 por Roe (Roe, 1952), que fez testes sobre a capacidade espacial e de percepção de 64 cientistas de renome mundial, tendo verificado que cada um possuía apuradas capacidades visuo-espaciais.

Se a imagem e a respectiva visualização mental são importantes no desenvolvimento do conhecimento científico, elas deverão também ser essenciais no ensino e na aprendizagem. A linguagem científica, os seus conceitos e processos, não são os do quotidiano e por isso é grande a dificuldade de adesão e de compreensão. Em ciência a aprendizagem dos conceitos requer esquemas formais de raciocínio. Entre a observação ou descrição dos factos e a sua interpretação há uma barreira que só pode ser aprendida ao nível do abstracto por tratar com entidades não observáveis ou manipuláveis. A utilização da imagem é referida por vários autores (Tosi, 1987; Batolomé, 1898) como um poderoso meio para garantir uma melhor compreensão da linguagem científica. Como tal, em educação sempre foi, e continua a ser, enorme a apetência pela imagem. A utilização dos meios audiovisuais em geral, e da imagem em particular, no ensino pode resumir-se a três momentos (Tosi, 1987, Bartolomé, 1989):

a) O primeiro, nos anos 60, como perspectiva técnico-empírica. Pressupunha-se que seria possível utilizar os meios audiovisuais mais pertinentes para determinadas matérias ou condições de ensino e que as conclusões ou descobertas da investigação trariam consequências imediatas e seriam facilmente aplicáveis para a resolução de problemas.

b) Nos anos 70, foi dado maior realce à perspectiva simbólico interativa. Procurava-se descobrir que efeitos produzem determinadas modalidades e estruturações simbólicas em função das características dos sujeitos realizando tarefas específicas. As investigações mostraram que, mantendo as demais componentes da situação (conteúdo, tarefa, estruturação simbólica), a alteração da tecnologia tinha efeitos depreciáveis na aprendizagem.

c) Actualmente é dada mais ênfase à necessidade de interacção entre a estruturação simbólica das mensagens, as características cognitivas do sujeito e os contextos de aprendizagem dos alunos. Neste pressuposto estruturam-se três modelos de utilização dos meios audiovisuais:

- O primeiro, parte da concepção do currículo para o desenvolvimento dos meios audiovisuais: depois da elaboração do currículo e estratégias a utilizar, seleccionam-se os meios que melhor se integram na realidade curricular.
- No segundo, os materiais funcionam como instrumentos de garantia à fidelidade curricular.
- No terceiro modelo, a produção dos meios audiovisuais faz parte das tarefas de concepção curricular. Neste modelo, os meios tomam-se recurso de apoio aos professores para o desenvolvimento curricular.

Actualmente, desde esquemas simples às fotografias a cores que profusamente ilustram os manuais escolares, diversas são as formas para transmitir conteúdos científicos aos alunos de uma maneira visual. A título meramente ilustrativo, referimos o livro de Brandt e Dahmen "The Picture Book of Quantum Mechanics" (Brandt e Dahmen, 2000), que mostra bem a importância dada hoje à visualização no ensino da Física. Esta obra utiliza várias figuras tridimensionais para representar, por exemplo, superfícies de densidade de probabilidade constante do átomo de hidrogénio (Figura 1). Como os estímulos imaginados e os estímulos percebidos ou 'reais' têm um estatuto qualitativamente semelhante na nossa vida mental consciente (Martens, 1987), recorrendo à imagética consegue-se mostrar aquilo de que outrora apenas se falava, permitindo um contacto mais "directo" com o assunto em estudo. Ainda que a memória visual varie muito de indivíduo para indivíduo, a memória humana parece ter sido essencialmente talhada para o armazenamento de imagens e a aprendizagem realiza-se de forma mais eficaz e duradoura quando contextualizada para um conjunto de imagens (Boden, 1988).

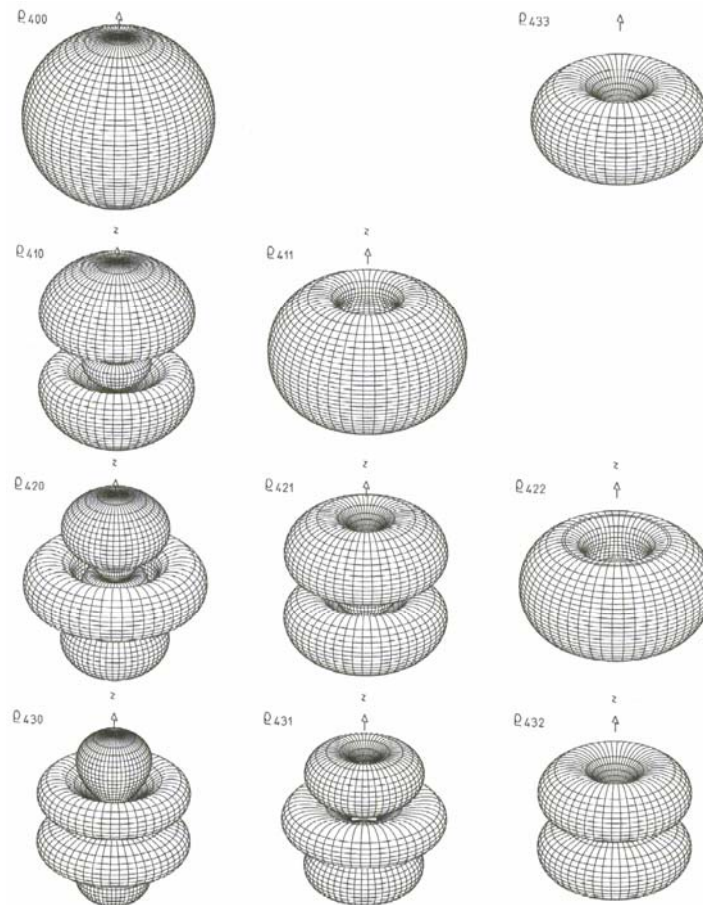


Figura 1: Superfícies de densidade de probabilidade constante  $\rho_{4lm} = 0,00002 \times a_0^{-3}$  ( $a_0 = 0,5292 \times 10^{-10}$  m é o raio de Bohr) no átomo de hidrogénio (Brandt e Dahmen, 2000). A densidade de probabilidade é  $\rho_{nlm}(r, \theta) = |\varphi_{nlm}(r, \theta, \phi)|^2$ , sendo  $r$  (distância radial),  $\theta$  (ângulo polar) e  $\phi$  (ângulo azimutal) as coordenadas polares do electrão

A aptidão espacial tem sido fortemente relacionada com o sucesso académico em várias disciplinas de ciências. Por exemplo, em 1971, Siemankowski e MacKnight aplicaram um conjunto de testes sobre a capacidade espacial a um largo número de alunos universitários, metade dos alunos frequentavam cursos de ciências enquanto os restantes pertenciam a áreas fora das ciências. Os seus

resultados indicaram que não só a amostra da área das ciências obteve os melhores resultados na capacidade visuo-espacial, mas também obtiveram resultados significativamente melhores em todas as partes do teste comparativamente aos alunos fora da área das ciências. A partir de então, a aptidão espacial tem sido considerada fundamental para a obtenção de sucesso para os alunos de Física (Anderson, 1976; Pallrand e Seeber, 1984; Trindade *et. al.*, 2002), Química (Baker e Talley, 1972), Biologia (Lord, 1983), Geologia (Yakemanskaya, 1971) e Astronomia (Bishop, 1978). Com efeito, estudos mais recentes relacionados com o comportamento do cérebro durante a resolução de atividades de Matemática (Whiteley, 2002), mostraram que a sua aprendizagem envolve principalmente uma componente de um processo de aprendizagem visuo-espacial.

O nosso cérebro está dividido em dois hemisférios: o direito abrange a inteligência visual e espacial, que coordena a visão global, imaginação e a capacidade para fazer analogias e associações; o hemisfério esquerdo, por sua vez, coordena a inteligência linguística, envolvendo a visão parcial ou local, lógica, pensamento linear e capacidade de análise (Houdé, 2004; Whiteley, 2002; 2004). Durante uma atividade de Matemática, ambos os hemisférios, e não apenas o esquerdo, como se pensava inicialmente, são estimulados.

A aptidão espacial tem sido fortemente relacionada com o sucesso académico em várias disciplinas de ciências. Por exemplo, em 1971, Siemankowski e MacKnight aplicaram um conjunto de testes sobre a capacidade espacial a um largo número de alunos universitários, metade dos alunos frequentavam cursos de ciências enquanto os restantes pertenciam a áreas fora das ciências. Os seus resultados indicaram que não só a amostra da área das ciências obteve os melhores resultados na capacidade visuo-espacial, mas também obtiveram resultados significativamente melhores em todas as partes do teste comparativamente aos alunos fora da área das ciências. A partir de então, a aptidão espacial tem sido considerada fundamental para a obtenção de sucesso para os alunos de Física (Anderson, 1976; Pallrand e Seeber, 1984; Trindade *et. al.*, 2002), Química (Baker e Talley, 1972), Biologia (Lord, 1983), Geologia (Yakemanskaya, 1971) e Astronomia (Bishop, 1978). Com efeito, estudos mais recentes relacionados com o comportamento do cérebro durante a resolução de atividades de Matemática (Whiteley, 2002), mostraram que a sua aprendizagem envolve principalmente uma componente de um processo de aprendizagem visuo-espacial.

O nosso cérebro está dividido em dois hemisférios: o direito abrange a inteligência visual e espacial, que coordena a visão global, imaginação e a capacidade para fazer analogias e associações; o hemisfério esquerdo, por sua vez, coordena a inteligência linguística, envolvendo a visão parcial ou local, lógica, pensamento linear e capacidade de análise (Houdé, 2004; Whiteley, 2002; 2004). Durante uma atividade de Matemática, ambos os hemisférios, e não apenas o esquerdo, como se pensava inicialmente, são estimulados.

## 1.2 VISUALIZAÇÃO MENTAL NO TREINO DESPORTIVO

No treino desportivo, nos últimos 20 anos, têm sido realizados vários estudos e propostas várias ferramentas com o intuito de melhorar o desempenho desportivo dos atletas (Duda, 1995; Nideffer, 1985). A aplicação da psicologia cognitiva no treino desportivo tem fomentado um grande interesse, em particular pela representação mental de imagens, dada a natural afinidade entre tratamento da informação e as habilidades cognitivas (e.g. percepção, atenção, imaginação, etc.). Em geral, a utilização da visualização neste contexto requer que o atleta se veja mentalmente a realizar várias componentes técnicas da maneira mais efectiva (Orlick, 1992). Os treinadores também usam a visualização mental durante o processo de aprendizagem como uma ferramenta de correcção. Com efeito, vários trabalhos, em várias especialidades desportivas, tratam dos efeitos da visualização mental, particularmente sobre a prática combinada, sobre a identificação e a descrição de tipos de imagética, sobre os benefícios na aprendizagem de habilidades motrizes e sobre a relação da visualização mental e a performance nas habilidades visualizadas. Estes estudos conheceram um forte desenvolvimento, particularmente associados à performance desportiva. Por exemplo, Fonseca (2008) estudou a capacidade de visualização mental em atletas de andebol, tentando prover um contributo na análise da relação da capacidade de visualização mental com a realização de uma acção dinâmica (acção defesa/ataque). Os resultados obtidos permitiram concluir que a visualização mental influenciou positivamente o desempenho desportivo dos praticantes de andebol.

Neste contexto, a utilização de planos de treino de visualização mental (PTVM) tem sido apontada como uma importante estratégia no

sentido de melhorar a capacidade de visualização mental dos desportistas, melhorando os seus gestos motores e ajudando os desportistas a anteciparem e avaliarem as acções efectuadas num movimento ou jogada realizada durante as competições. Em termos concretos, quando um desportista imagina uma acção específica, ele está a utilizar esta competência como forma de relembrar as várias acções e sensações inerentes a essa situação no decurso da prática desportiva. No entanto, a aceitação da aplicação desta competência dá-se a partir do momento em que se verifica um envolvimento dos vários sentidos (visual, olfactivo, auditivo, cinestésico e emocional), sendo o atleta não só capaz de imaginar a situação em causa mas também de incorporar as informações auditivas (ruídos e sons próprios do local), as sensações tácteis (contacto com a bola), os movimentos efectuados e o seu posicionamento no espaço de jogo (sentindo o esforço, a força colocada, etc.) e as próprias emoções desencadeadas pela situação (sentimentos positivos ou negativos antes, durante e após a execução motora).

A elaboração de um PTVM contempla o trabalho de habilidades psicológicas com exercícios gerais e com exercícios especiais. Genericamente, poderemos entender a elaboração de um programa de treino mental como a prática de formar conexões entre a informação previamente ministrada e novos conteúdos através de imagem, visualização, analogias e detalhes. Na estruturação de um programa de treino normalmente são consideradas as seguintes fases (e.g. Gould e Damarjian, 1996 e Martens, 1987): (a) fase de educação ou formação; (b) fase de aquisição e (c) fase de prática (incide na automatização e integração das competências ensinadas).

## 2. PROCEDIMENTOS

O nosso estudo envolveu uma amostra constituída por 30 alunos de ciências do 1º ano do ensino superior, que frequentavam cursos de engenharia. Esta amostra foi seleccionada com base no Questionário da Avaliação da Capacidade de Visualização Mental (QCVM) de Bump (1989), traduzido e validado por Alves (1994). O QCVM é composto por quatro situações/tarefas, avaliando cada uma delas cinco dimensões da visualização mental: visual, auditiva, cinestésica, emoção e controlo da imagem. Os inquiridos respondem

através do recurso a uma escala de Likert de cinco pontos (de muito pobre - 1, a muito bem - 5), correspondendo os valores mais elevados a melhores capacidades de visualização mental.

Com a utilização deste questionário seleccionaram-se os alunos com menores capacidades de visualização mental e para garantir uma homogeneidade da amostra, a seriação levou ainda em consideração o facto de os alunos não praticarem regularmente qualquer desporto. A amostra global foi subdividida em dois grupos de 15 elementos cada, contendo o mesmo número de rapazes e raparigas. Um dos grupos (experimental) foi submetido a um plano de treino de visualização mental duas vezes por semana. O outro foi o grupo de controlo.

Nas primeiras 16 sessões do PTVM incidimos na fase de treino da habilidade básica, correspondente às fases de educação e aquisição da técnica, tendo-se desenvolvido a fase de treino aplicada, correspondente à fase de prática, nas restantes sessões.

No início e durante o estudo foram efectuadas comparações entre as capacidades de visualização mental dos dois grupos, utilizando o QCVM, para avaliar os efeitos da intervenção do PTVM nos alunos. Os resultados obtidos com o t-Test na fase inicial, não apontam para quaisquer diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de controlo e experimental relativamente às suas aptidões espaciais. Na Tabela 1, apresentam-se os valores médios do QCVM para ambos os grupos.

**Tabela 1. Valores do t-Test obtido no início do estudo**

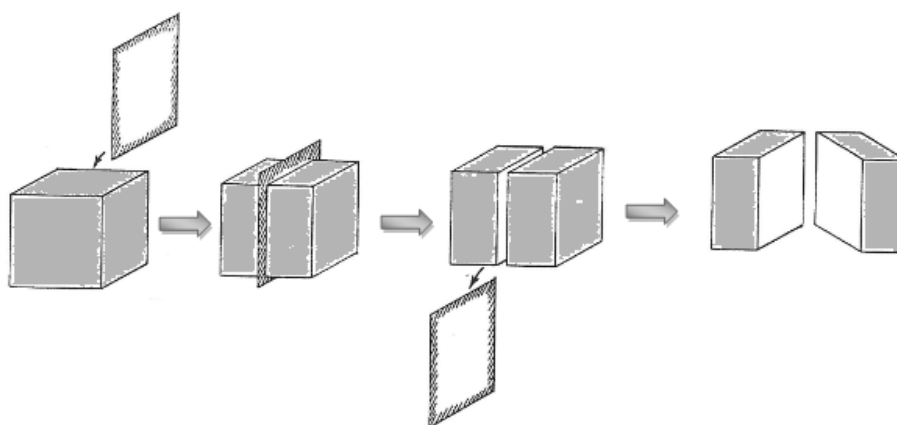
Grupos	Média	Desvio padrão
Experimental	60,74	2,13
Controlo	62,85	2,84

Durante o estudo, o grupo experimental foi subdividido em grupos de 5 elementos, que foram submetidos ao PTVM duas vezes por semana. Cada sessão teve uma duração média de 30 minutos e incluiu tarefas de orientação perceptiva para avaliar a capacidade para rodar, orientar e realinhar uma imagem mental, flexibilidade de oclusão para avaliar a capacidade de isolar uma imagem do seu ambiente e ignorar informação relacionada, e visualização espacial para avaliar a capacidade de formular, controlar e manipular uma imagem mental. Durante o período do estudo ambos os grupos seguiram idênticas rotinas de trabalho e estudo.



Durante as sessões de PTVM utilizaram-se exercícios de complexidade crescente. Uma vez que objectos com formas regulares são mais facilmente visualizados mentalmente do que objectos com formas irregulares, nas primeiras sessões foram utilizadas formas como cubos e esferas, numa segunda fase foram utilizadas formas como cilindros e prismas, deixando para uma fase posterior formas como cones e pirâmides. De igual forma, as sessões iniciais envolveram acções mentais mais elementares, aumentando gradualmente de complexidade ao longo das sessões.

Por exemplo, um tipo de exercício utilizado nas primeiras sessões do PTVM consistiu na intersecção coronal-vertical de um plano com um cubo para determinar a superfície de corte sem envolver qualquer rotação das figuras envolvidas (Figura 2).

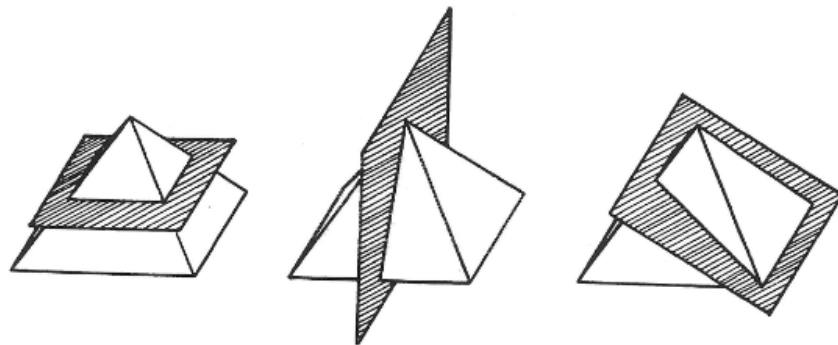


**Figura 2: Intersecção coronal-vertical de um plano com um cubo**

Durante as sessões experimentais, cada grupo de 5 elementos sentava-se em círculo e durante 1 minuto cada elemento podia observar e manipular com as mãos um determinado objecto (cubo, esfera, cilindro, etc.), de cor preta. Posteriormente, o instrutor do PTVM orientava-os na sessão, pedindo-lhes que fechassem os olhos e imaginassem um plano com uma determinada cor (diferente da do sólido) a cortar o plano como se fosse uma lâmina, num determinado ângulo. Seguidamente eram orientados para visualizarem mentalmente a superfície de corte e examinarem a forma final, do objecto cortado. Posteriormente os alunos abriam os olhos e eram convidados a desenharem numa folha de papel a imagem mental do objecto

seccionado. Os alunos foram uma vez mais instruídos para fecharem novamente os olhos e visualizarem mentalmente toda a imagem uma segunda vez, removendo mentalmente a área seccionada não colorida, sendo encorajados a visualizarem a imagem de várias perspectivas, se fosse necessário, para obterem uma visualização mental pormenorizada da superfície de corte. Posteriormente, abriam novamente os olhos e desenhavam o contorno daquela superfície no papel ao lado do primeiro desenho. A um dos alunos era pedido que descrevesse para o resto do grupo o resultado final obtido, comparando a representação da visualização mental com a da representação gráfica no papel, partilhando as suas impressões, dificuldades, sensações e outros aspectos que considerasse relevantes. O instrutor do PTVM terminava sempre a sessão mostrando graficamente ao grupo os resultados da acção final esperada.

Numa fase posterior do PTVM o mesmo tipo de exercício já envolveu a intersecção de outros planos (horizontais, verticais e oblíquos) com estruturas mais complexas, como por exemplo uma pirâmide tetragonal, para determinar as várias formas de superfícies resultantes (Figura 3).



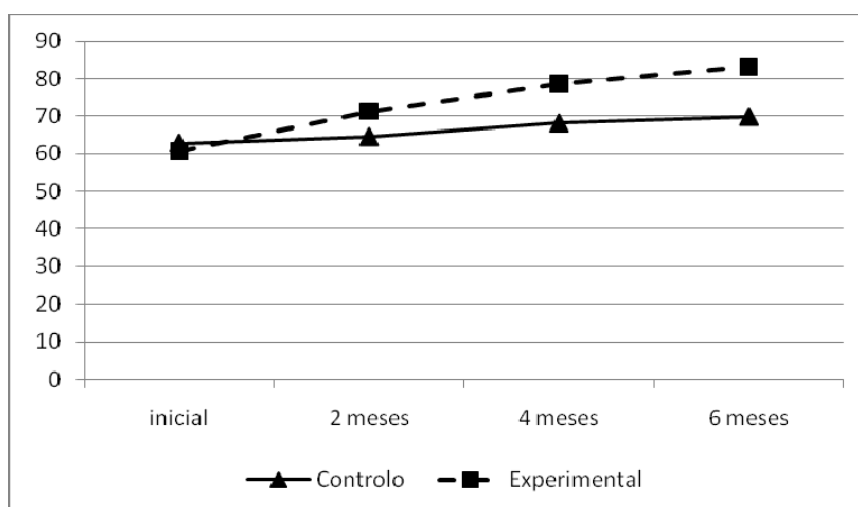
**Figura 3: Intersecção de planos horizontais, verticais e oblíquos com uma pirâmide tetragonal**

### 3. RESULTADOS

O estudo durou 6 meses, com avaliações periódicas da capacidade de visualização mental de todos os alunos a cada 2

meses. No total foram realizadas 48 sessões de PTVM com o grupo experimental e foram realizadas 4 avaliações com o QCVM (3 avaliações no período experimental e 1 avaliação inicial).

Na Figura 4 ilustra-se a evolução dos valores do QCVM obtidos para cada um dos grupos, quer antes de iniciar o estudo, quer a cada intervalo de 2 meses do trabalho experimental. Como se verifica, o grupo de controlo mantém a sua capacidade de visualização mental dentro de um intervalo de valores padrão, enquanto o grupo experimental apresenta uma melhoria notável nos valores médios da capacidade de visualização mental.



**Figura 4: Evolução dos valores médios do QCVM de ambos os grupos ao longo do estudo**

**Tabela 2. t - Teste de diferença dos valores médios do QCVM, dos grupos experimental e de controlo, nos três momentos de avaliação**

Período de avaliação	t-Teste
2 meses	-18,23
4 meses	-40,83*
6 meses	-23,47**

\*  $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,00$

Foi aplicado o t -Teste aos resultados médios do QCVM obtidos em ambos os grupos, nos três momentos de avaliação do estudo, conforme se indica na Tabela 2. Como se verifica, a evolução dos valores médios do QCVM do grupo experimental traduz-se numa

melhoria estatisticamente significativa face ao grupo de controlo, particularmente nas fases intermédia e final da avaliação, com particular realce para esta última com um valor altamente significativo ( $p < 0,00$ ).

#### 4. CONCLUSÕES

Com este trabalho pretendeu-se averiguar se o recurso a um plano de treino de visualização mental, adaptado do treino psicológico desportivo, melhorava a capacidade de visualização mental em alunos de ciências. O estudo foi realizado durante 6 meses, com apenas 15 alunos, mas as diferenças estatisticamente significativas encontradas na capacidade de visualização mental, entre os grupos experimental e de controlo, são encorajadores para alargar o estudo a uma população mais vasta.

Como as imagens mentais servem de complemento aos processos de representação simbólica, espera-se que a melhoria da capacidade de visualização mental tenha um efeito facilitador em tarefas cognitivas, como por exemplo criatividade e raciocínio, com consequências positivas no rendimento académico e na capacidade científica. Esta capacidade deve permitir analisar criticamente problemas, resultados experimentais, documentos, etc., criando situações que possam contribuir para a compreensão dos fenómenos numa nova perspectiva.

Contudo, as aptidões cognitivas não podem ser desenvolvidas na ausência dos objectos e eventos, que são o conteúdo do pensamento e esta situação é específica do contexto de aprendizagem. Assim, encontra-se em curso uma segunda fase deste estudo para averiguar a aplicação da capacidade de visualização mental adquirida com o plano de treino no contexto curricular.

## BIBLIOGRAFIA

- Alves, J. (1994); Questionário da Avaliação da Capacidade de visualização Mental (QCVM); In A. J.; *A Visualização Mental*; ESDRM (documento não publicado); Santarém: ESDRM – Instituto Politécnico de Santarém.
- Anderson, B. (1976); "Science teaching and the development of thinking"; *Goteborg Studies in Education Science*, Nº 20.
- Baker, S.; Talley, L. (1972); "The relationship ov visualization skill to achievement in freshman chemistry"; *Journal of Chemical Education*, 49; 11; 775-777.
- Bartolomé, A. (1989); *Nuevas Tecnologias y Enseñanza*. Barcelona; Editorial Graó.
- Bishop, J. (1978); "Developing student's spatial abilities"; *Science Teacher*, 96; 33-39.
- Boden, M. (1988); *Computer Models of Mind*, New York: Cambridge University Press.
- randt, S. e Dahmen, H. (2000); *The Picture Book of Quantum Mechanics*, New York: Springer
- Brinkmann, E. (1966); "Programmed instruction as a technique for improving spatial visualization"; *Journal of Applied Psychology*, 50; 2; 179-184.
- Bump, L. (1989); *Sport psychology study guide*. Champaign; IL: Human Kinetics Publishers Publishers.
- DeBono, E. (1976); *Teaching Thinking*, London; Temple Smith Company.
- Duda, J. (1995); "Mental skills training: what's it all about?"; *Technique*; January; 28-29.
- Fonseca, T. (2008); *Visualização Mental, Concentração e Desempenho Desportiva*, Tese de Doutoramento; Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Gould, D.; Damarjian, N. (1996); "Imagery training for peak performance"; In J. L. Van Raalte e B. W. Brewer (ed.); *Exploring sport and exercise psychology*, 25-50; Washington, DC: American Psychological Association.
- Holliday, W. (1975); "The effects of verbal and adjunct pictorial-verbal information in science instruction"; *Journal of Research in Science Teaching*, 12; 1; 77-83.
- Houdé, O. (2004); "Vers une pédagogie mieux adaptée"; *Dans Cerveau & Psycho*, 3; 60-63.
- Lord, T. (1983); "Biology and the right brain"; *American Biology Teacher*, 18; 10; 335-349.
- Maccoby, E.,; Jacklin, C. (1974); *The psychology of sex differences*, Stanford, CA: Stanford University Press.
- Martens, R. (1987); *Coaches Guide to Sport Psychology*, Champaign - Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Mgee, M. (1979); "Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences"; *Psychological Bulletin*, 86; 5; 889-918.
- Miller, A. (2000); *Insights of Genius: Imagery and Creativity in Science and Art.*; New York: MIT Press.
- Mitchelmore, M. (1980); "Three dimensional geometrical drawing in three cultures"; *Educational Studies in Mathematics*, 11; 2; 205-216.
- Murphy, S. M. (1992); "Imagery interventions in sport"; *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26; 486-494.
- Nideffer, M. (1985); *Athletes' guide to mental training*; 210-225; Champaign - Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Orlick, T. (1992); *Freeing children from stress : Focusing and stress control activities for children*; Willits; CA; ITA.
- Paivio, A. (1975); "On the further significance of imagery"; *Psychological Bulletin*, 73; 6; 385-392.

- Pallrand, G.; Seeber, F. (1984); "Spatial abilities and achievement in introductory Physics"; *Journal of Research in Science Teaching*, 21; 5, 507-516.
- Richardson, A. (1972); "Voluntary control of the memory image"; In P. W. Sheehan (Ed.); *The function and nature of imagery*; New York: Academic.
- Roe, S. (1952); A psychologist examines 64 eminent scientists; *Scientific American*; 187; 21-22.
- Smith, I. (1964); *Spatial ability*; London; University of London Press.
- Tosi, V. (1987); *Manual de Cine Científico*; México; Unam – Unesco.
- Trindade, J., Fiolhais, C.; Almeida, L. (2002); "Science learning in virtual environments: a descriptive study"; *British Journal of Educational Technology*, 33; 4; 471-488.
- Vealey, R. (1991); "Entrenamiento en imaginación para el perfeccionamiento de la ejecución"; In J. Williams (Ed.); *Psicología aplicada al deporte*; Madrid; Biblioteca Nueva.
- Whiteley, W. (2002); Teaching to see like a Mathematician; Consulta 12 Jul 2010; [http://www.math.yorku.ca/Who/Faculty/Whiteley/Teaching\\_to\\_see.pdf](http://www.math.yorku.ca/Who/Faculty/Whiteley/Teaching_to_see.pdf)
- Whiteley, W. (2004); Visualization in Mathematics: Claims and Questions towards a Research Program; Consulta 10 Jul. 2010; <http://www.math.yorku.ca/Who/Faculty/Whiteley/Visualization.pdf>
- Yakemanskaya, I. (1971); Some features of mental activity revealed in reading a diagram. In J. Kelpatrick and I. Werszup (Eds.); *Soviet studies in the psychology of learning and teaching mathematics: The development of spatial abilities*; Chicago; IL: Chicago University Press.

# RELACIÓN ENTRE ÉTICA EN LA VENTA Y SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

RELAÇÃO ENTRE ÉTICA NA VENDA E SATISFAÇÃO DO CLIENTE  
RELATIONSHIP BETWEEN ETHICS ON SALES AND CUSTOMER SATISFACTION

**María Ángeles Revilla Camacho\*** ([arevilla@us.es](mailto:arevilla@us.es))

**Antonio Navarro García\*** ([anavarro@us.es](mailto:anavarro@us.es))

## RESUMEN

La necesidad de entender los factores que afectan a la satisfacción del consumidor es un importante reto para las organizaciones de cualquier sector de la economía. Esto ha propiciado la aparición de numerosos estudios centrados en conocer cuáles son esos factores. Este trabajo se enmarca en esta línea de investigación, al proponer que la ética en la venta puede tener algún efecto en la satisfacción de los clientes en una determinada relación de compraventa. Para ello, tras realizar una revisión de la investigación académica previa, se plantea un modelo de relaciones que se somete a contraste en el sector del automóvil. Los resultados indican una relación entre ambas variables que justificaría la necesidad de incluir a la ética en la venta en el estudio de los antecedentes de la satisfacción. La implicación para la gestión se deriva de la posibilidad de que la ética en la venta tuviera una cierta "rentabilidad" para la organización, al afectar al nivel de satisfacción del consumidor y a su consecuente intención de recompra.

Palabras clave: Satisfacción del cliente, Ética en la venta, Intención de recompra, Marketing Relacional

## ABSTRACT

The need to understand the factors that affects consumers' satisfaction has become an important goal to any financial organization. Several studies have emerged concentrating on what those factors are. These works is framed on that type of investigation and suggest that ethics in sales could have an impact on customers satisfaction with a relationship between buying and selling. Therefore, after doing a revision of the previous academic investigation, it offers a relationship model that is tested in the automobile sector. The results indicate a relationship between both variables, which would explain the need to

include ethics in sales and in previous studies of satisfaction. Implication on this matter will come from the possibility that ethics in sales would have certain "profitability" for the organization, since it would affect the level of customer's satisfaction with intentions of buying again.

Keywords: Customer satisfaction, ethics in personal selling, Consumer behaviour, Relational Marketing

## RESUMO

A necessidade de compreender os factores que afectam a satisfação do consumidor é um importante desafio para as organizações de qualquer sector da economia. Este facto implicou a aparição de numerosos estudos centrados em conhecer quais são esses factores. Este trabalho enquadra-se nesta linha de investigação, ao propor que a ética na venda pode ter algum efeito na satisfação dos clientes numa determinada relação de compra e venda. Para isso, e após levar previamente a cabo uma investigação académica, apresenta-se um modelo de relações que se submete a ser testado a nível do sector automóvel. Os resultados indicam uma relação entre ambas as variáveis que justificaria a necessidade de incluir a ética na venda nos estudos dos antecedentes da satisfação. A implicação para a gestão deriva da possibilidade de que a ética na venda terá tido uma certa "rentabilidade" para a organização, ao afectar o nível de satisfação do consumidor e sua consequente intenção de recompra.

Palavras-Chave: Satisfação do cliente, Ética na venda, Intenção de recompra, Marketing Relacional

\*\* María de los Ángeles Revilla Camacho. Doctora en Administración de Empresas. Departamento de Administración de Empresas y Marketing. Avda. Ramón y Cajal, nº 1, 41018 Sevilla. Universidad de Sevilla.

\*\* Antonio Navarro García, Profesor Titular de Universidad del Área de Marketing. Departamento de Administración de Empresas y Marketing. Avda. Ramón y Cajal, nº 1, 41018 Sevilla. Universidad de Sevilla.

Submission: 6 July 2010  
Acceptation: 25 November 2010



## 1. INTRODUCCIÓN

La satisfacción del consumidor se ha convertido en uno de los objetivos prioritarios de la mayoría de organizaciones de todos los sectores industriales. Esto puede deberse a la creencia generalizada de que los clientes satisfechos tenderán a formarse una intención de comportamiento positiva hacia la empresa y, por tanto, tendrán una mayor probabilidad de volver a comprar los productos o servicios de la firma, como demuestran la mayoría de investigaciones sobre las consecuencias de la satisfacción realizadas hasta la fecha (Churchill *et al.*, 1982; Oliver y Swan, 1989; Swan y Oliver, 1991; Fornell, 1992; Anderson y Sullivan, 1993; Boulding *et al.*, 1993; Taylor y Baker, 1994; Mittal *et al.*, 1999; Szymanski *et al.*, 2001; Román, 2003; Bigné *et al.*, 2005).

Esta intención de recompra indica una actitud de lealtad hacia la organización que es susceptible de ser aprovechada por la empresa para crear relaciones a largo plazo con los clientes, lo que hoy en día se considera una indudable fuente de ventaja competitiva, por su posible incidencia en la rentabilidad. De hecho, el enfoque de Marketing Relacional aboga por el desarrollo e implantación de estrategias encaminadas a establecer y mantener relaciones duraderas y mutuamente satisfactorias entre la empresa y sus clientes (Barroso y Martín, 1999). Un elemento importante de este enfoque de marketing es el concepto de promesa: el cumplimiento de las promesas es un medio de gran importancia para lograr la satisfacción de los clientes, su retención y, a largo plazo, la rentabilidad de la organización (Grönroos, 1990; Sandy, 2001).

Esto lleva a afirmar a los investigadores que todo contacto del cliente con la empresa debe ser considerado como un "momento de la verdad". Si este encuentro va bien, generará una sensación de satisfacción que puede ser el origen de otros posibles contactos futuros que, a su vez, determinen una relación continuada en el tiempo (Morgan y Hunt, 1994; Goff *et al.*, 1997). Es de destacar que no todos los encuentros tienen la misma importancia, puesto que existen algunos, como es el caso del primer encuentro, que son cruciales para la construcción de la relación. En este sentido, el comportamiento y la actitud del empleado en el denominado "momento de la verdad" parecen influir notablemente sobre cómo percibe el cliente el desarrollo del encuentro (Bitner, 1990; Bitner *et al.*, 1994). De hecho, los

académicos y los directivos coinciden en señalar que la satisfacción del cliente con el “encuentro de venta” o “momento de la verdad”, es vital para el éxito de una organización (Peters, Austin, 1987).

Todo esto permite intuir la importancia que adquiere para la empresa la actuación del vendedor al ser la primera persona que suele atender a un cliente. Se trata de ganarse la confianza del cliente, por ello, el compromiso y la actitud de los empleados en atender y servir a los mismos es esencial para iniciar y consolidar la relación con ellos. Esto implica que, en el entorno competitivo actual, los vendedores deberían ser honestos, dignos de confianza, y portadores de una integridad que les permita ganarse la confianza de los compradores (Morgan, Hunt, 1994; Goff *et al.*, 1997) pues será esta confianza la que facilite la cooperación y el compromiso del cliente con el vendedor y el desarrollo y mantenimiento de relaciones a largo plazo con los mismos (Hawes, Mast, Swan, 1989; Sandy, 2001). En efecto, son los propios vendedores, las personas que representan a la empresa y sobre las que se deposita buena parte de la reputación de la misma, los que están llamados a iniciar, mantener y desarrollar estas relaciones a largo plazo (Webster, 1992; Sandy, 2001). Por lo tanto, y desde el momento en que los individuos se obligan voluntariamente, la confianza se convierte en la herramienta indispensable para conseguir intercambios mutuamente satisfactorios, y el cumplimiento de las promesas se convierte en el principal vehículo para generar confianza (Harris, 1983). Siguiendo esta aproximación, existe una obligación moral de respetar el equilibrio entre las partes y las promesas efectuadas, aunque no exista una obligación legal.

Por todo lo anterior, la ética podría ser de gran utilidad para los intercambios actuales de mercado, que encajan perfectamente con las nociones aristotélica (el intercambio requiere de igualdad o equilibrio, de tal forma que ninguna de las partes se enriquece a expensas de la otra), y kantiana, que consideraba al intercambio desde la perspectiva de la promesa. Así, y a pesar de que los mecanismos legales suponen una ayuda importante para que las partes puedan establecer las condiciones de su relación, se necesitan otros mecanismos que establezcan normas de conducta (Gundlach, Murphy, 1993). El problema estriba en que no parece existir unanimidad en cuanto a la consideración de qué es lo que está bien (es ético) y lo que está mal (no es ético). Por lo tanto, parece que la ética es una cuestión de percepción, más que un absoluto, porque ¿Bajo qué criterios se llega a determinar si las actuaciones de un vendedor son éticas o no lo son?

¿Se utiliza para tomar esta decisión el sistema de valores de los propios vendedores, de un tercero, de cualquier doctrina religiosa ?

Por otra parte, y como afirman los profesores Ortigueira y Ortigueira (2000), es indudable que el éxito de los responsables de las empresas pasa por suscitar actitudes y comportamientos favorables, positivos hacia sus organizaciones, sobre una gran diversidad de personas, grupos y grandes colectivos humanos. Sin embargo, la conducta y el comportamiento humanos están más condicionados por la representación mental individual del mundo real, que por el propio mundo real en sí. Lo trascendente de ello estriba en la extraordinaria importancia que adquiere la imagen, por cuanto condiciona las actitudes de las personas y determina su comportamiento. Sin embargo, parece que algunas organizaciones exponen su imagen a un daño irreparable cuando descuidan su atención hacia la ética y detectan los problemas demasiado tarde para salvar la confianza del consumidor en la empresa (McIntyre *et al*, 1999).

Teniendo en cuenta la argumentación previa, los objetivos de la investigación se plantean responder a las siguientes cuestiones:

¿Se forma el cliente una imagen ética del vendedor?

¿Afecta la imagen ética a la satisfacción del comprador con el establecimiento o empresa?

¿Qué repercusión tendrá la satisfacción con el encuentro de venta en la intención de recompra en el establecimiento? ¿Y en la intención de recompra de la marca?

Para ello, y una vez analizada la literatura relevante, se plantea un modelo conceptual de relaciones entre variables, que será sometido a contraste en el sector del automóvil. El propósito final no es otro que llamar la atención sobre la necesidad de dotar a la relación de compraventa de unos mayores niveles de honestidad y ética, que contribuyan a aumentar la satisfacción del comprador y, por lo tanto, sirvan de punto de partida para el desarrollo de relaciones de mercado duraderas y satisfactorias entre las empresas y sus clientes.

## 2. MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Imagen ética. En esencia, la imagen no es más que la reproducción mental de una percepción o impresión anterior en

ausencia del objeto que le ha dado nacimiento. Más concretamente, es una representación o conjunto de representaciones mentales, asociadas a un fenómeno o sistema determinado, situado en el pasado (modelo mental cognitivo: explicativo o descriptivo) o en el futuro (modelo mental normativo, previsional o utópico). Estas representaciones mentales surgen en el espíritu de las personas cuando se produce la evocación de un sistema o fenómeno real (Ortigueira, Ortigueira, 2000). Por lo tanto, la imagen ética de los vendedores se podría considerar como la representación mental que surge en el espíritu del comprador cuando evoca el comportamiento ético que recibió de un vendedor en una determinada situación de compra. Este concepto de imagen ética está integrado por dos dimensiones:

- Dimensión sintética, que va a resumir la impresión general que el consumidor tiene de la ética manifestada por el vendedor, en el sentido de si considera que su comportamiento fue ético o no lo fue.
- Dimensión analítica, consistente en una serie de atributos que el comprador asocia con el vendedor que le atendió en la transacción de compra. Este concepto de imagen analítica se utiliza para expresar el detalle o descomposición en atributos que se hace de una representación mental. Estos atributos coinciden con las características diversas de la persona considerada, ya que la imagen ética del vendedor se forma o construye en la mente de las personas sobre la base de los atributos que fueron percibidos de aquel. Los generadores que sirven de canal a la percepción de estos atributos son muy numerosos; cabe destacar tanto los directos (relaciones y contactos con personas) como los indirectos (medios de comunicación social, libros, publicidad, rumores, etc.).

Satisfacción. La revisión de la literatura relevante pone de manifiesto la existencia de una amplia variedad de definiciones de satisfacción y la ausencia de una definición aceptada por todos, lo que, evidentemente, limita la investigación en el campo de la satisfacción, y dificulta la creación de instrumentos de medida válidos, además de impedir la comparación e interpretación de resultados empíricos de distintas investigaciones. Uno de los debates que se suscita en torno al concepto de satisfacción es la consideración de la misma como un proceso evaluativo (Oliver, 1981; Fornell, 1992) o como una respuesta fruto de ese proceso de evaluación (Oliver, 1981; Westbrook, 1987;

Tse, Wilton, 1988; Halstead *et al*, 1994). Sin embargo, y como señalan Giese y Cote (2000), todas las definiciones parecen tener elementos comunes, al considerar a la satisfacción como una reacción, emocional o cognitiva, del individuo, que difiere en intensidad dependiendo de la situación. Esta reacción siempre está referida a un determinado objeto o acción, que puede ser un producto, una experiencia de consumo, una persona, y tiene lugar en un determinado momento de tiempo (después del consumo, después de la elección, durante la compra, tras un cúmulo de experiencias...) y con una duración limitada. Esta investigación, en consonancia con Giese y Cote (2000), se centra en la satisfacción en sí, como una respuesta emocional, más que en el proceso de evaluación por el que se forma esa respuesta y que lleva al consumidor a estar satisfecho o insatisfecho. En otras palabras, no interesa tanto el cómo se forma la satisfacción sino el nivel de satisfacción que manifiesta el individuo en base a una determinada experiencia de compra.

Por otro lado, la literatura distingue dos tipos de satisfacción: la satisfacción acumulada con los servicios de una empresa, que se define en función de todos los encuentros y experiencias del individuo con la organización, y la satisfacción específica con una transacción. En este sentido, Bitner y Hubbert (1994) reconocen que la satisfacción se centra exclusivamente en el suceso ocurrido en la prestación del servicio, por lo que se considera desde el punto de vista discreto. En la misma línea, Parasuraman *et al* (1994) afirman que la satisfacción está relacionada con una transacción específica. Cronin y Taylor (1994), por su parte, consideran que la satisfacción es un juicio transitorio, hecho sobre la base de un encuentro de venta concreto. En definitiva, consideran que la satisfacción se basa en una relación puntual y no continuada con la empresa. Teniendo en cuenta que el objeto de esta investigación es el estudio de la relación puntual de compraventa que se establece entre el comprador y el vendedor, y basándonos en Anderson, Fornell y Lehmann (1994), y Cronin y Taylor, (1994) definiremos la satisfacción como la evaluación que realiza el comprador después del encuentro de compraventa (el período de tiempo en que el cliente entra en contacto directo con la empresa). Nos centraremos, por lo tanto, en la satisfacción específica del comprador fruto del encuentro de venta en el concesionario, y no en la satisfacción acumulada con los servicios de la empresa.

Intención de Comportamiento. El análisis de la fidelidad o lealtad de los clientes ha sido estudiado por la literatura de marketing desde dos puntos de vista diferentes: la lealtad como actitud y la fidelidad de comportamiento. En la primera, la lealtad se ve como una actitud positiva hacia la organización, que se genera por medio de un proceso interno de evaluación. En cambio, en la segunda, la lealtad se entiende como el grado de repetición de compra que presenta un individuo respecto a una empresa y el incremento del núcleo o del tamaño de la relación que mantiene con la misma (Barroso, 2000). Por tanto, la fidelización de clientes tiene dos dimensiones: una subjetiva y otra objetiva. La primera se centra en establecer vínculos de tipo emocional con el cliente, de manera que éste se sienta bien con la empresa. La segunda se basa en el análisis del comportamiento, es decir, en todo aquellos aspectos que ayuden a medir de forma objetiva esta relación. Lógicamente, ambas dimensiones son diferentes entre sí, pero en ningún caso incompatibles (Barroso, 2000). Aunque en la práctica deben ser tenidas en cuenta las dos visiones, la naturaleza de la investigación limita el campo de estudio a la dimensión subjetiva de la intención de comportamiento. En nuestra investigación, la intención de comportamiento se define como la probabilidad subjetiva de que un individuo adopte un comportamiento determinado, de que escoja una alternativa particular (Reibstein, 1978). La alternativa o comportamiento que a nosotros nos interesa es, evidentemente, la recompra de los productos o servicios de la empresa, es decir, la lealtad a la firma.

## 2.2. MODELO CONCEPTUAL: RELACIONES ENTRE VARIABLES E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

El área de ventas es una de las actividades de marketing que recibe más críticas de los consumidores y la sociedad, debido principalmente a la cercanía que el personal de ventas tiene con estos colectivos, y a que casi todos los consumidores se han sentido presionados alguna que otra vez para comprar algo que no pensaban adquirir. De hecho, parece existir la percepción de que las personas que trabajan en el área de ventas tienen estándares morales menos estrictos que el resto (Dornoff, Tankersley, 1975; Dubinsky, Ingram, 1984; Norris, Gifford, 1988; Singhapakdi, Vitell, 1991; Dubinsky, Jolson, Michaels, Kotabe, Lim, 1991, 1992; Singhapakdi, Vitell, 1992; Chonko, Tanner, Weeks, 1996). Las razones de esta mala imagen pueden estar en la visibilidad de la función de ventas, al situarse en la frontera de la organización, y en las intensas presiones que reciben los vendedores, fruto de la tremenda competencia existente en casi todos los mercados

(Bellizzi, Hite, 1989; Wotruba, 1990). Además, los vendedores son el vínculo entre la organización y sus clientes y parecen experimentar un conflicto ético claro: la elección entre la cuota de ventas (corto plazo) y la satisfacción de los clientes (largo plazo) (Dubinsky, Berkowitz, Rudelius, 1980; Levy, Dubinsky, 1983; Chonko, Burnett, 1983; Dubinsky, Ingram, 1984; Bellizzi, Hite, 1989; Bellizzi, Norvell, 1991; Bellizzi, 1995).

Los primeros estudios relacionados con la ética en el campo de la venta se centraron en describir y comparar la ética de varios grupos, como vendedores del sector industrial, minoristas, agentes de compra, estudiantes y vendedores de servicios (Rudelius, Bucholz, 1979; Dubinsky, Rudelius, 1980; Dubinsky, Gwin, 1981; Levy, Dubinsky, 1983; Dubinsky, Ingram, Rudelius, 1985; Dubinsky, Levy, 1985). Asimismo, parece despertar el interés de los investigadores el estudio del conflicto en el área de ventas (Chonko, Burnett, 1983; Dubinsky, Ingram, 1984) y el comportamiento ético de los directivos (Bellizzi, Hite, 1989; Bellizzi, Norvell, 1991; Bellizzi, 1995). Con la aparición de los primeros modelos de toma ética de decisiones en marketing, la tendencia investigadora en el área de ventas va desplazándose hacia el estudio de las decisiones éticas y sus antecedentes y consecuencias (Singhapakdi, Vitell, 1991, 1992, 1993; DeConinck, 1992; Hunt, Vasquez-Parraga, 1993; DeConinck, Lewis, 1997; Menguc, 1998; Honeycutt *et al.*, 2001; Sean *et al.*, 2007). Especialmente relevante es el interés mostrado por las características del propio individuo, más que por las de la propia organización en sí, manifestada en investigaciones como las de Barnett, Bass y Brown (1994); Dawson (1992, 1997) y Tansey *et al.* (1994).

Muchas han sido las investigaciones centradas en las percepciones éticas de los vendedores, y otros profesionales del área de marketing, pero muy pocos estudios han examinado las cuestiones éticas que se plantean en la relación desde la óptica del comprador (Singhapakdi *et al.*, 1999; McIntyre *et al.*, 1999; Román, Ruiz, 2005; Román, 2007). Sin embargo, la conducta y el comportamiento humano, así como los resultados que estos provocan, están más condicionados por la representación mental que cada persona se forja del mundo real, que por el propio mundo real en sí (Ortigueira, Ortigueira, 2000). Además, si el marketing aboga por el desarrollo e implantación de estrategias encaminadas a establecer y mantener relaciones duraderas y mutuamente satisfactorias entre la empresa y sus clientes, son precisamente los vendedores los que están llamados a iniciar, mantener

y desarrollar estas relaciones a largo plazo (Webster, 1992). Un encuentro desafortunado puede incidir en el nivel de satisfacción del comprador y, por lo tanto, en su intención futura de compra, con las repercusiones que esto puede llegar a tener en la rentabilidad de la empresa. A pesar de ello, tal y como hemos comentado, del análisis de la literatura existente se desprende que se ha prestado escasa atención a las imágenes individuales de los consumidores sobre el comportamiento ético de los vendedores. La atención se ha centrado mayoritariamente en ciertas dimensiones del mismo, como la imparcialidad, la equidad, o la justicia (Huppertz, Arenson, Evans, 1978; Oliver, Swan, 1989), pero muy pocos trabajos han examinado las valoraciones éticas globales del encuentro de compraventa y, mucho menos, sus antecedentes y consecuencias.

En este contexto, la importancia que las organizaciones conceden a la satisfacción de sus clientes ha motivado a los investigadores de marketing a una incesante búsqueda de los factores que determinan la satisfacción o que, por el contrario, provocan la insatisfacción del consumidor (tabla 1) ya que, como afirma Thomas (1996), para asegurar la competitividad los responsables de las empresas necesitan conocer los factores que afectan al nivel de satisfacción de sus clientes con el producto o servicio que reciben. Es lógico suponer que el conocimiento de los elementos que provocan esta satisfacción permitirá adecuar la oferta a las exigencias del consumidor e incidir positivamente en la lealtad de este hacia los productos o servicios de la empresa.

Derivado de lo anterior, proponemos que la imagen ética que un consumidor posee de un vendedor puede ser determinante de su satisfacción con el encuentro de venta y, por tanto, de la intención de compra futura del mismo. Esto nos lleva a considerar como posible antecedente de la satisfacción a la imagen ética que el comprador se forma del vendedor fruto de la transacción de venta. En este sentido, podemos destacar como ejemplo el estudio realizado por Mittal *et al* (1999) sobre la satisfacción con los atributos del producto y del servicio en el sector del automóvil, en el que determinan que la honestidad es el atributo de servicio más valorado por los usuarios de un concesionario (peso del cuarenta y cinco por ciento sobre la satisfacción), seguido de la calidad y del cumplimiento de lo prometido. Además, conforme pasa el tiempo (veintiún meses en su investigación), la importancia de este atributo va en aumento, llegando a presentar un peso del cincuenta y cinco por ciento sobre el total. Esto nos lleva a plantear la siguiente hipótesis:



**TABLA 1. Antecedentes de la satisfacción**

FACTORES	
Expectativas	<p>El papel de las expectativas en la satisfacción se ha estudiado en la literatura de marketing desde una doble perspectiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expectativas como anticipación de la experiencia, es decir, preconcebidas por el consumidor: hacen referencia a las creencias de los clientes sobre el resultado de una relación, sobre lo que creen que va a ocurrir. Se considera que estas expectativas del consumidor tienen un efecto directo sobre el nivel de satisfacción.</li> <li>- Expectativas como patrón de comparación, como medida de referencia para determinar el nivel de satisfacción alcanzado: hacen referencia a lo que los clientes piensan que podría y debería ocurrir, por lo que tienen un carácter normativo.</li> </ul>
Desempeño	<p>Hace referencia al resultado de la prestación. Los clientes no quieren extravagancias ni promesas vacías: esperan que la empresa haga lo que tiene que hacer, desean que las empresas jueguen limpio. Cuando no lo hacen, provocan en el cliente un sentimiento de resentimiento y desconfianza (Parasuraman et al, 1991). Numerosos estudios han puesto de manifiesto el efecto directo que el desempeño o resultado de la prestación tiene sobre la satisfacción del cliente (Churchill et al, 1982; Halstead et al, 1994; Oliver et al, 1988; Tse et al, 1988).</p>
Afecto	<p>La consideración de la satisfacción como una reacción afectiva ha llevado a numerosos investigadores a estudiar el efecto que las emociones, el afecto, pueden tener sobre los niveles de satisfacción del individuo (Westbrook, 1987; Westbrook y Oliver, 1991). Se asume que las experiencias de consumo dejan en la memoria del individuo una sensación afectiva que influye en la determinación de los niveles de satisfacción del mismo.</p>
Equidad	<p>La equidad se define como la valoración que un individuo realiza sobre la justicia o merecimiento de los resultados que obtiene, en comparación con los que recibe otra persona que toma como referente. La literatura ha señalado la existencia de una relación directa y positiva entre la equidad percibida y la satisfacción del individuo (Oliver y Swan, 1989; Swan y Oliver, 1991; Oliver, 1993)</p>

Fuente: Adaptado de Szymanski y Henard (2001)

H1: La imagen ética del vendedor afecta positivamente a la satisfacción con el encuentro de compraventa.

Por otra parte, con respecto a los factores que afectan a la actitud de los consumidores hacia la organización, en el sentido de volver a comprar los productos de la firma en el futuro, son relativamente escasas las aportaciones realizadas por los investigadores. Sin embargo, parece existir cierto consenso en lo que respecta a considerar a la satisfacción del consumidor como uno de los determinantes de esta intención de comportamiento positiva (Szymanski, Henard, 2001). Así, las teorías generales de comportamiento del consumidor, han postulado que la satisfacción con el encuentro afectará al comportamiento de compra de forma indirecta, a través de la variable moderadora intenciones. También las numerosas investigaciones de la literatura de servicios que han centrado sus esfuerzos en analizar la influencia que la satisfacción presenta sobre la respuesta futura de los clientes (Bearden, Tell, 1983; LaBarbera, Mazursky, 1983; Oliver, Swan, 1989; Fornell, 1992; Anderson, Sullivan,

1993; Boulding *et al.*, 1993; Taylor, Baker, 1994) han puesto de manifiesto el papel crítico que tiene la satisfacción de los clientes en la formación de la intención de compra de estos. En este sentido, Oliver (1999) la considera un antecedente claro de la lealtad, entendida como repetición de compra. Asimismo, estudios recientes centrados en el sector del automóvil, demuestran que la satisfacción del cliente afecta de forma positiva a la intención de comportamiento (Oliver, Swan, 1989; Anderson, Sullivan, 1993; Swan, Oliver, 1991; Andaleeb, Basu, 1994; Mittal *et al.*, 1999). Esto soporta el argumento de que la satisfacción del comprador asociado al acto de compraventa del automóvil en el concesionario se manifieste en intenciones de comportamientos positivos hacia el mismo. Por ello, planteamos la siguiente hipótesis de investigación:

H2: La satisfacción cliente con el encuentro de compraventa afecta positivamente a la intención de comportamiento hacia la empresa concesionaria.

Yendo un poco más lejos, la satisfacción con el concesionario puede afectar también a la intención de comportamiento hacia el fabricante del automóvil. Esto se debe a que una elevada calidad de servicio por parte del concesionario puede ser atribuida, en parte, a los esfuerzos de la empresa fabricante (Mittal *et al.*, 1999). Esto soporta el hecho de que Westbrook (1981) encontrara una correlación positiva entre la satisfacción con el vendedor y la satisfacción con los productos vendidos por el mismo. También en el campo empresarial existen evidencias de ello. Así, la empresa Toyota constató que la intención de volver a comprar un automóvil de la marca pasaba del treinta y siete al cuarenta y cinco por ciento cuando existía una experiencia positiva de venta; al setenta y nueve con una experiencia de servicio positiva; y al noventa y uno por ciento si ambas experiencias eran buenas (McLaughlin, 1993). Por tanto, parece razonable asumir que el nivel de satisfacción del consumidor con el encuentro de venta en el concesionario afectará a su intención futura de comportamiento hacia la empresa fabricante. Ello nos lleva a plantear la siguiente hipótesis de investigación:

H3: La satisfacción del cliente con el encuentro de compraventa afecta positivamente a la intención de comportamiento hacia la empresa fabricante de automóviles.

En definitiva, la revisión teórica efectuada nos lleva a plantear un modelo conceptual (figura 1) de relaciones entre variables, en el que se propone que los clientes se forman una imagen de la conducta ética de los vendedores con los que entran en contacto, y que esta imagen afectará a la satisfacción con el encuentro de venta y la intención de compra futura del cliente.

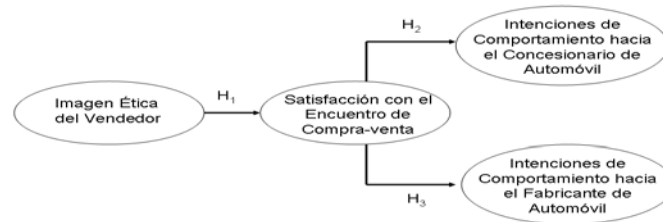


Figura 1. Modelo Propuesto

### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para contrastar las hipótesis planteadas se realizó una encuesta a personas mayores de dieciocho años, que hubieran visitado un concesionario de automóviles con la intención de comprar un vehículo nuevo y residentes en Andalucía. La recogida de datos, comprendida entre octubre de 2009 y enero de 2010, permitió obtener 639 cuestionarios, de los que 602 fueron incluidos en la investigación.

Analizando la distribución por sexos de la muestra nos encontramos con que el sesenta y siete por ciento de los encuestados eran hombres y el treinta y tres por ciento restante, mujeres. Esta diferencia en la distribución por sexo no nos debe sorprender, si atendemos al tipo de producto por el que estábamos interesados, ya que la compra de un vehículo es una decisión que suele ser tomada mayoritariamente por los hombres (Martín Armario, 1993). En lo que respecta a la edad de los encuestados, prácticamente todos ellos estaban por debajo de los sesenta años y, en su mayoría, eran personas de entre veintiséis y cuarenta años. Esto también es lógico, puesto que la importancia de la decisión para el consumidor y el esfuerzo monetario que debe realizar para ello, implican la obtención de una cierta independencia económica, que suele obtenerse a partir de

los veinticinco años, edad aproximada de finalización de los estudios. Hay que destacar, sin embargo, que cada uno de los intervalos de edad, a excepción del último, estaban representados por más de la cuarta parte de las observaciones. El nivel de estudios de los encuestados se ha analizado a partir de la clasificación de los mismos en cuatro grupos: sin estudios (0.7%); con estudios de nivel básico, (16%); con estudios medios (42%), y con estudios universitarios (41,5%). Es de destacar que la práctica totalidad de los individuos posee algún tipo de estudio, en su mayoría medios o superiores, siendo despreciable la cifra de aquellos que no han recibido ningún tipo de educación reglada. La distribución por sexo y edad de los mismos permite apreciar una pequeña diferencia, que indica un mayor nivel de preparación de las mujeres (el cincuenta y dos con cinco por ciento de ellas tiene estudios universitarios). Asimismo, se detecta que la proporción de titulados universitarios alcanza los niveles más elevados para el intervalo de edad comprendido entre los veintiséis y cuarenta años.

Por lo que se refiere a las características relativas al sector, recogimos datos sobre el número de concesionarios que había visitado antes de tomar la decisión de compra, cuántos de ellos eran de la misma marca fabricante, y cuál era la marca de coche que deseaba adquirir. En lo referente al número de concesionarios visitados, el setenta y cinco por ciento de los encuestados ha contactado con más de uno de ellos, y la mayoría ha necesitado conocer la oferta de más de tres establecimientos antes de tomar la decisión de compra. Si hacemos referencia al número de concesionarios de la misma marca que visitaron los encuestados, debemos decir que de los cuatrocientos cuarenta y ocho individuos que acudieron a más de un establecimiento, casi la mitad de ellos eligieron un único concesionario por marca. El resto decidió comparar la oferta de la misma marca de vehículo en dos (treinta y seis por ciento) o más (dieciséis por ciento) establecimientos de distribución de la marca fabricante. Con respecto a la marca, los datos de la muestra representan con bastante exactitud las preferencias de la población, puesto que las siete primeras marcas preferidas por los encuestados se corresponden con las de las empresas de mayor cuota de mercado de España y vienen a representar prácticamente el setenta por ciento del total. Además, destaca el hecho de que la mayoría de los individuos (un ochenta y nueve por ciento del total) tenían bastante claro qué marca de coche les interesaba comprar.

En cuanto a las técnicas estadísticas, se ha utilizado el modelo de ecuaciones estructurales. Hay que destacar que, debido al elevado

número de individuos que componen la muestra, se ha utilizado como matriz de entrada de datos la matriz de correlaciones. Ello implicaba la necesidad de calcular previamente esta matriz que, teniendo en cuenta las características de nuestros datos, debía ser una matriz de correlaciones policóricas (Luque Martínez, 2000). El método de estimación empleado fue el ML, ya que el programa no permite utilizar ADF si no se incluyen los datos originales. No obstante, hemos de señalar que todas las variables estaban previamente tipificadas. Como indicadores, se utilizan aquellos que no están afectados por el tamaño muestral, como son el SNCP, el MDN, el RGFI y el RAGFI. Dentro de los paquetes estadísticos que utilizan el modelo de ecuaciones estructurales, optamos por utilizar para nuestra investigación el programa AMOS.

**TABLA 2. Escalas de medida**

<b>Escala: Imagen ética</b>	
IS1	El vendedor me dio un trato abusivo.
IS2	El vendedor jugó limpio en la negociación
IS3	El vendedor se comportó de una forma que mi familia consideraría inaceptable
IS4	El comportamiento del vendedor del concesionario me pareció moralmente correcto
IS5	El comportamiento del vendedor del concesionario me pareció ético
<b>Escala: Satisfacción del cliente</b>	
SAT1	Estoy muy molesto con el concesionario
SAT2	Estoy de acuerdo con el concesionario
SAT3	Estoy satisfecho con el concesionario
SAT4	El concesionario prestó un buen servicio
SAT5	La elección de este concesionario no fue acertada
SAT6	Estoy contento con el concesionario
<b>Escala: Intenciones de comportamiento</b>	
IC1	Volveré a realizar transacciones con este concesionario
IC2	Recomendaré este concesionario a cualquiera que me pida consejo
IC3	Volveré a considerar los vehículos de esta marca en mi próxima compra
IC4	Recomendaré los vehículos de esta marca a cualquiera que me pida consejo

En lo que respecta a los instrumentos de medida, diseñamos un cuestionario basado en escalas likert siete puntos, e integrado por indicadores extraídos de la revisión teórica efectuada. Los ítems incluidos en el mismo se recogen en la tabla 2.

Para medir la “*imagen ética (sintética)*” utilizamos una escala compuesta por cinco indicadores, basada en la Escala Multidimensional de Ética (MES), desarrollada por Reidenbach y Robin en 1988 y

utilizada en los estudios de Reidenbach y Robin (1990), Barnett *et al.* (1994, 1998), Tansey *et al.* (1994), Thomas (1996), Bass *et al.* (1998, 1999), y Cruz *et al.* (2000). Para obtener los atributos conformadores de la imagen, simplemente pedimos a los encuestados que indicaran cuatro adjetivos que, en su opinión, definieran al vendedor que los había atendido en el concesionario. La escala utilizada para el constructo "*satisfacción*" está constituida por seis ítems que pretenden recoger la satisfacción específica del comprador con el encuentro de venta en el concesionario. Para su construcción, nos hemos basado en las investigaciones realizadas por Oliver y Swan (1989), Westbrook y Oliver (1981) y Thomas (1996). Todas ellas iban encaminadas a obtener una medida de la satisfacción con una transacción concreta, pero consideraban insuficiente y poco fiable el uso de un único indicador o ítem, como se venía haciendo en investigaciones precedente. La escala fue testada en forma bipolar por Westbrook y Oliver (1981), que obtienen unos coeficientes de fiabilidad de entre 0,91 y 0,95 sobre dos muestras y dos productos distintos. Posteriormente, y con la misma escala, Oliver y Swan (1989) obtienen un valor para el índice Alpha de Cronbach del 0,95, sobre una muestra de compradores de vehículos nuevos. En un estudio más reciente, centrado también en el sector del automóvil, Thomas (1996) reporta un valor del Alpha de Cronbach del 0,97. El constructo "*intención de Comportamiento*" se ha medido utilizando una escala compuesta por cuatro indicadores, desarrollada por Boulding *et al.* (1993) y utilizada en estudios anteriores, que han reportado unos coeficientes Alpha de Cronbach de entre 0.92 y 0.94 (Boulding *et al.*, 1993; Andaleeb, Basu, 1994; Mittal *et al.*, 1999). Como se puede observar en la tabla 2, la escala contempla tanto la intención de volver a comprar los productos de la empresa (distribuidora y fabricante) como la intención de recomendar los mismos a terceras personas. Esta intención de recomendar es una variable de primer nivel, puesto que el boca-oreja es una de las mejores vías de adquirir nuevos clientes. Además, existe soporte empírico para utilizar esta medida, como argumentan Zeithaml *et al.* (1996), que reportan una alta correlación entre la intención de recompra y la intención de recomendar. Todas las escalas se sometieron a sus correspondientes análisis confirmatorios de validez y fiabilidad (tabla 3).

TABLA 3. Validez convergente de las escalas (Modelo de medida)

Items	Cargas Estandarizadas	T-Value	Fiabilidad Individual
Escala: Imagen Ética			
IS1	Eliminado		
IS2	0.724	*	0.524
IS3	0.654	15.126	0.430
IS4	0.823	18.891	0.677
IS5	0.823	18.905	0.678
Escala: Satisfacción			
SAT1	0.764	*	0.583
SAT2	0.859	23.086	0.737
SAT3	0.930	25.531	0.865
SAT4	0.914	24.975	0.835
SAT5	0.721	18.689	0.520
SAT6	0.883	23.909	0.780
Escala: Intención de Comportamiento			
IC1	0.897	*	0.804
IC2	0.927	33.012	0.859
IC3	0.830	*	0.689
IC4	0.889	20.561	0.791

Con respecto a los índices de bondad del ajuste, observamos que al excluir el indicador IS1 de la escala imagen ética, obtenemos mejoras sustanciales tanto en las medidas de ajuste absoluto como en las incrementales, que alcanzan los niveles recomendables.

Ello no viene sino a confirmar la validez convergente de las escalas analizadas. Observando la tabla 5 podemos afirmar también la existencia de validez discriminante en las dos dimensiones asociadas a las intenciones de comportamiento, pues la correlación al cuadrado es inferior a la varianza extraída de las dos dimensiones consideradas. En cuanto a la consistencia interna de los instrumentos de medida, debemos señalar que todos los índices mejoran con la depuración realizada, manteniéndose para las escala finales en sus niveles de aceptación para el alpha de cronbach y la varianza extraída, y muy por encima para el caso de la fiabilidad compuesta, por lo que podemos asegurar la fiabilidad de los instrumentos de medida (tabla 6).

TABLA 4. Medidas de bondad del ajuste de las escalas de medida

	Imagen Ética Inicial	Imagen Ética Final	Satisfacción	Intenciones de Comportamiento
MEDIDAS DE AJUSTE GLOBAL				
Grados de Libertad	5	2	9	1
Estadístico Ji-Cuadrado	118.833	6.304	71.671	22.029
Nivel de Significación	p=0.000	p= 0.043	p=0.000	p=0.000
NonCentrality Parameter (NCP)	113.833	4.304	62.671	21.029
Scaled NonCentrality Parameter (SNCP)	0.189	0.0071	0.104	0.034
McDonald (MDN)	0.9097	0.9964	0.949	0.9826
Goodness of Fit Index (GFI)	0.928	0.995	0.962	0.982
Relative Goodness of Fit Index (RGFI)	0.9294	0.9957	0.964	0.982
Root Mean Square Residual (RMSR) o RMR	0.068	0.016	0.024	0.013
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0.195	0.060	0.108	0.187
MEDIDAS INCREMENTALES DE AJUSTE				
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	0.784	0.974	0.911	0.823
Relative Adjusted Goodness of Fit Index (RAGFI)	0.8	0.9904	0.9326	0.839
Normed Fit Index (NFI)	0.905	0.994	0.978	0.986
No Normed Fit Index (NNFI) o Tucker-Lewis Index (TLI)	0.817	0.987	0.967	0.917
Incremental Fit Index (IFI)	0.909	0.996	0.980	0.986
Relative Fit Index (RFI)	0.810	0.981	0.963	0.913
Comparative Fit Index (CFI)	0.908	0.996	0.980	0.986

TABLA 5. Validez discriminante en la escala intención de comportamiento

Par de Dimensiones	Correlación	Correlación al cuadrado	Dimensión	Varianza Extraída
Fabricante-Concesionario	0.731	0.5343	Fabricante	0.8325
			Concesionario	0.7468

TABLA 6. Consistencia interna de las escalas de medidas

Escala	Alpha de Cronbach	Fiabilidad Compuesta	Varianza Extraída
Imagen Ética inicial	0.8318	0.8375	0.5145
Imagen Ética final	0.8306	0.8404	0.5727
Satisfacción	0.9353	0.9379	0.7177
Intención de Comportamiento	0.8782	0.9373	0.7892



Por su parte, las medidas de bondad del ajuste (tabla 7) indican un buen ajuste del modelo a los datos para todos los índices, a excepción del MDN, que es algo reducido.

**TABLA 7. Medidas de bondad del ajuste del modelo de medida**

Medidas de ajuste absoluto		Medidas de ajuste incrementales	
Grados de Libertad	133	AGFI	0.882
Estadístico Ji-Cuadrado	498.012		
Nivel de Significación	$p=0.000$		
NCP	365.012	RAGFI	0.954
SNCP	0.6063	NFI	0.940
MDN	0.740	TLI	0.942
GFI	0.917	IFI	0.955
RGFI	0.926	RFI	0.923
RMSR o RMR	0.038	CFI	0.955
RMSEA	0.068	AGFI	0.882

Ello nos permite afirmar que el nivel de ajuste global del modelo es bueno. Una vez demostrada la validez convergente del modelo de medida, se hace necesario probar también la existencia de validez discriminante (tabla 8).

**TABLA 8. Validez discriminante del modelo de medida**

	Imagen Ética	Satisfacción	Intención Comp. Fabricante	Intención Comp. Concesionario
Imagen Ética	1			
Satisfacción	0.689	1		
Intención Comportamiento Fabricante	0.424	0.566	1	
Intención Comportamiento Concesionario	0.573	<b>0.822</b>	<b>0.728</b>	1

Como se puede observar en la tabla, todas las correlaciones son inferiores al límite establecido, si bien dos de ellas están por encima de 0.7, por lo que, al objeto de asegurar la existencia de validez discriminante, decidimos comparar las correlaciones al cuadrado entre cada par de variables con la varianza extraída. Los resultados obtenidos nos permiten asegurar también la existencia de validez discriminante, al estar todas las correlaciones al cuadrado por debajo de los valores de la varianza extraída para cada constructo (tabla 9).

TABLA 9. Validez discriminante del modelo de medida

Par de Dimensiones	Correlación	Correlación al cuadrado	Dimensión	Varianza Extraída
Satisfacc.- I.Comp. D	0.822	0.6756	Satisfacc. I.Comp. D	0.7200 0.8316
I.Comp. D.- I.Comp. F	0.728	0.5299	I.Comp. D. I.Comp. F	0.8316 0.7399

Una vez realizada la estimación del modelo de medida hay que proceder al análisis del modelo estructural, para lo que utilizaremos la estrategia de desarrollo del modelo. Como se observa en la tabla 10, todos los parámetros estimados son significativos al nivel  $\alpha=0.05$ , por lo que, en principio, no procede eliminar ninguna relación. Por lo que respecta a la fiabilidad de las ecuaciones estructurales, nos encontramos con resultados superiores a 0.5 para todos los constructos (tabla 11). Para terminar con la evaluación del modelo, presentamos en la tabla 12 los resultados del ajuste global del mismo, que reflejan en general unos valores adecuados, por lo que podemos afirmar la bondad del ajuste realizado.

TABLA 10. Valores de los parámetros estructurales

Parámetro	Par de variables	Carga Estandarizada	T-Value
$\beta_1$	Imagen Ética-Satisfacción	0.723	14.240
$\beta_2$	Satisfacción-I.Comp. Dis.	0.832	19.259
$\beta_3$	Satisfacción-I.Comp. Fab.	0.594	12.210

TABLA 11. Fiabilidad de las ecuaciones estructurales

Constructo	Fiabilidad
Imagen Ética	<b>0.622</b>
Satisfacción	<b>0.523</b>
I. Comp. Dis.	<b>0.692</b>
<b>I. Comp. Fab.</b>	<b>0.532</b>

**TABLA 12. Medidas de bondad del ajuste (modelo global)**

Medidas de ajuste absoluto		Medidas de ajuste incrementales	
Grados de Libertad	146	AGFI	0.859
Estadístico Ji-Cuadrado	674.948		
Nivel de Significación	p=0.000		
NCP	528.948	RAGFI	0.938
SNCP	0.878	NFI	0.918
MDN	0.65	TLI	0.923
GFI	0.891	IFI	0.935
RGFI	0.90	RFI	0.904
RMSR o RMR	0.056	CFI	0.934
RMSEA	0.078	AGFI	0.859

Concluida la evaluación del modelo de medida, pasamos a la interpretación del modelo estructural. Como se puede observar (tabla 13), todos los coeficientes son estadísticamente significativos para  $\alpha=0.05$ , por lo que se puede afirmar que existe relación causal entre las variables, corroborando las hipótesis planteadas en la dirección inicialmente apuntada.

**TABLA 13. Resultado del contraste de hipótesis**

Relaciones	Hipótesis	Confirmación	Parámetro	T-Value
Imagen Ética-Satisfacción	H1	Sí	$\beta_1=0.723$	<b>14.240</b>
Satisfacción-I.Comp. Dis.	H2	Sí	$\beta_2=0.832$	<b>19.259</b>
<b>Satisfacción-I.Comp. Fab.</b>	<b>H3</b>	<b>Sí</b>	<b><math>\beta_3=0.594</math></b>	<b>12.210</b>

## 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La relación planteada por la hipótesis H<sub>1</sub> constituía el núcleo central de nuestra investigación, al sugerir que la satisfacción con el encuentro de venta estaba positivamente afectada por la imagen ética. Sometida a contraste, a través de la modelización mediante ecuaciones estructurales, el t-value asociado a la misma nos permitió afirmar la existencia de dicha relación y, lo que es más importante, la fortaleza de la misma, reflejada en el elevado valor del coeficiente estructural ( $\beta_1=0.723$ ). La confirmación de esta asociación indica, por tanto, que los clientes se forman realmente una imagen sobre la ética del trato recibido de los vendedores y que esta imagen afecta de forma significativa a la satisfacción con el encuentro de compra. Este

resultado viene a poner de manifiesto la importancia de la ética en el entorno competitivo actual, en el que, para asegurar la competitividad, los responsables de las empresas necesitan adecuar su oferta (en la que incluimos tanto los elementos tangibles como los intangibles) a las exigencias del consumidor si quieren obtener su satisfacción.

La relación planteada en las hipótesis  $H_2$  y  $H_3$ , que suponían la existencia de una relación positiva entre la satisfacción y la intención de comportamiento de los clientes, ha sido corroborada tras las pruebas empíricas (t-value  $H_2=19.259$ ; t-value  $H_3=12.210$ ), que ponen de manifiesto también la fortaleza de la asociación entre ambas variables ( $\beta_2=0.832$ ;  $\beta_3=0.594$ ). La aceptación de ambas hipótesis implica que los clientes satisfechos con el encuentro de venta tienden a manifestar una intención de comportamiento positiva hacia el concesionario, así como sobre el fabricante de los vehículos comercializados por el mismo. Con respecto a la primera de ellas, sabemos que el efecto de la satisfacción sobre la intención de comportamiento, en su vertiente subjetiva, no es nuevo en la literatura de servicios. De hecho, numerosas investigaciones han puesto ya de manifiesto el papel crítico que tiene la misma en la formación de la intención de compra de los clientes (Westbrook, 1981; Bearden, Tell, 1983; LaBarbera, Mazursky, 1983; Oliver, Swan, 1989; Swan, Oliver, 1991; Fornell, 1992; Anderson, Sullivan, 1993; Boulding *et al.*, 1993; Andaleeb, Basu, 1994; Taylor, Baker, 1994; Mittal *et al.*, 1999; Oliver, 1999; Douglas, Jaramillo, 2007).

Esta intención favorable se puede traducir en una repetición de compra, pero también va a afectar a la reputación y notoriedad de la firma, puesto que los clientes satisfechos trasladan sus sentimientos a todos aquellos que les rodean, y crean los cimientos para el desarrollo de nuevas relaciones de servicios con otros clientes (Nueno, Ros, 1997). En relación a la hipótesis  $H_3$ , debemos destacar que la satisfacción con el concesionario puede afectar también a la intención de comportamiento hacia el fabricante. Esto se debe a que una experiencia de servicio positiva en el concesionario puede ser atribuida, en parte, a los esfuerzos de la empresa fabricante (Mittal *et al.*, 1999). Por lo tanto, podemos afirmar que la satisfacción está fuertemente relacionada con la posibilidad de que el consumidor adquiera de nuevo los productos o servicios de la empresa concesionaria, pero también con la posibilidad de adquirir los productos de la empresa fabricante, aunque, evidentemente, la asociación es más débil en este último caso.

Las contribuciones más relevantes del estudio están relacionadas con los interrogantes que se planteaban al comienzo del mismo:

¿Se forma el cliente una imagen ética del vendedor?

La imagen ética ha sido analizada desde una doble vertiente. Por una parte, se midió la dimensión sintética de la misma al objeto de conocer si los compradores evaluaban la conducta ética de los vendedores o, por el contrario, no se formaban ninguna imagen en función de esta variable. Por otra, obtuvimos información sobre los atributos en que se descomponía dicha imagen, al pedirle a los encuestados que indicaran cuatro adjetivos que definieran al vendedor que los atendió en el concesionario, con lo que obtendríamos la dimensión analítica de la imagen.

Por lo que se refiere a la imagen sintética, debemos destacar que la inmensa mayoría de los individuos llegaron a conformarse una imagen ética de los vendedores, representando sólo un cuatro por ciento del total el porcentaje de personas que se manifestaron indiferentes cuando se les interrogó sobre dicha variable. De ese noventa y seis por ciento restante, el once por ciento tenían una imagen ética negativa, y el resto obtenía una representación mental positiva de la ética del vendedor cuando evocaban su comportamiento en la transacción. Con respecto a la dimensión analítica de la imagen ética, hemos obtenido dos mil ciento treinta y un adjetivos, de los cuales doscientos cincuenta y cinco eran diferentes. Estos adjetivos fueron sometidos a un proceso de depuración, en el que agrupamos en uno solo aquellos que presentaban significados sinónimos. Una vez agrupados los atributos en función de su significado, eliminamos aquellos con, frecuencia absoluta igual a la unidad, por su escasa significación sobre el total de adjetivos. Hecho esto, nos encontramos con sesenta y nueve adjetivos diferentes, de un total de dos mil cuarenta y siete. Al objeto de obtener una mayor claridad en la interpretación de los atributos conformadores de la imagen analítica, procedimos a clasificar los adjetivos en cuatro categorías:

1) Corrección en el Trato: bajo esta denominación se recogen todos aquellos atributos relacionados con el trato recibido en el concesionario, mil cincuenta y ocho en total. Esta categoría incluye, por tanto, el cincuenta y dos por ciento de los adjetivos analizados. De ellos, el noventa por ciento tienen carácter positivo y el resto son adjetivos descalificativos.

2) Profesionalidad: bajo esta denominación se incluyen un total de cuatrocientos cuarenta y seis adjetivos, el ochenta y ocho por ciento positivo y el resto negativos. Esta categoría viene a representar un veintidós por ciento sobre el total de atributos.

3) Características del Vendedor: incluimos aquí los adjetivos relativos a una condición propia del vendedor, ya sea física o de personalidad. Son doscientos sesenta y ocho, (un trece por ciento del total), el setenta y tres por ciento positivo y el resto negativos.

4) Ética: esta categoría engloba doscientos setenta y cinco adjetivos, que representan el trece por ciento del total, de los cuales el sesenta y cinco por ciento es positivo.

En conclusión, el análisis de los atributos conformadores de la imagen analítica nos permite afirmar la importancia que el trato recibido de los vendedores adquiere para el individuo, ya que más de la mitad de los adjetivos hacían referencia a esta variable. Asimismo, destacar la relevancia de las condiciones personales del vendedor (atractivo físico y personalidad) como elementos de juicio. Por último, parece que el nivel de profesionalidad y la dimensión ética de la actuación del vendedor también se ven reflejados en los adjetivos analizados. Estos resultados vienen a corroborar las conclusiones obtenidas para la imagen sintética, ya que el ochenta por ciento de los mismos reflejan una valoración positiva de los empleados de venta de los concesionarios. Asimismo, está en consonancia con la investigación realizada por Mittal et al en 1999, en la que han destacado que la honestidad es el atributo de servicio más valorado por los usuarios de un concesionario, con un peso del cuarenta y cinco por ciento sobre la satisfacción.

Por tanto, planteamos como primera contribución de la investigación la constatación de que los clientes se forman una imagen sobre la ética del comportamiento de los vendedores con los que entran en interacción. Si tenemos en cuenta que los individuos se suelen guiar más por las representaciones mentales que construyen del mundo real que por la propia realidad en sí (Ortigueira y Ortigueira, 2001), podremos entender las implicaciones que esto conlleva para la gestión de las relaciones de compraventa. En este sentido, debemos destacar la necesidad de conceder una mayor importancia a las políticas conformadoras de esta imagen ética de los vendedores, puesto que debemos ser conscientes de que los consumidores se van a “fijar” en la ética que creen manifiesta el vendedor en la transacción de compra.

¿Afecta la imagen ética a la satisfacción del comprador con el establecimiento o empresa? ¿Qué repercusión tendrá la satisfacción con el encuentro de venta en la intención de recompra en el establecimiento? ¿Y en la intención de recompra de la marca?

Los resultados han confirmado la relación existente entre la satisfacción con el encuentro de venta y las valoraciones individuales de los consumidores sobre el comportamiento ético de los vendedores, y también la existencia de un elevado grado de asociación entre las mismas. Asimismo, se corrobora que la satisfacción afecta a la posterior intención de compra hacia la organización, por lo que podemos señalar como segunda contribución la confirmación del papel que juega la imagen ética del vendedor en la satisfacción e intención de comportamiento de los clientes.

Entre las posibles implicaciones de esta relación, nos interesa llamar la atención sobre la incidencia que podría llegar a tener la imagen ética en la consecución de encuentros satisfactorios con los clientes, lo que implicaría que la ética tuviera una cierta "rentabilidad" para la organización. No debemos olvidar que el entorno competitivo actual, en el que los consumidores son cada vez más sofisticados y exigentes, y las empresas luchan por mantener su posición en el mercado, está motivando a organizaciones de todos los sectores industriales a buscar la satisfacción de los clientes, al objeto de provocar en estos una intención de comportamiento de compra positiva hacia sus organizaciones. En esta búsqueda de los antecedentes de la satisfacción, y como hemos puesto de manifiesto en esta investigación, la imagen ética debería ser tenida en consideración. Evidentemente, no estamos diciendo que la ética vaya a asegurar la satisfacción del consumidor, pero la sensibilidad en este aspecto y las respuestas éticas apropiadas pueden ayudar a la empresa a ganarse la confianza del comprador, y obtener así una ventaja competitiva (Singhapakdi et al., 1999).

Por todo ello, pensamos que las empresas deberían preocuparse por mejorar la imagen ética que ofrecen todos sus empleados, y muy especialmente, de los que se ocupan de actividades de venta. En efecto, los vendedores asumen un papel de gran trascendencia, al ser las primeras personas de la organización con las que el cliente entra en contacto. Un encuentro desafortunado puede incidir en el nivel de satisfacción del comprador y, por lo tanto, en su intención futura de compra, con las repercusiones que esto puede llegar a tener en la rentabilidad de la empresa. La conclusión última no

es otra que la necesidad de dotar a la relación de compraventa de unos mayores niveles de ética, que contribuyan a aumentar la satisfacción del comprador y, por lo tanto, puedan servir de punto de partida para el desarrollo de relaciones de mercado duraderas y satisfactorias entre las empresas y sus clientes.

## 5. LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Para concluir, señalar las limitaciones más relevantes del estudio y las principales líneas de investigación de cara al futuro. Dentro de las primeras, destacar la que se deriva de las variables incluidas en el modelo, puesto que somos conscientes de que existen otros factores que pueden condicionar a la satisfacción y a la imagen ética que no han sido considerados en esta investigación. Por otra parte, quizá hubiera sido conveniente pedir a los encuestados que nos relataran dos experiencias de compra, una positiva y otra negativa. De esta forma habríamos evitado el posible sesgo en la imagen ética que se produce cuando la situación de compra analizada se corresponde con la vivida en el concesionario en que, efectivamente, se produce la compra. Ello nos ha impedido conocer si uno de los motivos que llevan a los compradores a visitar más de un establecimiento está relacionado con el trato ético recibido en algunos de ellos. Asimismo, debemos destacar la limitación que conlleva la utilización del modelo de ecuaciones estructurales, puesto que supone la linealidad de las relaciones estudiadas. Finalmente, destacar la limitación que supone el realizar la investigación únicamente para el momento de la compra del vehículo, obviando el análisis del trato recibido en la postventa y mantenimiento una vez que el cliente ha adquirido ya el automóvil.

Una vez expuestas las limitaciones más relevantes, pasamos a comentar las principales líneas de investigación. La primera de ellas está relacionada con las dos variables que constituían la base de la investigación: la imagen ética y la satisfacción. En este sentido, y una vez comprobado que la primera de ellas afecta a la segunda, consideramos interesante conocer el peso que tiene la ética en la satisfacción del consumidor, en comparación con el resto de factores que la condicionan. Por lo tanto, se trataría de plantear una investigación que incluyera el mayor número posible de determinantes de la satisfacción, al objeto de calcular el peso relativo que la imagen ética representa sobre los demás. Por otra parte, se hace también necesario profundizar en los factores que afectan a la imagen ética, al



objeto de aumentar el conocimiento de esta dimensión y poder así incidir sobre los mismos para mejorar la imagen en los sectores y para las empresas que adolecen de una imagen ética negativa. En tercer lugar, se podrían realizar investigaciones multisectoriales y con un ámbito espacial más amplio, que permitieran una mayor generalización de los resultados obtenidos. En relación con este ámbito espacial, quizá fuera relevante el estudio de las posibles diferencias entre individuos derivadas de pertenecer a núcleos de población amplios, como podrían ser las capitales de provincia, o más reducidos, caso de municipios de menor entidad. Por último, y en relación con el sector analizado, consideramos de gran interés ampliar la investigación a los momentos posteriores a la compra, como los servicios de asistencia y reparación.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDALEEB, S.; BASU, A. (1994); "Technical Complexity and Consumer Knowledge As Moderators of Service Quality Evaluation in the Automobile Service Industry"; *Journal of Retailing*, vol.70; nº 4; 367-381.
- ANDERSON, E.W.; FORNELL, C.; LEHMAN, D.R. (1994); "Customer Satisfaction; Market Share and Profitability: Findings From Sweden"; *Journal of Marketing*, vol.58; 53-66.
- ANDERSON, E.W.; SULLIVAN, M. (1993); "The Antecedents and Consequences of Customer Satisfaction for Firms"; *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 12; 125-143.
- BARNETT, T.; BASS, K.; BROWN, G. (1994); "Ethical Ideology and Ethical Judgment Regarding Ethical Issues in Business"; *Journal of Business Ethics*, vol. 13; 469-480.
- BARNETT, T.; BASS, K.; BROWN, G.; HEBERT, F. (1998); "Ethical Ideology and the Ethical Judgments of Marketing Professionals"; *Journal of Business Ethics*; vol. 17; 715-723.
- BARROSO, C. (2000); "Factores Organizativos que Influyen en las Percepciones de los Clientes en el Ámbito de los Servicios. Consecuencias para la Rentabilidad"; *Trabajo de Investigación; Oposición a Cátedra de Universidad*; Universidad de Sevilla.
- BARROSO, C.; MARTÍN, E. (1999); *Marketing Relacionat*; ESIC Editorial; Madrid.
- BASS, K.; BARNETT, T.; BROWN, G. (1998); "The Moral Philosophy of Sales Managers and Its Influence on Ethical Decision Making"; *Journal of Personal Selling and Sales Management*; vol.18; nº 2; 1-17.
- BASS, K.; BARNETT, T.; BROWN, G. (1999); "Individual Difference Variables; Ethical Judgments and Ethical Behavioral Intentions"; *Business Ethics Quarterly*, vol.9; nº 2; 183-205.
- BELLIZZI, J.; HITE, R. (1989); "Supervising Unethical Salesforce Behavior"; *Journal of Marketing*, vol.53; 36-47.
- BELLIZZI, J.; NORVELL, D. (1991); "Personal Characteristics and Salesperson's Justification as Moderators of Supervisory Discipline in Cases Involving Unethical Salesforce Behavior"; *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol.19; 11-16.

- BELLIZZI; J. (1995); "Committing and Supervising Unethical Sales Force Behavior: the Effects of Victim Gender; Victim Status; and Sales Force Motivational Techniques"; *Journal of Personal Selling and Sales Management*; vol.15; 1-15.
- BIGNÉ, J.E.; SIMÓ, L. (2005); "Emociones; satisfacción y lealtad de visitantes de museos interactivos"; *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*; vol.14; nº 2; 177-190.
- BITNER, M.J.; BOOMS, B.; MOHR, L. (1994); "Critical Service Encounters: the Employee's Viewpoint"; *Journal of Marketing*; vol.58; 95-106.
- BITNER, M.J.; HUBBERT, A. (1994); "Encounter Satisfaction versus Overall Satisfaction versus Quality"; en *Service Quality*. Ed. Rust and Oliver; Sage Publications; 72-94.
- BITNER; M.J. (1990); "Evaluating Service Encounters: the Effects of Physical Surroundings and Employee Responses"; *Journal of Marketing*; vol. 54; 69-82.
- BOULDING, W.; KALRA, A.; STAELIN, R.; ZEITHAML, V. (1993): "A Dynamic Process Model of Service Quality: from Expectations To Behavioral Intentions"; *Journal of Marketing Research*; vol. 30; 7-27.
- BREXENDORF, T., MÜHLMIEIER, S., TOMCZAK, T., & EISEND, M. (2010); "The impact of sales encounters on brand loyalty". *Journal of Business Research*, vol. 63(11), 11-48.
- CHEN, M., & MAU, L. (2009); "The impacts of ethical sales behaviour on customer loyalty in the life insurance industry". *The Service Industries Journal*, 29(1), 1.
- CHONKO, L.B.; BURNET, T. (1983); "Measuring the Importance of Ethical Situations as a Source of Role Conflict: A Survey of Salespeople; Sales Managers and Sales Support Personnel"; *Journal of Personal Selling and Sales Management*; vol. 3; 41-47.
- CHONKO, L.B.; TANNER, J.F.; WEEKS, W.A. (1996); "Ethics Salesperson Decision Making: A Synthesis of Research Approaches and an Extension of the Scenario Method"; *Journal of Personal Selling and Sales Management*; vol.16; 35-52.
- CHURCHILL, G.; SURPRENANT, C. (1982); "An Investigation into the Determinants of Customer Satisfaction"; *Journal of Marketing Research*; vol.19; 491-504.
- CRONIN, J.; TAYLOR, S. (1994); "SERVPERF Versus SERVQUAL: Reconciling Performance-Based and Perceptions-Minus-Expectations Measurement of Service Quality"; *Journal of Marketing*; vol.58; 125-131.
- CRUZ, C.; SHAFER, W.; STRAWSER, J. (2000); "A Multidimensional Analysis of Tax Practitioners' Ethical Judgments"; *Journal of Business Ethics*; vol.24; 223-244.
- DAWSON, L.M. (1992); "Will Feminization Change The Ethics of the Sales Profession?"; *Journal of Business Ethics*; vol.16; 1143-1152.
- DAWSON, L.M. (1997); "Ethical Differences Between Men and Women in the Sales Profession"; *Journal of Personal Selling and Sales Management*; vol. 12; 21-32.
- DECONINCK, J.B. (1992); "How Sales Managers Control Unethical Salesforce Behavior"; *Journal of Business Ethics*; vol. 11; 789-798.
- DECONINCK, J.B.; LEWIS, W.F. (1997); "The Influence of Deontological and Teleological Considerations and Ethical Climate on Sales Managers' Intentions to Reward or Punish Sales Force Behavior"; *Journal of Business Ethics*; vol.16; 497-506.
- DORNOFF, R.; TANKERSLEY, R. (1975); "Perceptual Differences in Market Transactions: A Source of Consumer Frustration"; *Journal of Consumers Affairs*; vol.9; 7-103.
- DOUGLAS B GRISAFFE, & FERNANDO JARAMILLO. (2007). "Toward higher levels of ethics: preliminary evidence of positive outcomes". *The Journal of Personal Selling & Sales Management*, 27(4), 355-371.
- DUBINSKY, A.; LOKEN, B. (1989); "Analyzing Ethical Decision Making in Marketing"; *Journal of Business Research*; vol.19; 83-107.
- DUBINSKY, A.J.; BERKOWITZ, E.N.; RUDELIUS, W. (1980); "Ethical Problems of Field Sales Personnel"; *MSU Business Topics*; vol.2; 11-16.
- DUBINSKY, A.J.; GWIN, J.M. (1981); "Business Ethics: Buyers and Sellers"; *Journal of Purchasing and Materials Management*; vol.17; 9-16.

- DUBINSKY, A.J.; INGRAM, T.N. (1984); "Correlates of Salespeople's Ethical Conflict: An Exploratory Investigation"; *Journal of Business Ethics*; vol.3; 343-353.
- DUBINSKY, A.J.; INGRAM, T.N.; RUDELIUS, W. (1985); "Ethics in Industrial Selling: How Product and Service Salespeople Compares"; *Journal of the Academy of Marketing Science*; vol.13; 160-170.
- DUBINSKY, A.J.; JOLSON, M.; KOTABE, M.; UN LIM, C. (1991); "A Cross-National Investigation of Industrial Salespeople's Ethical Perceptions"; *Journal of International Business Studies*; Vol.46; n° 4; 651-670.
- DUBINSKY, A.J.; JOLSON, M.; MICHAELS, R.; KOTABE, M.; UN LIM, C. (1992); "Ethical Perceptions of Field Sales Personnel: An Empirical Assessment"; *Journal of Personal Selling and Sales Management*; vol.12; n° 4; 9-22.
- DUBINSKY, A.J.; LEVY, M. (1985); "Ethics in Retailing: Perceptions of Retail Salespeople"; *Journal of the Academy of Marketing Science*; vol.13; n° 1; 1-16.
- DUBINSKY, A.J.; RUDELIUS, W. (1980); "Ethical Beliefs: How Students Compare with Industrial Salespeople"; *Marketing in the 1980's; AMA*; 73-76.
- EARL D HONEYCUTT JR, MYRON GLASSMAN, MICHAEL T ZUGELDER, & KIRAN KARANDE. (2001). "Determinants of ethical behavior: A study of autosalespeople". *Journal of Business Ethics*; 32(1), 69-79.
- FORNELL, C. (1992); "A National Customer Satisfaction Barometer: the Swedish Experience"; *Journal of Marketing*; vol.55; 1-21.
- GIESE; J.L.; COTE, J.A. (2000); "Defining Consumer Satisfaction"; *Academy of Marketing Science Review*; (online).
- GOFF, BRENT G, BOLES, JAMES S, BELLENGER, DANNY N, & STOJACK, CARRIE. (1997). "The influence of salesperson selling behaviors on customer satisfaction with products"; *Journal of Retailing*, 73(2), 171-183.
- GRÖNROOS, C. (1990); *Marketing y Gestión de Servicios*. Ed. Díaz de Santos; Madrid.
- HALSTEAD, D.; HARMAN, D; SCHMIDT, S. (1994); "Multisource Effects on the Satisfaction Formation Process"; *Journal of the Academy of Marketing Science*; vol.22; n° 2; 114-129.
- HARRIS, D. (1983); "A Review Article Based on Contract as Promise"; *International Review of Law and Economics*; vol. 3; 69-77.
- HAWES, J.; MAST, K.; SWAN, J. (1989); "Trust Earning Perceptions of Sellers and Buyers"; *Journal of Personal Selling and Sales Management*; vol.9; 1-8.
- HUNT, S.D.; VASQUEZ-PARRAGA, A.Z. (1993); "Organizational Consequences; Marketing Ethics; and Salesforce Supervision"; *Journal of Marketing Research*; vol.30; 78-90.
- HUPPERTZ, J; ARENSON, S.; EVANS, R. (1978); "An Application of Equity Theory to Buyer-Seller Exchange Situations"; *Journal of Marketing Research*; vol.15; 250-260.
- LABARBERA, P.; MAZURSKY, D. (1983); "A Longitudinal Assessment of Consumer Satisfaction/Dissatisfaction: The Dynamic Aspect of the Cognitive Process"; *Journal of Marketing Research*; vol.20; 393-404.
- LEVY, M.; DUBINSKY, A.J. (1983); "Identifying and Addressing Retail Salespeople's Ethical Problems: A Method and Application"; *Journal of Retailing*; vol. 59; n° 1; 46-66.
- MCINTYRE, F.; THOMAS, J.L.; GILBERT, F. (1999); "Consumer Segments and Perceptions of Retail Ethics"; *Journal of Marketing Theory and Practice*; Vol.2, n° 2, 43-53.
- MCLAUGHLIN, J.P. (1993); "Ensuring Customer Satisfaction is a Strategic Issue; Not Just an Operational One"; *The AIC Customer Satisfaction Measurement Conference*; diciembre. Obra citada por Zeithaml et al; 1996.
- MENGUC, B. (1998); "Organizational Consequences; Marketing Ethics and Salesforce Supervision: Further Empirical Evidence"; *Journal of Business Ethics*; Vol.17; 333-352.
- MITTAL, V.; KUMAR, P.; TSIROS, M. (1999); "Attribute-Level Performance; Satisfaction; and Behavioral Intentions Over Time: A Consumption-System Approach"; *Journal of Marketing*; vol.63; 88-101.

- MORGAN, R.; HUNT, S.D. (1994); "The Commitment-Trust Theory of Relationship Marketing"; *Journal of Marketing*, vol.58; 20-38.
- NORRIS, D.; GILFORD, J. (1988); "Retail Store Managers' and Students' Perceptions of Ethical Retail Practices: A Comparative and Longitudinal Analysis (1976-1986)"; *Journal of Business Ethics*, vol.7; 515-524.
- NUENO, J.L.; ROS, P. (1997); "La Retención de Clientes en la Distribución"; *Harvard-Deusto Marketing y Ventas*, sep-oct.
- OLIVER, R.L (1981); "Measurement and Evaluation of Satisfaction Process in Retail Setting"; *Journal of Retailing*; vol.57; 25-48.
- OLIVER, R.L (1999); "Whence Consumer Loyalty?"; *Journal of Marketing*, vol.63; 33-44.
- OLIVER, R.L.; DESARBO, W. (1988); "Response Determinants in Satisfaction Judgments"; *Journal of Consumer Research*, vol.14; 495-507.
- OLIVER, R.L.; SWAN, J.E. (1989); "Consumer Perceptions of Interpersonal Equity and Satisfaction in Transactions: A Field Survey Approach"; *Journal of Marketing*, vol.53; 21-35.
- ORTIGUEIRA BOUZADA, M.; ORTIGUEIRA SÁNCHEZ, M. (2001); "El Sistema Sanitario Público; sus Servicios y sus Responsables: Creación y Pilotaje de su Imagen"; *Cuadernos de Gestión*, vol.1; nº 1; 67-103.
- ORTIGUEIRA SÁNCHEZ, M.; ORTIGUEIRA BOUZADA, M. (2000); "Las Clases o Servicios Docentes Universitarios: Reflexiones en Torno a su Calidad y la Calidad de su Imagen"; *// Jornadas Andaluzas de Calidad en la Enseñanza Universitaria*, Sevilla; marzo.
- ORTIGUEIRA SÁNCHEZ; M. (1997); "Marketing Público: Imágenes de España y de otros Países en un Marco Internacional"; *Tesis Doctoral*, Universidad de Sevilla.
- PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V; BERRY, L. (1994); "Reassessment of Expectations as a Comparison Standard in Measuring Service Quality: Implications for Further Research"; *Journal of Marketing*, vol.58; 111-124.
- PETERS, T.; AUSTIN, N. (1987); *Pasión por la Excelencia*. Ed. Folio. Madrid
- REIBSTEIN, D. (1978); "The Prediction of Individual Probabilities of Brand Choice"; *Journal of Consumer Research*; vol.5; 163-168.
- REIDENBACH, R.E.; ROBIN, D.P. (1988); "Some Initial Steps Toward Improving the Measurement of Ethical Evaluations of Marketing Activities"; *Journal of Business Ethics*; vol. 7; 871-879.
- REIDENBACH, R.E.; ROBIN, D.P. (1990); "Toward the Development of a Multidimensional Scale for Improving Evaluations of Business Ethics"; *Journal of Business Ethics*, vol.9; 639-653.
- ROMÁN, S. (2003); "The impact of ethical sales behaviour on customer satisfaction; trust and loyalty to the company: An empirical study in the financial services industry"; *Journal of Marketing Management*; Vol.19 (9/10); 915-949.
- ROMÁN, S. (2005); "Conceptualization; implementación; beneficios y limitaciones of relationship selling /Conceptuación; aplicación; beneficios y limitaciones de la venta relacional"; *Esic-Market Revista Internacional de Economía y Empresa*, nº 121; 193-218.
- ROMÁN, S. (2007); "The Ethics of Online Retailing: A Scale Development and Validation from the Consumers' Perspective"; *Journal of Business Ethics*; vol.14, nº 1, 15-39.
- ROMÁN, S.; MUNUERA, J.L. (2005); "Determinants and consequences of ethical behaviour: an empirical study of salespeople"; *European Journal of Marketing*; Vol.39; 5/6; 473-495.
- ROMÁN, S.; RUIZ, S. (2005); "Relationship outcomes of perceived ethical sales behaviour: The customer's perspective". *Journal of Business Research*; Vol.58 (4); 439-445.
- RUDELIUS, W.; BUCHOLZ, R.A. (1979); "Ethical Problems of Purchasing Managers"; *Harvard Business Review*, vol.57; 12-14.
- SANDY D JAP. (2001); "The strategic role of the salesforce in developing customer satisfaction across the relationship lifecycle"; *The Journal of Personal Selling & Sales Management*; 21(2); 95-108.

- SEAN VALENTINE, & TIM BARNETT (2007); "Perceived organizational ethics and the ethical decisions of sales and marketing personnel"; *The Journal of Personal Selling & Sales Management*; 27(4); 373-388.
- SINGHAPAKDI, A.; VITELL, S.J. (1991); "Analyzing the Ethical Decision Making of Sales Professionals"; *Journal of Personal Selling and Sales Management*, vol.11; n° 4; 1-12.
- SINGHAPAKDI, A.; VITELL, S.J. (1992); "Marketing Ethics: Sales Professionals Versus Other Marketing Professionals"; *Journal of Personal Selling and Sales Management*, vol.12; 27-38.
- SINGHAPAKDI, A.; VITELL, S.J. (1993); "Personal and Professional Values Underlying the Ethical Judgments of Marketers"; *Journal of Business Ethics*, vol.12; 525-533.
- SINGHAPAKDI, A.; VITELL, S.J. (1999); "International Marketing Ethics"; *Journal of Business Ethics*; vol.18; 1-4.
- SWAN, J.; OLIVER, R. (1991); "An Applied Analysis of Buyer Equity Perceptions and Satisfaction With Automobile Salespeople"; *Journal of Personal Selling and Sales Management*; vol.11; n° 2; 15-26.
- SZYMANSKI, D.; HENARD, D. (2001); "Customer Satisfaction: A Meta-Analysis of the Empirical Evidence"; *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol.29; n° 1; 16-35.
- TANSEY, R.; BROWN, G.; HYMAN, M.R.; DAWSON, L.E. (1994); "Personal Moral Philosophies and the Moral Judgments of Salespeople"; *Journal of Personal Selling and Sales Management*; vol. 14; n° 1; 59-75.
- TAYLOR, S.; BAKER, T. (1994); "An Assessment of the Relationships Between Service Quality and Customer Satisfaction in the Formation of Consumers' Purchase Intentions"; *Journal of Retailing*, vol.70; n° 2; 163-178.
- THOMAS, J.L. (1996); Modifying Consumers' Assessments of Service Marketers' Ethical Conduct: The Role of Surrogate Cues. *Tesis Doctoral*. Universidad de Mississippi.
- TSE, D; WILTON, D. (1988); "Models of Consumer Satisfaction Formation: An Extension"; *Journal of Marketing Research*, vol.25; 204-212.
- WEBSTER, F.E. (1992); "The Changing Role of Marketing in the Corporation"; *Journal of Marketing*, vol. 56; 1-17.
- WESTBROOK, R. (1987); "Product/Consumption-Based Affective Responses and Postpurchase Processes"; *Journal of Marketing Research*, vol.24; 258-270.
- WOTRUBA, T.R. (1990); "A Comprehensive Framework for the Analysis of Ethical Behavior; With A Focus on Sales Organizations"; *Journal of Personal Selling and Sales Management*, vol. 30; 29-42.
- ZEITHAML, V; BERRY, L.; PARASURAMAN, A. (1996); "The Behavioral Consequences of Service Quality"; *Journal of Marketing*, vol. 60; 31-46.



# GLOBAL WARMING EFFECT ON WORLD WATER CYCLE AND SUITABILITY (REVIEW)\*

EFEITO DO AQUECIMENTO GLOBAL SOBRE O CICLO MUNDIAL DA ÁGUA  
(REVISÃO)

EFECTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN CICLO MUNDIAL DEL AGUA  
(REVISIÓN)

**Sukru Dursun** ([sdursun@selcuk.edu.tr](mailto:sdursun@selcuk.edu.tr)) \*

**Hysen Mankolli** ([h\\_mankolli@yahoo.com](mailto:h_mankolli@yahoo.com)) \*\*

## ABSTRACT

Hydrological cycle and water resources were affected by climatic change in last few decades. Climate change mainly directed by human activity is affecting human beings back in various outlooks. Water, a need for all creatures on earth, is closely related to the climate change, and a number of studies have been done on the knowledge of global hydrological cycles and world water resources over the past, present, and future. However, the influence of the global climate change on the hydrological cycle is still uncertain and this study shows inter-century changes of global water balance. Water balance techniques, one of the main subjects in hydrology, are a means of solution of important theoretical and practical hydrological problems. On the basis of the water balance approach it is possible to make a quantitative evaluation of water resources and their change under the influence of people activities. In order to see this effect, a semi-distributed monthly water balance model was proposed and developed to simulate and predict the hydrological processes. GIS techniques were used as a tool to analyze topography, river networks, land-use, human activities, vegetation and soil characteristics. The model parameters were linked to these basin characteristics by regression and optimization methods. The development model will also be used to obtain an appreciation of the process controls of water balance in large heterogeneous basins in semi-arid climates. Results of the studies also indicated that runoff is more sensitive to variation in precipitation than to the increase in temperature. Climate change challenges existing water resources management practices through an additional uncertainty. Integrated water resources management will enhance the potential for adaptation to change.

Keywords: Precipitation, evaporation, climatic change; hydrological cycle, runoff.

\*This paper has been presented at Selcuk University, 35<sup>th</sup> Anniversary Sympos. 2010, Konya-Turkey.

## RESUMO

O ciclo hidrológico e os recursos hídricos foram afectados pela mudança climática nas últimas décadas. As alterações climáticas, em resultado da actividade humana, estão a afectar o ser humano de diferentes formas. Água, uma necessidade de todas as criaturas sobre a terra, está intimamente relacionada com a mudança climática, e uma série de estudos têm sido feitos no conhecimento global do ciclo hidrológico e dos recursos hídricos mundo passado, presente e futuro. No entanto, a influência da mudança global do clima no ciclo hidrológico é ainda incerta e este estudo mostra mudanças inter-século de balanço hídrico global. Técnicas de balanço hídrico, um dos principais temas em hidrologia, são um meio de solução de importantes problemas teóricos e práticos sobre hidrologia. Em função da abordagem do balanço de água, é possível fazer uma avaliação quantitativa dos recursos hídricos e suas alterações, sob a influência das actividades humanas. Para ver esse efeito, um modelo semi-distribuído saldo mensal de água foi proposto e desenvolvido para simular e prever os processos hidrológicos. Técnicas de SIG foram utilizadas como ferramenta para analisar a topografia, redes hidrográficas, uso da terra, as actividades humanas, da vegetação e características do solo. Os parâmetros do modelo foram associados a estas características da bacia por meio de regressão e os métodos de optimização. O desenvolvimento do modelo também será usado para obter uma apreciação dos controles de processo de balanço de água em grandes bacias heterogéneas em climas semi-árido. Os resultados dos estudos também indicaram que o escoamento é mais sensível à variação na precipitação do que o aumento da temperatura. Desafios das alterações climáticas recursos hídricos existentes práticas de gestão pela incerteza adicional. A gestão integrada dos recursos irá aumentar o potencial de adaptação à mudança.

Palavras-chave: Precipitação, fonte de água, alterações climáticas equilíbrio, ciclo hidrológico, árido.

## RESUMEN

El ciclo hidrológico y los recursos hídricos se vieron afectados por el cambio climático en las últimas décadas. El cambio climático dirigido principalmente por la actividad humana está afectando de nuevo a ser humano en diferentes perspectivas. El agua, una necesidad de todas las criaturas en la tierra, está estrechamente relacionada con el cambio climático, y una serie de estudios se han hecho del conocimiento de los ciclos hidrológicos globales y los recursos mundiales de agua sobre pasado, presente y futuro. Sin embargo, la influencia del cambio climático global en el ciclo hidrológico es todavía incierto y este estudio muestra los cambios entre el siglo del equilibrio global del agua. Técnicas de Balance de agua, uno de los principales temas en materia de hidrología, son un medio de solución de importantes problemas hidrológicos teóricas y prácticas. Sobre la base del planteamiento de balance de agua, es posible hacer una evaluación cuantitativa de los recursos hídricos y su cambio bajo la influencia de las actividades del hombre. Para ver este



efecto, un semi distribuidos modelo de balance hídrico mensual fue propuesto y desarrollado para simular y predecir los procesos hidrológicos. Técnicas de SIG se utilizan como una herramienta para analizar la topografía, la red de ríos, uso del suelo, las actividades humanas, la vegetación y las características del suelo. Los parámetros del modelo están vinculados a estas características de la cuenca por la regresión y métodos de optimización. El desarrollo del modelo también se utiliza para obtener una apreciación de los controles de proceso de balance de agua en las grandes cuencas de captación heterogénea en los climas semiáridos. Los resultados de los estudios también indican que el escurrimiento es más sensible a las variaciones en las precipitaciones que a aumento de la temperatura. Desafíos del cambio climático los recursos hídricos existentes las prácticas de gestión por la incertidumbre adicional. Gestión integrada de los recursos de gestión de aumentar el potencial de adaptación al cambio.

Palabras clave: La lluvia, la fuente de agua, cambiar el equilibrio climático; ciclo hidrológico, áridas.

\* Selcuk University, Environmental Engineering Department, Konya-Turkey;  
\*\* Tirana Agriculture University, Environmental Ecology Dept., Tirana- Albania;

## 1. INTRODUCTION

Water is essential for life, sustainable economic growth and the functioning of ecosystems. These are all affected by variations in water storage and fluxes at the land surface -storage in soil moisture and groundwater, snow, and surface water in lakes, wetlands and reservoirs- and precipitation, runoff and evaporative fluxes to and from the land surface. Water planners have generally seen these key elements in the land surface water cycle as at least approximately stationary, their challenge being to characterize and buffer against natural variability (Lettenmaier, 2009).

Precipitation is a key component of the Earth's hydrologic cycle and one of the most difficult to observe and model accurately. It is determined by large-scale processes (such as the location of major storm tracks) as well as local processes (such as topographical uplift) and therefore exhibits pronounced variability at a wide range of spatial and temporal scales. In addition, the mode of precipitation -its frequency, intensity and occurrence in liquid or solid form- is often more important than the total amount in affecting the hydrologic cycle and the human and natural systems that depend on it (Brutsaert and Parlange 1998).

Another critical problem is that precipitation observations can be subject to considerable measurement error. Measurement station densities in many mountainous regions and remote areas are low and uneven, precluding proper estimates of regionally averaged values. While remotely sensed measurements offer a global and regularly spaced picture, they are based on uncertain conversions of radiometric data into precipitation rates. Furthermore, precipitation variability at multidecadal scales can mask long-term trends. Because this variability increases as the spatial scale decreases, identifying regional and local trends is especially difficult (Giorgi, 2002).

This paper reviews current knowledge about changes in the land surface water cycle, both in surface fluxes (precipitation and evapotranspiration) and storage (soil moisture, groundwater, and lakes and reservoirs). It also discusses interactions between the water and carbon cycles as well as some aspects of current hydrologic observations.

### 1.1. WATER ON PLANET EARTH

The total amount of available water on the Earth amounts to about  $1.5 \times 10^9 \text{ km}^3$ . The dominant part of this,  $1.4 \times 10^9 \text{ km}^3$ , resides in the oceans. About  $29 \times 10^6 \text{ km}^3$  are locked up in land ice and glaciers and some  $15 \times 10^6 \text{ km}^3$  are estimated to exist as groundwater. If all land ice and glaciers were to melt the sea level would rise some 80 m (Baumgartner and Reichel 1975).

$13 \times 10^3 \text{ km}^3$  of water vapour are found in the atmosphere corresponding to a global average of  $26 \text{ kg m}^{-2}$  or  $26 \text{ mm m}^{-2}$  of water for each column of air on the surface of the Earth. There are large geographical differences such as between low and high latitudes. Figure 1 shows an estimate of the global water exchange between ocean and land, an annual average in units of  $10^3 \text{ km}^3$  (Baumgartner and Reichel 1975). An updated version can be found in Trenberth *et al.* (2007) showing broadly similar results.

There is a net transport of some 38 units from ocean to land with about the same amount returning by the rivers to the ocean. However the amount of precipitation over the continents is almost three times as high, indicating a considerable recirculation of water over land. As shown by Trenberth *et al.* (2007) the recirculation has a marked annual cycle as well as having large variations between continents. The recirculation is larger during the summer and for tropical land areas. The hydrological cycle of the world's oceans interacts differently with that of the continents. Most of the water from the Pacific Ocean circulates between different parts of the Pacific itself, as and there is little net transport towards land. The pattern of water exchange between ocean and land is different in the Atlantic and Indian Oceans. Two thirds of the total net transport of water towards the continents comes from the Atlantic Ocean, with the rest essentially from the Indian Ocean. Most of the continental water for North and South America, Europe and Africa emanates from the Atlantic and is also returned to the Atlantic by the rivers.

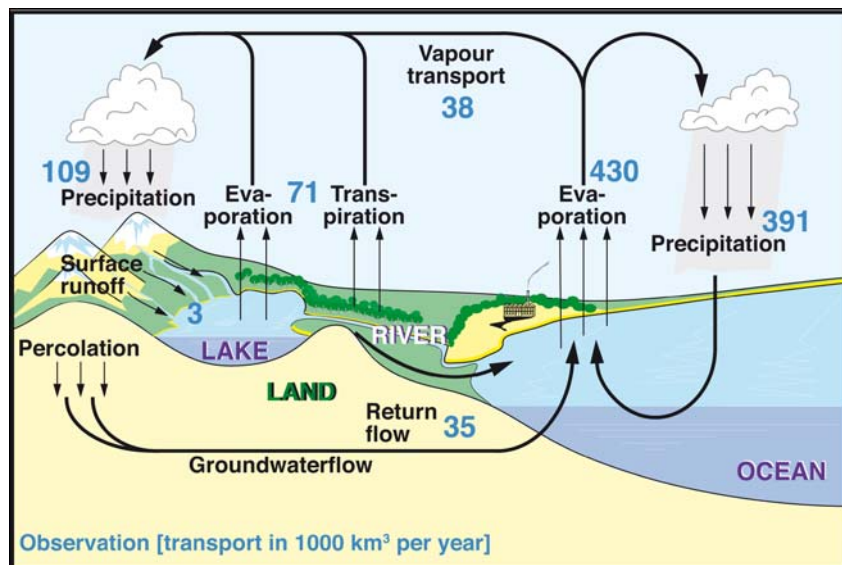


Figure 1: The global water cycle following Baumgartner and Reichel (1975). Annual values are in units of  $10^9 \text{ km}^3 \text{ year}^{-1}$ .

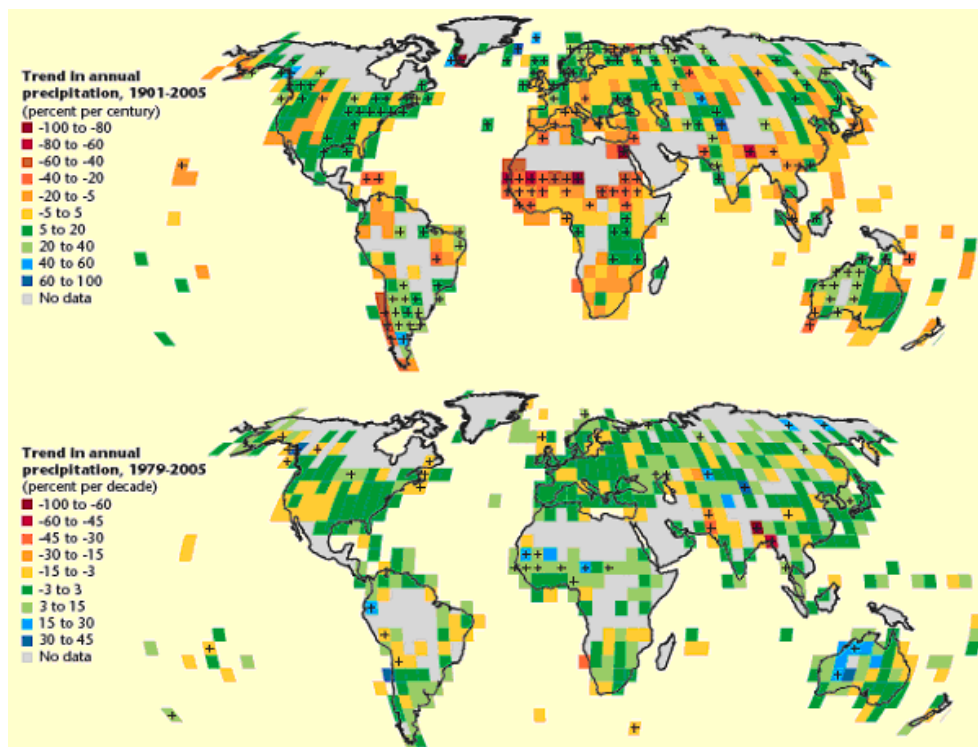
## 1.2. THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE

Change recently completed a thorough assessment of observed precipitation trends in the 20<sup>th</sup> century at global and regional scales based on six station and satellite observation datasets (IPCC, 2007). Over global land areas precipitation shows an increasing trend superimposed on large interdecadal oscillations from the beginning of the century to the 1950s (IPCC, 2007). This is followed by a decreasing trend until the end of the century, still superimposed on large interdecadal variability. In other words, observations of precipitation do not show a continuous trend throughout the century but rather variable trends at multidecadal scales.

Figure 2 shows the geographic distribution of annual precipitation for 1901-2005 and 1979-2005. During the second period anthropogenic greenhouse gas emissions are estimated to be dominant in determining global warming (IPCC, 2007). The two precipitation patterns differ greatly due to the large multidecadal variability of regional precipitation.

The most striking example of this difference is the Sahel region in Africa, where the 1901-2005 trends are negative, but the 1979-2005 trends are positive. One study finds large multidecadal fluctuations in annual rainfall anomalies for the Sahel for 1895-2000, with largely positive anomalies for 1925-70 and pronounced drought conditions for 1970-2000.<sup>6</sup> In addition, while the precipitation trend between 1901 and 2000 is negative, after about 1985 it becomes positive. This example illustrates the difficulty of identifying long-term changes in precipitation trends, especially at the regional scale.

During 1901-2005 there were positive precipitation trends over eastern North America, southern South America, Northern Europe, Central Asia and Western Australia and negative trends over the Sahel, Southern Africa, the Mediterranean and Southern Asia (see Figure 2). During 1979-2005 additional negative trends emerged, such as over portions of the western United States, north-western India and Pakistan; however, the precipitation trends are generally noisy.



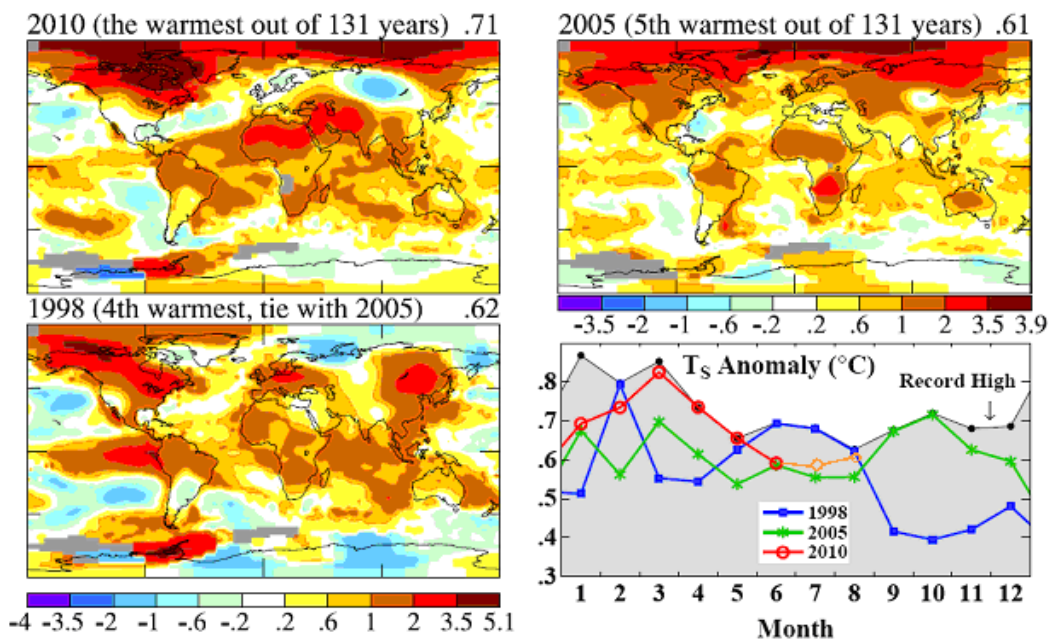
**Figure 2:. Trend in annual precipitation rate, 1901-2005 and 1979-2005**

+ is a trend that statistically significant at 5% level, Source IPCC, 2007.

### 1.3. CLIMATE CHANGE

Global climatic change caused by growing atmospheric concentration of carbon dioxide and other trace gases has become evident (IPCC, 1995; Houghton *et al*, 2001; Kamga, 2001). Climate change or its increased variability is expected to alter the timing and magnitude of runoff. As a result it has important implications for existing water resources systems as well as for future water resources planning and management. For instance, under the climate change in recent years, the imbalance between water supply and water demands has been increasing, which has given rise to great attention from both the relevant authorities and the general public to water resources planning programs. It is necessary to integrate recent water sources and climatic data. Resent models applying on global warming and climate change must be developed with recent data. Hence, urgent action is required for understanding and solving potential water resources problems for human's existence and well-being, especially, quantitative estimates of hydrological effects of climate change are essential (Guo *et al*, 2002). Currently there are many different monthly water balance models and many researches in this

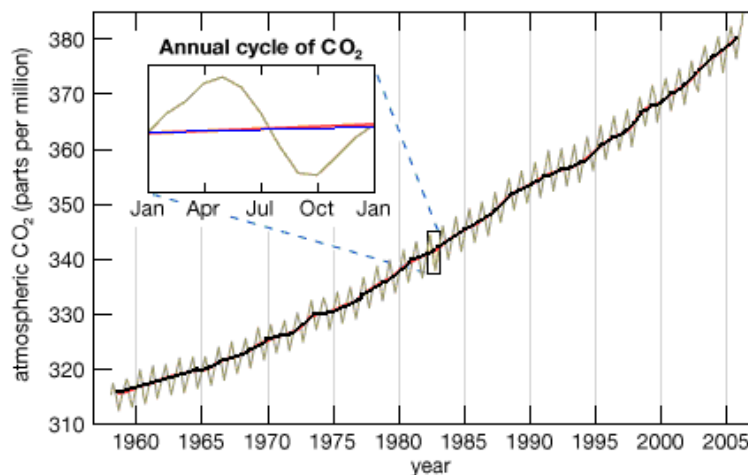
field have been intensively conducted. In the 1940s and 1950s, Thornthwaite and Mather (1955) developed a set of deterministic monthly water balance models, in which only two parameters were used. In developing an index of meteorological drought, Palmer (1965) suggested a model that divides the soil moisture storage into two layers. In 1981, Thomas proposed a four parameter *abcd* water balance model. Alley (1984) reviewed and examined the Thornthwaite-Mather models, the Palmer (1965) model, and the Thomas (1981, 1983) *abcd* models in considerable detail. He concluded that predication errors were relatively similar among these models. Gleick (1987) developed a monthly water balance model specifically for climate impact assessment and addressed the advantages of using water balance type models in practice. In the 1990s, more monthly water balance models were developed for standing the impact of climate change on the hydrological balance and for general water resources planning and management (Mimikon et al, 1991; Vandewiele et al, 1992; Guo, 1995; Guo and Yin, 1997; Panagoulia and Dimou, 1997; Xu and Singht, 1998; Xiong and Guo, 1997, 1999). Figure 3 shows trend in mean surface temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ), base period of 1951-2010.



**Figure 3: Trend in mean surface temperature Anomaly ( $^{\circ}\text{C}$ ), base period of 1951-2010**

Jothityangkoon *et al.* (2001) examined the process controls on water balance at the annual, monthly and daily scales. Asystematic “downward” approach for the formulation of models of appropriate complexity is presented

based on an investigation of the climate, soil and vegetation controls on water balance. The overall conclusion is that in this semi-arid catchment, spatial variability of soil depths appear to be the most important control on runoff variability at all time and space scales, followed by the spatial variability of climate and vegetation cover. Galvıncio and Sousa (2006) superficial water balance developed at Epitácio Pessoa river basin, in the state of the Paraíba-Brasil. In this study the authors demonstrated the impact of climate, vegetation, and topography of land use in the runoff. The model developed responded very well to these variables. Galvıncio and Sousa (2007) evaluated the performance of the water balance model developed for years of El Niño and La Niña in the sub-basin of Caraúbas. The authors also concluded that the water balance model developed was able to make estimates of daily discharges, for years of La Niña, El Niño moderate and normal years. For the purpose of water resources assessment and study of climate change impacts, a water balance model was proposed and developed in this paper to simulate and predict the hydrological process and water resources in the Epitácio Pessoa -Paraíba River - Brazil watershed. GIS techniques were used as a tool to analyze topography, river networks, land-use, human activities, vegetation and soil characteristics.



**Figure 4: Global atmospheric CO<sub>2</sub> change from 1955 to 2010. (URL-1)**  
Source : Encyclopaedia Britannica Inc. 2008

Everything appears quite normal up until about 1950 where instead of following the cycle of upward and downward trends, the levels increased beyond any point in history and continued upward. April 2010 set yet another record of atmospheric CO<sub>2</sub> at 392 ppm. Since about 1950, the Earth's global

surface temperature has risen by just more than 0.6 °C. Global atmospheric CO<sub>2</sub> was also changed from 1955 to 2010 (Figure 4). These changes look in correlation and going to be continuo. This may bring the end of world than expected period.

#### 1.4. CHANGES IN EVAPORATION AND EVAPOTRANSPIRATION

Actual evaporation can be measured either by integrating the water transferred into the atmosphere using micrometeorological techniques or by measuring the liquid water loss from representative sample volumes of the soil-atmosphere interface (Shuttleworth, 2008). All available methods, however, are either too recent or too inaccurate to be used in analyses of long-term gradual change in evaporation (Farahani *et al*, 2007). Consequently, there are little or no direct plot scale data on actual evaporation that are long-term or accurate enough.

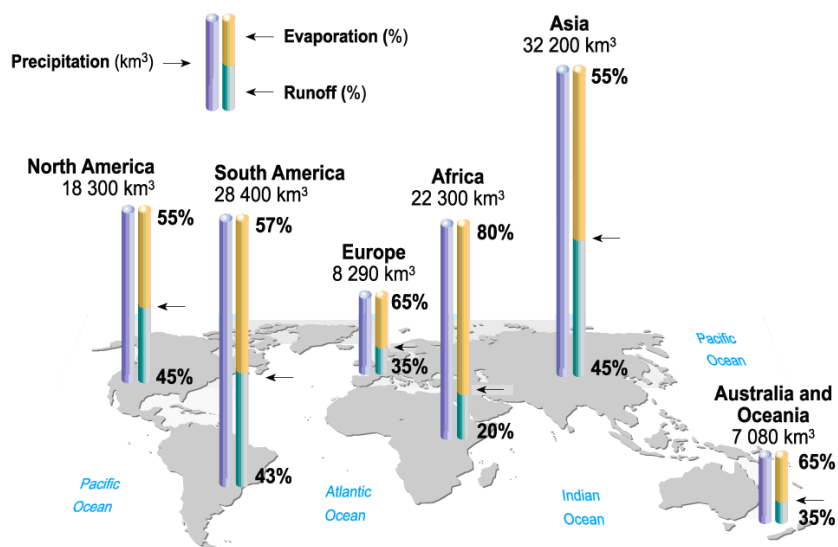
In the absence of sufficient data, alternative methods have been used. Some studies have diagnosed changes as the residual in the area-average water balance (Gedney *et al*, 2006), but most studies have used the measured rate of evaporation from evaporation pans, rates calculated using estimation equations, or both. Because many of these studies used the language of early evaporation theory instead of that of the physics and physiology of evaporation, confusion has resulted, generating much controversy (Brutsaert *et al*, 1998).

Two main explanations have been advanced for observed reductions in pan evaporation. The first is that open water evaporation has decreased because the net radiation available to support evaporation at the ground has declined, whether because of higher concentrations of atmospheric aerosols, increasing cloud cover, climate change or a combination of these. If a decline in net radiation were the only reason for the reduction in pan evaporation, and if all other meteorological, soil moisture and plant physiology influences on actual evaporation had remained unchanged, that would indicate an associated reduction in area-average actual evapotranspiration (Shuttleworth, 2008). The world's surface water precipitation, evaporation and runoff by region are given in Figure 5. Evaporation problem is important for dry regions.

Enhancement of the hydrologic cycle is an important feature of climate change projections, not only because water vapour is the most important greenhouse gas but also because the additional water in the atmosphere may alter cloud cover and thus affects surface solar radiation. The extent to which cloud cover may increase is not yet clear. Some observational studies have calculated reductions in solar radiation of a few percent per decade based on calculated changes in open water and reference crop evaporation using



historical data on hours of sunshine, implying cloud cover may be increasing in some regions (Chattopadhyay and Hume, 1997; Thomas, 2000; Shenbin *et al*, 2006; Xu *et al*, 2006). Meanwhile, studies reporting significant changes in observed solar radiation have confidently ascribed them to local or regional changes in atmospheric aerosol concentration (Askoy, 1997; Omran, 1998, Cohen *et al*, 2002). Regionally varying, but nonetheless widespread, impacts of increasing atmospheric aerosols and associated reductions in surface solar radiation are now well documented (Stanhill and Cohen, 2001) and modelled in general circulation models (IPCC, 2007). One study estimates reductions in solar radiation of about 2.75% a decade (Stanhill and Cohen, 2001), while the IPCC estimates the change in global radioactive forcing due to sulphate aerosols since 1750 at between -0.2 and -0.8 watts per square metre ( $m^2$ ) (IPCC, 2007).



**Figure 5. The world's surface water: precipitation, evaporation and runoff by region.**

Source: Gleick PH, *Water in crisis*, New York, Oxford University Press, 1993

Understanding and predicting variations in the water cycle require knowledge of soil moisture variations. These can be investigated using direct measurement, remote-sensing, meteorological-based methods and model simulations. Each method has shortcomings. In-situ soil moisture measurements are too sparse to draw conclusions about multidecadal soil moisture trends at a global scale. Satellite sensors are suboptimal in microwave frequency, and record lengths are too short to provide meaningful trend information. Physically based model reconstructions using precipitation and temperature to estimate soil wetness provide the best current insights into

long-term soil moisture trends, but studies using these methods are not comprehensive enough to fully explain the uncertainties and to generate unambiguous results.

### 1.5. RUNOFF AND STREAM FLOW TRENDS

Inconsistencies in national hydrologic monitoring networks, data access and data quality prevent systematic and comprehensive global assessments of trends in runoff and stream flow. Sparse stream gauge networks in developing countries, often coupled with national data policies that restrict dissemination to regional or international data centres, limit the comprehensiveness of worldwide trend assessments (Lins, 2008). Several studies of trends in streamflow have nevertheless been published. Most used stream gauge records that are 'climate sensitive', meaning that the data are from stations thought to be minimally affected by such confounding anthropogenic influences as upstream regulation, diversions, groundwater extractions and land use change. As a result, the trends reported in these studies are most directly attributable to variability or change in climate.

Analysis of annual runoff volumes and annual and seasonal flood peaks in Sweden found that average runoff increased 5% over the 20th century and even more during the 19th century, when temperatures were lower (Lindstrom and Bergstrom, 2004). In Switzerland a study of annual streamflow found a general increase over the same time period, due mostly to increases in winter, spring and autumn runoff (Birsan, et al, 2005). Winter increases were observed across the entire flow distribution but were especially marked for maximum flows. Increases in spring and autumn runoff were concentrated primarily in moderate and low-flow percentiles. Farther southeast, in Turkey, analysis of monthly mean streamflow records for 26 basins for 1964-94 found that streamflow had generally decreased in western and southern Turkey, while not changing significantly in eastern Turkey Kahya and Kalayci, 2004). A study of a pan-European dataset of more than 600 daily streamflow records covering 1962-90, 1962-95, 1930-95 and 1911-95 tested for trends in hydrologic drought and detected no significant changes for most stations (Hisdal et al, 2001). The study concluded that there was no evidence that drought conditions had become more severe or frequent.

### 1.6. GROUNDWATER TRENDS

Groundwater is an often neglected part of the global water cycle, partly because it is invisible and difficult to monitor and partly because the data for understanding groundwater flows are limited. Thus, despite its importance for

river base flow and wetlands, groundwater is frequently ignored in water balance calculations and in water resources planning and management. As long as groundwater levels are roughly stable – or the annual variations lie within certain intervals – the groundwater resource is regarded as constant. However, for longer-term evaluations of global change, trends in groundwater resources are crucial, since groundwater has a buffer function in short-term climate variations and is a key element of adaptation strategies.

Groundwater flow processes are usually much slower than atmospheric or surface water processes, often by two or three orders of magnitude. In large aquifer systems containing most of their groundwater in stock, sometimes more than 90% of groundwater resources are made up of 'dead storage' formed in times when rainfall and recharge conditions were more favourable. While not part of the current water cycle, it is an extremely valuable asset, chiefly in arid and semi-arid regions such as the deserts of North Africa, the Arabian Peninsula, Central Asia and Australia. These fossil groundwater resources are increasingly used for agricultural, industrial and domestic water supplies, although they are almost never recharged and will be depleted one day. In many areas fossil groundwater is the only reliable water resource (Foster et al, 2006).

Some measurements in Konya (Turkey) show that ground water level was dropped from 50 m to 150 m in last 25 years. This figure was resulted from shortage of precipitation in last 25 years. It is in critical level for ground water to care about it (Dursun, 2010). Ground and surface water connection and recycling cannot be seen short time for the place like this area.

### 1.7. TRENDS IN RESERVOIR, LAKE AND WETLAND STORAGE

By current estimates there are more than 50,000 large dams (more than 15 metres high or 3 million m<sup>3</sup> storage capacity), 100,000 smaller dams (more than 0.1 million m<sup>3</sup> storage) and 1 million small dams (less than 0.1 million m<sup>3</sup> storage) worldwide. Total reservoir storage capacity of these dams is estimated at about 7,000 km<sup>3</sup>, and the total water surface of dams is about 500,000 square kilometres (km<sup>2</sup>). Although there are a huge number of dams, 95% of total reservoir capacity is accounted for by about 5,000 large dams (more than 60 m high), and more than 80% are used for hydropower generation (ICOLD, 2003).

In the past 100 years, but mainly during 1950-90, many dams were constructed in North America, the southeast coast of South America, Australia, China and the former Russian Federation. About 350 large reservoirs are currently under construction in China, India, Iran and Turkey and countries in the Middle East and South-East Asia (Lempérière, 2006).

*Lakes:* Several studies have provided extensive global data on natural lakes (Meybeck, 1995; Shiklomanov and Rodda, 2003; Lehner and Döll, 2004). Lakes store the largest volume of fresh surface water (about 90,000 km<sup>3</sup>), more than 40 times that in rivers and streams and about 7 times that in wetlands. Together with reservoirs, they cover an estimated 2.7 million km<sup>2</sup>, or about 2% of surface area outside the polar regions (Lehner and Döll, 2004). Most lakes are small, but the 145 largest lakes are estimated to contain more than 95% of lake freshwater. Lake Baikal (former Russian Federation), the world's largest, deepest and oldest lake, alone contains 27% of all lake freshwater. Lake water serves commerce, fishing, recreation and transport, and supplies water for much of the world's population (Lempérière, 2006).

*Wetlands:* Water-saturated environments, wetlands are commonly characterized as swamps, bogs, marshes, mires and lagoons. Although they contain only 10% of the water in lakes and other surface waters, wetlands cover an area about 3-4 times greater than do the world's lakes and play important roles in flood protection, groundwater recharge, food production, water quality, wildlife habitat and biogeochemical cycling (Mitsch and Gosselink, 2000). There is concern that permafrost degradation may cause some of these wetlands to drain and be replaced by grasslands, with serious implications for the global carbon cycle and possible feedbacks to global climate change (Camill, 2005).

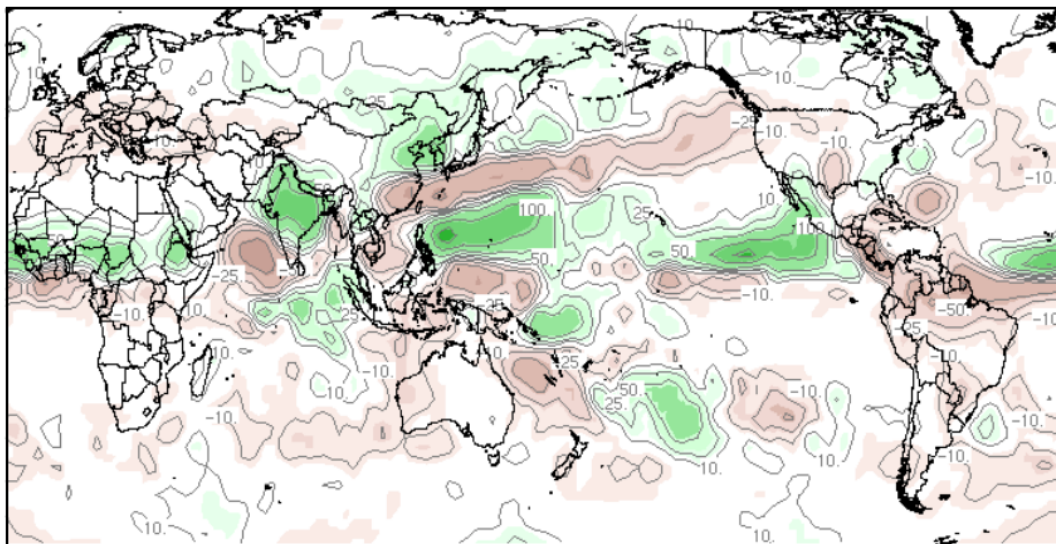
#### 1.8. LINKS BETWEEN THE TERRESTRIAL CARBON AND WATER CYCLES

Interactions between a changing hydrologic cycle and a changing terrestrial carbon cycle can be correlated with climate change. The terrestrial biosphere plays an important role in the global climate system; having taken up roughly 25% of anthropogenic carbon emissions during the last century (IPCC 2007). It is not clear how long the biosphere can continue to absorb atmospheric carbon at this rate. Observations suggest that the rate of carbon uptake depends on hydrologic and climate conditions as well as land use. However, long-term observations are much sparser for terrestrial carbon storage and flux, especially over large scales, than for the hydrologic cycle, making it difficult to discern the relationships of trends in global or regional carbon budgets with climate and hydrologic factors. Nonetheless, some of these relationships have become apparent; while in other cases the strong relationships between shorter-term hydrologic variability and carbon fluxes have important implications for observed hydrologic trends.

Because water plays different roles in each stage of the terrestrial carbon cycle, it is useful to consider each stage separately. The vast majority

of terrestrial carbon is stored in soil, litter and above-ground vegetative biomass. Carbon enters these environmental compartments primarily through plant photosynthesis (productivity). Carbon may leave these compartments through respiration (by plants or through decomposition in the soil), export of carbon into lakes and stream networks and disturbances such as fire (or changes in land use). Some of these stages lend themselves to large-scale monitoring more easily than others.

An analysis of global trends in net primary biomass productivity by the geographic distribution of climate factors limiting productivity and trends in those factors during 1982-99 found that estimated net primary productivity increased significantly over 25% of the global vegetated area and decreased significantly over 7% of the area, for a net global increase of 6.17% (3.42 petagrams of carbon). Trends in these climate factors were estimated to explain roughly 40% of the trends in net primary productivity, with the remainder attributed to changes in vegetation (for example, land use changes). Interplay of climate factors and net primary productivity. Trend was estimated net primary productivity, 1982-1999 by Nemani et al, (2003; Figure 6).



**Figure 6. Interplay of climate factors and net primary productivity. Trend in estimated net primary productivity, 1982-99**

Source: Based on Nemani et al, 2003

Fires constitute another large carbon efflux, but their sporadic occurrences have made precise measurements of long-term carbon budgets for small areas difficult to attain. Long-term trends can be assessed for large regions, however, through satellite imagery, which captures trends in fire

frequency. Similar to productivity, fire frequency exhibits a dependence on multiple climate factors, including temperature, precipitation and soil moisture. One study found that annual wildfire frequencies in the Western United States increased significantly during 1970-2003 (Westerling et al, 2006.). Fire frequency over this period exhibited high correlations with both the timing of spring snow melt and average summer temperatures (to which snow melt timing is sensitive). Conversely, several studies have found strong negative correlations between trends in fire frequency and summer storm frequency (Holden et al, 2007).

In summary, while hydrologic processes are important in all stages of the carbon cycle, trends in the carbon cycle are only sometimes strongly correlated with trends in the hydrologic cycle - namely, when water availability is the dominant limiting factor. For some ecosystems water availability may become a limiting factor as other climate factors change. Direct observations of carbon fluxes and storages have rarely been made over a long enough time period or a large enough region for significant trends to be detected, but strong evidence can still exist to indicate potential impacts of hydrologic trends on the carbon cycle.

### 1.9. ACCELERATING HYDROLOGIC CYCLE

There is a consensus among climate scientists that climate warming will intensify, accelerate or enhance the global hydrologic cycle (Del Genio et al, 1991; Loaiciga et al., 1996; Trenberth, 1999; Arnell et al, 2000; Arnell and Liu, 2001). Intensification could be evidenced or caused by increasing rates of evaporation, evapotranspiration, precipitation and stream flow (in some areas). Associated changes in atmospheric water content, soil moisture, ocean salinity and glacier mass balance (seasonal) may also be implicated. The mechanism most often cited is that warmer air temperatures result in higher saturation vapour pressure (about 7% higher per degree Kelvin) and hence atmospheric water vapour content (Allen and Ingram. 2002). Some argue that recent satellite observations do not support subdued sensitivity, and report increases in water vapour content, precipitation and evaporation of about 6% per degree Kelvin (Wentz et al, 2007; Willett et al, 2007). The intensification response to future warming remains a critical question in assessing hydrologic response to climate warming.

Atmospheric water vapour content (specific humidity) has increased in recent decades because warmer air can hold more moisture. This aspect of an intensifying hydrologic cycle is profoundly important because water vapour is also a radiatively active gas (Held and Soden, 2000). Because accumulation of other radiatively active gases induces climate warming, this

feedback mechanism increasing atmospheric water vapour content will amplify the warming. As summarized earlier, analysis of stream flow trends in northern temperate and high latitudes and in southern temperate latitudes shows more upward than downward trends, while parts of West Africa, Southern Europe and southernmost South America have seen decreased runoff (Held and Soden, 2000). River basins in the continental United States show trends towards increasing mean and low flows but no clear evidence of trend direction in high flows (Lins and Slack, 1999; Lins and Slack, 2005). Most rivers draining to the Arctic Ocean show increasing flow, although the causes of these trends, which are mostly in winter discharge, remain unclear (Peterson et al, 2002; Adam and Lettenmaier, 2008).

#### 1.10. ASSESSING FUTURE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE

An accelerated global water cycle associated with global warming could have important consequences for the world's water resources. Focusing on projected future changes, this section considers the consequences for water management as well as adaptation strategies for coping. Approaches to incorporating climate change information in decision-making can be either direct or indirect. Direct approaches incorporate climate change information directly into decision-making – for example, climate scientists interacting with partnering utilities to find space and time scales appropriate for adaptations to reduce the risk of climate extremes. Indirect approaches involve potentially affected people in studies of the readiness of societies to adapt to climate change. Although the indirect approach has dominated to date, as water managers and decision-makers become more serious about adaptation to climate change, the direct approach will likely begin to predominate.

## 2. CONCLUSION

The picture is incomplete – both because a brief summary such as this cannot be exhaustive and because the most comprehensive studies have been conducted where the highest quality and lengthiest datasets are available, resulting in non-uniform coverage globally. Furthermore, while confidence in projections of the thermal aspects of climate change is growing, many of the more indirect impacts of climate change on surface water are not fully known. Improving this knowledge by acquiring better and more comprehensive data is critical to adapting water management to global change. In addition to these requirements, an end-to-end analysis (from data

through models to decision-making) is needed to identify the most significant sources of uncertainty and misunderstanding.

A deficiency of this review is that the published literature is heavily biased towards the 'old world' because these countries are much more likely to have long-term hydrologic observations that support rigorous statistical trend analyses. In almost all cases the hydrologic time series that are the basis for the studies summarized in this chapter are in-situ observations. Ongoing efforts, such as the International Hydrological Programme's Flow Regimes from International Experimental Network and Data (FRIEND), are helping rebuild hydrologic networks in developing countries but have not existed long enough to provide stable multidecadal record lengths for trend analysis. This should also be alleviated as satellite records of key hydrologic variables become long enough to support trend analyses, and as methods of merging multisatellite data sources are improved. The Global Earth Observation System of Systems (GEOSS) effort, fostered by the Group on Earth Observations, has improvement of Earth, and specifically hydrologic observations, as a central goal.

## BIBLIOGRAPHY

- Adam, J. C.; Lettenmaier, D. P. (2008); "Application of New Precipitation and Reconstructed Stream flow Products to Stream flow Trend Attribution in Northern Eurasia"; *Journal of Climate*; 21; 8; 1807-28.
- Allen, M. R.; Ingram, W. J. (2002); "Constraint on Future Changes in Climate and the Hydrologic Cycle"; *Nature* 418; 224-32.
- Alley, W.M. (1984); "On the treatment of evapotranspiration, soil moisture accounting and aquifer recharge in monthly water balance models"; *Water Resour. Res.*; 20; 1137-1149.
- Arnell, N.; Held, I. M.; Soden, B.J. (2000); "Water Vapour Feedback and Global Warming"; *Annual Review of Energy and the Environment*; 25; 441-75.
- Arnell, N.W., Liu C. (2001); "Hydrology and Water Resources. In Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability"; Eds. J. J. McCarthy, O. F. Canziani, N.A. Leary, D. J. Dokken, K. S. White; Cambridge University Press; Cambridge; UK.
- Askoy, B. (1997); "Variations and Trends in Global Solar Radiation for Turkey"; *Theoretical and Applied Climatology*; 58; 71-7.
- Baumgartner A, Reichel, E. (1975) "*The World Water Balance*", Elsevier, New York.
- Birsan, M. V.; Molnar, P.; Burlando, P., Pfander, M. (2005); "Streamflow Trends in Switzerland"; *J. of Hydrology*; 314; 312-29.
- Brutsaert, W., Parlange, M. P. (1998); "Hydrological Cycle Explains the Evaporation Paradox"; *Nature*; 396; 284-285.
- Camill, P. (2005). "Permafrost Thaw Accelerates in Boreal Peatlands During Late-20th Century Climate Warming." *Climatic Change* 68: 135-52.
- Chattopadhyay, N., Hume M. (1997); "Evaporation and Potential Evaporation in India under Conditions of Recent and Future Climate Change"; *Agricultural and Forest Meteorology* 87; 55-73.



- Cohen, S.; lanetz, A.; Stanhill, G. (2002); "Evaporative Climate Changes atBet Dagan, Israel, 1964-1998"; *Agriculturaland Forest Meteorology*; 111; 83-91.
- Del Genio, A. D.; Laxis, A. A.; Ruedy, R.A. (1991); "Simulations of the Effectof a Warmer Climate on Atmospheric Humidity"; *Nature* 351; 382-385.
- Dursun, S. (2010); "Effect of Global Climate Change on Water Balance of Bey ehir Lake (Konya-Turkey)"; *Fourth International Scientific Conference BALWOIS 2010*, 25-29.05.2010; Ohrid, Macedonia.
- Farahani, H. J.; Howell, T. A.; Shuttleworth, W. J.; Bausch, W.C. (2007); "Evapotranspiration: Progress in Measurement and Modelling in Agriculture"; *Transactions of the American Society of Agricultural and Biological Engineers*; 50; 1627-38.
- Foster, S.; Loucks, D. P.; Eds. (2006); "Non-Renewable Groundwater Resources. A Guidebook on Socially-Sustainable Management for Water-Policy Makers"; United Nations Children's Fund; IHPVI, Series on Groundwater; No.10; Paris.
- Galvncio, J. D.; Sousa, F. A. S. (2006); "Balanço Hídrico  superfície da bacia hidrográfica do açude Epitácio Pessoa; Revista Brasileira de Recursos Hídricos"; 11; 3; 135-146.
- Galvncio, J. D., Sousa, F. A. S. (2007) "Avaliação do Desempenho do Modelo Hidrológico de Balanço Hídrico na Sub-Bacia de Carabas, em anos de El Niño e La Nia. Revis. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, pp. ??, vol. 12, n.04, out/dez,.
- Gedney, N., Cox, P. M., Betts, R. A., Boucher, O., Huntingford, C., Stott, P. A. (2006); "Detection of a Direct Carbon Dioxide Effect in Continental River Runoff Records"; *Nature*; 439; 835-837.
- Giorgi, F. (2002); "Dependence of Surface Climate Inter annual Variability on Spatial Scale"; *Geophysical Research Letters*; 29; 2101.
- Gleick, P.H. (1987); "The development and testing of a water balance model for climate impact assessment: modelling the Sacramento basin"; *Water Resour. Res.*; 23; 6; 1049-1061.
- Guo, S. (1995); "Impact of climate change on hydrological balance and water resource systems in the Dongjiang Basin, China. Modelling and Management of Sustainable Basin-Scale Water Resource (Proceedings of Boulder Symposium, 1995)"; IAHS Publication No. 231.
- Guo, S., Wang, J., Xiong, L., Ying, A., Li, D. (2002); "A macro-scale and semidistributed monthly water balance model to predict climate change impacts in China"; *Journal of Hydrology*; 268; 1-15.
- Guo, S., Yin, A. (1997); "Uncertainty analysis of impact of climatic change on hydrology and water resource"; Sustainability of Water Resource Under Increasing Uncertainty (Proceedings of Morocco Symposium, July 1997) 1997, No 240.
- Held, I. M., Soden, B. J. (2000); "Water Vapour Feedback and Global Warming"; *Annual Review of Energy and the Environment*; 25; 441-75.
- Hisdal, H., Stahl, K., Tallaksen, L. M., Demuth, S. (2001); "Have StreamflowDroughts in Europe Become More Severeor Frequent?"; *International Journal of Climatology*; 21; 317-33.
- Holden, Z. A., Morgan, P., Crimmins, M. A., Steinhorst, R. K., Smith, A. M. S. (2007); "Fire Season Precipitation Variability Influences Fire Extent and Severity in a Large Southwestern Wilderness Area, United States"; *Geophysical Research Letters*; 34; 16.
- Houghton, J.T., Ding, Y., Griggs, D.J., Noguer, M., Van Der Linden, P.J., Xiaosu, D. (2001); "Climate Change 2001-the Scientific Basis"; Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change(IPCC), Cambridge University Press, p. 944, London, UK.
- ICOLD, (2003); "World Register of Dams 2003"; *Paris: International Commission of Large Dams*; Paris.
- IPCC, (1995); "IPCC Second Report of Assessment of Climate Change"; Cambridge University Press; London; UK.
- IPCC, (2007); "Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007"; *The Physical Science Basis. Summary for Policymakers, Contribution of Working Group 1 to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; Cambridge; UK; Cambridge University Press. <http://ipccwg1.ucar.edu/wg1/wg1-report.html>.

- Jothityangkoon, C., Sivapalan, M., Farmer, D.L. (2001) "Process controls of water balance variability in a large semi-arid catchment: downward approach to hydrological model development"; *Journal of Hydrology*; 254; 174-198.
- Kahya, E.; Kalayci, S. (2004); "Trend Analysis of Stream flow in Turkey"; *J. of Hydrology*; 289; 128-44.
- Kamga, F.M. (2001); "Impact of greenhouse gas induced climate change on the runoff of the Upper Benue River (Cameroon)" *J. Hydrol.*; 252; 145-156.
- Lehner, B.; P. Döll. (2004); "Development and Validation of a Global Database of Lakes, Reservoirs and Wetlands"; *Journal of Hydrology*; 296; 1-22.
- Lempérière, F. (2006); "The Role of Dams in the XXI Century: Achieving a Sustainable Development Target. *International J. on Hydropower and Dams* 13, 99-108.
- Lettenmaier DP, (2009); "Changes in the global water cycle"; Chapter 11, Coordinator: Andras Szöllösi-Nagy. *Changing Hydrologic Cycle*; UNESCO; Washington.
- Lindstrom, G.; Bergstrom, S. (2004); "Runoff Trends in Sweden 1807-2002"; *Hydrological Sciences J.*; 49; 69-83.
- Lins, H. F. (2008); "Challenges to Hydrological Observations"; *WMO Bulletin*, 57; 55-8.
- Lins, H. F.; Slack, J. R. (2005); "Seasonal and Regional Characteristics of U.S. Streamflow Trends in the United States from 1940 to 1999; *Physical Geography*; 26; 489-501.
- Lins, H.F.; J.R. Slack (1999); "Stream flow Trends in the United States; *Geophysical Research Letters*; 26; 227-30.
- Loaiciga, H.A.; Valdes, J.B.; Vogel, R.; Garvey, J.; Schwarz, H. (1996); "Global Warming and the Hydrologic Cycle"; *J. of Hydrology*; 174; 83-127.
- Meybeck, M. (1995); "Global Distribution of Lakes"; In *Physics and Chemistry of Lakes*; eds. A. Lerman, D. M. Imboden; J. R. Gat- Springer; Berlin.
- Mimikon, M; Kouvopolous, Y.S. (1991); "Regional climate change impacts. Impacts on water resources; *Hydrological Science Journal*; 36; 247-258.
- Mitsch, W. J.; Gosselink, J. G. (2000); "*Wetlands*; John Wiley and Sons; New York.
- Nemani, R. R.; Keeling, C. D.; Hashimoto H.; Jolly, W. M.; Piper, S. C.; Tucker, C. J.; Myneni, R. B.; Running, S.W. (2003); "Climate-Driven Increases in Global Terrestrial Net Primary Production from 1982 to 1999"; *Science*; 300; 5625.
- Omran, M. A. (1998); "Analysis of Solar Radiation over Egypt"; *Theoretical and Appl. Climatology* 67; 225-40.
- Palmer, W.C. (1965); "Meteorologic drought"; *Res. Pap. US Weather Bur*; 45; 58.
- Panagoulia, D.; Dimou, G. (1997); "Linking space-time scale in hydrological modelling with respect to global climate change: model properties and experimental design"; *J. Hydrol*; 194; 15-37.
- Peterson, B. J.; Holmes, R. M.; Mc Clelland, J. W.; Vörösmarty, C. J.; Lammers, R. B.; Shiklomanov, A. I.; Rahmstorf, S. (2002); "Increasing River Discharge to the Arctic Ocean. *Science*; 298; 2171-2173.
- Shenbin, C.; Yunfeng, L.; Thomas, A. (2006); "Climatic Change on the Tibetan Plateau: Potential Evapotranspiration Trends from 1961-2000"; *Climate Change*; 76; 291-319.
- Shiklomanov, I. A.; Rodda, J. (2003); "World Water Resources at the Beginning of the 21<sup>st</sup> Century"; Cambridge University Press; Cambridge; UK.
- Shuttleworth, W. J. (2008); "Evapotranspiration Measurement Methods 2008"; *Southwest Hydrology*; 7; 22-23. [www.swhydro.arizona.edu/archive/V7\\_N1/](http://www.swhydro.arizona.edu/archive/V7_N1/).
- Stanhill, G.; Cohen, S. (2001); "Global Dimming: A Review of the Evidence for A Widespread and Significant Reduction in Global Radiation with Discussion of its Probable Causes and Possible Agricultural Consequences"; *Agriculture and Forest Meteorology*; 107; 255-78.
- Thomas, A. (2000); "Spatial and Temporal Characteristics of Potential Evapotranspiration Trends over China"; *Inter. J. of Climatology*; 20; 381-96.
- Thomas, H.A., (1981); "Improved methods for national water assessment"; Rep. Contract WR15249270; US Water Resource Council; Washington; D.C.

- Thomas, H.A.; Marin, C.M.; Brown, M.J.; Fiering, M.B. (1983); "Methodology for water resources assessment. Report to US Geological Survey"; Rep. NTIS 84-124163, National Technical Information Service, Springfield, V.A.
- Thornthwaite, C.W.; Mather, J.R. (1955); "The water balance"; *Publ. Climatol. Lab. Climatol. Drexel Inst. Technol.*; 8; 1-104.
- Trenberth KE *et al.* (2007) "Estimate of the global water budget and its annual cycle using observational and model data"; *J. Hydrometeorol.*; 8; 758-69
- Trenberth, K. E. (1999); "Conceptual Frame work for Changes of Extremes of the Hydrological Cycle with Climate Change"; *Climatic Change*; 42; 327-39;
- URL-1. <http://globalwarming.com/2010/05/statistics-of-the-global-warming-trend/>
- Vandewiele, G.L.; Xu, C.; Ni-Lar-Win, (1992); "Methodology and comparative study of monthly water balance models in Belgium, China and Burma"; *J. Hydrol.*; 134; 315-347.
- Wentz, F. J.; Ricciardulli, L.; Hilburn, K.; Mears, C. (2007); "How Much More Rain will Global Warming Bring?"; *Science*; 317; 233-257.
- Westerling, A. L.; Hidalgo, H. G.; Cayan, D. R.; Swetnam, T.W. (2006); "Warming and Earlier Spring Increase Western U.S. Forest Wildfire Activity"; *Science*; 313.
- Willett, K. M.; Gillett, N. P.; Jones, P. D.; Thorne, P. W. (2007); "Attribution of Observed Surface Humidity Changes to Human Influence"; *Nature*; 449; 710-713.
- Xiong, L.; Guo, S., (1997); "Water balance models and application in China (in Chinese with English abstract). *J. Adv. Water Sci.*; 7; 74-78.
- Xiong, L.; Guo, S. (1999); "Two-parameter water balance model and its application"; *J. Hydrol.*; 216; 315-347.
- Xu C. Y.; G. Lebing; Jiang T.; Chen D.; Singh, V.P. (2006); "Analysis of the Spatial Distribution and Temporal Trend of Reference Evaporation and Pan Evaporation in Changjiang (Yangtze River) Catchment"; *J. of Hydrology*; 327; 81-93.
- Xu, C.Y.; Singh, V.P. (1998); "A review on monthly water balance models for water resources investigations"; *Water Resour. Mgmt.*; 12; 31-50.



# UMA ESCOLA INCLUSIVA EM VILA DAS AVES – PORTUGAL

AN INCLUSIVE SCHOOL IN VILA DAS AVES - PORTUGAL  
UNA ESCUELA INCLUSIVA EN VILA DE AVES - PORTUGAL

**Andréa Villela Mafra da Silva \*** (<http://lattes.cnpq.br/0155896273502933>)

## RESUMO

A independência intelectual do aluno e a iniciativa própria são princípios de educação na Escola da Ponte. Localizada em Vila das Aves, Portugal, a Escola da Ponte tem como pilares o respeito ao próximo e a valorização da autonomia do sujeito que aprende. Com uma educação pautada na solidariedade a Escola da Ponte é inclusiva e desta forma atende a todos aqueles que são portadores ou não de necessidades educacionais especiais. As estratégias e a concepção pedagógica desta escola têm como objetivo a criação do indivíduo autônomo. Este artigo é um fragmento de monografia de conclusão de graduação em Pedagogia, em que metodologicamente, teve como suporte de estudo uma pesquisa bibliográfica.

Palavras-chave: educação inclusiva, currículo, autonomia, avaliação.

## ABSTRACT

The student's intellectual independence and initiative are educational principles at Escola da Ponte. With an education guided towards solidarity Escola da Ponte is inclusive and thus caters to all those who are with and without special educational needs. Strategies and instructional design of this school are aimed at the creation of the autonomous individual. This article is a fragment of a monography, as a part of the completion of undergraduate education, that had, methodologically, a bibliographical research.

Keywords: inclusive education, curriculum, autonomy, assessment.

## RESUMEN

La independencia intelectual del alumno y la iniciativa propia principios de educación en la Escola da Ponte. Localizada en Vila das Aves, Portugal, la Escola da Ponte tiene como pilares el respeto al prójimo y la valoración de la

autonomía del sujeto que aprende. Con una educación pautada en solidaridad, la Escola da Ponte es inclusiva y de esta forma atiende a todos aquellos que son portadores o no de necesidades educativas especiales. Las estrategias y la concepción pedagógica de esta escuela tienen como objetivo la creación del individuo autónomo. Este artículo es un fragmento de la monografía de fin de carrera en Pedagogía, en que metodológicamente, tuvo como soporte de estudio una investigación bibliográfica.

Palabras clave: educación inclusiva, curriculum, autonomía, evaluación.

\* Coordenadora de Tutoria do Curso de Especialização a Distância em Educação Especial na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (CEAD / UNIRIO), <http://lattes.cnpq.br/0155896273502933>.

Submission: 10 February 2010  
Acceptation: 4 January 2011

## 1. INTRODUÇÃO

Portugal foi uma monarquia até 1910, e após vários anos de instabilidade política, em 1926 o exército assumiu o poder, nomeando como Ministro das Finanças, António de Oliveira Salazar. Sob a ditadura de António de Oliveira Salazar, o país se tornou uma República de tendência fascista. Em 1968, Salazar sofre um derrame e é substituído por Marcelo Caetano, ex-ministro das Colônias, que dirigiu o país até ser deposto no dia 25 de Abril de 1974.

A decadência econômica de Portugal e o descontentamento do povo português contra o fascismo desencadearam em 25 de abril de 1974 a Revolução dos Cravos, em que oficiais de média patente se rebelaram e derrubaram o governo de Marcelo Caetano. O governo passa então a ser controlado pelo Movimento das Forças Armadas e a população festeja o fim da ditadura distribuindo cravos vermelhos aos soldados rebeldes. Após 48 anos de ditadura, Portugal passa a ter um regime democrático fazendo surgir às liberdades de opinião, de expressão e de imprensa mudando os rumos políticos e sociais do país. Com o passar do tempo Portugal abre as portas para a educação e em 1986, é aprovada a Lei de Bases do Sistema Educativo, em que a escolaridade básica se faz obrigatória dos seis aos quinze anos de idade. A Lei de Bases do Sistema Educativo, formulada no período posterior à Revolução registra em seu artigo 2º, que a educação deve se organizar para "*promover a democratização do ensino, garantindo o direito a uma justa e efectiva igualdade de oportunidades no acesso e sucesso escolares*".

Em seu artigo 3º, explicita os princípios de organização do sistema educacional, que deve ter em vista "*contribuir para a realização do educando através do pleno desenvolvimento da personalidade, da formação do carácter e da cidadania*", assim como "*assegurar o respeito à diferença, mercê do respeito pelas personalidades e pelos projetos individuais de existência*".

A breve retrospectiva histórica da política de Portugal, no século XX, justifica-se pela apresentação da Escola da Ponte, onde a construção de um novo projeto pedagógico teve início após dois anos da Revolução dos Cravos. A Escola da Ponte atende através de seu currículo inovador os anseios e as necessidades de uma educação de qualidade fortalecendo o conceito de escola e conseqüentemente de escolarização.

## 2. A ESCOLA DA PONTE EM VILA DAS AVES

A Escola da Ponte é uma instituição da rede pública estatal de Portugal tendo sido construída em 1932. Localizada em Vila das Aves, uma cidade com aproximadamente dez mil habitantes, distante 30 km da Cidade do Porto, em Portugal, na Escola da Ponte não há salas de aula, turmas ou séries, não existe diferença hierárquica entre professores e alunos e não há espaço para provas finais. Baseia sua proposta educacional na autonomia dos alunos, que definem áreas de interesse e desenvolvem cada qual, seus percursos de aprendizado. Na Escola da Ponte encontramos a liberdade de aprender, ensinar e pesquisar que favorecem o pluralismo de idéias e de concepções pedagógicas

A Escola da Ponte apresentava vários problemas: seu isolamento perante a comunidade, o isolamento dos professores dentro da escola, as manifestações de exclusão escolar e social, indisciplina e a ausência de um verdadeiro projeto de reflexão crítica sobre as práticas educativas. Diante disso, surgiu a necessidade de inovar e transformar o que ali estava posto. Desde 1976 o Projeto Fazer a Ponte vem sendo desenvolvido com progressiva autonomia através das inovações curriculares e pedagógicas e de um modelo de organização de escola que se destaca do modelo que prevalece nas escolas públicas estatais de Portugal. O Projeto Pedagógico da Escola da Ponte é eclético. Adota atributos de diferentes origens, modelos, autores e correntes pedagógicas. A Escola da Ponte mantém um relacionamento institucional direto com o Ministério da Educação e com as entidades representativas do meio social, através de visitas guiadas à escola e por meio do diálogo, de maneira a reforçar os mecanismos de integração na comunidade e proporcionar aos interessados, a máxima informação possível sobre a escola.

## 3. A PONTE: UMA ESCOLA INCLUSIVA

### *Solidariedade, Acolhimento, Respeito às diferenças.*

O universalismo que queremos hoje é aquele que tenha como ponto em comum a dignidade humana. A partir daí, surgem muitas diferenças que devem ser respeitadas. Temos direito de ser iguais quando a diferença nos inferioriza e direito de ser diferentes quando a igualdade nos descaracteriza.

Boaventura de Souza Santos, 1997.



A educação inclusiva deve ter como meta à remoção de barreiras para a aprendizagem. Neste sentido, remover barreiras é pensar em todos os alunos, enquanto seres em processo de crescimento e desenvolvimento, permitindo que vivenciem o processo ensino e aprendizagem diferentemente. A Declaração de Salamanca em 1994 oficializou o termo inclusão no campo da educação. Em assembléia realizada em Salamanca, na Espanha, entre 7 e 10 de junho de 1994, representantes de 88 governos e 25 organizações internacionais reafirmaram o compromisso para com a Educação para todos, reconhecendo a necessidade e a urgência de providenciar a educação para crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais no sistema regular de ensino.

Na Escola da Ponte todo aluno segue o seu ritmo na escola e faz o trabalho que é capaz de fazer, com o grau de autonomia que possui. O mesmo se passa com os alunos normalmente designados como portadores de necessidades educacionais especiais. Assumir uma posição diante da educação inclusiva envolve não apenas uma reflexão sobre currículos e organização escolar. Implica, igualmente, em uma revisão das bases do trabalho docente objetivando a reorientação de seus papéis para atuar em um contexto inclusivo. Tal contexto exige mudanças, não só em conhecimentos e habilidades pedagógicas, mas também em atitudes e valores.

A criança que entra na Escola da Ponte tem um período de socialização, em que reconhece o outro, reconhece toda a organização da escola e, como qualquer ser humano, vai se adaptando aos poucos. Na Ponte, os alunos aprendem a serem solidários, mas também aprendem a serem competitivos, quando é preciso. Aprendem a trabalhar em grupo como também aprendem a trabalhar sozinhos. Aprendem a seguir os seus próprios planos, ou a seguir os planos do orientador. Aprendem a fazer protocolos de pesquisa, ou a não fazer pesquisa nenhuma. A Escola da Ponte trabalha no sentido de não criar indivíduos incompatíveis com o sistema que existe na sociedade no qual todos estão inseridos. Para O'Brien (1989) a inclusão envolve a resolução de problemas, de forma criativa, para promover a reconsideração dos limites e dos relacionamentos no ambiente escolar.

A inclusão exige uma transformação da escola, pois defende a inserção de alunos com quaisquer déficits e necessidades. Exige rupturas. No sistema educacional da inclusão cabe a escola se adaptar às necessidades dos alunos e não aos alunos se adaptarem ao modelo da escola. O conceito de portador de necessidade educacional

especial abrange todas as crianças e jovens cujas necessidades envolvam deficiências ou dificuldades de aprendizagem. Inclui tanto crianças em desvantagem como também as crianças portadoras de altas habilidades. Crianças pertencentes a minorias étnicas ou culturais e crianças desfavorecidas economicamente, bem como as que apresentam problemas de conduta ou de ordem emocional, também se incluem no conceito de portadora de necessidade educacional especial.

O princípio fundamental da escola inclusiva é o de que todos os alunos devem aprender juntos, sempre que possível, independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças que possam ter. A Escola da Ponte considera que todos os alunos são especiais, cada aluno recebe da escola o tipo de apoio de que necessita.

#### 4. OS ORIENTADORES EDUCATIVOS – QUEM SÃO ELES?

A Escola da Ponte não segue um sistema baseado em seriação e seus professores não são responsáveis por uma disciplina ou por uma turma específica. Cabe à escola a seleção e o recrutamento de todos os seus profissionais incluindo os orientadores educativos e o gestor. A Ponte é a única escola no país que pode escolher o corpo docente. A avaliação do desempenho dos professores, na Escola da Ponte, chamados de orientadores educativos, tem uma periodicidade anual. Os orientadores educativos que aceitam exercer funções na escola assumem contratualmente, o compromisso de cumprir e fazer cumprir o Projeto Educativo e o Regulamento Interno da Escola. Todos os anos, durante o mês de maio, o conselho de gestão da escola submete à apreciação do dirigente uma proposta fundamentada da constituição da equipe docente para o ano letivo subsequente. Na Ponte, a equipe docente, tem uma preocupação com a formação de cidadãos autônomos, responsáveis, solidários e democraticamente comprometidos na construção de um destino coletivo. A Escola da Ponte apresenta como valores que orienta o seu processo educativo a autonomia, a solidariedade, a responsabilidade e a democraticidade.

#### 4.1. CONHECENDO OS ALUNOS DA PONTE E SEU ESPAÇO EDUCATIVO

A Escola da Ponte contribui para que cada um dos seus alunos aprenda a conhecer e a agir sobre o objeto do conhecimento. O currículo é dinâmico e apresenta um trabalho reflexivo permanente da equipe de orientadores educativos. O percurso de aprendizagem de cada aluno é supervisionado por um orientador educativo, ao qual lhe é atribuído a função de tutor. Os alunos estão organizados em grupos heterogêneos. Não estão distribuídos por turmas nem anos de escolaridade. Todos os alunos realizam o mesmo tipo de atividade reunidos em grupos de trabalho. Todos os professores são professores de todos os alunos, não há lugares fixos ou salas de aula. Os alunos, junto com os orientadores educativos, desenvolvem as estratégias necessárias ao desenvolvimento do trabalho diário na escola em planos de periodicidade conveniente. Os alunos são também responsáveis pela avaliação do trabalho que pretendem realizar. O planejamento diário é feito pelos alunos; os orientadores educativos ajudam nas dificuldades na medida em que estas vão surgindo. Os alunos da Ponte trabalham a partir de planos individuais, embora sempre em grupos, para que se ajudem entre si. Quando já são capazes de dominar um determinado número de objetivos nas diferentes áreas do currículo, passam a gerir com autonomia os seus tempos e espaços de aprendizagem.

A Ponte recebe crianças e jovens vindos de outras escolas e de instituições do Estado. Recebem também crianças encaminhadas por psicólogos, psiquiatras, juízes, tribunais e assistentes sociais. A Escola da Ponte, nesse sentido, é uma escola de última oportunidade, pois acolhe aqueles alunos que as outras rejeitam. A grande maioria dos alunos é de classe baixa e média baixa. A classe média está relativamente pouco representada. Com uma aprendizagem que valoriza a formação para a cidadania e a vida em comunidade, a Escola da Ponte atende os alunos com necessidades educacionais especiais através de um modelo de ensino alternativo e acolhedor.

#### 4.2 A RELAÇÃO - FAMÍLIA E ESCOLA

Em 1976, os pais se organizaram em associação. Atualmente, em Portugal, a Associação de Pais da Escola da Ponte é uma

referência ao nível nacional. Os pais assumem o compromisso de participar de reuniões periódicas para discutir os projetos da escola, os planos e a forma como se vive a escola no dia-a-dia. A associação de pais é um parceiro indispensável ao funcionamento da escola. A colaboração dos pais não se restringe somente às atividades promovidas pela associação; mais sim a todas as atividades da escola. São responsáveis pelo funcionamento da cantina, pela realização de atividades de férias para os alunos e pela compra de equipamentos essenciais ao desenvolvimento do Projeto Fazer a Ponte. Dessa forma, a associação de pais ocupa um lugar de destaque nas decisões da escola.

## 5. INSTRUMENTOS PEDAGÓGICOS - FAZER A PONTE

Ao romper com uma estrutura tradicional de ensino a Escola da Ponte teve que buscar alguns dispositivos que marcassem o cotidiano escolar dos alunos. São estes:

- Direitos e Deveres - Reunidos em assembléia, todos os alunos decidem democraticamente o que consideram ser fundamental no convívio escolar, elaborando uma lista de direitos e deveres;
- Assembléia da Escola - Decide e legitima a participação dos alunos na organização interna da escola;
- Comissão de Ajuda - Resolve os problemas mais graves que são colocados na Assembléia, e é constituída por quatro alunos;
- Debate - Acontece diariamente e é onde se discute o que se fez durante o dia de trabalho. Este espaço é menos formal do que a Assembléia e serve muitas vezes como preparação para a mesma;
- Biblioteca - Possui coleções temáticas, manuais, gramáticas, dicionários, jornais, revistas, roteiros, e álbuns;
- Caixa de segredos - Na caixa de papelão, os alunos deixam recados, cartas e pedidos de ajuda;
- Caixa dos textos inventados - É a caixa com os textos que os alunos redigem quando e como desejam;
- Eu já sei - Os alunos trabalham cada ponto do programa. Quando consideram que dominam o assunto, escrevem o seu nome, o assunto trabalhado e a data num papel que se encontra nos diferentes espaços da escola. Depois, um dos professores procura este aluno e faz uma avaliação que pode ser oral, escrita ou oral e escrita;

- Eu preciso de ajuda - Quando um aluno depois de consultar a biblioteca, o material informático e os colegas, percebe que ainda não conseguiu compreender de forma satisfatória um determinado assunto ele recorre ao "Eu preciso de ajuda";
- Professor Tutor - Responsável por acompanhar um grupo de alunos. Cada tutor se reúne com os seus tutorados duas vezes por semana;
- Grupos de responsabilidade - Os alunos e os orientadores educativos são responsáveis por um determinado aspecto do funcionamento da escola, como por exemplo: o jardim, o refeitório, a biblioteca, jornal, jogos, murais, mapas de presença e datas de aniversário, o correio da Ponte entre outros;
- Leis ou Regras da Escola da Ponte - Em um cartaz afixado na parede da escola encontram-se as leis que foram anteriormente decididas em assembléia pelas crianças. Esse documento representa a vontade coletiva das crianças, dos professores e dos funcionários. É um pacto social de convivência na escola. Exemplos de alguns itens:
  - a) *Todas as pessoas têm o direito de dizer o que pensam sem medo;*
  - b) *Ninguém pode ser interrompido quando está falando;*
  - c) *Não se devem arrastar as cadeiras fazendo barulho;*
  - d) *Temos o direito de ouvir música quando trabalhamos para pensar em silêncio.*
- Acho Bom e Acho Mal - No computador da escola encontram-se estes dois arquivos. Qualquer pessoa pode usar o computador para comunicar aos outros, o que *acha bom* e o que *acha mal*. Exemplo de uma reclamação feita por um aluno: "*Acho mal que o Fernando fique a dar estalos na cara da Marcela*";
- Jornal dia-a-dia - Com uma tiragem mensal, é publicada no jornal, todas as notícias relacionadas com os temas de interesse sugeridos e desenvolvidos pelos alunos.

## 6. O CURRÍCULO NACIONAL DE PORTUGAL

O currículo que se desenvolve na Escola da Ponte é o currículo nacional de Portugal, portanto, todas as crianças aprendem tudo o que as outras escolas ensinam. Porém, o currículo da Ponte é enriquecido

com o que o Ministério da Educação não reconhece como fazendo parte do currículo, que é a educação para a cidadania, a educação dos afetos e as novas tecnologias. Na Escola da Ponte os alunos têm autonomia para construir os seus planos de trabalho quinzenais e diários, sendo que tudo é mediado pelos orientadores, à luz do Projeto e de acordo com o programa curricular oficial, que é válido para todas as escolas de Portugal. Os orientadores vão avaliando e monitorando o desempenho de cada aluno, em relação ao cumprimento de objetivos das diferentes áreas de conhecimentos e também os objetivos atitudinais.

Os alunos, na Ponte, só são retidos no final de cada ciclo; embora este procedimento seja contrário a forma de trabalho na Ponte. No entanto, o Ministério da Educação e a estruturação do sistema de ensino português exigem que a retenção aconteça em caso de desvio no percurso da aprendizagem do aluno. Na Escola da Ponte as notas são registradas no final do ano. Não há bimestres. Também as notas só são apresentadas aos pais e aos alunos, se for solicitado, pois para a escola isto é apenas uma formalidade.

## 7. A METODOLOGIA DA PONTE

Um modelo eclético que sofre influências de variadas correntes e pedagogias. Assim é definida a metodologia utilizada na Escola da Ponte. A Escola da Ponte funciona com três ciclos de aprendizagem, que compreendem do 1º ao 9º ano que são organizados em três núcleos - Iniciação, Consolidação e o Aprofundamento. A Iniciação contém no seu interior, dois grupos de alunos aqueles que entram na escola pela primeira vez e os restantes. As crianças que estão na escola pela primeira vez aprendem os rudimentos de leitura e escrita, em uma abordagem pelo método natural e os ensinamentos básicos da matemática. Os alunos deixam o Núcleo de Iniciação quando adquirem as atitudes e as competências básicas que lhes permitem se integrar de uma forma equilibrada na comunidade escolar e trabalhar com autonomia, no quadro de uma gestão responsável de tempos, espaços e objetivos. Quando atingem os critérios estabelecidos para um núcleo, mudam para o outro. No Núcleo de Iniciação, o trabalho é organizado a partir do plano diário e do plano quinzenal, que são individuais; cada criança tem o seu. No Núcleo de Consolidação o trabalho é similar ao do núcleo anterior, porém ressaltando que é notável a ênfase nos objetivos das demais áreas e não especialmente em Língua Portuguesa

e Matemática. O Núcleo de Aprofundamento funciona em outra unidade, distante cerca de 15 km de Vila das Aves. O trabalho é semelhante ao que acontece no Núcleo de Consolidação. Trabalham com projetos complementares de extensão e enriquecimento curriculares, e com projetos de pré-profissionalização. Neste núcleo, os alunos gerem com total autonomia o seu tempo dentro da escola, e ao sair deste núcleo, os alunos devem apresentar como perfil algumas características como responsabilidade, autonomia, criatividade, persistência e concentração nas tarefas, senso crítico e decisão fundamentada. Somente em circunstâncias excepcionais, devidamente reconhecidas e avaliadas pelo Conselho do Projeto, é que o aluno pode transitar do Núcleo de Iniciação para o Núcleo de Consolidação sem manifestar um domínio satisfatório dos principais dispositivos de suporte do trabalho em autonomia: auto-avaliação, pesquisa, trabalho em grupo e metodologia de trabalho de projeto.

Na aprendizagem da Língua Portuguesa o processo de leitura e escrita ocorre a partir das notícias do final de semana dos alunos. Para escrever a legenda eles recorrem às folhas das semanas anteriores. Quando não encontram a palavra, um professor escreve a palavra e a criança transcreve. Também trabalham a partir de textos coletivos. Na Matemática os alunos utilizam o material *Eurocolor*, composto de barras coloridas, explorando unidades, dezenas e centenas. Em situações específicas, exploram conteúdos ligados a conhecimentos gerais, ou a temas do momento.

Há um investimento nos objetivos de Língua Portuguesa e Matemática, com um ou outro trabalho envolvendo as áreas ligadas ao Estudo do Meio e momentos semanais para o trabalho de Educação Física e de Expressões Artísticas. Na Escola da Ponte as tecnologias de informação e comunicação são um importante dispositivo pedagógico. Nos computadores, os alunos produzem texto, elaboram gráficos, desenham projetos. Na Internet, procuram e selecionam informações. Há uma ênfase especial ao trabalho com as regras de convivência, hábito e atitudes.

## 7.1 A AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DA PONTE

Em uma concepção pedagógica que visa à aprendizagem do aluno, o espaço escolar é concebido como um local de experiências múltiplas e variadas. Nesta concepção de aprendizagem a avaliação emergencial serve como um diagnóstico que viabiliza a intervenção. O

aluno é considerado um ser ativo e dinâmico que participa da construção do seu próprio conhecimento. Rever a concepção de avaliação é reconstruir as concepções de conhecimento, de ensino, de educação e de escola. Impõe pensar em um novo projeto pedagógico e em uma nova forma de construir o conhecimento no espaço escolar. De acordo com Rangel (2005, p. 121), o contexto educacional atual traz a escola e suas lideranças questões que, para além dos conteúdos específicos do currículo, requerem um trabalho coletivo de ação educativa. A avaliação deve contemplar os saberes do aluno e não se reduzir apenas em atribuição de notas. Desta forma, na Escola da Ponte, as crianças decidem o que e com quem estudar. Em vez de classes formam-se grupos de estudo. Independente da idade, o que as une é a vontade de estar juntas e de juntas aprenderem. Novos grupos surgem a cada projeto ou tema de estudo. Após a primeira fase – a Iniciação - as crianças convivem e aprendem nos mesmos espaços, sem considerar a faixa etária, mas apenas pela vontade de estar no mesmo grupo.

Um dos instrumentos pedagógicos utilizados na Ponte chama-se *Eu já sei*. Nele as crianças informam quando já sabem sobre um determinado conteúdo e quando já atingiram os objetivos. Ao fazerem isso, estão dizendo aos professores que já podem ser avaliados sobre aquele tema. Em 2005, a título de experiência, a Escola da Ponte realizou *simulado* - prova classificatória para ingresso na universidade - para que os adolescentes conhecessem o formato dos exames nacionais do Ministério da Educação de Portugal. Uma avaliação feita pelo Ministério da Educação de Portugal identificou que o desempenho dos alunos que tinham passado pela Escola da Ponte era consideravelmente superior ao dos egressos de escolas tradicionais.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

José Pacheco, especialista em leitura, escrita e música, mestre em Ciências da Educação pela Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto foi dirigente da Escola da Ponte durante aproximadamente 30 anos. À primeira vista um homem como qualquer outro. Porém, para os mais atentos, um exemplo a ser seguido e a ser respeitado. Ousado, capaz, inteligente; são alguns dos seus adjetivos. José Pacheco participou ativamente da implementação do novo currículo da Escola da Ponte em 1976. A Escola da Ponte arriscou uma transformação e hoje é referência na área da Educação.



Há quem a qualifique como uma Escola Libertária. Há quem a chame de anarquista. Embora a Ponte tenha algumas características do viés anarquista ela não se apresenta como tal. A Escola da Ponte é inovadora e diferente das demais; é única. Nesta escola, os alunos são tratados como crianças com autonomia para gerir tempos e espaços, planejar atividades e exercer os direitos de cidadania.



**Figura 1 – Almoço no Círculo Militar da Urca na cidade do Rio de Janeiro, no dia 30 de março de 2006. Participaram do encontro a Diretora da Escola de Educação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Janaína Menezes, Prof. Msc. José Pacheco (Diretor, ao longo de 30 anos, da Escola da Ponte), eu, a autora deste trabalho e a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angela Maria Souza Martins.**

## BIBLIOGRAFIA

- Grinspun, Miriam Paura; S. Zippin (orgs); *Supervisão e Orientação Educacional. Perspectivas de integração na escola*; São Paulo: Cortez; 2005.
- O'Brien, John; O'Rien, Connie Lyle (1989); A Inclusão como uma força par a renovação da escola; In STAINBACK, William; STAINBACK, Susan; *Inclusão: um guia para educadores*. Porto Alegre; Artmed; p.48-66.
- Pacheco, José (2003); *Quando eu for grande quero ir à primavera e outras histórias*; São Paulo: Suplegraf.
- PORTUGAL. Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro; Dispõe o quadro geral do sistema educativo de Portugal; *Diário da República*; Disponível em:< <http://www.dges.mctes.pt/>> Acesso em 30 set 2009.

- Sacristán; J. Gimeno (1995); Currículo e Diversidade Cultural; In Antonio Flavio Moreira, Tomaz Tadeu Silva (org); *Territórios Contestados. O currículo e os novos mapas políticos e culturais*; Rio de Janeiro; Vozes.
- Santomé, J. T. (1998); *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*; Porto Alegre; Artes Médicas; 1998.
- Santos, Boaventura de Souza (1997); Por uma concepção multicultural de Direitos Humanos; *Revista Crítica de Ciências Sociais*; junho; p. 11-32.
- Vasconcellos, João G. M. (1996); O coronelismo nas organizações: a gênese da gerencia autoritária brasileira; *Recursos Humanos e Subjetividade*. Petrópolis; Vozes.

# A CONCEPÇÃO UNIVERSALIZANTE DE CULTURA EM BENTO DE JESUS CARAÇA<sup>1</sup>

THE UNIVERSALIZING CONCEPT OF CULTURE IN BENTO DE JESUS  
CARAÇA

EL CONCEPTO UNIVERSALIZANTE DE CULTURA EN BENTO DE JESUS  
CARAÇA

**Alda Domingos** ([aldadomingos@ipg.pt](mailto:aldadomingos@ipg.pt)) \*

## RESUMO

Numa época, como é a nossa, em que o acesso de todos à educação, ao conhecimento científico e à cultura em geral é tido como um traço imperativo numa sociedade que se quer moderna e desenvolvida, reveste-se da maior importância a acção e o exemplo daqueles que, como Bento de Jesus Caraça, personificam um tal desígnio civilizacional. Neste trabalho pretende-se destacar a concepção universalizante de cultura como principal legado desta figura ímpar do século XX português, mas também a dimensão cívica e política do combate permanente por si travado para fazer daquela concepção uma realidade viva e actuante.

Palavras-chave: Bento de Jesus Caraça, cultura, acesso universal à cultura.

## ABSTRACT

Considering the free and general access to education, knowledge and culture as an imperative feature of a modern, developed society, it is of utmost importance the action and the example of those who personify such a civilizational aim, as Bento de Jesus Caraça so well did. In this paper we try to point out the universalistic concept of culture as the main legacy of this outstanding individuality of the Portuguese twentieth century, as well as the

<sup>1</sup> Na publicação do presente artigo, cumpre-nos relembrar a iniciativa em boa hora empreendida no Instituto Politécnico da Guarda, coriam os anos de 2000/2001, para assinalar o centenário do nascimento de Bento de Jesus Caraça, a qual se traduziu na realização, em Seia, de um Colóquio/Debate subordinado ao tema "Bento de Jesus Caraça e a Matemática", e na publicação de um livro, na "Colecção Politécnico da Guarda", intitulado *Bento de Jesus Caraça: Perspectivas sobre o Homem e a Obra*.

civic and political dimension of his permanent struggle to turn such concept into reality.

Keywords: Bento de Jesus Caraça; culture; general access to culture.

## RESUMEN

En una época en la que el acceso de todos a la educación, al conocimiento científico y a la cultura en general es considerado como un imperativo en una sociedad que se quiera moderna y desarrollada, gana una importancia añadida la acción y el ejemplo de aquellos que, como Bento de Jesus Caraça, personifican dicho designio civilizacional. En este trabajo quisimos destacar la concepción universal de cultura como siendo el legado principal de esta figura singular del siglo XX portugués, así como la dimensión cívica y política de su permanente combate para que aquella concepción fuera una realidad viva y actuante.

Palabras clave: Bento de Jesus Caraça; cultura; acceso universal a la cultura.

| \* Docente do Instituto Politécnico da Guarda.

Submission: 23 November 2010  
Acceptation: 28 December 2010

## 1. INTRODUÇÃO

Neste pequeno trabalho procura-se pôr em relevo a figura incontornável que foi Bento de Jesus Caraça, cuja vivência aconteceu na primeira metade do século XX, destacando de forma particular as suas ideias sobre a cultura – a existente e a que o autor defendia dever existir em Portugal, à época. Assim, neste trabalho não se dará especial realce aos estudos matemáticos que Bento Caraça realizou enquanto eminente matemático que foi, mas destacar-se-á principalmente a vertente humanística e cívica que esta personalidade cultivou de forma sistemática. Começamos, então, por apresentar uma breve análise biográfica de Caraça. Seguem-se algumas referências à sua actividade como matemático e académico neste domínio e noutros afins. Na terceira parte analisaremos as posições de Bento de Jesus Caraça no domínio cultural e a forma como daí sobressaem as suas características de cidadão preocupado e interventor perante o mundo que o rodeia. Sempre que se justifique, focaremos a oposição ideológica e política de Caraça relativamente ao regime ditatorial português então vigente.

## 2. BREVE ANÁLISE BIOGRÁFICA<sup>2</sup>

Bento de Jesus Caraça nasceu em Vila Viçosa a 18 de Abril de 1901. Os seus progenitores eram trabalhadores rurais, que em 1902 passaram a trabalhar na herdade da Casa Branca (na aldeia de Montoito), onde o pai era feitor. Cedo, Bento Caraça revelou a sua enorme capacidade de aprendizagem, terminando a escola primária em 1911, com distinção. Este facto levou a família Albuquerque, proprietária da referida herdade, a interessar-se por Bento, decidindo pagar-lhe os estudos seguintes. Deste modo, Bento Caraça frequenta o Liceu Sá da Bandeira, em Santarém, e, com treze anos, vai para Lisboa, para o Liceu Pedro Nunes, onde conclui o ensino secundário com elevadas classificações, em 1918. Neste mesmo ano ingressa no Instituto Superior de Comércio, que logo depois passou a designar-se por ISCEF - Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras (actualmente, ISEG - Instituto Superior de Economia e Gestão). Em

<sup>2</sup> Esta primeira parte do trabalho baseia-se nos seguintes textos e obras: Bebiano (2001b), Instituto Camões (2003), Leone (s/d), Nascimento (1999) e Pereira (2001).

1919 Caraça é atingido por uma doença reumática que lhe provoca problemas cardíacos graves<sup>3</sup>. Contudo a doença não lhe afecta o rendimento escolar e, no mesmo ano, é convidado pelo conceituado professor e matemático Mira Fernandes para segundo assistente do primeiro grupo de cadeiras de Matemáticas Superiores (Álgebra Superior, Princípios de Análise Infinitesimal, Geometria Analítica), iniciando assim, apenas com dezoito anos de idade, uma carreira universitária brilhante.

Em 1923, Bento de Jesus Caraça conclui a sua licenciatura e, em 1924, é nomeado primeiro assistente, passando a reger no ISCEF o segundo grupo de cadeiras de Matemáticas Superiores (Análise Infinitesimal, Cálculo das Probabilidades e suas Aplicações). No final de 1926 casa-se com Maria Octávia Sena (filha do professor de Matemática no Liceu Pedro Nunes, Adolfo Sena), mas, em Setembro do ano seguinte, fica viúvo, sendo esta época de grande sofrimento para si. Ainda neste ano de 1927 é nomeado Professor Extraordinário e, dois anos depois, Professor Catedrático de Matemáticas Superiores, cargo que ocupou até ser demitido compulsivamente pelo regime de Salazar, em Outubro de 1946.

Na realidade, Caraça mantém, a par com a carreira académica, uma intensa actividade política e de intervenção social, marcada pela oposição ao regime político então vigente. São disso prova as muitas conferências que profere – destacando-se, por ser provavelmente a mais célebre, a que teve por designação *A Cultura Integral do Indivíduo*, proferida em 1933, na qual são expressas as suas concepções de cultura e de sociedade –, assim como a adesão, no mesmo ano de 1933, ao Núcleo de Intelectuais Simpatizantes do Partido Comunista Português (ao lado, por exemplo, de José Rodrigues Miguéis) e, em 1934, a sua participação na Liga Portuguesa Contra a Guerra e o Fascismo (ombreado, entre outros, com Luís Dias Amado e Manuel Mendes).

Em 1941 funda Caraça a *Biblioteca Cosmos*, da qual foi sempre o director até à data da sua morte. As publicações desta *Biblioteca* ascenderam, até 1948, a um total de 114 títulos e de 793 500

<sup>3</sup> Em virtude desta doença, e para fortalecer a resistência futura à mesma, Bento de Jesus Caraça passou a fazer estadias regulares na Serra da Estrela, normalmente em S. Romão, a partir donde realizava passeios e acampamentos pelos lugares e serranias circundantes, acompanhado de um guia e, por vezes, de amigos e intelectuais que ali o vinham visitar. A beleza e os largos horizontes da Estrela e o contacto com a maneira de ser, os problemas e as preocupações das populações locais, constituíram para Caraça uma importante fonte de análise e de reflexão (vd. Dobreira, 2001).

exemplares, com uma tiragem média de cerca de 7000 exemplares por livro (ver, por exemplo, Pita, 1992, p. 126), o que significa, de facto, um grande sucesso à escala nacional para a época.

Em 1943 Bento Caraça casa-se novamente, agora com Cândida Ribeiro Gaspar, sua antiga aluna; desta união nasce João Caraça, seu único filho. Neste mesmo ano funda, com outros camaradas, o Movimento de Unidade Anti-Fascista (MUNAF), sendo eleito para o conselho nacional deste, então presidido por Norton de Matos. Em 1945 torna-se membro do Movimento de Unidade Democrática (MUD), fazendo parte da sua comissão central.

Em Setembro de 1946 é-lhe instaurado um processo disciplinar pelo Ministério da Educação no seguimento de ter assinado um manifesto contra a admissão de Portugal na Organização das Nações Unidas (ONU) – pois Portugal não era, à época, um país livre nem democrático e, na opinião de Bento Caraça, devia possuir estas características antes de aderir à ONU; em resultado daquele processo foi expulso do ISCEF e da cátedra universitária, sendo-lhe proibida a docência não só no ensino público como também no ensino privado. Foi um período muito difícil, em termos económicos (Caraça sobrevivia dando explicações) e em termos pessoais (pois o ensino, o contacto com os alunos e com o meio universitário em geral, eram uma parte muito importante da sua vida). A agravar esta situação, já de si complicada, foi preso pela Polícia Internacional e de Defesa do Estado (PIDE) em Outubro de 1946, em Dezembro deste mesmo ano e, pela terceira vez, em 1948, juntamente com outros membros do MUD, sendo esta organização entretanto proibida. Ainda interveio activamente, neste ano de 1948, na preparação da candidatura do general Norton de Matos à Presidência da República.

Bento Caraça faleceu a 25 de Junho de 1948, vítima de longa doença cardíaca. O seu funeral foi uma manifestação de milhares de pessoas, que quiseram assim prestar-lhe uma última e sentida homenagem, por aquilo que ele fora e personificara numa vida tão curta; aquela manifestação foi silenciosa porque silenciada pela polícia, que não permitiu sequer que o elogio fúnebre que iria ser lido em voz alta por Ilídio Sardoeira acontecesse, tendo o texto daquele elogio sido depositado na urna juntamente com o corpo de Bento de Jesus Caraça.

### 3. O MATEMÁTICO E O ACADÉMICO

Para além do que já avançamos nas notas biográficas anteriores, cabem ainda algumas referências essencialmente respeitantes a alguns cursos, conferências e publicações que Bento Caraça efectuou no domínio da matemática ou com este domínio mais directamente relacionados. São os casos do Curso de Comércio e Finanças realizado em 1922 na Universidade Popular Portuguesa (UPP), do Curso de Iniciação Matemática leccionado em 1931 na mesma universidade, da conferência “As Bases Fundamentais da Matemática”, proferida também em 1931, e da conferência “Aspectos do Conceito de Infinito” que aconteceu no Centro de Estudos de Matemática da Faculdade de Ciências do Porto, em 1942 (Instituto Camões, 2003, p. 2).

Em 1938 propôs ao Conselho Escolar do ISCEF, com os professores Mira Fernandes e Beirão da Veiga, a criação do Centro de Estudos de Matemáticas Aplicadas à Economia, o qual vem impulsionar os estudos econométricos em Portugal e sendo ainda Bento Caraça responsável pelo lançamento da *Revista de Economia*. Caraça foi também eleito director daquele Centro de Estudos, cargo que manteve até à extinção do mesmo em 1946, aquando da sua demissão compulsiva do ensino superior. Através deste centro – o primeiro de estudos da Matemática fundado em Portugal – foram realizados vários cursos, conferências e colóquios, procurando deste modo Bento Caraça combater o isolamento científico português existente na altura. Caraça foi também um dos fundadores da Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM), em Dezembro de 1940, sendo eleito presidente da mesma em 1943, criando e orientando a Comissão Pedagógica, que passou a ser um organismo da SPM. Também em 1940 fundou a *Gazeta de Matemática* em conjunto com outros professores, como António Aniceto Monteiro, Hugo Ribeiro, José da Silva Paulo e Manuel Zaluar Nunes; foi Caraça responsável pela Secção de Pedagogia desta publicação (Instituto Camões, 2003, p. 2; Bebiano, 2001b).

Em 1941/42 surge na colecção *Biblioteca Cosmos* a publicação da primeira edição de *Conceitos Fundamentais da Matemática*, livro(s) que, como veremos mais adiante, está na base da polémica entre Bento Caraça e António Sérgio. De facto, este livro é considerado um marco importante, dada a maneira como aborda a história da matemática e a forma como pretende divulgar a matemática a um público não especializado; ainda hoje é uma obra de referência para quem se quer iniciar nos aspectos técnicos, filosóficos e históricos da ciência matemática (Instituto Camões, 2003, p.2). No campo do



ensino e da investigação matemática destacam-se ainda as publicações *Integração Numérica e Interpolação Polinomial*, de 1933; *Lições de Álgebra e Análise*, publicada em 1935 e revista dez anos mais tarde (quando foi publicada, esta obra teve grande impacto entre os estudantes da época pois apresentava a matemática com uma linguagem nova, onde a teoria analítica dos números era tratada de forma clara e cativante); e *Cálculo Vectorial*, publicado em 1937.

Pode dizer-se que Bento de Jesus Caraça foi um matemático humanista, pois procurou humanizar o estudo da matemática, ciência "exacta" e "fria" por tradição, conseguindo torná-la atractiva e integrá-la no contexto cultural da sua época (Instituto Camões, 2003, pp. 2-3). É exactamente sobre esta vertente humanista do autor, que impregna toda a sua vida e obra, que nos iremos debruçar de seguida.

#### 4. O HUMANISTA E O INTERVENTOR CÍVICO

Bento Caraça formou a sua personalidade e intelectualidade na primeira metade do século XX, muito marcadamente ligadas ao povo (onde tinha as suas raízes e do qual nunca se afastou, lutando sempre pela melhoria do seu bem-estar) e ao meio universitário onde se encontrava inserido. Contudo, a sua inserção neste meio não se fazia de forma tradicionalista, ou seja, Bento Caraça não se enquadrava de forma rígida num ensino superior universitário parado no tempo, descrito este tipo de ensino por Natália Bebiano do seguinte modo:

De acordo com os testemunhos disponíveis, ensombavam o meio universitário português a obsolência, a abrangência restrita dos cursos ministrados e a contingência do nível científico. Por outro lado, as estruturas institucionais propiciavam a estagnação. Pela mão veneranda de professores mais antigos subia o aluno laureado às culminâncias da cátedra. A excelsitude do lugar conferia, por si só, a quem o ocupava a qualidade de deus da ciência, desnecessitando da pesquisa e da busca do saber. Em Portugal não existia qualquer tradição de investigação científica. (Bebiano, 1990, p. 8)

Pelo contrário, Caraça procurava a investigação, o saber, o contacto directo com os seus alunos, o trabalho conjunto com outros professores e, acima de tudo, que a generalidade dos indivíduos tivesse acesso ao conhecimento e que este não estivesse na posse apenas de uma elite – aquela que chegava às universidades. É este testemunho que nos dá Alberto Vilaça, dizendo acerca de Caraça:

Figura de “intelectual de novo tipo”, como já foi considerado, sempre se mostrou avesso ao elitismo e sempre foi um activo interveniente na transformação do seu meio social. (Vilaça, 2000, p. 14)

No mesmo registo, afirma por sua vez Natália Bebiano:

A personalidade de Bento Caraça, contextualizada na História de Portugal da primeira metade do século XX, perspectiva-se na sua verdadeira grandeza enquanto impulsionador da cultura a estratos sucessivamente mais amplos de uma população em grande medida iletrada. Abstraindo das suas legítimas aspirações pessoais de cientista, Bento Caraça orientou a sua actuação tentando subverter essa realidade de iliteracia. (Bebiano, 2001a, p. 42)

É assim que vemos Bento Caraça não só ligado ao ISCEF, com todo aquele percurso que descrevemos na primeira parte deste trabalho, mas também ligado à UPP desde a fundação desta em 1919, integrando o seu Conselho Administrativo e posteriormente, em 1928, sendo eleito presidente da mesma UPP; nesta universidade reorganizou a biblioteca, criou o Conselho Pedagógico e realizou vários cursos e conferências. São aspectos de algumas destas conferências que aqui vamos ter em conta para expor o essencial do pensamento de Bento de Jesus Caraça, em particular no que ao tema da cultura diz respeito.

Começamos então pela conferência intitulada *As Universidades Populares e a Cultura*, proferida na Universidade Popular de Setúbal em Março de 1931 (Caraça, 1978, pp. 3-10), onde Caraça já traça toda uma série de problemáticas que vamos ver depois retomadas e desenvolvidas noutros escritos e noutras conferências. Aborda o autor o aspecto do conhecimento, que segundo ele todo o homem deve possuir, para conseguir compreender e explicar melhor o mundo em que vive e, ao mesmo tempo, poder apreciar esse mundo, desenvolvendo assim no espírito do sujeito as noções de “belo” e de “arte”. Atentemos nas próprias palavras de Bento Caraça:

A experiência mostrou-lhe [ao ser humano] ( ) que só um caminho havia para assegurar com êxito a sua conservação – o *conhecer* quanto mais perfeitamente melhor. Isso fez nascer no seu espírito a ideia e a aspiração de investigar e procurar explicar cada vez melhor, isto é, a aspiração de um *conhecimento* cada vez mais completo.

Mas nem só estas necessidades de ordem material impulsionaram sempre o homem; desde que a sua existência se encontrou suficientemente assegurada para não lhe ser necessário dedicar-lhe todos os seus momentos de atenção, o homem virou-se para a contemplação da natureza e dessa contemplação nasceu no seu

espírito o *sentimento do belo*, origem de todas as suas manifestações artísticas. (Caraça, *op. cit.*, p. 5)

Outro assunto que surge no texto desta conferência é o problema das elites, detentoras de uma cultura, de um saber, defendendo Caraça que não deve ser assim, pois cultura significa liberdade e não exercício de opressão para quem detém essa cultura, donde deve-se promovê-la para todos os indivíduos e desenvolvê-la, sendo que tal cultura não se deve resumir de modo algum ao que vem escrito nos livros. Diz Caraça, a propósito:

O que deve fazer-se é, não destruir a cultura, mas pelo contrário intensificá-la e desenvolvê-la cada vez mais, acabando com o seu monopólio numa classe ( ). Deve portanto promover-se a cultura de todos e isso é possível porque ela não é inacessível à massa; o ser humano é indefinidamente aperfeiçoável e a cultura é exactamente a condição indispensável desse aperfeiçoamento progressivo e constante.

Compreendendo a cultura assim e não como um conjunto de coisas que estão escritas nos livros e que os estudantes têm de decorar não se sabe bem para quê, ( ) [d]eve [a cultura] em primeiro lugar *dar a cada homem a consciência integral da sua própria dignidade.* (*ibidem*, p. 8)

Há então uma identificação de cultura com liberdade, o que exigirá que seja promovida a educação de todos e a tomada de consciência sobre si próprio por parte dos indivíduos, bem como a solidariedade que este sentirá em relação aos demais. Diz-nos o autor:

Eduquemos e cultivemos a consciência humana, acordemo-la quando estiver adormecida, demos a cada um a consciência completa de todos os seus direitos e de todos os seus deveres, da sua dignidade, da sua liberdade. Sejam homens livres, dentro do mais belo e nobre conceito de liberdade – o reconhecimento a todos do direito ao completo e amplo desenvolvimento das suas capacidades intelectuais, artísticas e materiais.

Assim, cultura e liberdade identificam-se – sem cultura não pode haver liberdade, sem liberdade não pode haver cultura. Deve ainda a cultura tender ao *desenvolvimento do espírito de solidariedade*. Não apenas solidariedade de cada um com os da sua família, da sua aldeia ou da sua pátria – solidariedade do homem com todos os outros homens de todo o mundo. (*ibidem*)

Esta educação para a cultura, defende Caraça, deve, em condições ideais, ser promovida pelo Estado através das suas escolas e não através de instituições particulares:

A escola deve ser ( ) aberta a todos e por consequência gratuita em todos os seus graus – primário, secundário e superior. Enquanto certos graus de ensino, pelo seu custo, só puderem ser frequentados pelos ricos, a cultura continuará a ser monopólio duma classe. (Ibidem)

Temos pois aqui uma ideia de escola e de escolarização, a qual será retomada e desenvolvida mais tarde pelo autor, nomeadamente na conferência intitulada *A Escola Única*, que proferirá em 1935. Contudo, a escola que existe não é esta, sendo que a situação se vai agravar ainda mais com a instauração do chamado Estado Novo e o prosseguir/aprofundar do regime ditatorial. Daí Caraça defender que se deveria fazer um esforço grande, contando com o empenho de todos os que assim pensam, para mudar a situação então vigente. É aqui que, no seu entender, a UPP terá um papel fundamental a desempenhar, o qual deverá ser conjugado com o de outras organizações e instituições sociais que partilhem preocupações semelhantes. Pela importância do tema e porque, na sua explanação, o autor deixa bem claras as suas concepções e projectos, faremos a longa citação que se segue:

Enquanto a Escola não seguir no seu ensino a orientação exposta, não será um instrumento de liberdade e progresso mas sim um elemento impeditivo de felicidade, liberdade e justiça sociais.

Por várias razões, a iniciativa desse movimento de transformação e renovação não sai do Estado; às Universidades Populares incumbe portanto o dever de serem as suas impulsionadoras activas.

A sua acção é mais livre que a da Escola Oficial visto não terem as peias que esta tem e não terem a obrigação do cumprimento de certos programas previamente fixados. A sua liberdade na escolha das matérias do seu ensino é completa e podem ainda proporcionar a adultos que têm a sua vida de trabalho, e sem que a interrompam, a aquisição de conhecimentos que não poderiam ir buscar, dadas as condições da sua vida, à Escola Oficial.

As Universidades Populares devem auxiliar todas as iniciativas particulares com os mesmos objectivos e ir ao encontro de todas as aspirações culturais das massas trabalhadoras, tentando sempre satisfazê-las.

O seu ensino não deve cristalizar em certas fórmulas; se isso acontecer, tornar-se-ão obstáculos ao progresso. Devem constituir, por assim dizer, a vanguarda do ensino e a sua acção, sem contrariar a da Escola, deve ser um complemento dela.

A sua utilidade e justificação da sua existência está nas possibilidades de libertação espiritual que der às massas trabalhadoras.

Às organizações sindicais cabe um papel enorme nesse trabalho de libertação, promovendo intensamente a cultura dos seus membros.

A emancipação futura da humanidade será o resultado da união de todos os esforços individuais e colectivos orientados pelos mesmos ideais. (*Ibidem*, p. 10)

Uma outra conferência de Bento de Jesus Caraça, talvez a mais célebre como antes referimos, é a que tem por título *A Cultura Integral do Indivíduo – Problema central no nosso tempo*, a qual foi realizada na União Cultural “Mocidade Livre”, em Maio de 1933 (Caraça, 1978, pp. 29-58)<sup>4</sup>. Nesta, o autor discorre sobre o confronto entre o “individual” e o “colectivo”, sobre a supremacia do primeiro sobre o segundo na sociedade do seu tempo (e ainda no tempo actual, acrescente-se!...) e sobre a necessidade que existe, na sua opinião, de que o “colectivo” comande a sociedade. É a este propósito, aliás, que Caraça sustenta que são as ideias revolucionárias (cujo poder se mede, afirma ele, “*pelo grau em que interpreta as aspirações gerais, dadas as circunstâncias do momento em que actua*”) que conduzem ao “*despertar da alma colectiva das massas*” (*ibidem*, pp. 39 e 48).

É também no texto da mencionada conferência que vemos Bento Caraça definir com mais pormenor a sua ideia de cultura. Sintetizando o pensamento do autor sobre este tema, expresso quer nesta conferência quer noutra que anteriormente referimos<sup>5</sup>, afirma António Pedro Pita:

O homem culto define-se, para Bento de Jesus Caraça, segundo três coordenadas: consciencializar a sua posição no universo e na sociedade; reconhecer a dignidade inerente a qualquer indivíduo e colocar como seu fim supremo o aperfeiçoamento interior. A cultura implica, pois, a dialéctica do *eu* e do *nós*: o indivíduo não existe para si, desenraizado dos outros e de condições que individualmente o transcendem. Pelo contrário: o homem existe sobre a Terra em resultado da evolução progressiva a que todos os seres vivos estão sujeitos, vida que conservará tanto melhor quanto mais solidárias forem as relações sociais estabelecidas pelos homens entre si. (Pita, 1992, p. 121)

<sup>4</sup> É nesta conferência que surge a tão conhecida frase de Bento Caraça “*Se não receio o erro, é só porque estou sempre pronto a corrigi-lo*”, frase esta que está inscrita, em sua homenagem, num baixo-relevo situado na entrada de um edifício do ISEG, em Lisboa.

<sup>5</sup> Referimo-nos à conferência *As universidades populares e a cultura*.

O caminhar do indivíduo na direcção da cultura (*“ser-se culto não implica ser-se sábio”*) vai-lhe permitir a *“conquista da liberdade”*. Há, contudo, um factor indispensável para que de facto o homem consiga trilhar a senda da cultura, factor esse que Bento Caraça também considera: é o aspecto económico; para que o indivíduo possa ser culto, ele tem que ser, antes de mais, economicamente independente, donde *“o problema económico é, de todos os problemas sociais, aquele que tem de ser resolvido em primeiro lugar”* (Caraça, 1978, p. 51). Note-se como esta constatação, quase vulgar e tautológica, é afinal tão importante na sociedade portuguesa da época, marcada não só pelo regime ditatorial, já de Salazar, como por todas as consequências deste em termos de atraso (económico, social, cultural, etc.), de pobreza, de ruralidade, de não-industrialização de Portugal; todos estes aspectos têm como corolário a não distribuição de riqueza, ficando esta nas mãos de uma pequena minoria, sendo o povo altamente sacrificado, mantido numa situação de miséria e de fome, e instruído no sentido de considerar a naturalidade e/ou a fatalidade de tal situação.

Remata Bento Caraça esta conferência frisando, mais uma vez, a ideia já atrás apontada de que a cultura não pode ser monopólio de uma elite, mas tem que ser reivindicada para toda uma comunidade:

[O] que não deve nem pode ser monopólio de uma elite, é a cultura; essa tem de reivindicar-se para a colectividade inteira, porque só com ela pode a humanidade tomar consciência de si própria, ditando a todo o momento a tonalidade geral da orientação às elites parciais. (*op. cit.*, p. 53)

*Escola Única* foi outra conferência que Bento de Jesus Caraça proferiu na Sociedade de Estudos Pedagógicos em Abril de 1935 (Caraça, *op. cit.*, pp. 101-131). Nesta conferência, Caraça defende, de facto, a existência de uma Escola onde estejam presentes as características da coeducação, do laicismo, da gratuidade e da selecção (pelas capacidades do sujeito). Diz o autor:

A concepção que orienta a Escola Única é, ( ) a da abolição de privilégios perante a cultura – privilégios de sexo, privilégios de dinheiro, privilégios de crenças. A natureza humana é una e todo o ser humano é, por consequência, portador dos mesmos direitos; a todos deve, portanto, ser proporcionada a completa aquisição dos conhecimentos que lhe permitam viver dignamente a vida, conforme as suas capacidades – *uma só condição, uma só dignidade, uma só escola.* (*op. cit.*, p. 105)

E desenvolve ainda as seguintes ideias: *“os lugares de dirigentes da sociedade devem ser ocupados, não por aqueles que*

*têm dinheiro para os comprar, mas pelos que, para o seu desempenho, mostrarem reais aptidões” (ibidem, pp. 105-106) – a propósito da última daquelas características (a selecção pelas capacidades do indivíduo), tema sobre o qual Bento Caraça disserta longamente na conferência em análise – e, a propósito da primeira daquelas características (a coeducação):*

[O] fundamento da coeducação está no reconhecimento, hoje quase unânime no mundo pensante, de que não há, além das naturais diferenças fisiológicas, nada que inferiorize a mulher em relação ao homem em face da cultura e que nada justifica, portanto, uma escola diferente para cada um dos sexos. A sua formação humana deve ser a mesma; as diferenças, quando tiver de as haver, pertencerão às escolas profissionais especiais e não à formação cultural básica. (*op. cit.*, pp. 106-107)

Ora, se mais factores não houvesse que marcassem a ruptura nítida entre o pensamento e a acção de Bento de Jesus Caraça, por um lado, e o regime político ditatorial então existente, por outro, bastariam apenas estas ideias avançadas pelo autor, relativamente à sua concepção de Escola, para justificarem, na perspectiva daquele regime, a perseguição que lhe foi movida mas que nunca demoveu Caraça das suas intenções. Na realidade, a escola salazarista era tudo menos aquilo que Bento Caraça propunha: era uma escola dividida por sexos, com escolas diferentes para rapazes e para raparigas; era uma escola não laica, onde a religião católica estava presente, onde os livros eram baseados em ensinamentos cristãos estereotipados – era a trilogia “Deus, Pátria, Família” que imperava (ver, a este propósito, Medina, 2000, pp. 169-176); era uma escola que à letra poder-se-ia considerar gratuita (ninguém pagava para frequentar a escola, em particular a primária, “obrigatória” e exígua de três ou quatro anos, consoante as épocas históricas do regime), mas pagavam-se os livros e outros materiais e, pior que isso, eram poucas as crianças que iam à escola, eram pouquíssimas as que prosseguiam os seus estudos, porque a selecção estava feita à partida – os pobres não iam à escola; a estes procurava o regime mantê-los na sua pobreza e ruralidade, exaltando as virtudes dessa “vida simples” e dessa “gente boa e pura”, a quem não fazia falta a instrução ou, pelo menos, algum tipo de instrução, a quem bastava afinal, quando muito, conhecer os rudimentos de “ler, escrever e contar”. Tendo em conta apenas estes aspectos, muito resumidamente portanto, se vê a diferença abissal entre a Escola que na realidade existia e aquela pela qual Bento Caraça pugnava.

A conferência *A Arte e a Cultura Popular* foi realizada por Bento de Jesus Caraça na UPP em 1936 (Caraça, *op. cit.*, pp. 133-149) e anda à volta de saber o que é a chamada cultura popular e o que a opõe à chamada cultura de elite, advogando Caraça que a cultura não deveria ser adjectivada – devia ser apenas isso (cultura simplesmente), cultura integral do indivíduo, como vimos anteriormente. Aquelas diferenças na cultura assentam no diferente protagonismo que os grupos sociais têm, havendo um grupo dominante que vai elaborando a sua cultura e que, de certa forma, a vai impondo aos restantes; mas, diz Caraça, não tem que ser assim – tudo vai depender da acção que os indivíduos possam ter e com ela influenciarem o curso da história. Diz-nos A. Pedro Pita a este propósito e citando também Bento Caraça:

A referida relação dialéctica entre o eu e o nós afirma-nos que o indivíduo age e é agido na história. Age – e a história resulta em grande parte desta acção porque não há sentido previamente estabelecido: “não há fatalidade em história. O que acontecerá é sempre determinado pelo jogo dos elementos em presença”<sup>6</sup>. É agido, e a história é noutra parte produto desta acção porque “em cada momento o homem age sobre o meio que o cerca e o meio age sobre ele”<sup>7</sup>. ( )

( ) [S]ublinhar a relação dialéctica entre o eu e o nós é importante ( ) porque reconhece na acção dos homens a condição subjectiva indispensável para a realização de transformações históricas – e designa, num ponto preciso, toda a relevância da questão cultural. (Pita, *op. cit.*, p. 122)

Em várias outras conferências e noutros escritos Bento Caraça retoma e/ou desenvolve temas já abordados. É o caso da intervenção *Aspectos do Problema Cultural Português*, realizada em Novembro de 1946, pelo MUD, na “Voz do Operário”. Nesta conferência o intelectual retoma toda a problemática da educação, agora actualizada para aquela época (meados da década de 1940) e realidade portuguesas, sendo focados, entre outros, aspectos relacionados com as reformas que vão (ou não vão) acontecendo nos diversos graus de ensino, tais como o fecho das Escolas Normais entre 1936 e 1942; o elitismo do ensino infantil (actual pré-primário); a criação dos postos de ensino ou postos escolares e o surgimento da figura do regente escolar em vez do professor primário; a diminuta obrigatoriedade da instrução pública para todos os indivíduos em geral; as elevadas taxas de analfabetismo, que no início dos anos 40 ainda ultrapassam os cinquenta por cento; o fraco investimento que o Estado Novo fez na educação; as deficientes

<sup>6</sup> «A arte e a cultura popular», p. 141 (nota do autor citado).

<sup>7</sup> Idem, *ibidem*, p. 141 (nota do autor citado).



condições de trabalho dos professores e a “política do medo”, que também os atingiu tal como às mais diversas profissões exercidas nessa época em Portugal. A este propósito, diz Bento Caraça:

Posso afirmar, sem receio de exagerar, que essas condições se caracterizam essencialmente assim: deficiência de meios pedagógicos; deficiência de meios materiais da vida do professor; limitação das condições de independência mental dos agentes educativos.

O professor hoje, em Portugal, vive com dificuldade de vida e com *medo*, esse terrível medo que se apoderou da quase totalidade da população portuguesa. (Caraça, *op. cit.*, p. 203)

Antes de concluirmos este trabalho, uma breve referência à polémica, a que aludimos atrás, entre Bento Caraça e António Sérgio, em meados dos anos 40 do século XX, polémica essa que se estendeu por oito peças na revista coimbrã *Vértice*. O confronto entre ambos os intelectuais gira em torno do conceito de número e da natureza da ciência, provocado, esse confronto, pela publicação da obra de Caraça *Conceitos Fundamentais da Matemática*. Sabe-se que, para este, a ciência faz parte da cultura e, por isso, aquela deve estar ao alcance do cidadão comum – é a mensagem que perpassa ao longo de todo o seu discurso acerca da cultura e que foi o objecto de análise no presente trabalho. António Sérgio não partilha desta visão e daí a polémica entre ambos. Enquanto que Bento Caraça entende que no seu livro em causa se propõe cumprir explicitamente (dado o divulgador de ciência que ele é) duas exigências – “[S]implicidade máxima na forma de exprimir, rigor máximo na forma de expor. De modo a trazer ao nível do homem comum o património cultural comum” (Bento de Jesus Caraça, citado em Bebiano, 2001c, p. 15) -, António Sérgio refere, contrapondo:

Em filosofia (se não digo asneira) não há resumos nem vulgarizações possíveis. Ou se estuda com verdadeiros filósofos ou não se estuda. O que torna interessante os seus problemas é a sua dificuldade. Facilitar tais problemas é deixar de vê-los e deixar de vê-los é deixar por isso de ser filósofo. O vulgarizador, quase sempre, assemelha-se a um professor de equitação que para facilitar as coisas suprimisse o cavalo (António Sérgio, citado em Bebiano, *op. cit.*, p. 15)

São pontos de vista diferentes os que estão em debate entre os dois intelectuais, são ideários diversos, não havendo possibilidades de aproximação entre as duas perspectivas. Como afirmam os autores que a seguir citamos, referindo-se à polémica entre Caraça e Sérgio:

[A]mbos sabem que as suas posições são irreduzíveis, não adianta cavar mais trincheiras porque não há nada mais a ganhar. Moral da história: não houve vencedor nem vencido. Esta polémica no campo das ideias da história e filosofia da ciência é importante na medida em que pôs em confronto teses opostas que na época pareciam polarizar uma grande influência sobre o meio intelectual português: é o confronto entre materialismo [Bento Caraça] e idealismo [António Sérgio], onde está patente a mesma ambição, dominando ambos os contendores, em implantar um ideário fundamental que contribua para a formação de um homem cultural e civicamente libertado. (Fitas, Rodrigues & Nunes, 2000, p. 498)

## 5. CONCLUSÃO

Neste trabalho procurou-se, em relação a Bento de Jesus Caraça, pôr em relevo, particularmente, a ideia de cultura defendida e expressa pelo distinto intelectual nas suas múltiplas conferências e diferentes escritos. É uma cultura, como quisemos nomear no título deste trabalho, universalizante, isto é, universalista, no sentido de que todo o homem a ela deve ter acesso pela via do conhecimento, da educação, da ciência. Não deveria ser portanto uma cultura elitista, mas sim uma cultura de massas, uma cultura voltada para o povo. Só deste modo o povo poderia ter uma acção, uma intervenção, uma visibilidade na sociedade, que lhe permitisse adquirir direitos, ter uma palavra a dizer em prol do seu bem-estar, em defesa da sua vida e da sua emancipação, afinal. E é sempre este espírito, esta luta em favor de uma educação, de uma cultura para todos os indivíduos em geral, que guia Bento de Jesus Caraça ao longo de toda a sua (curta) existência. Como escreveu o seu filho João Caraça, no centenário do nascimento do pai, e referindo-se àquela acção por parte deste:

Lutou até ao fim pela educação, pelo conhecimento e pela cultura para todos, sem quaisquer limitações impostas. (Caraça, 2001, p. 5)

## BIBLIOGRAFIA

- Bebiano, Natália (1990); "Bento de Jesus Caraça"; *Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática*, nº 17; Junho de 1990; 7-16.  
Bebiano, Natália (2001a); "Matemática e Cultura"; in *Bento de Jesus Caraça: Perspectivas sobre o Homem e a Obra*, Guarda; Instituto Politécnico da Guarda; 37-82.

- Bebiano, Natália (2001b); "Bento de Jesus Caraça: Esboço Biográfico"; *Gazeta de Matemática*, nº 141; Julho de 2001; 9-10.
- Bebiano, Natália (2001c); "Bento Caraça e a Matemática, aquela Difusa Substância"; *Gazeta de Matemática*, nº 141; Julho de 2001; 11-23.
- Caraça, Bento de Jesus (1978); *Conferências e Outros Escritos* (2ª edição); Lisboa; Edição da Família do Autor.
- Caraça, Bento de Jesus (2002); *Obra Integral – Edição Crítica, Vol. I - Cultura e Emancipação (1929-1933)*; Porto; Campo das Letras.
- Caraça, João (2001); "Bento de Jesus Caraça: Cem anos pela fraternidade"; *Gazeta de Matemática*, nº 141; Julho de 2001; 5-6.
- Dobreira, Carlos Manuel R. S. (2001); "Bento de Jesus Caraça, cidadão e amante da Serra da Estrela"; in *Bento de Jesus Caraça: Perspectivas sobre o Homem e a Obra*; Guarda; Instituto Politécnico da Guarda; 7-18.
- Fitas, Augusto J. S., Rodrigues, José Marcial & Nunes, Maria de Fátima (2000); "A filosofia da ciência no Portugal do século XX"; in *História do Pensamento Filosófico Português*, vol. V, tomo 2; Pedro Calafate (dir.); Lisboa; Editorial Caminho; 421-515.
- Instituto Camões (2003); "Bento de Jesus Caraça (1901-1948)"; in *Ciência em Portugal- Personagens*; sítio da Internet: <http://cvc.instituto-camoes.pt/ciencia/p19.html>, acedido em 26-04-2010.
- Leone, Carlos (s/d); "Bento de Jesus Caraça"; in *Figuras da Cultura Portuguesa*; Lisboa; Instituto Camões; sítio da Internet: <http://cvc.instituto-camoes.pt/figuras/bentojesuscaraca.html>, acedido em 26-04-2010.
- Medina, João (2000); "Ideologia e mentalidade do «Estado Novo» salazarista"; in *História do Pensamento Filosófico Português*, vol. V, tomo 2; Pedro Calafate (dir.); Lisboa; Editorial Caminho; 161-194.
- Nascimento, Ulpiano (1999); "Caraça, Bento de Jesus"; in "Actualização" a Joel Serrão (dir.) *Dicionário de História de Portugal*, vol. VII; António Barreto e Maria Filomena Mónica (orgs.); Porto; Figueirinhas; Lisboa; Iniciativas Editoriais; 230-231
- Pereira, José Pacheco (2001); *Álvaro Cunhal - Uma biografia política*, vol. 2; Lisboa; Círculo de Leitores.
- Pita, António Pedro (1992); "Para situar a filosofia da cultura de Bento de Jesus Caraça"; *Revista da Universidade de Coimbra*, vol. Trinta e Sete; 111-127.
- Vilaça, Alberto (2000); *Bento de Jesus Caraça – Militante Integral do Ser Humano*; Porto; Campo das Letras.



# A MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES E O DESEMPENHO PEDAGÓGICO DOS DOCENTES DO ENSINO SUPERIOR

STUDENTS' MOTIVATION AND PEDAGOGIC PERFORMANCE OF  
TEACHERS IN HIGHER EDUCATION

LA MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES Y EL DESEMPEÑO  
PEDAGÓGICO DE LOS PROFESORES DE LA ENSEÑANZA SUPERIOR

**Maria José D. Martins** ([mariajmartins@mail.esep.ipportalegre.pt](mailto:mariajmartins@mail.esep.ipportalegre.pt)) \*

## RESUMO

Este artigo procura rever alguns estudos que relacionam a motivação dos estudantes de ensino superior com diferentes dimensões do desempenho pedagógico dos docentes nesse nível de ensino. Enfatizam-se as teorias da motivação que privilegiam a auto-regulação e a auto-determinação e as dimensões do desempenho docente que podem contribuir para uma maior auto-regulação ou para motivação intrínseca nos estudantes.

Palavras-chave: motivação, ensino superior, desempenho pedagógico de docentes

## ABSTRACT

This article aims at reviewing some of the studies that relate the higher education students' motivation to different dimensions of teachers' pedagogic performance in higher education. We emphasize theories of motivation that focus on the students' self-regulation and self-determination and on the dimensions of teachers' performance that may contribute to promote more self-regulation and intrinsic motivation in students.

Keywords: motivation, higher education, and teachers' pedagogic performance

## RESUMEN

En este artículo se revisan algunos estudios que se relacionan la motivación de los estudiantes de educación superior con las distintas dimensiones del desempeño docente de los profesores en este nivel de educación. Se hace hincapié en las teorías de la motivación que destacan la

autorregulación y la libre determinación y las dimensiones del desempeño de los docentes que pueden contribuir a una mayor autorregulación o a la motivación intrínseca de los estudiantes.

Palabras clave: la motivación, la educación superior, desempeño pedagógico de los docentes

\* Professora-adjunta na área científica de Psicologia e Supervisão, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Portalegre. Doutora em Psicopedagogia pela Universidade da Extremadura, com equivalência ao grau de doutor em Psicologia da Educação, pela Universidade de Lisboa.

Submission: 19 July 2010  
Acceptation: 3 January 2011

## 1. INTRODUÇÃO

A integração das instituições de ensino superior portuguesas no espaço europeu de ensino superior, a necessidade de avaliação da qualidade de ensino e o novo paradigma educacional resultante da implementação do processo de Bolonha enfatizam a necessidade de as instituições de ensino superior centrarem o ensino na promoção de competências e promoverem a autonomia dos seus estudantes (DGES, 2010).

Assim, se considerarmos que a missão do ensino superior é educar no sentido de promover a construção do conhecimento, o pensamento crítico, a autonomia social e intelectual, torna-se extremamente pertinente o estudo das condições ou ambientes de aprendizagem que mais favoreçam formas de motivação intrínseca e auto-regulada, comparativamente a ambientes de aprendizagem que favorecem sobretudo a motivação extrínseca e a regulação externa do comportamento dos estudantes.

No que respeita ao desempenho pedagógico dos docentes, importa também conhecer quais as dimensões desse desempenho que promovem a motivação intrínseca e auto-regulação dos estudantes do ensino superior, a fim de que possam ser objecto de avaliação e sobretudo melhoradas.

## 2. AUTONOMIA E AUTO-DETERMINAÇÃO DOS ESTUDANTES

Levesque, Sell & Zimmerman (2006) propõem que se utilize a teoria da auto-determinação (*self-determination theory*) proposta por Deci & Ryan (2000) para a compreensão e orientação da investigação sobre a motivação nos alunos do ensino superior, em contextos de educação formal.

A teoria da auto-determinação de Deci e Ryan (2000) pressupõe a existência de três necessidades psicológicas básicas, comuns a todas as culturas, a saber: a competência (capacidade para interagir eficazmente com o ambiente), o relacionamento (estabelecimento de relações e vínculos significativos com os outros) e a autonomia (vontade de efectuar escolhas de acordo com a noção que se tem de si próprio/*self*). A teoria pressupõe ainda que o grau em que são

satisfeitas as três necessidades psicológicas básicas depende do grau de auto-determinação percebido pelo indivíduo. A teoria da auto-determinação identifica ainda um contínuo de estados motivacionais que vão da amotivação (ausência de motivação e/ou propósito) até à motivação intrínseca, passando pela motivação extrínseca. O modelo parte da hipótese de que o grau de auto-determinação, auto-regulação do comportamento e satisfação das necessidades psicológicas básicas varia de baixo a elevado através dos diferentes estados motivacionais (Deci, Ryan, 2000; Levesque *et al.*, 2006).

Os referidos autores salientam que no domínio académico devem criar-se ambientes de aprendizagem que promovam a motivação intrínseca e a auto-regulação do comportamento, mais do que a motivação extrínseca e a regulação externa do comportamento. Contudo, a motivação intrínseca diferencia-se da auto-determinação, e da auto-regulação do comportamento, porque algumas das formas de motivação extrínseca já incluem algum grau de auto-determinação. A teoria da auto-determinação apresenta seis tipos de motivação que pressupõem um crescente grau de auto-determinação, que vai da amotivação à motivação intrínseca passando pelos seguintes 4 tipos de motivação extrínseca: a regulação externa, que é usualmente confundida com a motivação extrínseca; a introjecção, em que os incentivos externos proporcionados pelos outros são parcialmente internalizados; a identificação, em que há uma escolha do próprio e uma maior internalização dos valores associados ao comportamento; e a integração, no sentido de que os comportamentos são desencadeados e escolhidos como fazendo parte do próprio/*self* (Deci, Ryan, 2000; Levesque *et al.*, 2006).

A figura 1 sintetiza o modelo de Deci & Ryan (2000) sobre a motivação e o contínuo da auto-determinação.

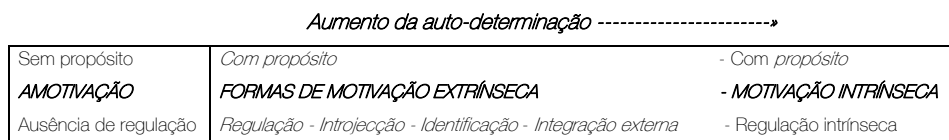


Figura 1: Tipos de motivação e o contínuo da auto-determinação

(adaptado de Deci & Ryan, 2000, p.72)

Levesque e colaboradores (2006) argumentam que a teoria da auto-determinação deveria orientar a investigação e as práticas pedagógicas que promovem a motivação e a aprendizagem (dois conceitos estritamente inter-ligados, segundo os referidos autores) dos alunos do ensino superior. Os autores consideram que se devem evitar os ambientes de aprendizagem que promovem a coerção e a



introjecção, em que o indivíduo se limita, respectivamente, a evitar a punição e/ou a satisfazer os outros (os professores, os pais, os amigos). Contudo, afirmam que não devem menosprezar-se os ambientes de aprendizagem que promovem as duas formas de motivação extrínseca positiva, ou seja, a identificação e a integração, juntamente com a motivação intrínseca propriamente dita, naturalmente. De facto, estas três formas de motivação parecem ser as que melhor contribuem para a satisfação das três necessidades psicológicas básicas, atrás descritas (Levesque *et al.*, 2006).

Deste modo, os estabelecimentos de ensino superior devem criar ambientes de aprendizagem que contribuam para a satisfação das necessidades psicológicas básicas de competência, relacionamento e autonomia, proporcionando aos estudantes a possibilidade de escolher e optar por diferentes vias (Levesque *et al.*, 2006). Isto significa criar ambientes de aprendizagem com as seguintes características: que respeitem os interesses dos estudantes, os seus estilos de aprendizagem, as suas crenças, experiências e conhecimentos prévios (por exemplo em termos de preferência de processamento de informação por um determinado sentido); que promovam um envolvimento activo nas aprendizagens, a utilização de exemplos concretos, a aprendizagem cooperativa e a aprendizagem pela experiência. Deverá ainda implementar-se o *concept testing*, isto é, fazer perguntas à turma sobre os conceitos apresentados pelo professor, imediatamente a seguir à apresentação, às quais os estudantes respondem individualmente, sendo depois efectuadas comparações entre os colegas e, novamente, dadas respostas individuais (Levesque *et al.*, 2006).

A promoção da auto-regulação do comportamento, como forma privilegiada de motivar para a aprendizagem no ensino superior, será também aquela que, com maior probabilidade, melhor conduzirá à meta-cognição, à reflexão sobre as aprendizagens, a um sentimento de auto-eficácia face às aprendizagens, bem como à satisfação das três necessidades psicológicas básicas a longo prazo (Levesque *et al.*, 2006).

### 3. REFLEXOS DA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PEDAGÓGICO DOS DOCENTES NA MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES

Vários autores têm tentado relacionar alguns aspectos da eficácia docente com alguns outros aspectos da motivação dos alunos (e.g., Carreiras de Alba, Guial Bozal, Mestre Navas, 1999; Allen, Witt, Wheelless, 2006; Chen, Hoshower, 2003; Huet, Tavares, 2004).

Assim, Carreiras de Alba e colaboradores (1999) efectuaram um estudo com vista a conhecer as relações entre diferentes estilos de orientação de aulas por parte dos docentes, tal como percebidos pelos estudantes, a sua inteligência emocional e a sua motivação, em função do ano ou fase do curso em que se encontravam. Os autores constataram que os estudantes que se encontravam no último ano, bem como os professores em exercício, consideravam como mais eficazes as estratégias de ensino que promovem a motivação intrínseca, ao mesmo tempo que manifestavam um melhor conhecimento da mesma. No entanto, este dado era matizado pelo facto de considerarem que os estilos de orientação de aula mais directivos seriam mais eficazes para os resultados académicos do que os estilos menos directivos. Devemos salientar que este estudo foi efectuado com estudantes do ensino superior que frequentavam cursos de professores do Ensino Básico (ver Carreiras de Alba *et al.*, 1999).

Allen, Witt e Wheelless (2006) efectuaram um estudo de meta-análise cuja finalidade era verificar se a proximidade do professor aos alunos (*teacher immediacy*) aumentava a motivação dos estudantes para aprender, e se esta última, por sua vez, aumentaria os resultados cognitivos da aprendizagem. Os autores definem a proximidade/*teacher immediacy* como: «*a set of behaviors creating a perception of physical or psychological closeness between communicators*» (Allen *et al.*, 2006, 21).

Os dados obtidos pelos referidos autores permitiram concluir que a proximidade dos professores aos alunos (*a teacher immediacy*) parece ter algum impacto indirecto nos resultados da aprendizagem, pois a *teacher immediacy* aumenta os níveis de afectividade, ou seja, de motivação, o que por sua vez aumenta os resultados cognitivos da aprendizagem, embora esta última influência seja pequena e não tão saliente como a primeira. Isto significa que a *teacher immediacy* influencia bastante a motivação, que por sua vez influencia, embora de modo mais fraco, os resultados da aprendizagem. Contudo, segundo os autores, estas constatações são bastante importantes, pois

promover a *teacher immediacy* no âmbito da formação dos docentes do ensino superior pode evitar que muitos estudantes desistam precocemente dos seus estudos (ver Allen *et al.*, 2006, 26-27).

Ariza & Ferra (2009) sublinham a necessidade de os docentes conhecerem os objectivos e as crenças de auto-eficácia dos estudantes do ensino superior, com vista a melhor delinearem estratégias pedagógicas que promovam a valorização do esforço e do trabalho, a motivação intrínseca e evitem as desistências precoces do sistema.

Chen e Hoshower (2003) salientam que as avaliações dos estudantes sobre a eficácia docente e a qualidade de ensino se tornaram rotina na maioria das universidades, porém é também necessário saber em que medida essas avaliações são acuradas e se o conhecimento das finalidades da avaliação do desempenho docente, por parte dos alunos, influencia o seu empenhamento numa avaliação cuidada e acurada da eficácia docente.

Chen e Hoshower (2003, 72-73) sistematizam as finalidades da avaliação da eficácia docente em dois grandes domínios: formativo (avaliação com a finalidade, por um lado, de melhorar as práticas de ensino dos professores e, por outro lado, de melhorar o conteúdo e a estrutura dos cursos e dos programas) e sumativo (avaliação com vista a tomadas de decisão administrativas relativas aos salários e progressão na carreira dos professores e ainda com vista à selecção das disciplinas por parte dos alunos, em função das avaliações publicadas sobre as disciplinas leccionadas pelos professores).

Chen e Hoshower (2003, 84-85) concluíram que, quando os estudantes sabem qual vai ser a utilização dada às avaliações do sistema de ensino e da eficácia docente, eles dão mais valor à avaliação, efectuam-na mais acuradamente, empenham-se mais e de modo mais significativo nesse processo. Os resultados desta investigação sugerem ainda que os estudantes se empenham mais quando percebem que a finalidade da avaliação tem propósitos formativos, isto é, quando percebem que a avaliação visa, em primeiro lugar, a melhoria do ensino por parte do professor e, em segundo lugar, a qualidade do curso e dos programas das disciplinas.

Huet & Tavares (2004) efectuaram um estudo de caso sobre a qualidade do processo de ensino, no que respeita em particular à disciplina de Iniciação à Programação em vários cursos da Universidade de Aveiro e da Universidade de Strathclyde. A investigação utilizou uma metodologia qualitativa (entrevistas semi-estruturadas a docentes e observação de aulas) e quantitativa (questionários a alunos). Uma das

questões que os autores pretendiam esclarecer era saber quais os aspectos do processo de ensino que mais se relacionavam com a frequência dos alunos às aulas teóricas, podendo entender-se a frequência às aulas como um indicador da motivação dos alunos.

Huet e Tavares (2004, 5) verificaram que «a percepção dos alunos sobre a eficácia docente, quer nas aulas teóricas, quer nas práticas, revela capacidades preditivas no que se refere aos três factores em análise na Universidade de Aveiro (frequência às aulas teóricas, expectativas/relevância face à disciplina e motivação) e aos dois factores na Universidade de Strathclyde (frequência às aulas teóricas e expectativas/relevância face à disciplina)».

Alguns autores (Núñez *et al.*, 2010; Fernández *et al.*, 2010) salientam que a recente integração das instituições de ensino superior no espaço europeu de educação superior centra o processo educativo na aprendizagem autónoma por parte dos estudantes. Assim, estudos sobre as metas estabelecidas pelos estudantes do ensino superior revelam que nem todos os estudantes estabelecem como metas as aprendizagens, para alguns as metas a atingir prendem-se com aspectos relacionados com a valorização social e as recompensas que podem obter a partir da frequência do ensino superior, mais do que com as aprendizagens propriamente ditas (Núñez *et al.*, 2010). Outros estudos procuraram saber em que medida os estudantes auto-regulavam a sua aprendizagem segundo as fases do modelo “Planificação, Execução e Avaliação” quando confrontados com diversas tarefas académicas, tendo concluído que os estudantes executam mais tarefas do que as planificam ou do que as avaliam. Os autores concluem sugerindo que as instituições de ensino superior se convertam em contextos que favoreçam a auto-regulação e promovam a capacidade de planear, executar e avaliar as aprendizagens de forma a promover as aprendizagens académicas e a capacidade de metacognição (Fernández *et al.*, 2010).

#### 4. CONCLUSÕES

Em suma, os estabelecimentos de ensino superior devem preocupar-se em criar ambientes de aprendizagem que promovam a motivação intrínseca dos estudantes ou, pelo menos, níveis elevados de auto-regulação do comportamento e de auto-determinação. Os docentes, as suas estratégias de ensino e os seus modos de relacionamento com os alunos parecem constituir importantes factores

para desencadear e manter a motivação dos estudantes do ensino superior nas aprendizagens académicas. Contudo, uma vez que os estudantes do ensino superior são, na sua maioria, jovens adultos, não se pode deixar de considerar que o seu empenho, esforço e escolhas pessoais se reflectem nas aprendizagens e sucesso académico e contribuem, juntamente com outros factores, para a qualidade de ensino e aprendizagem nas instituições de ensino superior (Martins, Oliveira, Bonito, 2009).

O facto de os docentes serem um dos elementos centrais para a qualidade do ensino superior (Amante, 2009; Martins *et al.*, 2009, 2010) sugere que a avaliação do seu desempenho pedagógico seja, com maior probabilidade, mais eficaz quando se reflecte mais na melhoria dos métodos pedagógicos e da qualidade de ensino, do que no salário e na progressão da carreira dos docentes (Chen, Hoshower, 2003).

## BIBLIOGRAFIA

Allen, Mike; Witt, Paul ; Wheelless, Lawrence (2006); The role of teacher immediacy as a motivational factor in student learning: Using meta-analysis to test a causal model. *Communication Education*, 55; 1; 21-31.

Amante, M. J. (2009); A avaliação da qualidade no ensino superior: Uma proposta de indicadores de qualidade docente; *Ensino superior – revista do SNESUP*, 31; 23-29.

Ariza, Marta R.; Ferra, Miguel P. (2009); Cómo motivar a aprender en la universidad: una estrategia fundamental contra el fracaso académico en los nuevos modelos educativos; *Revista Iberoamericana de Educación*, 51; 87-105.

Carreiras de Alba, Maria; Guil Bozal, Rocío; Mestre Navas, José (1999); Estudio diferencial de la percepción de eficacia docente; *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del profesorado*, 2 (2); <http://www.uva.es/autofop/publica/revefop/99-v2n2.htm>; Consultado na Wide Web a 1 de Julho de 2010.

Chen, Yining; Hoshower, Leon B. (2003); Student evaluation of teaching effectiveness: an assessment of student perception and motivation; *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 28; 1; 71-88.

Deci, Edward L.; Ryan, Richard M. (2000); The why and what of goal pursuits: Human needs and self-determination of behavior; *Psychological Inquiry*, 11; 4; 227-268.

DGES (s/ data) Descritores de Dublin - Sintonzando as estruturas educativas na Europa; <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/Estudantes/Processo+de+Bolonha/Objectivos/Descritores+Dublin/>; Consultado a 1 de Julho de 2010.

Fernández, Estrella; Núñez, José C.; Bernardo, Ana; Rodriguez, Celestino; Gonzalez-Carso, Paloma; González, Aroa; Bernardo, Imaculada (2010); Autorregulación del aprendizaje en estudiantes universitarios; *INFAD Revista de Psicología*; Año XXII; 1; 3; 219-225.

Huet, Isabel; Tavares, João (2004); *A qualidade do ensino nas universidades: estudo de caso*; [http://webct2.ua.pt/public/leies/daes\\_artigos.htm](http://webct2.ua.pt/public/leies/daes_artigos.htm); Consultado a 9 de Julho de 2008.

Levesque, Chantal S.; Sell, G. Roge; Zimmerman, James A. (2006); A theory-based integrative model for learning and motivation in higher education; In S. Chadwick-Blossey & D. R. Robertson (Eds.) *To Improve the Academy*; vol.24; Bolton MA; Anker Publishing; 86-103.

Martins, Maria José D.; Oliveira, Teresa; Jorge, Bonito (2009). Concepções sobre qualidade de ensino por parte de professores e estudantes do Instituto Politécnico de Portalegre. In B. Silva, A. Lozano, L. Almeida e M. Uzquiano (Orgs.). *Actas do X Congresso Internacional Galeco-Português de Psicopedagogia*. (CD-ROM). Braga: 9 a 11 Setembro de 2009.

Martins, Maria José D.; Oliveira, Teresa; Barros, João P.; Espírito Santo, José; Bonito, Jorge & Trindade, Vítor (2010). Concepções sobre qualidade de ensino em estabelecimentos de ensino superior público na região do Alentejo. Comunicação apresentada no *II Seminário I&DT* do Instituto Politécnico de Portalegre, em 7 de Dezembro de 2010.

Núñez, José C.; Rodríguez, Celestino, Bernardo, Ana; Cerzo, Rebeca; Gonzalez-Carso, Paloma; Fernandez, Estrella; Ruiz, Beatriz; Campillo, Angela (2010); Metas académicas en estudiantes universitarios; *INFAD Revista de Psicología*. Ano XXII, 1,3, 177-184.

# MATERIAIS MAGNÉTICOS PERMANENTES

PERMANENT MAGNET MATERIALS

MATERIALES MAGNÉTICOS PERMANENTES

**Ângela P. Ferreira** ([apf@ipb.pt](mailto:apf@ipb.pt)) \*

**Artur F. Costa** ([acosta@fe.up.pt](mailto:acosta@fe.up.pt)) \*\*

## RESUMO

Os materiais magnéticos permanentes desempenham um papel preponderante numa vasta gama de produtos industriais e de consumo. O recente desenvolvimento dos ímanes de terras raras e a sua vulgarização introduziram alterações profundas nos dispositivos eletromagnéticos e eletrónicos com consequências no desempenho, tamanho e configuração, assim como na redução do custo dos produtos finais de uma forma que não era previsível há apenas 30 anos. A proliferação destes materiais tem ainda estimulado o desenvolvimento de novos produtos e mercados. Este trabalho constitui uma sinopse dos principais aspectos relacionados com os materiais magnéticos permanentes: é apresentada uma perspetiva histórica da sua evolução e uma compreensão básica da teoria do magnetismo. As tecnologias de fabrico e as principais classes de ímanes permanentes comerciais encerram a discussão.

Palavras-chave: ímanes permanentes, alnicos, ferrites, terras raras.

## ABSTRACT

Permanent magnet materials play an important role in a wide range of industrial and consumer products. The recent development of rare-earth magnets and their vulgarization have introduced thoughtful changes in electromagnetic and electronic devices with consequences on performance, size and configuration as well as reducing the cost of final products in a way that was not foreseeable just 30 years ago. The broadening of these materials has also stimulated the development of new products and markets. This paper consists in a review of the main aspects related to the permanent magnet materials: a historical evolution perspective is presented as also a basic understanding of the theory of magnetism. The manufacturing technologies and the major classes of commercial permanent magnets close the discussion.

Keywords: permanent magnets, alnicos, ferrites, rare-earth.

## RESUMEN

Los materiales magnéticos permanentes desempeñan actualmente una función preponderante en un amplio campo de productos industriales y de consumo. El reciente desarrollo de los imanes de tierras raras y su vulgarización introdujeron alteraciones profundas en los dispositivos electromagnéticos y electrónicos con consecuencias en el desempeño, tamaño y configuración, como también en la reducción del coste de los productos finales de un modo que no era previsible hace 30 años. La proliferación de estos materiales ha estimulado el desarrollo de nuevos productos y mercados. Este trabajo constituye una sinopsis de los principales aspectos relacionados con los materiales magnéticos permanentes: se presenta una perspectiva histórica de su evolución y una comprensión básica de la teoría del magnetismo. Una aproximación a las tecnologías de producción y las principales clases de imanes permanentes comerciales finalizan este trabajo.

Palabras clave: imanes permanentes, alnicos, ferritas, tierras raras.

\* Professora Adjunta na Escola Superior de Tecnologia e de Gestão do Instituto Politécnico de Bragança. Estudante de doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Área de investigação no domínio do projeto, modelação e otimização de novas configurações de máquinas elétricas de ímanes permanentes.

\*\* Doutorado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (1991), é docente e investigador naquela mesma Escola com interesses principais na área de máquinas elétricas, eficiência energética e sistemas elétricos de energia.



## 1. INTRODUÇÃO

Os ímanes permanentes têm sido utilizados em dispositivos electromagnéticos há mais de 100 anos, mas devido aos progressos recentes das suas características físicas e disponibilidade a custos acessíveis, a sua aplicação em dispositivos electromagnéticos tem crescido de forma significativa. O espectro da aplicação de materiais magnéticos permanentes é extremamente amplo, surgindo em dispositivos transversais a quase todas as áreas tecnológicas, como a indústria, a tecnologia aeroespacial, a medicina ou sistemas de levitação magnética, entre outras.

Um material magnético permanente ou íman permanente é um material magnético que, uma vez magnetizado através de um campo magnético externo, retém o momento magnético associado aos seus domínios, após o campo ter sido retirado, o que se traduz numa indução magnética remanente. Assim, um íman permanente produz um campo magnético capaz de interagir com outros materiais magneticamente susceptíveis ou com intensidades de corrente eléctrica.

Para que um material magnético permanente seja útil do ponto de vista da criação de um campo magnético, a magnetização adquirida tem de resistir a campos magnéticos opostos com efeito desmagnetizante, ou seja, o íman deve ter um elevado campo coercivo, deve ser estável numa elevada gama de temperaturas, já que as aplicações são intrinsecamente adversas do ponto de vista da temperatura de funcionamento, implicando frequentemente o funcionamento a temperaturas superiores a 100 °C, e deve ainda ser estável ao longo do período de vida útil dos dispositivos em que se integram.

Durante os anos 70 p.p., a introdução dos ímanes de terras raras revolucionou a indústria electromagnética. Devido à elevada eficiência volumétrica destes materiais, tem-se assistido a uma reconfiguração dos dispositivos e dos circuitos magnéticos, com a exploração de configurações alternativas e de factores de escala impraticáveis em dispositivos cujos campos magnéticos eram obtidos através de densidades de correntes, eliminando ainda as perdas de excitação.

## 2. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS MATERIAIS MAGNÉTICOS PERMANENTES

Os materiais magnéticos naturais – óxidos de ferro,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , também denominados de magnetites, são conhecidos há provavelmente 5000 anos. Foram identificados numa província grega, Magnésia, distrito da Tessália (Petrie, 1995).

A primeira aplicação conhecida dos materiais magnéticos artificiais (ferro depois de entrar em contacto com os materiais magnéticos naturais) foi numa bússola de marinheiro, instrumento descrito na Europa em 1200 DC, mas aparentemente inventado na China, pelo menos dois milénios antes. Os materiais magnéticos naturais foram então apelidados de “loadstone” ou “lodestone” significando, em tradução livre, pedra que indicava o caminho (Parker, 1990).

Um marco importante na investigação de materiais magnéticos artificiais foi o trabalho de William Gilbert, publicado em 1600 no livro *De Magnete*, utilizando ligas temperadas de ferro e carbono. De acordo com os padrões actuais, a liga proposta era um material magnético extremamente pobre: campo coercivo muito baixo ( $<4 \text{ kA/m}$ ) e produto energético inferior a  $2 \text{ kJ/m}^3$ . Estes parâmetros estabeleceram a gama das propriedades dos materiais magnéticos permanentes até 1880, quando se iniciaram estudos sistemáticos para a obtenção de ligas com características mais favoráveis. O tungsténio, e posteriormente o crómio, adicionado às ligas de ferro e carbono, permitiu aumentar o campo coercivo e melhorar ligeiramente o produto energético. Em 1917, o japonês K. Honda, com a adição de 30 % de cobalto às ligas de aço, conseguiu campos coercivos e produtos energéticos máximos próximos de  $20 \text{ kA/m}$  e  $8 \text{ kJ/m}^3$ , respectivamente. Em 1931, T. Mishima, também no Japão, patenteou a primeira liga de material magnético duro, baseada em ferro, níquel e alumínio, denominada “alni”, dando início ao período de desenvolvimento das bem sucedidas ligas alnicos. Estas ligas contêm a adição de cobalto (até 40 %), estando disponíveis com graduação de 1 até 9, o que representa a ordem cronológica do seu desenvolvimento comercial e tendo permitido obter campos coercivos e produtos energéticos até  $152 \text{ kA/m}$  e  $76 \text{ kJ/m}^3$ , respectivamente (Strnat, 1990).

Embora actualmente a utilização dos alnicos esteja em declínio devido ao seu baixo produto energético, é de salientar a sua estabilidade com a temperatura, com variações da indução remanente e do campo coercivo com a temperatura inferiores a qualquer outro material magnético.

Em meados da década de 30 do século passado, foram também descobertas as ligas de platina e cobalto, com boas propriedades térmicas, boa resistência à corrosão e campo coercivo elevado (dez vezes superior à do alnico 5), mas com custos proibitivos devido à elevada percentagem de platina (77 %) (Petrie, 1995).

O conhecimento crescente da física e da metalurgia associada aos ímanes permanentes catapultou um desenvolvimento rápido depois da 2.<sup>a</sup> Guerra Mundial, comparável à tecnologia dos semicondutores, embora não tão publicitada. A década de 40 representa um marco histórico no desenvolvimento dos ímanes permanentes, na qual as propriedades destes foram significativamente melhoradas, competindo com os electroímanes nas vertentes funcional e económica.

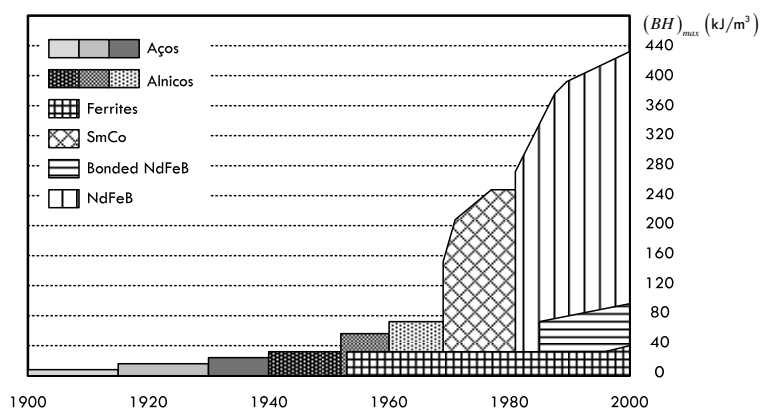
Na década de 50, outra família de materiais magnéticos permanentes, as ferrites (materiais magnéticos cerâmicos obtidos por mistura de óxido de ferro com bário ou estrôncio, que apresentam propriedades ferrimagnéticas), foi disponibilizada comercialmente pela Philips (Roozee, 2002). Pelo fácil processamento e baixo custo dos materiais envolvidos, as ferrites constituem uma solução económica, mas são muito instáveis com a temperatura (dez vezes menos estáveis que os alnicos) e apresentam um coeficiente de temperatura reversível do campo coercivo positivo, significando que este diminui quando a temperatura diminui, característica única entre os materiais magnéticos duros comerciais.

Nos finais da década de 60, assistiu-se à introdução dos materiais baseados em samário e cobalto,  $\text{SmCo}_5$ , e também das ligas  $\text{Sm}_2(\text{Co}, \text{Fe}, \text{Cu}, \text{Zr})_{17}$ , frequentemente designados de ímanes de terras raras de primeira e segunda geração, respectivamente (Peng, *et al.*, 2008; Strnat, 1990). Actualmente, o produto energético máximo das ligas de samário e cobalto (SmCo) atinge valores na gama de 144 a 256  $\text{kJ/m}^3$  e a sua estabilidade com a temperatura é comparável, embora ligeiramente inferior, à das ligas alnicos. A introdução dos ímanes baseados em terras raras constituiu o segundo marco na evolução da tecnologia dos ímanes permanentes, decuplicando as propriedades magnéticas. Os ímanes de terras raras foram considerados, pela primeira vez, elementos magnéticos *per sí*, diminuindo o risco de desmagnetização, o que dispensa os enrolamentos de remagnetização, frequentemente usados nas ligas alnicos.

A baixa disponibilidade e o conseqüente custo elevado do cobalto levaram à tentativa de o substituir pelo ferro, um metal de

transição muito mais barato. Os materiais de neodímio, ferro e boro (NdFeB), denominados de ímanes de terras raras de terceira geração, foram anunciados em 1983, pela General Motors, nos Estados Unidos, e pela Sumitomo Special Metals, no Japão, com recurso a processos de fabrico diferenciados (Croat, *et al.*, 1984; Sagawa, *et al.*, 1984). Estas ligas constituíram a alternativa às ligas de SmCo, com propriedades magnéticas melhoradas à temperatura ambiente e mais baratas (Petrie, 1993; Trout, Zhilichev, 1999). O neodímio é a terceira terra rara mais abundante na terra, ao contrário do samário que é menos abundante (num factor de aproximadamente 20:1) e também de difícil separação dos diversos minerais em que se encontra (Hadjipanayis, *et al.*, 2006).

A Figura 1 ilustra o desenvolvimento dos materiais magnéticos permanentes, durante o século XX.



**Figura 1: Desenvolvimento dos materiais magnéticos permanentes no século XX, em termos do produto energético máximo**

(Figura adaptada de Arnold Magnetic Technologies Corp., com autorização)

Na Figura 2 apresentam-se as gamas típicas das propriedades dos grupos de materiais magnéticos permanentes, à temperatura ambiente.

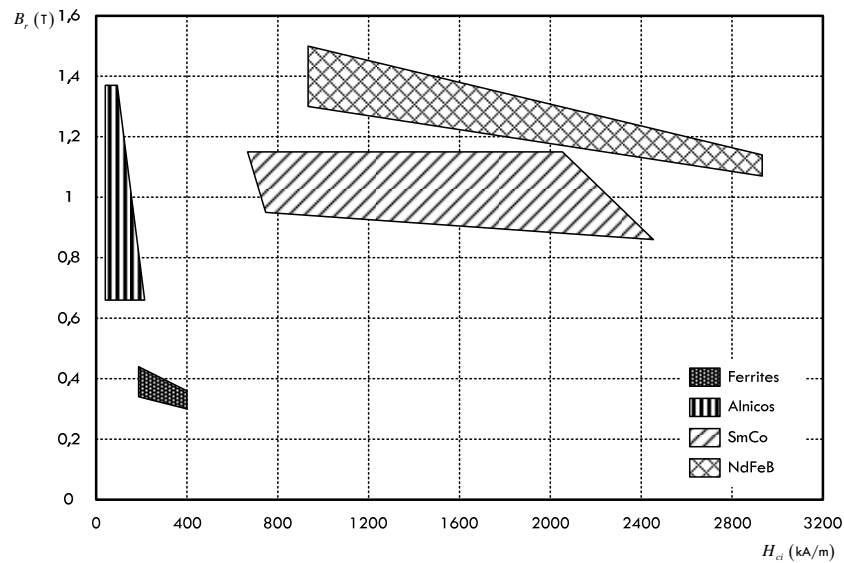


Figura 2: Gammas típicas dos materiais magnéticos permanentes à temperatura ambiente

(Figura adaptada de Arnold Magnetic Technologies Corp., com autorização)

### 3. VARIAÇÕES DO COMPORTAMENTO MAGNÉTICO

A compreensão do magnetismo não pode ser confinada às propriedades macroscópicas dos materiais; a natureza microscópica dos fenómenos de base do magnetismo permanente obedece a formalismos de mecânica quântica que transcendem o objectivo deste texto. De uma forma genérica, o magnetismo resulta da combinação de dois pilares: (i) interacção entre o momento magnético do spin do electrão (conceito quântico, sem analogia com a matéria clássica) e do seu momento angular orbital, comportando-se como um dipolo magnético e (ii) de fenómenos cooperativos entre os momentos dos dipolos magnéticos, que determinam a criação de domínios ou áreas no material nos quais os momentos magnéticos atómicos estão permanentemente alinhados, embora domínios adjacentes estejam magnetizados em direcções aleatórias. É facilmente compreensível que as características magnéticas de um determinado material possam ser alteradas pela junção (ou dopagem) com outros elementos (o alumínio é paramagnético e juntamente com o níquel e o cobalto formam uma liga

magnética, eg). As alterações podem também resultar de trabalho mecânico sobre a estrutura cristalina.

Todos os materiais são caracterizados por uma susceptibilidade magnética,  $\chi_m$ , que traduz a resposta magnética intrínseca ou magnetização,  $\mathbf{M}$ , a um campo magnético externo,  $\mathbf{H}$ , que lhe seja aplicado:  $\mathbf{M} = \chi_m \mathbf{H}$ . A variação do comportamento magnético dos vários tipos de materiais caracteriza-se pelo facto de em alguns materiais existir uma interacção colectiva forte dos momentos dos dipolos magnéticos, enquanto noutros essa interacção é desprezável.

O comportamento magnético dos materiais pode ser classificado em 5 grupos: diamagnético, paramagnético, ferromagnético, ferrimagnético e antiferromagnético.

Nos materiais diamagnéticos, paramagnéticos e antiferromagnéticos, o comportamento magnético na presença de um campo externo é tão fraco que são geralmente associados a materiais “não magnéticos”. Estes materiais são ainda caracterizados por perderem qualquer magnetização induzida quando o campo magnético externo é retirado, ao contrário dos materiais ferromagnéticos e ferrimagnéticos, que retêm uma parte da magnetização induzida, na ausência daquele.

### 3.1. DIAMAGNETISMO

O diamagnetismo resulta do movimento orbital dos electrões, equivalente a correntes capazes de produzir campos magnéticos; porque em cada órbita os electrões circulam em direcções opostas, o momento magnético resultante é nulo. Na presença de um campo magnético, o emparelhamento orbital é desequilibrado, o que resulta em correntes atómicas induzidas que produzem um campo magnético que se opõe ao campo externo, que se traduz, em termos macroscópicos, por uma força de repulsão dificilmente detectável.

De uma forma geral, o diamagnetismo, propriedade inerente a toda a matéria, não tem relevância magnética, sendo a susceptibilidade magnética negativa e próxima de zero. Este efeito é ainda invariável com a temperatura porque envolve a indução de momentos magnéticos que são independentes da agitação térmica (Figura 3). Exemplos de materiais diamagnéticos são o cobre, a prata, a água, e o bismuto.

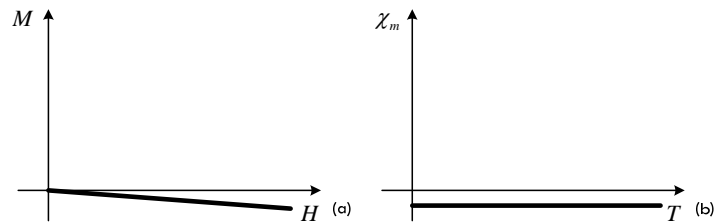


Figura 3: Materiais diamagnéticos: (a) magnetização em função do campo magnético; (b) dependência da susceptibilidade magnética com a temperatura.

### 3.2. PARAMAGNETISMO

Nos materiais ditos paramagnéticos, existem átomos com um momento magnético não nulo devido ao spin de electrões desemparelhados, independentemente de qualquer campo externo, mas devido a vibrações térmicas, estes momentos magnéticos apresentam uma distribuição aleatória e não interagem magneticamente. Na presença de um campo magnético externo, há um alinhamento parcial dos momentos atómicos na direcção do campo, conducente a um estado energético mínimo, mas sem expressão quantitativa (a agitação térmica à temperatura ambiente e a temperaturas superiores é mais forte que a energia do campo magnético responsável pelo alinhamento dos momentos magnéticos).

A susceptibilidade magnética é positiva e crescente com o campo magnético aplicado, mas próxima de zero. Adicionalmente à interacção pouco significativa dos momentos magnéticos atómicos, o aumento da temperatura conduz à aleatoriedade da orientação dos momentos magnéticos, sendo portanto a susceptibilidade inversamente proporcional à temperatura (Figura 4). O alumínio, o sódio e o ar são exemplos de materiais paramagnéticos.

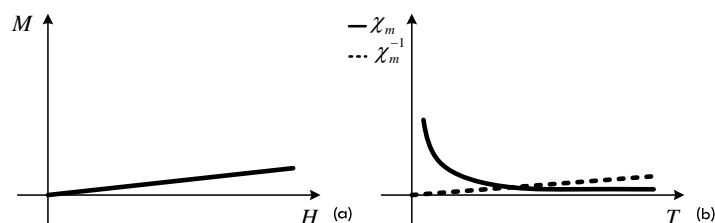


Figura 4: Materiais paramagnéticos: (a) magnetização em função do campo magnético; (b) dependência da susceptibilidade magnética com a temperatura.

### 3.3. FERROMAGNETISMO, FERRIMAGNETISMO E ANTIFERROMAGNETISMO

Os materiais ferromagnéticos possuem momentos atômicos com uma interação muito forte, mesmo na ausência de um campo magnético externo. Os intensos fenômenos cooperativos entre os momentos magnéticos de materiais como o ferro, o níquel, o cobalto (e as suas ligas) assim como alguns elementos das terras raras, foram postulados por Weiss em 1906, na sua teoria de pequenos, mas macroscópicos, domínios magnéticos como resultado de um alinhamento espontâneo dos momentos magnéticos individuais de elétrons desemparelhados adjacentes, que culmina na estrutura anisotrópica cristalina destes materiais. Na ausência de um campo magnético externo, os domínios estão orientados de forma aleatória, numa configuração de energia mínima. A aplicação de um campo magnético externo provoca o alinhamento dos momentos magnéticos, o que produz um campo magnético no material muito superior ao aplicado (Plonus, 1986).

Nestes materiais, um campo magnético externo pequeno (comparado com o campo magnético resultante) é muito eficaz no alinhamento dos domínios magnéticos, o que resulta numa magnetização elevada do material (Figura 5 (a)). Ao nível atômico, a base do ferromagnetismo é a mesma que o paramagnetismo, mas com uma interação magnética inter-atômica muito elevada, facilmente despoletada (ou seja, orientação dos seus domínios) por um campo magnético externo pequeno. Vinte anos depois de Weiss postular os domínios magnéticos, Heisenberg estabeleceu a teoria mecânica - quântica na produção de forças capazes de orientar os domínios magnéticos. Acrescem dois efeitos específicos dos materiais ferromagnéticos, a histerese e a ocorrência da temperatura crítica, a



temperatura de Curie,  $T_c$ , acima da qual os materiais se tornam paramagnéticos (Figura 5 (b)).

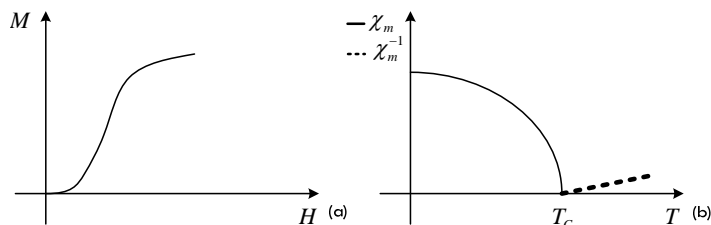


Figura 5: Materiais ferromagnéticos: (a) magnetização em função do campo magnético; (b) dependência da susceptibilidade magnética com a temperatura.

Os materiais ferrimagnéticos diferem dos ferromagnéticos por possuírem momentos atômicos que alinham ou paralelamente ou de forma antiparalela relativamente ao campo magnético aplicado. Os momentos magnéticos paralelos ao campo aplicado são superiores aos antiparalelos, resultando numa magnetização líquida positiva, orientada no sentido do campo magnético externo, que pode ser substancial. Estes materiais podem apresentar uma permeabilidade relativa consideravelmente superior à unidade, mas a sua dependência com a temperatura não é tão consistente quanto é a dos materiais ferromagnéticos, o que pode produzir resultados pouco expectáveis. As ferrites, óxido de ferro com bário ou estrôncio, são exemplos de materiais ferrimagnéticos; a magnetite também é um material ferrimagnético, mas foi considerado ferromagnético até Néel, em 1940, fornecer a estrutura teórica do ferrimagnetismo (Moskowitz, 1991).

Materiais como o óxido de manganês ( $MnO$ ) e óxido de ferro ( $FeO$ ) são antiferromagnéticos, caracterizados pelos momentos atômicos magnéticos apresentarem uma disposição anti-paralela, mas de igual intensidade, do que resulta um campo magnético líquido nulo. Este estado natural torna extremamente difícil que o material adquira um comportamento magnético na presença de um campo externo. Acima de uma temperatura crítica (temperatura de Néel), estes materiais tornam-se paramagnéticos.

O comportamento magnético dos materiais ferro, ferri e antiferromagnéticos é ilustrado na Figura 6, através das variações da orientação dos seus domínios na presença de um campo magnético.

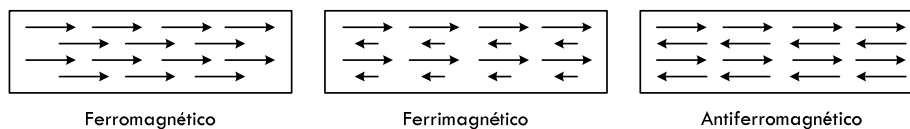


Figura 6: Variações do comportamento de materiais ferromagnéticos  
(Parker, 1990)

## 4. MAGNETIZAÇÃO E CICLO HISTERÉTICO

Nos materiais ferromagnéticos existe a tendência a um alinhamento espontâneo dos momentos dos dipolos magnéticos,  $\mathbf{m}_m$ , originando domínios com uma magnetização  $\mathbf{M}$  em cada um desses volumes elementares,  $\Delta V$ :

$$\mathbf{M} = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\sum \mathbf{m}_m}{\Delta V} \quad (1)$$

A magnetização espontânea produz uma polarização  $\mathbf{P}_m$ , igual à indução magnética  $\mathbf{B}$ , na ausência de campos externos, ou seja

$$\mathbf{P}_m = \mu_0 \mathbf{M} = \mathbf{B} - \mu_0 \mathbf{H} \quad (2)$$

Do ponto de vista microscópico, um material magnético desmagnetizado contém esses domínios magnetizados até à saturação, mas os domínios adjacentes estão magnetizados em direcções aleatórias, conduzindo a uma magnetização resultante nula no volume total do material. O material torna-se magnetizado quando um campo magnético externo de amplitude suficiente é aplicado ao material, originando a rotação dos domínios e o alinhamento destes na direcção do campo. A indução magnética total devida a  $\mathbf{M}$  e ao campo magnético externo,  $\mathbf{H}$ , é

$$\mathbf{B} = \mu_0 (\mathbf{M} + \mathbf{H}) \quad (3)$$

Para materiais magnéticos lineares, homogéneos e isotrópicos,  $\mathbf{B}$ ,  $\mathbf{M}$  e  $\mathbf{H}$  são paralelos ou anti-paralelos, o que permite escrever a equação anterior na forma escalar. Exprimindo  $\mathbf{M}$  como  $\chi_m \mathbf{H}$ , em que  $\chi_m$  define a susceptibilidade magnética do material, obtém-se  $\mathbf{B} = \mu_0 (\chi_m + 1) \mathbf{H} = \mu_0 \mu_r \mathbf{H}$ , sendo  $\mu_r = \chi_m + 1$  a permeabilidade do

material relativa à permeabilidade do espaço livre,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  H/m, no Sistema Internacional de unidades<sup>1</sup>.

Quando se aplica um campo magnético a um material magnético não magnetizado, a indução magnética irá crescer desde zero até ao valor da indução de saturação,  $B_s$ . A partir deste ponto, se  $H$  for gradualmente reduzido a zero, a magnetização resultante irá ser reduzida até ao valor da indução remanente,  $B_r$ , igual à polarização. Invertendo a direcção do campo magnético e aumentando-o no sentido negativo, a magnetização resultante é reduzida a zero. Neste ponto, o campo de desmagnetização é  $-H_c$ , denominado de campo coercivo. Aumentando mais o campo nesta direcção, magnetiza-se o material até à saturação na polaridade oposta,  $-B_s$ . Reduzindo  $H$  até zero, obtém-se o ponto  $-B_r$  e revertendo novamente o campo magnético, o material é novamente magnetizado até à sua polaridade original,  $B_s$ , completando o ciclo histerético da Figura 7 (a).

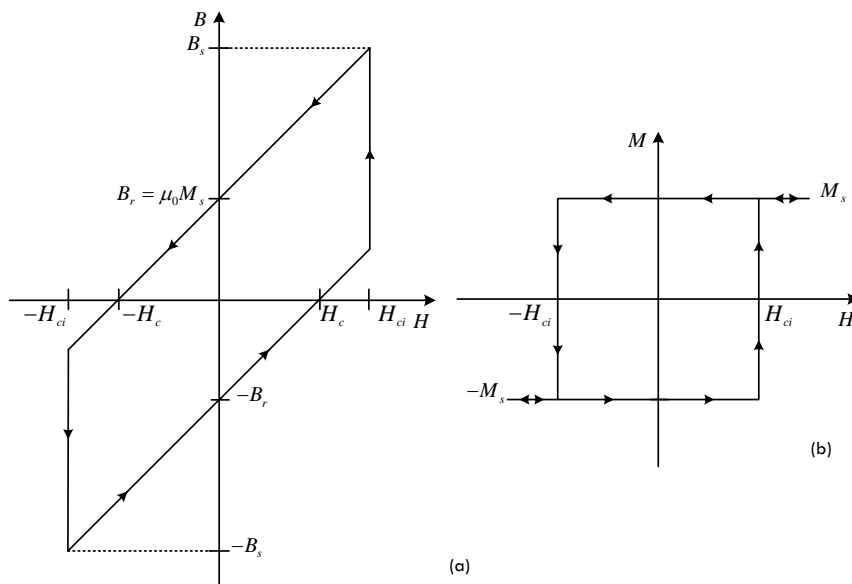


Figura 7: Ímã permanente ideal: (a) ciclo histerético normal; (b) característica de magnetização intrínseca  
(Campbell, 1994)

<sup>1</sup> Anexo: Sistemas de Unidades.

O ciclo obedece à indução magnética “medida” no material e é denominado de ciclo histerético normal. Nem todo o fluxo observado é produzido pelo íman: na ausência do material magnético, o mesmo campo produziria uma indução magnética no vazio,  $\mu_0 H$ . A indução mensurável é assim a soma da produzida pelo íman e da que seria produzida pelo mesmo campo no vazio. A característica de magnetização intrínseca do íman, representada na Figura 7 (b), pode ser obtida por simples aritmética recorrendo à equação (3), como se representa na Figura 8. O campo coercivo intrínseco,  $-H_{ci}$ , tem amplitude superior ao campo coercivo normal, desde que  $H_{ci} > M_s$ , sendo  $M_s = B_r / \mu_0$ , e define o valor do campo magnético necessário para desmagnetizar completamente o material magnético. Nestas condições, o ciclo histerético normal no 2.º quadrante (denominada de curva de desmagnetização) é linear, condição preferencial para a utilização de um íman permanente a fornecer fluxo ( $B$  positivo) a um entreferro ( $H$  negativo) (Strnat, 1990).

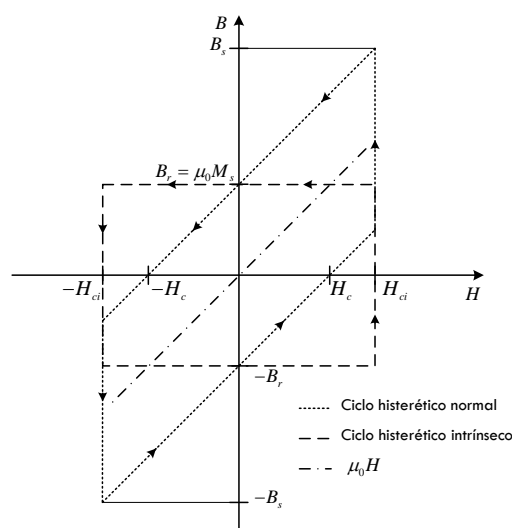


Figura 8: Ciclos histerético normal e intrínseco de um íman permanente ideal.

No projecto magnético, onde se procura determinar a quantidade de fluxo que um íman é capaz de produzir, utiliza-se o ciclo histerético normal, sendo o ciclo histerético intrínseco útil no estudo das características microscópicas do íman permanente na presença de campos externos.

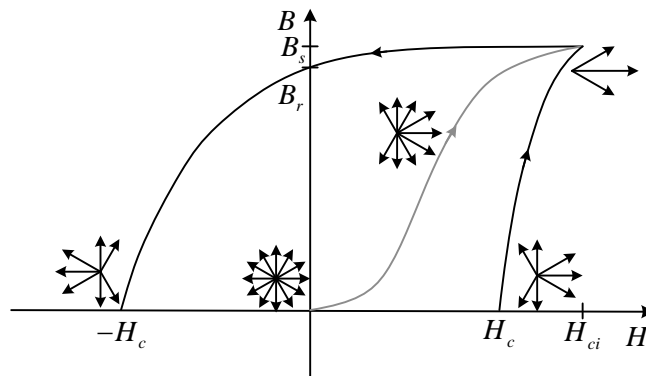


Figura 9: Distribuição da orientação dos domínios em vários pontos ao longo do ciclo histerético (Furlani, 2001).

O comportamento dos materiais magnéticos sujeitos a campos magnéticos externos, da forma como foi apresentado, pressupõe que o material é ideal, constituindo assim uma abordagem teórica. Na prática, porque as rotações dos domínios ocorrem gradualmente, as variações abruptas das características de magnetização anteriormente reportadas dão lugar a curvas suavizadas, como se representa na Figura 9, com ênfase para a distribuição das orientações dos domínios nos pontos notáveis do ciclo histerético. Na origem, o material completamente desmagnetizado apresenta uma distribuição isotrópica dos domínios, ao longo da primeira curva de magnetização, sob um campo magnético positivo, os domínios alinhados com o campo magnético vão crescendo e os antiparalelos àquele decrescem, até à saturação. A indução de remanência traduz a manutenção da orientação dos domínios que estavam perfeitamente alinhados com o campo magnético na saturação, e a rotação de outros domínios para eixos mais favoráveis; quando o campo atinge o valor coercivo, a indução magnética é nula, mas a orientação dos domínios não é isotrópica como quando o material está desmagnetizado, só ocorrendo esta situação para valores do campo magnético igual a  $H_{ci}$ .

#### 4.1. MATERIAIS MAGNÉTICOS DUROS E MACIOS

Os materiais ferromagnéticos são classificados de materiais duros ou macios, em função do valor do campo coercivo,  $H_c$ . Os materiais ferromagnéticos macios são caracterizados por uma

coercividade baixa,  $H_c < 1000 \text{ A/m}$ , e uma permeabilidade relativa elevada, o que os torna fáceis de magnetizar e desmagnetizar; são por isso utilizados como condutores de fluxo magnético, confinando e dirigindo este para as zonas de interesse.

Nos materiais magnéticos duros ou permanentes, o campo coercivo atinge valores elevados,  $H_c > 10000 \text{ A/m}$ , e uma permeabilidade relativamente baixa, próxima da do ar, dificultando a magnetização e desmagnetização. Estas diferenças são ilustradas na Figura 10. A energia dispendida na execução do ciclo histerético de um material magnético iguala a área deste.

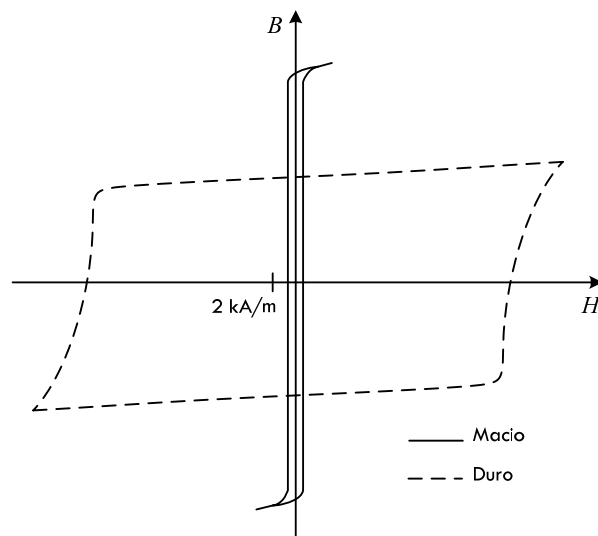


Figura 10: Ciclos histeréticos típicos de materiais magnéticos duros e macios

#### 4.2. RELAÇÕES DE ENERGIA NO PROCESSO DE MAGNETIZAÇÃO E DESMAGNETIZAÇÃO

Nos materiais magnéticos permanentes, a magnetização espontânea provoca um campo interno no material, mas não permite a realização de trabalho na forma de um campo externo. A estrutura anisotrópica magnetocristalina é assim condição para que o material seja magnético, mas a energia associada a um campo externo é necessária para que o ímã armazene energia ou produza trabalho.

A energia armazenada num volume  $V$  de um ímã permanente, é dada por (Campbell, 1994)

$$W_m = -\mu_0 VMH \quad (4)$$

Uma variação na energia, provocada por uma variação em  $\mathbf{H}$ , é avaliada por

$$dW_m = -\mu_0 VMdH - \mu_0 VHdM \quad (5)$$

Na equação (5), o termo  $-\mu_0 VMdH$  representa o trabalho realizado unicamente pelo campo aplicado, traduzindo-se nas deslocações horizontais do ciclo histerético intrínseco, e  $-\mu_0 VHdM$  é a energia associada à mudança de direcção dos momentos magnéticos, relacionada com as deslocações verticais do mesmo ciclo e exprime a energia cinética no próprio material.

Ao longo de um ciclo histerético,  $\oint dW_m = 0$ , então

$$-\mu_0 V \oint MdH - \mu_0 V \oint HdM = 0 \quad (6)$$

Substituindo (3) em (6), obtém-se

$$-V \oint (B - \mu_0 H) dH - V \oint Hd(B - \mu_0 H) = 0 \quad (7)$$

Dado que  $\mathbf{H}$  volta ao seu valor original após um ciclo completo,  $\oint \mu_0 HdH = 0$ , e a equação anterior reduz-se a

$$-\oint BdH - \oint HdB = 0 \quad (8)$$

Considerando agora os pontos inicial e final distintos, por exemplo, uma mudança do ponto  $\mathbf{a}$  para o ponto  $\mathbf{b}$ , de acordo com a Figura 11, a soma das áreas permite escrever

$$\int_b^a BdH + \int_b^a HdB = [BH]_b^a \quad (9)$$

ou

$$-\int_a^b BdH - \int_a^b HdB = -[BH]_a^b \quad (10)$$

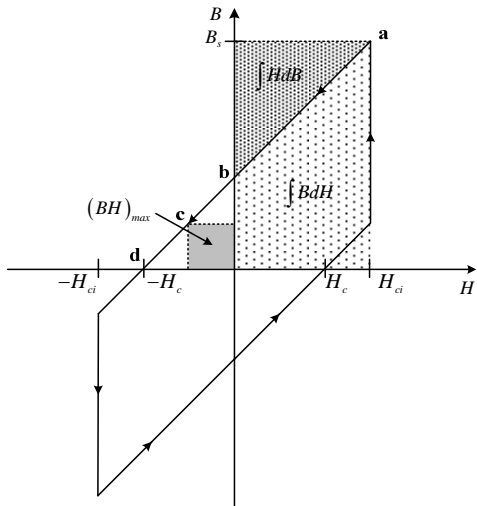


Figura 11: Variação de energia ao longo do ciclo histerético normal (Campbell, 1994)

Os termos  $-\int_a^b B dH$  e  $-\int_a^b H dB$  representam ainda o trabalho

realizado pelo campo magnético aplicado e a energia cinética interna, respectivamente, ambos, por unidade de volume. Cada ponto do ciclo histerético representa assim a energia total potencial, avaliada por  $BH$ .

No ponto **a** o ímã é magnetizado até à saturação, mas em **b**,  $BH$  é nulo, ou seja, o ímã não produz trabalho na sua remanência. Para entregar a energia acumulada, o ponto de funcionamento do ímã tem que se mover para o segundo quadrante, onde o ímã experimenta uma força desmagnetizante a partir do meio em que se insere.

O produto energético  $BH$ , atinge um valor de pico, suposto em **c**, diminuindo o seu valor à medida que o ponto se aproxima da coercividade, em **d**, onde aquele se anula novamente.

O valor de pico de  $BH$  no segundo quadrante é o produto energético máximo,  $(BH)_{\max}$ . Para o material ideal aqui retratado,

$(BH)_{\max}$  ocorre para  $B = \frac{1}{2} \mu_0 M_s$  e  $H = -\frac{1}{2} M_s$ , com um valor directamente proporcional à magnetização de saturação,

$$-(BH)_{\max} = \mu_0 \left( \frac{M_s}{2} \right)^2 \tag{11}$$

A avaliação do produto energético máximo num material permanente real resume-se ao cálculo da área do maior rectângulo que pode ser inscrito na curva de desmagnetização.



## 5. TECNOLOGIAS DE PROCESSAMENTO E PRINCIPAIS CLASSES DE ÍMANES PERMANENTES

Os materiais magnéticos permanentes comercialmente disponíveis apresentam-se num espectro alargado de opções em função das matérias-primas de base, do processamento, das características magnéticas, térmicas e mecânicas finais.

A Tabela 1 apresenta as opções das ligas magnéticas disponíveis, em função dos materiais utilizados e das tecnologias de fabrico. Destes, as ligas de NdFeB e SmCo em conjunto com as ferrites representam 85 % dos produtos magnéticos comercializados numa base de custos (Buelow, *et al.*, 2005), e como tal a discussão actual é limitada a estes materiais. Os ímanes permanentes de NdFeB sinterizados representam a maior parcela na base de custos em contraposição às ferrites que representam ainda a maior parcela na base de tonelagem.

O material baseado em ferro, cromo e cobalto (FeCrCo) apresenta propriedades magnéticas similares ao alnico 5, residindo a sua vantagem na elevada ductilidade, incomparável aos restantes materiais magnéticos permanentes disponíveis (Roozee, 2002).

Os ímanes permanentes híbridos resultam da combinação de ferrites com uma pequena quantidade de terras raras (combinação obtida por mistura das matérias-primas em pó) o que permite obter características magnéticas específicas, ditadas pela aplicação em questão.

**TABELA 1- Ligas magnéticas comercialmente disponíveis**

Material	Fundição	Extrusão	Sinterização	Com agentes ligantes		
				Injeção	Compressão	Flexíveis
Alnico	X		X	X		
FeCrCo	X	X				
SmCo			X	X		
NdFeB			X	X	X	X
Ferrite			X	X		X
Híbrido				X	X	X

(Tabela adaptada de Arnold Magnetic Technologies Corp., com autorização)

O processamento dos ímanes permanentes sinterizados, não recorre a nenhum efeito de diluição a partir do seu estado não magnético, sendo por isso expectável que os materiais magnéticos permanentes assim obtidos apresentem o produto energético máximo por unidade de volume e unidade de peso. O seu processamento está limitado a geometrias simples e regulares (Taylor, *et al.*, 2002).

Os ímanes permanentes obtidos por ligação (*bonded magnets*) recorrem a agentes ligantes e a processos vários como a compressão, injeção, extrusão ou calandragem, tendo como principal particularidade a expressão do produto final que pode ser flexível ou rígida (Tabela 2). As características magnéticas e mecânicas do produto final são função do pó magnético e do agente ligante utilizado. O produto energético dos ímanes obtidos por ligação é sempre inferior ao dos ímanes com os mesmos materiais mas sinterizados (Buelow, *et al.*, 2005). A grande contrapartida deste processamento consiste na flexibilidade geométrica: é possível a realização de formas geométricas e esquemas de magnetização complexos, dimensões, assim como tolerâncias, reduzidas, não realizáveis por sinterização (Grönfeld, 2003).

**TABELA 2- Processos de fabrico dos ímanes permanentes obtidos por ligação**

Agente ligante	Termoendurecido	Termoplástico		Elastómero
	Époxi Acrílico Composto fenólico	Poliamida Poliéster PVC		
Processo	Compressão	Injeção	Extrusão	Calandragem
Produto final	Rígido	Rígido	Rígido	Flexível
	NdFeB SmCo	NdFeB SmCo Ferrite Alnico Híbrido	NdFeB Ferrite Alnico	NdFeB Ferrite Híbrido
	Híbrido	Híbrido	Híbrido	Híbrido

(Tabela adaptada de Arnold Magnetic Technologies Corp., com autorização)

No que concerne à selecção dos ímanes por material, baseada nos critérios características magnéticas, mecânicas e térmicas, disponibilidade das matérias-primas e conseqüente preço, os ímanes de NdFeB apresentam a maior densidade de produto energético máximo de todos os materiais magnéticos comerciais, a temperaturas moderadas (150 °C, como referência) (Trout, 2001); a temperaturas superiores, as suas características magnéticas sofrem uma desclassificação tal, que aquelas são, regra geral, inferiores às das ligas

de SmCo. Os recursos materiais são relativamente abundantes com reservas consideráveis demonstradas, sendo a China o principal fornecedor<sup>2</sup>, e os custos de refinação são moderadamente baixos. Uma desvantagem dos materiais magnéticos baseados nestas ligas é a sua susceptibilidade à corrosão, pelo que é necessário recorrer a revestimentos (Kim, Camp, 1992). Os ímanes de NdFeB sinterizados são ainda quebradiços e de difícil manuseamento (Trout, Wooten, 2003).

Os ímanes de SmCo, comparativamente com os de NdFeB, além de apresentarem uma maior estabilidade com a temperatura, a resistência à corrosão é também superior (embora seja aconselhável a utilização de revestimentos); em termos da matéria-prima, existe uma descentralização das fontes, mas os custos associados à extracção e refinação são superiores, o que se reflecte num custo superior em 15 a 20% por unidade de produto energético.

As ferrites constituem o material com as características magnéticas mais desfavoráveis das classes em questão, mas em contrapartida constituem uma solução barata, devido em grande parte à abundância e ao baixo custo da matéria-prima envolvida. A resistência à corrosão e a resistência eléctrica são superiores aos ímanes de terras raras, o que constituem vantagens em aplicações que tolerem o maior volume de material necessário. As características térmicas enunciadas no ponto 2 (coeficiente de temperatura reversível do campo coercivo positivo) motivam a limitação da utilização das ferrites a baixas temperaturas (tipicamente -40 °C).

## 6. CONCLUSÕES

Ao longo deste trabalho foi apresentada uma abordagem compreensiva à física do magnetismo permanente assim como as principais classes comerciais de ímanes permanentes.

Os recursos ciclo histerético e energia magnética armazenada num material magnético fornecem as bases para a compreensão dos materiais magnéticos permanentes. O produto energético máximo

<sup>2</sup> "No Médio Oriente existe petróleo, na China existem terras-raras"  
Deng Xiaoping, 1992 (Baotou Rare Earth Hi-tech Zone)

permite avaliar a capacidade de um ímã e foi utilizado para tipificar as ligas de materiais magnéticos permanentes com mais expressão no domínio comercial. De salientar que a selecção de um ímã permanente para uma determinada aplicação não se esgota nesta característica, remetendo-se para trabalhos posteriores os critérios de selecção e dimensionamento de circuitos magnéticos.

As diferentes classes de ímanes permanentes e as principais características diferenciadoras, quer magnéticas, térmicas e/ou mecânicas, foram apresentadas, com especial relevo para as ligas de NdFeB, SmCo e ferrites, devido à maior expressão do ponto de vista comercial.

Cada liga apresenta um conjunto de vantagens e desvantagens que devem ser consideradas no processo de selecção, em função da aplicação a que se destinam; os parâmetros críticos são a gama de temperatura a que o ímã será submetido, restrições dimensionais e de peso, assim como o custo da solução final. Ainda neste contexto, é possível inferir que os ímanes de NdFeB apresentam uma relação características magnéticas/preço que os tornam o material de eleição actual, para gamas de funcionamento com temperaturas não superiores a 150 °C e em ambientes não corrosivos.

## BIBLIOGRAFIA

- Arnold Magnetic Technologies Corp.; <http://www.arnoldmagnetics.com/index.htm> (citado em 29 Junho, 2010).
- Buelow, N. L., *et al.* (2005); "Properties of Polymer Bonded Permanent Magnets Made with Melt-Spun Mixed Rare Earth Iron Boron"; *Advances in Powder Metallurgy & Particulate Materials*; 308-319.
- Campbell, P. (1994); *Permanent Magnet Materials and their Application*, Cambridge University Press; 207.
- Croat, J. J., *et al.* (1984); "Pr-Fe and Nd-Fe-Based Materials: A New Class of High-Performance Permanent Magnets"; *Journal of Applied Physics*, vol. 55; n.º 6; 2078-2082.
- Fitzpatrick, R. (2008); *Maxwell's Equations and the Principles of Electromagnetism*, Infinity Science Press; New Delhi; 438.
- Furlani, E. P. (2001); *Permanent Magnet and Electromechanical Devices*, Academic Press; 518.
- Grönfeld, M. (2003); *Review on Bonded Magnets*; Kluwer Academic Publishers; 2003.
- Hadjipanayis, G. C., *et al.* (2006); "Current Status of Rare-Earth Permanent Magnet Research in USA"; *International Journal of Iron and Steel Research*, vol. 13; n.º 1; 12-22.
- Kim, A. S., Camp, F. E. (1992); "A high performance Nd-Fe-B magnet with improved corrosion resistance"; *IEEE Transactions on Magnetics*, vol. 28; n.º 5; 2151-2153.

- Moskowitz, B. M. (1991); "Hitchhiker's Guide to Magnetism"; in *Environmental Magnetism Workshop*; Institute for Rock Magnetism; University of Minnesota; <http://www.geo.umn.edu/orgs/irm/hg2m/hg2m.pdf>.
- Parker, R. J. (1990); *Advances in Permanent Magnetism*; John Wiley & Sons; 337.
- Peng, L., et al. (2008); "Rare Earth Permanent Magnets Sm<sub>2</sub>(Co, Fe, Cu, Zr)<sub>17</sub> for high temperature applications"; *Journal of Rare Earths*; vol. 26; n.º 3; 378-382.
- Petrie, R. (1993); "Permanent Magnets in Review"; in *Electrical Electronics Insulation Conference and Electrical Manufacturing & Coil Winding Conference*; Chicago, USA, 4-7 October; 207-210.
- Petrie, R. (1995); "Permanent Magnet Material from Loadstone to Rare Earth Cobalt"; in *Electrical Electronics Insulation Conference and Electrical Manufacturing & Coil Winding Conference*; Rosemont, USA, 18-21 September; 63-64.
- Plonus, M. A. (1986); *Applied Electromagnetics*, 4th Ed; McGraw-Hill; 613.
- Roozee, J. (2002); "How to Select the Appropriate Permanent Magnet Material"; TN 0205; Arnold Magnetic Technologies Corp; [http://www.arnoldmagnetics.com/mtc/tech\\_notes.htm](http://www.arnoldmagnetics.com/mtc/tech_notes.htm).
- Sagawa, M., et al. (1984); "New Material for Permanent Magnets on a Base of Nd and Fe"; *Journal of Applied Physics*; vol. 55; n.º 6; 2083-2087.
- Strnat, K. J. (1990); "Modern Permanent Magnets for Applications in Electro-Technology"; *Proceedings of the IEEE*; vol. 78; n.º 6; 923-946.
- Taylor, M. G. et al. (2002); "A comparative Study of the Sintering Behaviour of NdFeB and PrFeB for Permanent Magnet Applications"; *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*; vol. 242-245; n.º 2; 1375-1377.
- Trout, S. R. (2001); "Material Selection of Permanent Magnets, Considering Thermal Properties Correctly"; in *Electric Manufacturing and Coil Winding Conference*; Ohio; USA, 15-18 October; vol. 25; 365-370.
- Trout, S. R. (2000); "Understanding Permanent Magnet Materials: An Attempt at Universal Magnetic Literacy"; Magnequench International, Inc.; <http://spontaneousmaterials.com/Papers/CW2000.pdf>.
- Trout, S. R., Wooten, G. D. (2003); "Selection and Specification of Permanent Magnet Materials"; in *Electrical Insulation Conference and Electrical Manufacturing & Coil Winding Conference and Exhibition*; Indianapolis; USA; 23-25 September; 59-63.
- Trout, S. R., Zhilichev, Y.(1999); "Effective Use of Neodymium Iron Boron Magnets, Case Studies"; in *Electrical Insulation Conference and Electrical Manufacturing & Coil Winding Conference*; Cincinnati, OH , USA, 26-28 October; 437-440.
- Baotou Rare Earth Hi-tech Zone; <http://www.rev.cn/en/nat.htm> (citado em 29 Junho, 2010).



# PREVALÊNCIA DA AUTOMEDICAÇÃO NA REGIÃO DE BRAGANÇA: A PERSPECTIVA DO CONSUMIDOR E DO FARMACÊUTICO

CONSUMER AND PHARMACIST PERSPECTIVE ABOUT SELF-MEDICATION PREVALENCE IN BRAGANÇA REGION

PREVALENCIA DE LA AUTOMEDICACIÓN EN LA REGIÓN DE BRAGANÇA: LA PERSPECTIVA DEL CONSUMIDOR Y DEL FARMACEÚTICO

**Dayana Barina Simões Martins\***

**Sara Margarida Pereira do Couto\***

**Maria Isabel Barreiro Ribeiro ([xilote@ipb.pt](mailto:xilote@ipb.pt)) \*\***

**António José Gonçalves Fernandes \*\*\***

## RESUMO

Analisar a prevalência da automedicação na população de Bragança e identificar os factores associados a este fenómeno são os principais objectivos desta investigação. Para estudar esta problemática foi feita uma amostragem aleatória simples considerando um nível de confiança de 95% e um erro amostral estimado em 2,5%. Dos 400 participantes neste estudo, a maioria é do género feminino, tem em média 34 anos de idade, reside na cidade e possui habilitações literárias ao nível do 12º ano. Igualmente, a maioria dos farmacêuticos é do género feminino e tem, em média, 33 anos de idade. Verificou-se que a taxa de prevalência da automedicação é de 91,3% e provou-se existirem diferenças estatisticamente significativas entre os géneros na prática deste fenómeno no que diz respeito ao alívio de cólicas e dores musculares. Por outro lado, o recurso à automedicação para o alívio do nervosismo e a duração desta prática é também estatisticamente diferente entre classes etárias. As situações em que o utente recorre à automedicação com maior frequência são, designadamente, gripe/constipação, cefaleia e febre. Os medicamentos mais consumidos em situações de automedicação são os analgésicos/antipiréticos e os anti-inflamatórios.

Palavras-Chave: automedicação; prevalência; utente; farmacêutico; Bragança.

## ABSTRACT

To analyze the prevalence of self-medication in Bragança's population and to identify the factors associated with this phenomenon are the main objectives of this investigation. To carry out this study a simple random sample was collected considering a 95% confidence level and a 2,5% sampling error. The consumer's self-medication prevalence rate is about 91,3%. Most consumers are female (62%); are, in average, 34 years old, live in Bragança city (51,8%); and, have completed the secondary school (34,3%). The same way, most pharmacists are female (71,1%) and are, in average, 33 years old. The results revealed that, in the self-medication practice, there are statistically significant differences among genders for colic's and muscular pains relief. There are statistically significant differences between ages for the anxiety symptom relief and self-medication period. Consumer's self-medication occurs when they have flu or common cold (45,4%), headache (38,8%) and fever (38,0%). In the pharmacist's perspective, consumers are self-medicated, essentially, when they have flu (86,8%), headache (81,6%) and sore throat (71,1%). The most used medicines in self-medication are Analgesic/Antipyretic (84,8%) and the Anti-inflammatory (64,8%).

Keywords: Self-medication; prevalence; consumer; pharmacist; Bragança.

## RESUMEN

Analizar el predominio de la automedicación de la población de Bragança e identificar los factores asociados a este fenómeno son los principales objetivos de esta investigación. Para estudiar este problema se ha recogido una muestra aleatoria simple considerado un nivel de confianza de 95% y un error estimado de 2,5%. La prevalencia de la automedicación es de 91,3%. La mayoría de los consumidores pertenece al género femenino (62%); tiene, en media, 34 años, vive en la ciudad de Bragança (51,8%); y, ha completado la preparatoria (34,3%). De igual modo, la mayoría de los farmacéuticos pertenece al género femenino (71,1%) y tiene, en media, 33 años. Los resultados han revelado que, en la práctica de la automedicación, hay diferencias estadísticamente significativas entre los dos géneros para el alivio de cólicas y dolores musculares. Por otro lado, se verificó la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre edades para el alivio del síntoma de ansiedad y para la duración del período de la automedicación. El consumidor recurre a la automedicación cuando tiene gripe/catarro (45,4%), cefalea (38,8%) y fiebre (38,0%). Las medicinas usada en la automedicación son los analgésicos/antipiréticos (84,8%) y los antiinflamatorios (64,8%).

Palabras-clave: Automedicación; Prevalencia; Consumidor; Farmacéutico; Bragança.



\* Técnica Superior de Farmácia  
\*\* Professora Adjunta do Instituto Politécnico de Bragança e Membro Efectivo do Centro de Investigação de Montanha  
\*\*\* Professor Adjunto do Instituto Politécnico de Bragança e Membro Efectivo do Centro de Investigação de Montanha

Submission: 20 July 2010  
Acceptation: 10 February 2011

## 1. INTRODUÇÃO

A prestação de cuidados de saúde tem sido considerada, segundo Soares (2005), um privilégio dos profissionais de saúde e só, raramente, são tomadas em consideração as acções desenvolvidas pelos indivíduos, famílias e comunidade, visando a promoção ou restabelecimento da sua saúde. No entanto, é do conhecimento geral que apenas uma parte dos cuidados de saúde é prestada pelos mais variados profissionais de saúde como é o caso de médicos, farmacêuticos, enfermeiros, entre outros, sendo a maioria destes cuidados dispensada pelo próprio doente ou pelos familiares e amigos.

De acordo com Peixoto (2008), a procura de cuidados alternativos ou complementares, desde a automedicação à homeopatia, desde o naturismo à acupunctura, reflecte o interesse do indivíduo por ele próprio, permitindo-lhe contribuir para a resolução dos seus problemas de saúde.

A automedicação desempenha um papel importante em qualquer Sistema de Cuidados de Saúde, sendo uma das formas adoptadas pela população para resolver pequenos problemas de saúde. Esta questão que tem sido encarada com indiferença ou consentimento, chega a níveis preocupantes de risco da Saúde Pública que urge confrontar e não adiar.

Apesar de muitos discursos e iniciativas neste âmbito ao longo das últimas décadas, na realidade mantêm-se níveis elevados de automedicação. Tendo em conta a quantidade de medicamentos que são consumidos, pode constatar-se que, na sociedade actual, o medicamento assumiu uma presença clara e constante nas vidas das pessoas, nunca antes imaginada. Numa perspectiva futura, a Farmacologia vai ao encontro de desenvolvimentos cada vez maiores que trarão com certeza novas questões.

Dada a importância do tema, esta investigação tem como objectivo analisar a prevalência da automedicação, na perspectiva quer do utente quer do farmacêutico. Para além disso, pretende-se verificar se a prática da automedicação é estatisticamente diferente quando factores pessoais, demográficos e sociais são tidos em consideração. Desta forma, pretende-se contribuir para um melhor conhecimento sobre o consumo de medicamentos sem prescrição. Ou seja, pretende-se conhecer o fenómeno da automedicação na região de Bragança, Portugal.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com a WHO (1998), a automedicação define-se como a selecção e o uso de medicamentos por pessoas para tratar doenças auto-dagnosticadas ou sintomas e deve ser entendida como um dos elementos do auto-cuidado. É um fenómeno que existe desde há muito, no entanto, tem-se acentuado nas últimas décadas. A sua expressão actual está estimada em 30% da totalidade dos medicamentos consumidos.

Por um lado, a automedicação está destinada a permitir aos doentes uma resolução das suas queixas ligeiras, com tratamento de decisão própria, sem recurso à consulta médica, assumindo a responsabilidade do tratamento. Segundo Damasceno *et al.* (2007), através da automedicação, os pacientes são capazes de gerir a sua saúde com a possibilidade de seleccionar e comprar os medicamentos por sua iniciativa.

Por outro lado, segundo Arrais *et al.* (1997), quando inadequada, a automedicação pode ter como consequências efeitos indesejáveis ou o surgimento de enfermidades iatrogénicas, representando, portanto, um problema a ser prevenido. Embora, segundo Haak (1989), o uso irracional de medicamentos ocorra em grande escala, a automedicação não pode ser vista simplesmente como actividade ilegal se for considerada a situação económica da população do interior do país. Por isso, uma racionalização do uso de medicamentos deveria também ser, necessariamente, discutida pelos próprios consumidores.

Ferraz *et al.* (2008) exploraram o problema da automedicação numa amostra da população urbana de Juiz de Fora e concluíram que 66,2% dos entrevistados se automedicaram no último ano. Destes, 45% têm ensino obrigatório completo e 19% o superior completo. É de salientar que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre géneros e faixas etárias. O grupo farmacológico, predominantemente, consumido foi dos Analgésicos e o sintoma mais citado que levou à automedicação foi a dor geral. Concluíram, ainda, que a relativa facilidade de obtenção de medicamentos nas farmácias deve ser analisada pelos órgãos competentes com vista a campanhas de esclarecimento e de favorecimento ao acesso à consulta.

Um outro estudo realizado por Peixoto (2008) numa aldeia do concelho de Barcelos, a uma amostra de 73 indivíduos entre os 18 e

os 65 e que teve como objectivos identificar os factores que levavam os indivíduos a recorrer à automedicação, verificar se a pratica da automedicação era feita de forma segura e, ainda, se os utentes mostravam iniciativa no sentido de procurar informação em relação aos riscos que esta prática envolve. Após a análise dos resultados, concluíram que a maior parte dos indivíduos ingere medicamentos por automedicação (86,3%); a principal causa que levava os indivíduos a recorrer à automedicação relaciona-se com sintomas considerados menores, como a gripe, constipação ou tosse (27%). Verificaram, ainda, que os inquiridos recorreram à automedicação sem procurar informações ou esclarecimentos sobre o medicamento que ingeriram (63,5%) e que 54% dos inquiridos que se automedicavam padeciam de doença crónica e já se encontravam a tomar, diariamente, medicamentos prescritos. Por fim, constataram que cerca de 90% dos indivíduos desconhecia os riscos que a automedicação poderia arrastar.

Analisando os resultados de um estudo observacional, transversal e descritivo, realizado na cidade de Porto Alegre por Vitor *et al.* (2008), nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2007, numa amostra de 742 pessoas, de ambos os géneros, com idades entre os 18 e 70 anos no qual se investigou o padrão de consumo de medicamentos sem prescrição médica, foi possível chegar à conclusão de que houve um predomínio (57,5%) de mulheres na amostra estudada. Em relação à influência dos meios de comunicação para optar por um fármaco, a maioria (76,3%) considerou não ser influenciada por tais meios. No que diz respeito ao número de consultas médicas nos últimos doze meses, verificou-se que a maioria (26,8%) fez duas consultas. Estes resultados confirmam a importância do estudo da automedicação e apoiam a hipótese defendida por Vitor *et al.* (2008) da ingénuo e excessiva crença da sociedade actual no poder dos medicamentos.

Outro estudo, realizado pela Escola Superior de Saúde de Viseu em Fevereiro por Oliveira *et al.* (2008), sustenta que a maioria dos estudantes universitários recorre à automedicação para alcançar um bom rendimento face ao esforço intelectual que lhes é exigido e ao desgaste da sua activa vida nocturna. Esta pesquisa abrangeu 1004 estudantes universitários, com uma idade média de 19 anos, de várias áreas, designadamente, ciências da saúde, gestão e línguas. A automedicação foi identificada na maioria (52,4%) dos inquiridos. Este fenómeno era mais frequente nas mulheres (53%), nos residentes em áreas rurais (57%) e nos estudantes mais velhos (58%) na faixa etária entre os 25 e 29 anos. Quanto à área de estudo, verificou-se que são

os estudantes de Enfermagem que apresentam maior incidência (64%) de consumo de fármacos por iniciativa própria. Relativamente ao tipo de medicamentos, os mais consumidos foram os Analgésicos (31%); Hormonais, incluindo a pílula contraceptiva, quando tomada sem orientação médica (15%); e, Anti-inflamatórios contra as doenças reumáticas (14%). A maioria dos inquiridos (56%) garantiu que tinha conhecimento teórico suficiente para tomar estes medicamentos, enquanto 21% dos inquiridos seguiram o conselho de um familiar ou amigo e 15% orientaram-se pelo farmacêutico. As conclusões são surpreendentes porque, segundo Oliveira *et al.* (2008), a população estudada era jovem e, à partida, saudável.

Ribeiro *et al.* (2010) realizaram um estudo para determinar a prevalência da automedicação nos alunos que frequentavam o ensino superior público no Distrito de Bragança em Novembro de 2008. Para isso, usaram uma amostra constituída por 225 indivíduos, tendo concluído que a taxa de prevalência da automedicação era de 90,7% e que destes apenas 57,4% tinham conhecimentos sobre os efeitos adversos dos medicamentos. As principais razões que levaram à automedicação foram as dores em geral, principalmente, a cefaleia, a febre, as tonturas e a insónia. Os medicamentos mais utilizados foram o Paracetamol e o Ibuprofeno.

Loyola-Filho *et al.* (2002) levaram a cabo um estudo na cidade de Bambuí, com cerca de 15.000 habitantes, para determinar a prevalência e os factores associados ao uso da automedicação. Do total de participantes, 419 (54,0%) relataram ter consumido, exclusivamente, medicamentos prescritos por médicos nos últimos 90 dias, 133 (17,2%) consumiram medicamentos prescritos e não prescritos e 223 (28,8%) consumiram, exclusivamente, medicamentos não prescritos. Após a análise dos resultados, os investigadores verificaram que as variáveis associadas ao uso exclusivo de automedicação foram, no género feminino, a idade, os residentes no domicílio, o número de consultas médicas nos últimos 12 meses, a consulta a um farmacêutico nos últimos 12 meses e o relato de gastos com medicamentos nesse período. Os resultados mostraram que a prevalência da automedicação é semelhante à observada em países desenvolvidos, sugerindo que esta prática poderia actuar como um substituto da atenção formal à saúde.

Em Portugal, Mendes *et al.* (2002) realizaram um estudo transversal, que teve como objectivo principal determinar a prevalência da automedicação em meio urbano. Este estudo decorreu nas cidades

de Lisboa e Porto, respectivamente, em 11 e 15 farmácias, no período de Novembro de 1995 a Setembro de 1996. A prevalência da automedicação encontrada foi de 26,2%. A prática deste fenómeno era diferente quando se tinha em conta as variáveis género, idade, nível educacional e actividade profissional. Em 50% dos casos, os inquiridos que adquiriram medicamentos em automedicação fizeram-no sob aconselhamento do farmacêutico. Os grupos terapêuticos mais utilizados em automedicação foram as preparações nasais e sistémicas para a constipação e tosse (23,0%) e os Analgésicos (13,6%). Analisando cada um dos grupos terapêuticos, individualmente, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas relativamente ao perfil do utilizador por género e grupo etário.

Arrais *et al.* (1997), efectuaram um estudo na América Latina tendo como finalidade traçar o perfil da automedicação através da análise da procura de medicamentos em farmácias sem prescrição médica ou aconselhamento do farmacêutico. Os medicamentos mais solicitados foram Analgésicos (17,3%), descongestionantes nasais (7,0%), anti-inflamatório/antireumático e anti-infecciosos de uso sistémico, ambos com 5,6%. Estes resultados sugerem que, no Brasil, a automedicação reflecte as carências e os hábitos da população que é, consideravelmente, influenciada pela prescrição médica e tem a sua qualidade prejudicada pela baixa selectividade do mercado farmacêutico.

Na opinião de Júnior *et al.* (2007) é impossível travar a prática da automedicação. Assim sendo, é necessário que a sociedade se adapte, recebendo informação científica sobre os medicamentos de venda livre, sem estímulo ao consumo desenfreado ou ao mito da cura milagrosa. Simultaneamente, deve ser incentivada a procura do profissional médico, destacando os pontos positivos que uma consulta médica pode ter quando comparada com a automedicação.

### 3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A automedicação é, actualmente, um fenómeno em crescimento e que pode conduzir o doente à responsabilização pela melhoria da sua saúde, embora acarretando por vezes algumas condicionantes que podem conduzir a problemas de saúde. O problema reside quando os doentes generalizam as situações e pensam ter os conhecimentos suficientes para a realização da automedicação de forma segura. Dada a importância do tema,

considerou-se oportuno realizar esta investigação para averiguar se a população do concelho de Bragança recorre, efectivamente, a este método.

Para a realização deste estudo adoptou-se uma metodologia de investigação descritiva, transversal e não experimental, no qual foi utilizada uma metodologia quantitativa. Tratou-se de um estudo de natureza exploratória centrado na descrição do crescente problema da automedicação na população de Bragança, segundo a perspectiva do utente e do farmacêutico, no qual se propôs determinar a prevalência da automedicação e identificar os factores associados a este fenómeno.

A população estudada é constituída pelos habitantes do concelho de Bragança que, segundo dados do INE (2008), em 2007, totalizava os 33751 habitantes e pelos farmacêuticos que laboram nas sete farmácias do concelho (Bem-Saúde, Vale D'Álvaro, Mariano, Margarida Machado, Atlântico, Confiança, Soeiro,) e em duas parafarmácias (FarmaBragança e Pharmacon) existentes na cidade de Bragança. O período de recolha dos dados decorreu nos meses de Janeiro a Março de 2009.

Para a realização deste estudo foi feita uma amostragem aleatória simples pois cada elemento da amostra é retirado, aleatoriamente, a partir da população. Efectivamente, trata-se de uma amostragem probabilística, pois esta reúne todas as técnicas que usam mecanismos aleatórios na selecção dos elementos da amostra. A principal vantagem da amostra probabilística consiste em poder medir o erro amostral que neste estudo foi estimado em 2,5% e, conseqüentemente, a precisão da amostra obtida baseando-se nos resultados contidos na própria amostra. Deste modo, pode concluir-se que a amostragem probabilística é a que mais se adapta ao estudo uma vez que permite obter amostras aleatórias representativas da população a estudar.

A dimensão da amostra foi calculada, tendo em consideração, designadamente, o universo da população residente no concelho de Bragança. Por essa razão, a amostra global englobava 400 utentes e 34 farmacêuticos da cidade. Para comparar duas amostras, quando as variáveis eram ordinais ou superiores, foi utilizado o teste de *Mann-Whitney* para um nível de confiança de 95%. Trata-se de um teste não paramétrico que foi utilizado em alternativa ao *Teste T-Student para amostras independentes*. Efectivamente, este teste paramétrico exige que determinada condição seja satisfeita, designadamente, a

normalidade dos dados que foi verificada com recurso ao *Teste de Kolmogorov-Smirnov com a correcção de Lilliefors*. A não verificação da normalidade dos dados conduziu, como foi referido, à utilização da alternativa não paramétrica que, nesta situação, acaba por ser mais potente permitindo, por isso, a obtenção de resultados mais fidedignos.

Para proceder à recolha dos dados, foram utilizados dois questionários de auto-preenchimento voluntário, confidencial e anónimo. A escolha desta técnica justifica-se por apresentar algumas vantagens e por ser a mais adequada tendo em conta a população seleccionada. Dado o grande número de pessoas interrogadas e o posterior tratamento das informações foram valorizadas as perguntas fechadas.

Os questionários foram estruturados em duas partes. A primeira foi constituída por perguntas que permitiam caracterizar a amostra a nível pessoal, geográfico e social, nomeadamente, género, idade, residência e habilitações literárias. A segunda parte estava relacionada com a temática da automedicação e incluía, para além de outras, uma questão acerca da frequência (nunca, raramente, algumas vezes, frequentemente) com que a automedicação era usada pelos utentes para tratar sintomas como a cefaleia, as dores musculares, a febre, a dor de garganta, a gripe/constipação, as cólicas/dismenorreia, o mal-estar, as alergias, as insónias, o nervosismo, as lesões da pele e as lesões orais. Posteriormente, calculou-se a média ponderada de forma a perceber quais eram os sintomas que mais obrigavam o utente a recorrer à Automedicação.

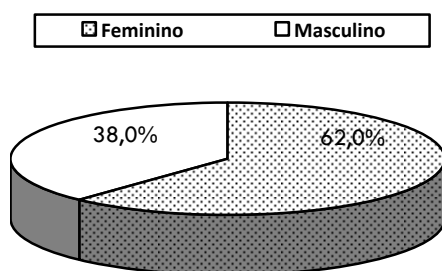
Os dados recolhidos foram, posteriormente, introduzidos no SPSS 16.0 (*Statistical Package for Social Sciences*) pelo facto de ter uma grande capacidade de armazenar dados e possuir uma grande variedade de testes para concretizar os objectivos definidos nesta investigação. Recorreu-se à estatística descritiva para caracterizar a amostra e à aplicação de testes estatísticos adequados para verificar se existiam diferenças estatisticamente significativas entre as amostras.

## 4. RESULTADOS

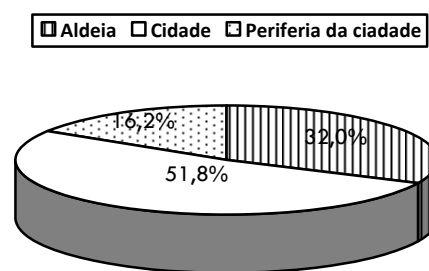
Nesta secção, apresentam-se, em primeiro lugar, os resultados relativos à amostra de utentes das farmácias de Bragança para, de seguida, se proceder à apresentação dos resultados na perspectiva dos farmacêuticos.



Os resultados apresentados na figura 1 mostram que a maioria dos inquiridos eram do género feminino (62%), residiam na cidade (51,8%) (Figura 2), tinham em média 34 anos e possuíam o 12º ano como habilitações literárias (34,3%). É de salientar que se trata de um perfil similar ao encontrado por Ferraz *et al.* (2006) num estudo realizado no Estado de Minas Gerais no Brasil.



**Figura 1 - Distribuição dos consumidores por género**



**Figura 2 - Distribuição dos utentes por área de residência**

Verificou-se que a classe etária dos 15 a 52 anos era a mais representativa (85,5%) o que corrobora os resultados de um estudo realizado no Brasil por Arrais *et al.* (1997). Neste estudo houve preponderância de indivíduos do género feminino com idades compreendidas entre 16 e 45 anos.

Os resultados permitem constatar que 391 pessoas (97,7%) já ouviram falar do termo “automedicação” e que apenas 9 pessoas (2,3%) não ouviram falar desta palavra.

A análise das respostas à questão “Já alguma vez se auto-medicou?” permitiu verificar que 365 pessoas responderam afirmativamente o que corresponde a 91,3% do total de inquiridos. Resultados semelhantes foram encontrados num estudo elaborado por Ribeiro *et al.* (2010) no qual foi estudada a população estudantil do Instituto Politécnico de Bragança tendo-se registado uma taxa de prevalência de 90,7%. É, ainda, de salientar que a taxa de prevalência da automedicação calculada nesta investigação é mais elevada do que a registada por Peixoto (2008) num estudo efectuado em Barcelos, Portugal no qual a taxa era de 86,3%.

Grande parte das pessoas (285) que assumiram ter recorrido à automedicação, referiram que o medicamento é para consumo próprio (71,3%); 2,8% dos inquiridos (11) afirmaram que o medicamento seria usado por outro membro da família; 16,5% dos inquiridos (66) afirmaram que o medicamento era para consumo próprio e para ser

usado por outro membro da família; e, por último, 1% dos inquiridos (4) responderam que o medicamento era para outra pessoa.

As fontes de informação sobre automedicação, que os utentes consideraram ser mais credíveis foram, em primeiro lugar, o “farmacêutico” com 59,8%; de seguida, os “folhetos informativos” com 52,5%; em terceiro lugar, a “conversa com um amigo/familiar” com 16,75%; em quarto lugar, os “jornais e revistas” com 10,5%; em quinto lugar, a “internet” com 8,25%, e, finalmente, a “televisão e a rádio” com 4%.

Cerca de 40% dos inquiridos responderam que a publicidade tem “pouca” influência no que diz respeito à tomada de decisão acerca da Automedicação. Apenas 4,6% dos inquiridos referiram que a publicidade teve “bastante” influência sobre a decisão de se automedicar ou não.

Ao analisar os resultados que constam da tabela 1 verifica-se que, segundo os inquiridos, a “cefaleia” (2,79), é o sintoma que regista a média ponderada mais elevada sendo, por isso, o principal responsável pela automedicação dos utentes. De seguida, surge a “gripe/constipação” (2,65) e a “febre” (2,52). Menos frequente é a prática da automedicação para o “alívio das insónias” (1,38) e das “lesões orais” (1,34) por parte dos utentes. Resultados similares foram encontrados por Ribeiro *et al.* (2010). De facto, estes investigadores concluíram que a cefaleia, a febre e as tonturas foram os principais motivos que levaram à automedicação.

**Tabela 1 – Importância dos sintomas que levam o utente a recorrer à Automedicação**

Sintoma	Média ponderada	Ordem
Cefaleia	2,79	1º
Dores Musculares	2,10	5º
Febre	2,52	3º
Dor de Garganta	2,48	4º
Gripe/Constipação	2,65	2º
Cólicas/Dismenorreia	1,93	6º
Mal-estar	1,64	7º
Alergias	1,45	9º
Insónias	1,38	11º
Nervosismo	1,44	10º
Lesões da pele	1,47	8º
Lesões Orais	1,34	12º

Os resultados permitiram verificar que a automedicação ocorreu, em primeiro lugar, por “iniciativa própria” (57,3%); em segundo lugar, pela “dificuldade no acesso ao médico” (16,5%); em terceiro lugar, devido à “falta de tempo” (16,3%); em quarto lugar, por “aconselhamento de amigos, parentes e outros” (14,0%); em quinto lugar, devido à “insatisfação em relação à prática médica” e à “diminuição dos custos”, ambos com 4,0%; e, em último lugar, devido à “publicidade” (2,8%).

Constatou-se que os medicamentos mais consumidos em situações de automedicação pelos utentes, foram por ordem decrescente de importância, os “analgésicos/antipiréticos” (84,8%), os “anti-inflamatórios” (64,8%), os “xaropes para a tosse” (50,3%), os “antibióticos” (13,3%), os “anti-parasitários” (10,5%), os “tranquilizantes” (9,75%) e os “laxantes” (7,0%). Estes resultados são, também, consistentes com os encontrados por Ribeiro *et al.* (2010).

Dos 366 utentes que responderam à questão acerca da frequência com que praticaram a automedicação no último ano, 40,7% (149) responderam “poucas vezes”, 44,8% (164) afirmaram recorrer “algumas vezes”, 11,5% (42) asseguraram que a usam “muitas vezes” e, apenas, 3% (11) afirmaram ter recorrido “sempre” a esta prática.

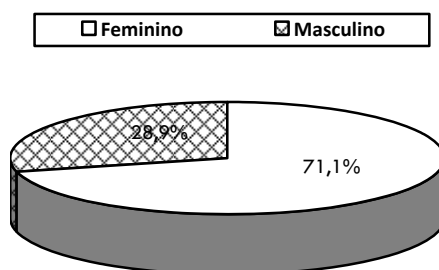
Uma percentagem elevada de inquiridos (88,3%), correspondente a 383 pessoas, afirmou não ter surgido nenhum efeito secundário após ter recorrido à automedicação. Pelo contrário, 11,7% dos utentes disseram já ter sofrido de efeitos secundários. Constatou-se que a maioria dos respondentes, quando se sente mal, deixa de tomar o medicamento (69,8%). No entanto, há utentes (7%) que suspenderam a medicação apenas por alguns dias e reiniciaram a toma assim que se sentiram aliviados. Da totalidade de respondentes que afirmam automedicar-se (365), 86,6%, costumam automedicar-se durante alguns dias e só 1,1% se automedicaram num período superior a 2 semanas.

O *Teste de Mann-Whitney* permitiu identificar diferenças estatisticamente significativas entre os dois géneros no que diz respeito à prática de automedicação para o alívio de cólicas ( $p\text{-value} = 0,000$ ) e de dores musculares ( $p\text{-value} = 0,008$ ). Verificou-se que foram as mulheres que mais, frequentemente, recorreram à automedicação para o alívio de cólicas enquanto que os homens o fizeram para alívio das dores musculares.

O *Teste de Mann-Whitney* permitiu, igualmente, verificar que o recurso à automedicação para o alívio do sintoma nervosismo ( $p\text{-value}$

= 0,033) e a duração da prática da automedicação ( $p$ -value = 0,041) são estatisticamente diferentes quando se tem em conta as duas classes etárias consideradas. De facto, relativamente ao sintoma nervosismo verificou-se que foram os indivíduos com idades superiores a 52 anos os que mais, frequentemente, recorreram à automedicação. Pelo contrário, verificou-se que o período durante o qual ocorreu a automedicação foi superior nos inquiridos com idades situadas entre os 15 e 52 anos.

Relativamente aos farmacêuticos, foi possível apurar que a classe etária dos 20 a 35 anos era mais representativa (73,7%) com 28 indivíduos e que a classe etária dos 52 e os 67 anos era a menos representativa (5,3%). O estudo revelou que 27 farmacêuticos são do género feminino (71,1%), estando o género masculino representado por 11 indivíduos (28,9%), como pode ver-se na figura 3.



**Figura 3 - Distribuição dos Farmacêuticos por género**

A maioria dos farmacêuticos (67,6%) considerou que os utentes recorrem “frequentemente” à prática da automedicação, havendo também profissionais que consideraram que os utentes recorrem à automedicação de forma esporádica.

**Tabela 2 – Importância dos sintomas que levam o utente a recorrer à Automedicação segundo o farmacêutico**

Sintoma	Média ponderada	Ordem
Cefaleia	3,79	2º
Dores Musculares	3,66	4º
Febre	3,50	5º
Dor de Garganta	3,71	3º
Gripe/Constipação	3,87	1º
Cólicas/Dismenorreia	3,32	6º
Mal-estar	2,87	9º
Alergias	3,03	7º
Insónias	2,68	11º
Nervosismo	2,76	10º
Lesões da pele	2,95	8º
Lesões Orais	2,95	8º

As situações em que o utente mais recorre à prática da automedicação foram, segundo os farmacêuticos, a “gripe/constipação” (3,87), seguindo-se a “cefaleia” (3,79) e a “dor de garganta” (3,71). Na opinião destes profissionais, a prática da automedicação foi menos importante no que diz respeito ao alívio do “nervosismo” (2,76) e das “insónias” (2,68), como pode ver-se na tabela 2.

## 5. CONCLUSÃO

Para atingir os objectivos propostos para esta investigação procedeu-se à análise da prevalência da automedicação na perspectiva quer do utente quer do farmacêutico. Para além disso, verificou-se a existência de diferenças estatisticamente significativas entre amostras quando factores pessoais, demográficos e sociais são tidos em conta. Desta forma, contribuiu-se para um melhor conhecimento sobre o fenómeno da automedicação na região de Bragança, Portugal.

O estudo do consumo de medicamentos através da administração de questionários aos utentes e farmacêuticos revelou-se muito útil para a caracterização do padrão de utilização e do grau de informação dos consumidores sobre o fenómeno da automedicação. Foi possível concluir que há diferenças estatisticamente significativas na prática da automedicação no que diz respeito ao alívio de cólicas e dores musculares quando o factor género é tido em consideração. De facto, verificou-se que foram as mulheres que mais, frequentemente, recorreram à automedicação para o alívio de cólicas enquanto que os homens o fizeram para alívio das dores musculares.

Por outro lado, verificou-se que o recurso à automedicação para o alívio do sintoma nervosismo e a duração da prática da automedicação é estatisticamente diferente tendo em conta a classe etária do inquirido. Foram os indivíduos com idades superiores a 52 anos que mais, frequentemente, recorreram à automedicação para reduzir o nervosismo. Pelo contrário, o período de duração da automedicação foi superior nos inquiridos com idades situadas entre os 15 e 52 anos.

As situações em que o utente mais recorreu à automedicação, foram por ordem decrescente de importância, a gripe/constipação, a cefaleia e a febre. A perspectiva dos farmacêuticos acerca da automedicação levada a cabo pelos utentes das suas farmácias foi

muito semelhante. De facto, na perspectiva destes profissionais, os utentes recorreram mais à automedicação em situações de gripe/constipação, cefaleia e dor de garganta.

A taxa de prevalência da automedicação no concelho de Bragança é de 91,3%, tendo-se verificado que os medicamentos mais consumidos em situações de automedicação são os analgésicos/antipiréticos e os anti-inflamatórios. Dada a elevada prevalência da automedicação registada neste estudo, será aconselhável uma maior atenção, por parte das entidades competentes, no que diz respeito à dispensa de medicamentos, uma vez que estes não estão isentos de causar efeitos adversos e colaterais. Cabe ainda, mencionar a importância da consciencialização dos profissionais da área de saúde para a necessidade da redução da prática de automedicação por parte da população através da educação para a saúde. Desta forma, a comunidade estaria melhor preparada para fazer face aos riscos e complicações da prática da automedicação. É, pois, fundamental promover a utilização racional dos medicamentos junto dos consumidores e desenvolver e utilizar sistemas eficientes de informação e de comunicação entre os médicos e farmacêuticos, com o objectivo de maximizar os benefícios e reduzir a um mínimo aceitável os riscos inerentes à utilização dos medicamentos.

## BIBLIOGRAFIA

- Arrais, Paulo *et al.* (1997); Perfil da Automedicação no Brasil; *Revista de Saúde Pública*, 31: 1; 71-77.
- Damasceno, Dênis *et al.* (2007). Automedicação entre graduandos de Enfermagem, Farmácia e Odontologia da Universidade Federal de Alfenas. *Revista Mineira de Enfermagem*, 11: 1; 48-52.
- Ferraz, Sabine *et al.* (2008). Comportamento de uma amostra da população urbana de Juiz de Fora – MG perante a automedicação; *HU Revista*, 34: 3; 185-190.
- Haak, Hildebrando (1989); Padrões de consumo de medicamentos em dois povoados da Bahia; *Revista de Saúde Pública*, 23;143-151.
- INE (2008); Anuário estatístico da Região Norte 2007; Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.
- Júnior, Araujo *et al.* (2007); Automedicação em adultos na cidade de Guairaçá; *Arquivos Ciências da Saúde*, 11; 2; 83-88.
- Loyola-Filho, Anônio *et al.* (2002); Prevalência e fatores associados à auto-medicação: resultados do projeto Bambuí; *Revista de Saúde Pública*, 36: 1:55-62

- Mendes, Zilda *et al.* (2004); Prevalência da Automedicação na população urbana portuguesa; *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 40: 1; 21-25.
- Oliveira, Marina *et al.* (2008); *A Automedicação e os estudantes universitários*; Viseu: Instituto Politécnico de Viseu.
- Peixoto, Joana (2008); *Automedicação no Adulto*; Ponte de Lima: Universidade Fernando Pessoa.
- Ribeiro, Maria *et al.* (2010); Prevalência da automedicação na população estudantil do Instituto Politécnico de Bragança; *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 28; 1; 41-48.
- Soares, Maria (2005); Automedicação versus Indicação Farmacêutica; *Mundo Farmacêutico*, 18: 5; 16-17.
- Vitor, Ricardo *et al.* (2008); Padrão de consumo de medicamentos sem prescrição médica na cidade de Porto Alegre, RS; *Regista Ciência e Saúde Colectiva*, 13; suplemento: 737-743.
- WHO (1998); *The Role of the Pharmacist in Self-Care and Self-Medication*; Geneva: World Health Organization.





### Instituições

CIM	Centro de Investigação de Montanha
FF-UC	Faculdade de Farmácia – Universidade de Coimbra
CITS-ESSVA- CESPU	Centro de Investigação e Tecnologia da Saúde – Escola Superior de Saúde de Vale do Ave – Cooperativa de Ensino Superior Politécnico e Universitário
FC-UBI	Faculdade de Ciências – Universidade da Beira Interior
FCS-US	Faculdade de Ciências Sociais – Universidade de Salamanca
FCSH-UBI	Faculdade de Ciências Sociais e Humanas – Universidade da Beira Interior
DTR-UITMR	Department of Tourism and Recreation – University of Information Technology and Management in Rzeszow
ESEFC	Escola Superior de Enfermagem de Coimbra
ESS-IPV	Escola Superior de Saúde – Instituto Politécnico de Viseu
ESGT-IPB	Escola Superior de Gestão e Tecnologia - Instituto Politécnico de Bragança
EST-IPV	Escola Superior de Tecnologia – Instituto Politécnico de Viseu
ESECD-IPG	Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto – Instituto Politécnico da Guarda
ESS-IPG	Escola Superior de Saúde – Instituto Politécnico da Guarda
ESTG-IPG	Escola Superior de Tecnologia e Gestão – Instituto Politécnico da Guarda
ESTH-IPG	Escola Superior de Turismo e Hotelaria – Instituto Politécnico da Guarda
ESTM-IPL	Escola Superior de Turismo e Tecnologias do Mar – Instituto Politécnico de Leiria
EST-ISPV	Escola Superior de Tecnologia – Instituto Politécnico de Viseu
FE-UA	Faculdade de Economia - Universidade do Algarve
FF-UC	Faculdade de Farmácia - Universidade de Coimbra
ISCTE-IUL	Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa - Instituto Universitário de Lisboa
UEMC	Universidad Europea Miguel de Cervantes Valladolid
US	Universidade de Sevilha
ValorConsult	ValorConsult – Consultores Associados Lda



# TÍTULO DO ARTIGO, NA LÍNGUA IDÊNTICA À DO TEXTO (ARTICLE TITLE IN THE SAME LANGUAGE OF TEXT/ TÍTULO DEL ARTÍCULO EN LA MISMA LENGUA QUE LA DEL TEXTO.)

TÍTULO NAS OUTRAS LÍNGUAS – PORTUGUÊS, ESPANHOL OU INGLÊS (TITLE IN THE OTHER LANGUAGE-PORTUGUESE, SPANISH OR ENGLISH) (TÍTULO EN OTRAS LENGUAS- PORTUGUÊS, ESPAÑOL O INGLÉS).

**Nome1 Sobrenome1** ([mail@autor1.pt](mailto:mail@autor1.pt))\*

**Surname2 Name2** ([mail@autor2.pt](mailto:mail@autor2.pt))\*\*

**Nombre3 Apellido3** ([mail@autor3.pt](mailto:mail@autor3.pt)\*\*\*)

## RESUMO:

O resumo deve sintetizar o conteúdo do artigo, expor o objectivo do trabalho, a metodologia seguida, os resultados obtidos e as conclusões apresentadas, devendo por isso ter no máximo 1200 caracteres. Deve ser definido com alinhamento justificado com tamanho de letra 10,5 e com uma tabulação da primeira linha de 1,25 cm. Deve ser precedido de 4 linhas brancas de tamanho de letra 10, com espaçamento simples.

**Palavras Chave:** Palavra 1, Palavra 2, ..., palavra 5.

## ABSTRACT:

Following four blank (10-point) single spaced lines. The abstract summarizing the contents of the paper should cover the objective, methodology, results and conclusions of the article, in no more than 1200 characters. It should be justified and set in 10,5-point in HelveNueThin font with a tab set at 1.25 cm from the left in the first line.

**Keywords:** List up to 5 keywords in this section.

## RESUMEN:

El resumen deberá sintetizar el contenido del artículo, exponer el objetivo del trabajo, la metodología seguida, los resultados obtenidos y las

B

conclusiones presentadas, teniendo 1200 caracteres como máximo. Debe ser definido con justificación completa, con tamaño de letra 10,5 y con un margen en la primera línea de 1,25 cm. Deberá antecederse de 4 líneas en blanco de tamaño 10, con espaciado sencillo.

**Palabras clave: Palabra 1, palabra 2,..., palabra 5.**

\* Curriculum do Autor 1. Deve o autor expor aquí o seu curriculum (Grau Académico categoría ou função (quando se justifique), da qualidade profissional, local de trabalho), até 5 linhas máximo. Deve ser definido com alinhamento justificado, tamanho de letra 8 e com 3,5 cm de avanço do lado direito. O primeiro curriculum deve ser precedido de 4 linhas em branco de tamanho letra 10 em espaço simples.

\*\* Curriculum Author 2. The curriculum Authors should appear (Academic Degree, category or function, Professional quality, work placement) in 5 lines or less, set in a justified paragraph, with 8 point font size and with a left margin of 3,5 cm. Leaving four blank (10-point) single space lines before the first curriculum, only one blank line (8-point) should be left between each successive curriculum.

\*\*\* Curriculum Autor 3. Invitamos a los autores a exponer su currículum (Grado Académico, categoría o función de categoría o función de cualidad profesional, local de trabajo) hasta un máximo de 5 líneas. Deberá definirse con justificación completa, tamaño de letra 8 y con un avance de 3,5 cm del lado derecho. El primer currículum deberá antecederse de 4 líneas en blanco de tamaño letra 10 con espaciado sencillo.

## 1. INTRODUÇÃO (INTRODUCTION/INTRODUCCION)

Este ficheiro de instruções pretende ajudar os autores a formatarem o seu artigo de acordo com as normas e grafismo da revista *Egitania Scientia*. O texto incluído num título de nível um deve ser seguido de duas linhas em branco e precedido de 1 linha em branco de tamanho de letra 12, espaço simples.

Lembramos que não necessitamos do artigo impresso em papel<sup>1</sup>.

This instruction file should assist authors in formatting their articles according to the publication guidelines and graphics of *Egitania Scientia Review*. The text in a level 1 title should be followed by two blank lines and preceded by one blank line, at 12 font size in single space.

Please note that a printed version of the article is not necessary.

Este fichero de instrucciones pretende ayudar a los autores a formatear su artículo de acuerdo con las normas y grafismos de la revista *Egitania Scientia*. El texto incluído en el título de nivel 1 debe estar seguido de dos líneas en blanco y precedido de una línea en blanco de tamaño de letra 12 con espaciado simple.

Recordamos que no es necesario que el artículo se imprima a papel.

### 1.1. Sub-título de nível 1 (Sub-title of level 1/Sub título de nível 1)

Os artigos propostos serão avaliados num processo de *blind referee* sem identificação do(s) autor(es) do(s) trabalhos, nem estes últimos dos membros a consultar. A decisão da publicação é tomada com base nessa informação (podendo ser sugeridas ao(s) autor(es) algumas alterações), tendo ainda em conta as prioridades editoriais.

<sup>1</sup> Nota de rodapé 1, deve ser colocada com alinhamento justificado, tamanho de letra 8 e com 4 cm de avanço do lado direito. This footnote should be defined with justified paragraph, 8 point font size and with 4 cm from right. Esta nota de rodapé debe ser colocada con alineamiento justificado, tamaño de letra 8 y con 4 cm de avance del lado derecho.

D

Após a revisão a *Egitania Scientia* reencaminhará as indicações dos revisores para os respectivos autores. Compete aos autores a decisão de aceitarem ou rejeitarem as orientações para revisão. Reserva-se ao Conselho Editorial e à Direcção da Revista *Egitania Scientia* o direito de recusar artigos cujos autores não considerem as modificações sugeridas pela Comissão Científica, a que não reconheçam nível adequado ou que não obedeçam às normas estipuladas.

The papers submitted will be reviewed in a blind referee process (without author(s) identification). Publishing (with or without alterations) will proceed based on the decisions of this referee process and publishing priorities.

After reviewing the articles, *Egitania Scientia* will send the review notes to the authors. Although the author(s) may choose whether or not to implement the suggested alterations, the Board and Scientific Commission reserve the right to refuse articles for not following the suggestions, that do not present sufficient quality or do not follow the guidelines for publication.

Los artículos propuestos serán evaluados en un proceso de “*blind referee*” sin identificar el(los) autor(es) del(los) trabajo(s), ni estos últimos por los miembros consultados. La decisión de publicación será tomará con base en la información (pudiendo ser sugeridas al(los) autor(es) algunas alteraciones), teniendo en cuenta las prioridades editoriales.

Después de la revisión la *Egitania Scientia* reencaminará las indicaciones de los revisores a los respectivos autores. Compete a los autores la decisión de aceptar o rechazar las orientaciones dicha revisión. Se reserva a la Comisión Editorial y a la Dirección de la Revista *Egitania Scientia* el derecho de rechazar artículos de autores que no consideren las modificaciones sugeridas por la Comisión Científica, o a que no reconozca el nivel adecuado o que no obedezca a las normas estipuladas.

### 1.2. Sub-título de nível 1 (Sub-title of level 1/Sub título de nível 1)

O texto do artigo deverá ter um alinhamento justificado com espaço de “pelo menos 10 pts”, e tamanho de letra 11,5, com a primeira linha com uma tabulação de 1,25 cm.

The text of the article should be justified with “at least 10-point” space line at 11.5 point size font and with a tab at 1.25 cm in the first line.

El texto del artículo deberá tener un interlineado sencillo con espacio de “por lo menos 10 puntos”, y tamaño de letra 11,5, la primera línea con márgenes de 1,25 cm.

## 2. PREPARAÇÃO DO ARTIGO (PAPER PREPARATION/ PREPARACIÓN DEL ARTÍCULO)

Os trabalhos devem ser originais inéditos e não devem exceder cerca de 20 páginas A4; devem apresentar a seguinte estrutura: na primeira página deve ser indicado o título na língua original, a identificação do(s) autor(es) e CV; o nome do(s) autor (es)<sup>2</sup> não deve ser mais referenciado em qualquer ponto do artigo; na segunda página devem ser apresentados os títulos (português, espanhol e inglês), o resumo/abstract/resumen e as palavras-chave/keyword/palabras-clave; o artigo propriamente dito será iniciado na terceira página.

All articles will be original and unpublished and will not exceed 20 pages. The paper structure should follow this order: first page – title in original language, author(s)<sup>3</sup> and CV(s); second page – title, abstracts, and key words in the three languages (Portuguese, Spanish and English). The text of the article will begin on the third page.

<sup>2</sup> O nome dos autores não deve aparecer em qualquer outro lugar do artigo.

<sup>3</sup> Note that the(se) name(s) will not appear at any other juncture of the article.

F

Los trabajos deben ser originales e inéditos y su extensión máxima no deberá exceder las 20 páginas A4; deben presentar la siguiente estructura: en la primera página surgirá el título en lengua original, la identificación del (los) autor(es) y CV; el nombre del (los) autor(es)<sup>4</sup> no debe ser citado en cualquier otro punto del artículo; en la segunda página deben presentarse los títulos (portugués, español e inglés), o resumo/el resumen/abstract y las palabras-clave/palavras-clave/keyword; el artículo propiamente dicho será iniciado en la tercera página.

**TABELA 1 (TABELA 1/TABLEA 1)– Tamanho das letras da tabela (Tw Cen MT, tamanho 10). Font sizes for headings (Tw Cen MT, 10 point). Fuente y tamaño de títulos de las tablas..**

**Título da tabela deve estar sempre posicionado acima das tabelas com espaçamento de antes de 6pto. Table captions should always be positioned above the tables with previous space of 6 pto. El título de la tabla debe situarse en la parte superior de la misma con espaciado previo de 6 puntos.**

Descrição; Headings; Descripción	Título Centrado (espaço de linhas 1,5) Centered Title (1,5 space line) Título Centrado (espacio entre lineas 1,5)					
	Coluna 1		Column 2		Coluna 3	
	A	B	C	D	E	F
	G	H	I	J	K	L

Para o texto e números das tabelas, use por favor letra de tamanho 8 em espaço de linha simples e espaçamento antes e depois de 2pto. Recomendamos o uso de estilo de letra Tw Cen MT. Sublinhados e negrito devem ser evitados, excepto para as situações identificadas neste ficheiro (como subtítulos da tabela).

For the text and numbers of tables, use 8-point type and single-line spacing in Tw Cen MT. Italic type may be used to emphasize words in running text. Bold type and underlining should be avoided with exception for the situations identified in this file (such as subtitles for the table).

Para el texto y números de las tablas, usar letra de tamaño 8 con interlineado sencillo y espacio antes y después de 2 puntos. Recomendamos el uso de estilo de letra Tw Cen MT. Subrayados y negrito deben evitarse excepto en las situaciones identificadas en este fichero (como subtítulos de la tabla).

## 2.1 Subtítulo de nível 1 (level 1 sub-title/ Sub título de nivel 1)

A legenda das imagens devem ser colocadas após a imagem respectiva, com espaço simples entre linhas, tamanho 8, centrado.

<sup>4</sup> El nombre de los autores no debe surgir en otro local del artículo.



The image subtitle should be disposed after the respective image, centered, simple space lines and 8 point size.

El subtítulo de las imágenes debe colocarse después de la respectiva imagen, con espaciado sencillo entre líneas, tamaño 8 y centrado.



Figura 1: Legenda da imagem  
Figure 1: Subtitle of Figure  
Figura 1: leyenda de la imagen

**Títulos.** Títulos de primeiro nível devem ser escritos em letras maiúsculas. Para os restantes sub-títulos as diferentes palavras devem ser escritas com a primeira letra em Maiúsculas (i.e., nomes, verbos e todas as outras palavras, excepto artigos, preposições e conjunções devem ser apresentadas com a letra inicial em maiúscula) e devem, com excepção do título, ser alinhados à esquerda com um avanço de 1,25 cm. Palavras unidas por hífen devem obedecer a regras especiais. Se a primeira palavra pode ficar sozinha a segunda deve ser iniciada com maiúscula. O tamanho das fontes são apresentadas no tabela 1.

Alguns exemplos de Títulos:

Nível 1: 1. INTRODUÇÃO; 2. O PROBLEMA;

Subtítulos dos anteriores: 1.1. Casos analisados; 1.2. Estrutura;

2.1. Critério para Invalidar o Contexto de Liberdade de um Colégio de Línguas; 2.2. Corrigindo a Intrusão da Pista de Programas Não-determinísticos pelo Software; 2.3. Um utilitário-Amiga e Sistema de Distribuição e Extensão de Dados; 2.4.

Redes Multi-tic: Paralelização GenSAT; 2.5. Auto-Determinações do Homem.

**Headings.** First level headings should be written in capital letters. All the other level headings should be capitalized (i.e., nouns, verbs, and all other words except articles, prepositions, and conjunctions should be set with a capital initial) and should, with the exception of the title, be aligned to the left with an left advance of 1,25 cm. Words joined by a hyphen are subject to a special rule. If the first word can stand alone, the second word should be capitalized. The font sizes are given in Table 1.

Here are some examples of headings:

Level 1: 1. INTRODUCTION; 2. THE PROBLEM;

Other sub-levels: 1.1. Studied Cases; 1.2. Structure;

2.1. Criteria to Disprove Context-Freeness of Collage

Languages; 2.2. On Correcting the Intrusion of Tracing Non-

deterministic Programs by Software; 2.3 A User-Friendly and

Extendable Data Distribution System; 2.4. Multi-flip Networks:

Parallelizing GenSAT; 2.5. Self-determinations of Man.

**Títulos.** Los títulos del primer nivel deben escribirse en letras mayúsculas. Para los restantes subtítulos las palabras deben redactarse con la primera letra en mayúscula (por ejemplo, nombres, verbos y el resto de palabras, excepto artículos, preposiciones y conjunciones que deben presentarse con la letra inicial en mayúscula) y deben, a excepción del título, ser alineados a la izquierda con un margen de 1,25 cm. Palabras unidas por guión deben obedecer a los códigos de división silábica de palabras y a reglas especiales. Si la primera palabra puede quedarse sola la segunda deberá iniciarse con mayúscula. El tamaño de las fuentes será presentado en la tabla 1.

Algunos ejemplos de Títulos:

Nivel 1: 1. INTRODUCCIÓN; 2. EL PROBLEMA;

Subtítulos de los anteriores: 1.1. Casos analizados; 1.2. Estructura;

2.1. Criterio para invalidar la libertad de contexto de lenguajes

“Collage”; 2.2. Corrección de intrusión de programas de

seguimiento no determinativos por el Software; 2.3. Sistema de

distribución de datos extensibles y amigo del usuario; 2.4.

Redes Multi-flip: Paralelismo con GenSAT; 2.5.

Autodeterminaciones del Hombre.

## Formulas

Apresente as formulas e equações centradas numa linha em separado, com um espaçamento acima e abaixo de 3 pto. As expressões apresentadas devem ser numeradas para referências. Os números devem ser consecutivos em cada secção ou no artigo, apresentados entre parêntesis no lado direito.

$$x + y = z . \quad (1)$$

As equações devem ser numeradas de acordo com o texto.

Display equations or formulas centered on a separate line, with an extra 3 pt line spacing above and below). Displayed expressions should be numbered for reference. The numbers should be consecutive within each section or within the article, with numbers enclosed in parentheses and set on the right margin.

Equations should be numbered in the order they appear in the text.

Presente las fórmulas y ecuaciones centradas en una línea en separado, con un espacio arriba y abajo de 3 puntos. Las expresiones presentadas deben enumerarse para referencias. Los números deben ser consecutivos en cada sección o artículo, presentados entre paréntesis al lado derecho.

Las ecuaciones deben ser numeradas de acuerdo con el texto.

## Paginação e numeração de títulos (Page Numbering and Titles/Paginación y numeración de títulos)

Não há necessidade de incluir número de páginas e os títulos devem ser o mais pequenos possível.

There is no need to include page numbers. If your paper title is too long to serve as a running head, it will be shortened. Your suggestion as to how to shorten it would be most welcome.

No hay necesidad de incluir número de páginas y los títulos deben ser lo más breves posible.

## #. CONCLUSÕES/CONCLUSIONS/CONCLUSIONES

Texto das conclusões deve ser precedido e seguido de três linhas em branco para a bibliografia. Pode ainda consultar o endereço da revista para obter outras informações, [www.ipg/revistaipg.pt](http://www.ipg/revistaipg.pt).

The text for Conclusions must be preceded and followed by three blank lines before the bibliography. Consult the *Egitania Scientia* Review homepage for more information, [www.ipg/revistaipg.pt](http://www.ipg/revistaipg.pt).

El texto de las conclusiones debe ser precedido por tres líneas en blanco e distanciado de las mismas para la bibliografía. Puede también consultar la página Web de la revista para obtener otras informaciones. [www.ipg/revistaipg.pt](http://www.ipg/revistaipg.pt).

## BIBLIOGRAFIA/BIBLIOGRAPHY/BIBLIOGRAFÍA (ordem alfabética/alphabetical order/ordenado alfabeticamente)

Para permitir referências cruzadas com diferentes publicações ou bases de Dados, exige-se a standardização das referências.

Esta forma permitirá aumentar a visibilidade da publicação e facilitará a pesquisa académica de forma considerável. Por favor coloque as referências bibliográficas de acordo com os exemplos abaixo. A bibliografia deve ser apresentada em Texto Justificado com tipo de letra HelveNuethin e tamanho 9.

In order to permit cross-referencing within different publishers and their online databases, standard format is required for references.

This new feature will increase the visibility of publications and facilitate academic research considerably. Please base your references on the examples below. Bibliography should be presented in justified mode, font HelveNueThin 9 point.

Para permitir referencias cruzadas con diferentes publicaciones o bases de datos, se exige la estandarización de las referencias.

Esto permitirá aumentar la visibilidad de la publicación y facilitará la investigación académica de forma considerable. Por favor coloque las referencias bibliográficas de acuerdo con los ejemplos inferiores. La bibliografía debe presentarse en texto Justificado con tipo de letra HelveNuethin y tamaño 9.

Último nome, 1º nome (Ano); *Título de livro em itálica*; Editor; Cidade da publicação.

Último nome, 1º nome (Ano); "Título do artigo"; *Nome da Revista em itálica*; número do vol.; nº da revista; página inicial-última página do artigo.

Último nome, 1º nome (Ano); "Título do Capítulo de livro"; in *Nome do Livro itálica*; editores 1º nome+último nome (2 autores no máximo ou primeiro autor e a expressão "*et al.*"); página inicial-última página do artigo.

Nome da entidade; <http://www.endereçoelectrónico.gov>.

Last name, first name (Year); *Title of Book in italic*; Editor; City of publication.

Last name, first name (Year); "Title of Article"; *Review name in italic*; vol. number; Issue n°; inicial page- last page of article.

Last name, first name (Year); "Title of Chapter of Book"; in *Book name in italic*, editors 1° nome and last name (2 authors in maximum or first author and expression "*et al.*"); inicial page-last page of article.

Name of entity; <http://www.electronicaddress.gov>.

Último nombre, primer nombre (Año); *Título del libro en itálica*; Editor; Ciudad de publicación.

Último nombre, primer nombre (Año); "Título de Artículo"; *Nombre de la Revista en itálica*, número de vol.; n° de revista; página inicial-última página..

Last name, first name (Year); "Title of Chapitre of Book"; in *Book name in italic*, editors 1° nome and last name (2 authors in maximum or first author and expression "*et al.*"); inicial page- last page of article.

Name of entity; <http://www.electronicaddress.gov>.

L

## ANEXO/Appendix/Anexo

○ Anexo deve ser centrado e precedido por uma quebra de página.

The appendix should be centred and preceded by a break page.

El anexo debe ser precedido y centrarse con una quiebra de página.