

REVISTA

SODEBRAS

SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

VOLUME 8 - Nº 89 - Maio/ 2013
ISSN - 1809-3957

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

FENTON AND FUNGAL PROCESSES FOR THE TREATMENT OF AN EFFLUENT FROM A BREWERY – Aline Gabriela Castro Da Silva; Patricia Melchionna Albuquerque; João Vicente Braga De Souza; Érica Simplicio De Souza	03
ABORDAGEM DOS CONCEITOS DO TRIPLE BOTTOM LINE NO DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE PRODUTOS – Rosana Adami Mattioda; Osiris Canciglieri Junior	07
TEORIA E SIMULAÇÃO NUMÉRICA DE CORRENTES INDUZIDAS EMPREGANDO A TÉCNICA DE ELEMENTOS FINITOS – Antônio Flavio Licarião Nogueira	15
INFORMAÇÃO DE QUALIDADE: A PROPOSTA DO MODELO INFOQUAL – Marcio Ivanor Zarpelon; Denise Maria Woranovicz Carvalho	22
A VARIAÇÃO ENTRE MONOTONGOS E DITONGOS: UMA ABORDAGEM NA PERSPECTIVA AUTOSSEGMENTAL – Ilson Rodrigues Da Silva Jr	29
ANÁLISE DE PREVALÊNCIA DE LESÕES EM UM TIME DE FUTEBOL AMADOR NA CIDADE DE BELEM- PA – Melo W O S; Melo L O S; Silva R C; Nascimento K A C; Farias R G; Carvalho D S A S; Ribeiro B P; Novaes C A M8; Santos J C; Castro N C F; Matni R W C; Silva E A; Gonçalves R S	34
ATIVISMO JUDICIAL EM MATÉRIA DE SAÚDE – CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS ATRIBUIÇÕES DOS ENTES FEDERATIVOS – Daniela Elias Pavani	39
PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NA FRANÇA – João Henrique Carvalho Orssatto; Gabriela Mattei De Souza; Dannyela Da Cunha Lemos; Gelci Rostirolla	47

A ÓTICA DOS DIREITOS HUMANOS NA POLÍTICA PÚBLICA: POSSIBILIDADES NA AVALIAÇÃO – Jacques Sochaczewski	55
PROPRIEDADE INTELECTUAL E TITULARIDADE: resultados da P&D realizados nas universidades públicas do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai – Joao Henrique Carvalho Orsatto	61
O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS ATRAVÉS DO USO DO LIXO ELETRÔNICO: UMA PROPOSTA DE MODELO CONCEITUAL – Katiane Coldibeli; Osiris Canciglieri Junior	67

Atendimento:
sodebras@sodebras.com.br
Acesso:
<http://www.sodebras.com.br>



FENTON AND FUNGAL PROCESSES FOR THE TREATMENT OF AN EFFLUENT FROM A BREWERY

ALINE GABRIELA CASTRO DA SILVA¹, PATRÍCIA MELCHIONNA ALBUQUERQUE¹, JOÃO VICENTE BRAGA DE SOUZA², AND ÉRICA SIMPLÍCIO DE SOUZA¹. ¹UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, ²INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA AV. ANDRÉ ARAÚJO, 2936, ALEIXO, CEP 69060-001, MANAUS – AM
joao.souza@inpa.gov.br

Abstract - Among industrial effluents, the liquid wastes produced by the brewing industry yield some of the highest organic loads and volumes. Fenton and fungal treatments need to be investigated for their capacity to generate an effluent with good water quality that may possibly be reused industrially. Thus, this study aimed to investigate Fenton and fungal processes for the treatment of an effluent from a brewery. Specifically, we investigated the physical and chemical characteristics of the raw effluent and evaluated its quality after treatment with a fungal, the Fenton reaction and combined approaches. The raw effluent was characterised by colour, COD (Chemical Oxygen Demand), pH, settleable solids and absorbance at UV/Vis wavelengths (230, 260, 280, 320, 595 and 600 nm). The Fenton reaction treatment was performed for 48 h and used concentrations of 3.0 mM of Fe^{2+} and 0.25 mM of H_2O_2 . The fungal treatment employed *Aspergillus* 7Ne10R-4 with effluent from the brewery replacing the growth medium, and the treatment was performed for 48 h. The combined treatment was conducted using both of these treatments. For initial characterisation of the effluent, the raw effluent had colour values of 656 ± 92 CU, COD of 1944 ± 44 mg O_2 / L, pH of 7.0 ± 0.7 and settleable solids of 0.40 ± 0.04 mL / L. The colour units (CU), COD and total phenol values of the treated effluents were measured. The fungal, Fenton and combined (fungal+Fenton) treatments resulted in colour unit reductions of 18, 90 and 91%; COD reductions of 4, 73 and 69%; and total phenol reductions of 65, 78 and 61%, respectively. Every treatment type resulted in significant reductions in absorbance for each wavelength examined. Initially, the raw effluent used in this study had the potential to cause environmental problems. Overall, the Fenton reaction alone produced the greatest treatment effects on the raw effluent; however, all of the treatment processes improved the quality of the final effluent.

Keywords: Fenton and Fungal Processes. Fungal Treatment. Treatments Resulted. Fenton Reaction.

I. INTRODUCTION

The irrational consumption of water has been causing problems for society and environment. The excessive use of water and its pollution can cause damaging changes in flora, fauna, water cycles and other processes. Water as a natural resource is used for domestic supply, irrigation, navigation, livestock and industrial supply needs (Sperling, 2005).

Industrial activities are one of the major consumers of water because in most cases, large quantities of water are required to obtain the finished products. The brewing industry is among such activities that use more water,

consuming approximately 10 to 50 L of water to make 1 L of product (Brigade and Netter, 2006).

For the brewing industry, water is extremely important, and the choice of industry location is directly influenced by the presence of water. A location with a source of water facilitates the extraction of this raw material and reduces the costs of the final product. However, the high consumption of water required for brewing production also directly impacts the cost of the product, which has led the brewing industry to develop projects focused on reducing water consumption (Santos and Ribeiro, 2005).

The wastewater from the brewing industry is one of the most environmentally harmful types of wastewater because this industry produces large wastewater volumes with a high content of organic matter. The effluents generated by breweries, even after treatment, produce odour and residual organic material (Penteado, 1997).

A major breakthrough for the brewing industry would be the ability to reuse wastewater in industrial processes; however, economically feasible treatment methodologies are still needed.

Among effluent treatments, advanced oxidative processes have been widely used and are described as an alternative method for the removal of pollutants and persistent organic load when conventional treatments do not reach the required efficiencies (Tarr, 2003).

Advanced oxidative processes are based on the generation of a hydroxyl radical ($OH\cdot$), which is highly oxidative and non-selective. The hydroxyl radical acts to oxidise complex organic compounds to simple molecules and mineralises the vast majority of contaminants. These processes have already been used by some industries (e.g., pulp and paper, textiles, pharmaceuticals, pesticides and cheese) However, the application of these processes in the brewing industry is still uncommon, which could be explained by the high cost of reagents and operating costs associated with ultraviolet light energy sources (Galindo *et al.*, 2001). An alternative to the implementation of advanced oxidative processes may be the use of a post-treatment or polishing treatment to produce effluents with very low organic matter contents, resulting in effluents that could be reused industrially (Morais, 2005).

Biological treatment using fungi has been extensively studied, but few studies have examined the treatment of brewery effluent with these organisms (Sant 'Anna Junior, 2010). Fungi produce nonspecific oxidative enzymes that

are capable of degrading many recalcitrant substances, and fungi can reduce organic matter from a number of different industrial effluents (Santos *et al.*, 2005).

II. MATERIALS AND METHODS

Effluent: The effluent originated from a brewery in the city of Manaus, and a sample was collected from an equalisation tank at the wastewater treatment plant. The effluent was fractionated into 2-L bottles, properly identified and stored at 20° C. The sample was diluted 1:1 with water before treatment.

Photo-Fenton treatment: The reaction was conducted in an Erlenmeyer flask (250 mL) containing 300 mL of effluent and concentrations of Fe²⁺ (3.0 mM) and H₂O₂ (0.25 mM). After 48 hours, the reaction was stopped by the addition of 13.6 ml of NaOH (6.0 M), and Fe²⁺ was removed from the solution by centrifugation (5000 rpm for 5 min). The pH of the treated effluent was adjusted to 7.0, and the sample was characterised by analytical assays.

Fungal treatment: The fungal strain used in this study had been previously isolated from soil and identified as *Aspergillus* 7Ne10 R-4. The strain was obtained from the Mycology Laboratory (fungal collection from the National Institute for Amazon Research - INPA). The fungal biomass was obtained by growth in Erlenmeyer flasks (500 ml) containing 300 mL of Malt Broth (20.0 g / L of malt extract and 5.0 g / L yeast extract). Growth was performed with orbital agitation at 100 rpm and at room temperature (25 ± 1 ° C) for a period of 168 hours. The treatment was initiated when the growth medium was replaced with the brewery effluent (pH 4.0). Treatment with the fungal lasted for 48 hours, and the effluent pH was adjusted to 7.0 prior to characterisation of the sample.

Combined treatment: The fungal treatment followed by the Fenton treatments were performed under the same conditions as described in this study. The pH of the final treated effluent was adjusted to 7.0, and the sample was characterised by the analytical assays.

Analytical assays:

Colour: The effluent samples were centrifuged at 5,000 x g for 15 min to remove the suspended solids. The pH of the supernatant was subsequently adjusted to 7.6 using sodium phosphate buffer, and the λ_{max} (i.e., the highest absorbance of the liquid residue in the visible light wavelength range) was determined at 465 nm in a spectrophotometer (GeneQuant, GE Healthcare, Piscataway, NJ, USA).

Total phenols: The total phenol value was determined by following the standard procedure as described by the APHA (1989). A 250-μL volume of a carbonate–tartrate solution (12 g/L) and 25-μL volume of Folin–Ciocalteu's reagent were added separately to 1000 μL of treated or untreated effluent, and the absorbance of the mixture was measured at 700 nm with a UV/visible spectrophotometer using phenol as the standard.

COD: The chemical oxygen demand was determined as described in the protocol by the APHA (1989). A sample was refluxed in a strongly acidic solution with a known

excess of K₂Cr₂O₇. The oxygen consumed was measured against a standard solution set of oxalic acid at 600 nm.

UV/Vis spectrophotometry: The absorbances of the treated and untreated effluent samples (diluted 1:10) were measured at 230, 260, 280, 320, 495 and 600 nm.

III. RESULTS

The physicochemical characteristics of the raw effluent were observed, and the results are recorded in Table 1.

Table 1- Physicochemical characteristics of the raw effluent

Parameters	Average ± SD
Colour units (CU)	656 ± 92
COD (mg O ₂ /L)	1944 ± 44
pH	7.0 ± 0.7
Settleable solids (mL/L)	0.40 ± 0.04

The colour units, COD and total phenol values of the untreated and treated effluents were measured (Figure 1). The fungal, Fenton and combined (fungal+Fenton) treatments resulted in colour unit reductions of 18, 90 and 91%; COD reductions of 4, 73 and 69%; and total phenol reductions of 65, 78 and 61%, respectively.

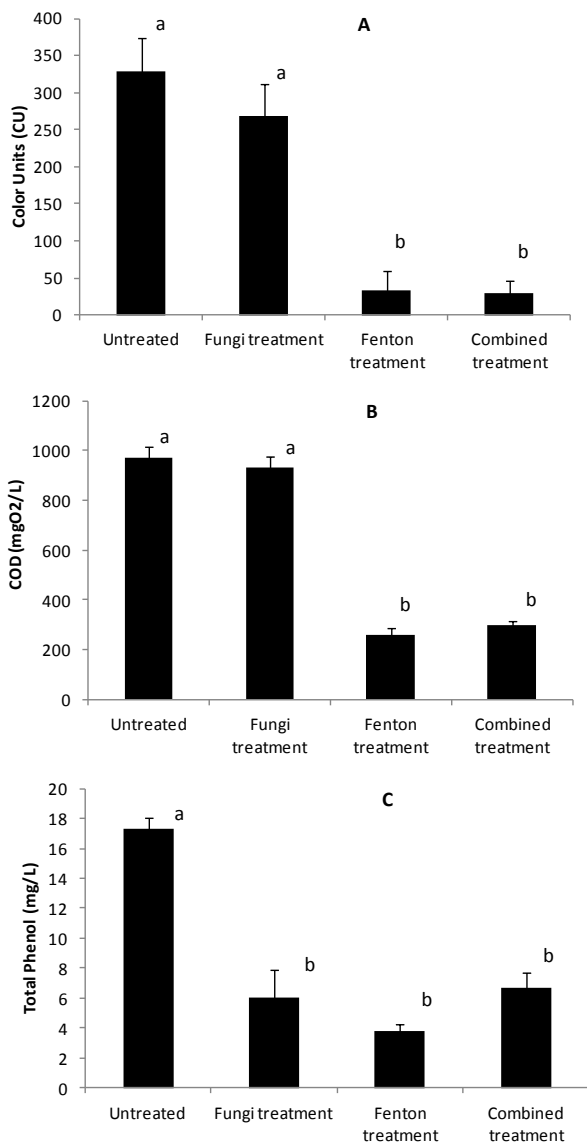


Figure 1- Colour units (A) and COD (B) of the untreated and treated effluents. Average values displaying the same letter were not statistically different as determined by a Tukey test at a 5% probability level

The effluents that resulted from the treatments did not contain any settleable solids.

Figure 2 presents the UV/Vis absorbance values at six different wavelengths. The fungal, Fenton and combined (fungal+Fenton) treatments resulted in absorbance reductions for all of the studied wavelengths.

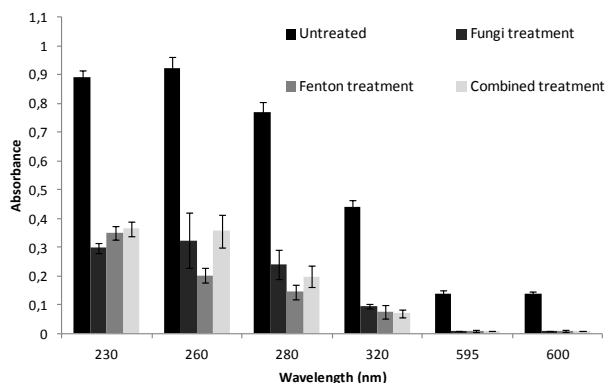


Figure 2 - Absorbance values of the untreated and treated effluents at six different wavelengths

IV. DISCUSSION

The brewery effluent used in this study was generated from the residual carbohydrates of the fermentation process, the waste from cleaning and disinfection with detergents/disinfectants and other residues from the factory, including the canteen and bathroom. This effluent was a clear brown liquid with few solids and a strong odour.

Although the CU values of the brewery effluent were lower than that observed for effluents from other industries (e.g., textile/cellulose), this type of effluent has the potential to cause problems to the environment, due to the large volume that is generated. Therefore, colour removal treatments are essential before releasing the effluent into streams.

The COD concentration of the raw effluent was 1944 ± 44 mg O₂/L. Rocha (2003) previously analysed effluents from breweries and observed concentrations between 1290-80,000 mg O₂/L. In addition, Giordano (2004) observed that brewery effluent had a mean COD value of 2000 mg O₂/L. Thus, the effluent characterised in this study displayed a similar COD content. Effluents released untreated into streams reduce the amount of oxygen present in the water, promote an unpleasant smell, cause changes in the physicochemical characteristics of the environment and consequently compromise the ecosystem (Pimentel, 2006).

The treatments used in this study promoted the removal of colour, COD and total phenols.

Extensive colour removal from the effluent was observed for the Fenton and combined treatments. This response was expected because studies have demonstrated the ability of such treatments to cause a greater than 90% colour removal from coloured industrial effluents (Nogueira *et al.* 2007; Salgado *et al.*, 2009). The Fenton reaction promotes oxidation at the multiple conjugated bonds found in chromophoric compounds, reducing the colour of the effluent (Silva, 2007).

Under the experimental conditions, the fungal treatment did not significantly remove colour from the effluent. Numerous studies (Santos *et al.* 2007) have demonstrated colour reductions of industrial effluents treated with fungi. In this study, the quantity of CU was not altered; however, an observed change in colour tone of the effluent was noted. This change was probably promoted by the fungal, which produced compounds or chromophores to modify the effluent chemically. The pathways that fungi employ to remove colour from effluents include redox reactions via extracellular oxidative enzymes, metabolisation of chromophoric compounds and the adsorption of chromophores onto the biomass.

For COD removal, the Fenton and combined treatments facilitated the greatest reductions. The Fenton treatment removes organic compounds by promoting mineralisation of the organic matter (CO₂ and H₂O), which is mediated by oxidation-reduction reaction (Gonçalves, 2004).

The fungal treatment promotes the removal of organic matter by aerobically metabolising the components of the effluent; thus, the treatment mechanism is related to the biology of the microorganism. Previous work by Combed (1997) examined treating an effluent from a brewery with *Aspergillus niger*, and these researchers obtained values of COD removal ranging from 30 to 81%. Under the experimental conditions in this study, treatment with the fungal did not promote COD removal.

Reductions in the absorbances at the wavelengths of 230, 260 and 280 nm indicated that the treatments were able to reduce the number of compounds with conjugated multiple bonds, including aromatic and aliphatic constituents of proteins, nucleic acids and other biomolecules. The removal of the absorbances at 320, 595 and 600 nm demonstrate the reduction of compounds that absorb in the visible light spectral range (Fryhle and Solomons, 2005).

Initially, the effluent used in this study had the potential to cause environmental problems. Overall, the Fenton reaction alone produced the greatest treatment effects on the raw effluent; however, all of the treatment processes improved the quality of the final effluent.

V. REFERENCES

- 1 - SPERLING, Marcos Von. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 3.ed. Belo Horizonte: **DESA** 2005.
- 2 - SANTOS, Matheus Sales dos; RIBEIRO, Flávio de Miranda. Cervejas e Refrigerantes. 21.ed. São Paulo: **CETESB** 2005.
- 3 - PENTEADO, Ana Lúcia Pontes. Estudos de Microrganismos que Reduzem a DQO do Efluente de uma Cervejaria. 1997. **Dissertação** (Mestre em Ciência de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas 1997.
- 4 - TARR, M.A. Chemical degradation methods for wastes and pollutants - environmental and industrial applications. New York: **Marcel Dekker** 2003.
- 5 - GALINDO, Catherine; JACQUES, Patrice; KALT, André. Photochemical and photocatalytic degradation of an indigolid dye: a case study of acid blue 74 (AB74). France: **Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry**, v. 141, p. 47-56, jun. 2001.
- 6 - MORAIS, Josmaria Lopes de. Estudo da potencialidade de processos oxidativos avançados, isolados e integrados com processos biológicos tradicionais, para tratamento de chorume de aterro sanitário. 2005. **Tese** (Doutorado em Química), Faculdade de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba 2005.
- 7 - SANT' ANNA JUNIOR, Geraldo Lippel. Tratamento Biológico de Efluentes: Fundamentos e Aplicações. Rio de Janeiro: **Interciência** 2010.
- 8 - SANTOS, Emília Maria Alves *et al.* Influência do tempo de retenção hidráulica em um sistema UASB seguido de um reator biológico com fungos para tratar efluentes de indústria de castanha de caju. Rio de Janeiro: **Eng. Sanit. Ambient.**, v.11, n. 1, p. 39-45, mar. 2006.
- 9 - APHA- American Public Health Association., Standard Methods for the examination of water and wastewater. 17a ed. Amer. Publ. Health, Ass. No5550B, p.5.68, Nova Iorque, 1989.
- 10- GIORDANO, Gandhi. Tratamento e Controle de Efluentes Industriais. Rio de Janeiro: UERJ, **Apostila**, 2004.
- 11 - PIMENTEL, Paulo Alexandre. Análise físico-química e energética do resíduo da terra diatomácea utilizada como auxiliar de filtração na indústria de cerveja. 2006. **Dissertação** (Pós – Graduação em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2006.

12 - NOGUEIRA, Raquel F. Pupo *et al.* Fundamentos e Aplicações Ambientais dos Processos Fenton e Foto-Fenton. São Paulo: **Quím. Nova**, v. 30, n. 2, p. 400-408, jan. 2007.

13 - SALGADO, Bruno César Barroso *et al.* Descoloração de efluentes aquosos sintéticos e têxtil contendo corantes índigo e azo via processos Fenton e foto-assistidos (UV e UV/H₂O₂). Rio de Janeiro: **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 14, n. 1, p. 1-8, jan./mar. 2009.

14 - SILVA, Teresa Cristina Fonseca da. **Processos oxidativos avançados para tratamento de efluentes de indústria de celulose Kraft branqueada**. 2007. Dissertação (*Magister Scientiae*), Universidade Federal de Viçosa. Viçosa 2007.

15 - SANTOS, Elivânia Vasconcelos Moraes dos *et al.* **Avaliação de dois TDH no Tratamento Biológico de Efluente Têxtil em Reatores com Fungos**. João Pessoa: Trabalho apresentando ao II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2007.

16 - GONÇALVES, Adriana Cinopoli. **Tratamento de Efluentes contendo cianeto livre através do sistema H₂O₂/UV**. Rio de Janeiro: 2004. Tese (Doutorado em Ciência dos Materiais e Metalurgia), Departamento de Ciência dos Materiais e Metalurgia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2004.

17 - SOLOMONS, T. W. Graham and FRYHLE, Craig. Organic Chemistry, 10th Edition. December 2009.

VI. COPYRIGHT

The authors are solely responsible for the material included in the article.

VII. ACKNOWLEDGEMENT

The authors thank to CNPq and FAPESP for the financial aid.



ABORDAGEM DOS CONCEITOS DO *TRIPLE BOTTOM LINE* NO DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE PRODUTOS

ROSANA ADAMI MATTIODA¹, OSÍRIS CANGIGLIERI JUNIOR²

1, 2 - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

rosana.mattioda@pucpr.br; osiris.cangiglieri@pucpr.br

Resumo - É perceptível que a sustentabilidade como estratégia de inovação ainda tem um longo caminho a percorrer dentro das indústrias. Uma empresa sustentável deve criar lucros para seus acionistas, protegendo o meio ambiente e melhorar as vidas daqueles com quem ele interage. Ela deve operar de modo que seus interesses comerciais e os interesses do meio ambiente e a sociedade se cruzem. A consciência dessas questões e do uso estratégico delas certamente apoia os esforços da empresa para ser rentável e é claramente um requisito obrigatório para sua sobrevivência no futuro. Reagir de forma rápida diante do aumento da concorrência, das evoluções tecnológicas, do progressivo aumento de exigência do consumidor são condições básicas para se manter competitivo. Essas condições exigem das empresas e de seus gestores, agilidade, grande produtividade e um padrão de qualidade que está condicionado ao investimento que a empresa faz em seus processos de gestão e no processo de desenvolvimento de seus produtos. Nessa discussão contemporânea sobre sustentabilidade, torna-se necessário identificar quais abordagens devem ser aprofundadas no processo de desenvolvimento integrado de produtos (PDIP), notadamente quanto aos aspectos ambiental, econômico e social, os três pilares do Triple Bottom Line. Através da seleção de artigos publicados em periódicos qualificados da área, foi aplicada a técnica de análise de conteúdo para discutir o TBL focado no desenvolvimento integrado de produto sustentável.

Palavras chave: Sustentabilidade. Triple Bottom Line. Desenvolvimento Integrado de Produtos Sustentáveis.

I. INTRODUÇÃO

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED), de 1987, define desenvolvimento sustentável como “desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades”. Para as empresas, seu conceito central é o chamado equilíbrio do *Triple Bottom Line* (TBL), que é alcançar simultaneamente a prosperidade econômica, com meio ambiente limpo e com responsabilidade social (OTHMAN *et al.*, 2010).

No meio empresarial, a expressão *Bottom Line* refere-se a todas as ações que podem aumentar ou diminuir o lucro líquido ou global de uma empresa. Derivada dessa definição o *Triple Bottom Line* surgiu nos anos de 1990 e tornou-se de conhecimento público em 1999, com a publicação do livro *Cannibals With Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business* de John Elkington. Concentra-se no desempenho da inter-relação entre as dimensões de lucro, pessoas e o planeta (em inglês *People, Planet and Profits* - 3Ps) e a relação com suas atividades, processos e produtos. É uma interpretação do desenvolvimento sustentável em um nível estrutural diferente, onde as organizações devem levar

em consideração o papel da responsabilidade corporativa. No contexto atual, para um negócio ser bem sucedido, lucrativo e gerar valor aos seus acionistas, deve ter seu processo de gestão baseado nessas três dimensões. Para que isto aconteça, torna-se necessário não só o gerenciamento e monitoramento de riscos, mas também o alinhamento com *stakeholders* e a inovação em soluções sustentáveis.

Uma das razões da existência de uma empresa é o desenvolvimento de produtos, sendo considerado um processo de negócio cada vez mais crítico para a competitividade das empresas, principalmente com a crescente internacionalização dos mercados, aumento da diversidade e variedade de produtos e redução do ciclo de vida dos produtos no mercado. Sob este aspecto, e por tratar-se de ponto estratégico crucial, a empresa deve estar disposta a promover os conceitos de sustentabilidade para criar produtos sustentáveis. Produtos sustentáveis são geralmente definidos como aqueles produtos que oferecem benefícios ambientais, sociais e econômicos ao mesmo tempo em que protegem a saúde pública, o bem-estar e o meio ambiente durante seu ciclo de vida completo, desde a extração de matérias-primas até a disposição final. Como um instrumento de desenvolvimento sustentável, o *design* sustentável tem a intenção de conceber produtos, processos e serviços que atendam as necessidades da sociedade mantendo um equilíbrio entre os interesses econômicos e ambientais (LU *et al.*, 2010; ZARANDI *et al.*, 2011, ROZENFELD *et al.*, 2006).

Sobre esses aspectos, o presente artigo procura responder, através de pesquisa bibliográfica com utilização da técnica de análise de conteúdo, a seguinte questão problema: Sobre o desenvolvimento de produto que possui foco na sustentabilidade, qual é a aplicação dada ao conceito do *Triple Bottom Line*? O objetivo principal é discutir o TBL com foco no desenvolvimento integrado de produto. O estudo se justifica, uma vez que, apesar da discussão sobre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável já possuir uma expressiva representação na literatura, nota-se nos modelos de Desenvolvimento de Produtos, que a evolução tem ocorrido com mais frequência nas práticas voltadas aos processos de engenharia e ferramentas, sem implicação aos aspectos do *Triple Bottom Line* (ambiental, econômico e social).

II. SUSTENTABILIDADE E EMPRESA SUSTENTÁVEL

Segundo Coffman e Umemoto (2009) a sustentabilidade como um conceito foi desenvolvido nos discursos neo-malthusianas durante os anos 1960 e 1970 cujo propósito conceitual da palavra é enfatizar a saúde em longo prazo do ecossistema natural. O termo desenvolvimento sustentável foi usado pela primeira vez no relatório da Comissão Brundtland, intitulado "Nosso Futuro

Comum" em 1987, que muitas vezes recebe crédito por cunhar o termo. Foi aprovado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED) da Organização das Nações Unidas, com a seguinte definição: "desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades" (GUIMARÃES, 2012).

Segundo o Relatório de Brundtland, uma série de medidas deve ser tomada pelos países para promover o desenvolvimento sustentável. Entre elas: limitação do crescimento populacional; garantia de recursos básicos (água, alimentos, energia) em longo prazo; preservação da biodiversidade e dos ecossistemas; diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias com uso de fontes energéticas renováveis; aumento da produção industrial nos países não industrializados com base em tecnologias ecologicamente adaptadas; controle da urbanização desordenada e integração entre campo e cidades menores e, o atendimento das necessidades básicas (saúde, escola, moradia).

Esse quadro meta-cultural de desenvolvimento sustentável surgiu em um contexto internacional de trazer a sustentabilidade ecológica em um mundo muito desigual, onde as necessidades entre os países pobres são colocados em contexto de duas vias de interações. Para Jepson (2003) *apud* Coffman e Umemoto (2009) o desenvolvimento sustentável traduz a sustentabilidade ecológica em um conceito mais antropocêntrico, abrangendo atributos mútuos não físicos, tais como equidade e redução da pobreza. Para Imran (2011) uma resolução sobre o desenvolvimento sustentável em que o bem-estar ecológico não é considerado secundário, mas igual ao bem-estar humano, é a base sobre a qual os princípios de desenvolvimento sustentável precisa ser reformulado.

A ideia deriva do conceito de eco desenvolvimento, proposto em 1970 por Maurice Strong e Ignacy Sachs, durante a primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Estocolmo, no ano de 1972, que levou ao Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEP). Para Sachs (1994) *apud* Guimarães, (2012), o conceito de eco desenvolvimento tem cinco dimensões que melhor orientam o desenvolvimento de produtos e sistemas ambientalmente e socialmente mais adequados para a maioria dos países que não fazem parte do mundo desenvolvido:

1. A sustentabilidade social: construir uma civilização com maior equidade na distribuição de renda e de ativos, a fim de melhorar os direitos das grandes massas de população e reduzir a diferença nos padrões de vida entre os que têm e os que não têm.

2. A sustentabilidade econômica: reduzir os padrões de vida nos países desenvolvidos e melhorar os dos países em desenvolvimento por meio de uma mais eficiente alocação e gestão de recursos e de um fluxo constante de investimentos públicos e privados.

3. A sustentabilidade ecológica: limitar o consumo de combustíveis fósseis e outros produtos facilmente esgotáveis ou ambientalmente prejudiciais, substituindo-os por recursos renováveis e/ou abundantes e ambientalmente amigáveis.

4. A sustentabilidade espacial: alcançar uma distribuição mais equilibrada da configuração rural-urbana e

melhor distribuição territorial de assentamentos humanos e atividades econômicas.

5. A sustentabilidade cultural: conscientizar e educar. Exige mudanças estruturais no estilo de vida atual pós-industrial, que é insustentável.

Como a palavra "sustentabilidade" foi popularizada, seu significado tem se afastado do enfoque ambiental, para integrar a viabilidade econômica e equidade social. Alguns argumentam que o desenvolvimento sustentável pode ser visto como a reconciliação de três imperativos - ambiental, social, e econômico, para que o ambiente natural prospere enquanto as necessidades humanas são atendidas, promovendo a equidade social. No entanto, esses imperativos, são difíceis de conciliar (COFFMAN e UMEMOTO, 2009).

Mediante esses aspectos, conforme Orecchini *et al.* (2012), desde os anos 1990, as empresas começaram a adotar os princípios da sustentabilidade em suas organizações, começando com a implementação de atividades ecos-eficientes e inovações verdes e, posteriormente, com a adoção de práticas de Responsabilidade Social e relatórios. Para as empresas, a sustentabilidade está se tornando um princípio dominante e essencial.

Conforme Coral (2002) *apud* Araújo (2006) o objetivo fundamental de qualquer organização é obter o maior retorno possível sobre o capital investido. Com as mudanças em sentido global, além dos fatores econômicos e estruturais, outros começam a fazer parte da responsabilidade das empresas, que são as questões do meio ambiente natural e as questões sociais. Para que as organizações possam contribuir para a sustentabilidade devem modificar seus processos produtivos, quando for necessário, para se tornarem ecologicamente sustentáveis. Isto implica em construir sistemas de produção que não causem impactos negativos e mesmo estejam contribuindo para a recuperação de áreas degradadas ou oferecendo produtos e serviços a consumidores e clientes que contribuam para a melhoria do desempenho ambiental da indústria.

Para Strobel (2005) uma vez que a atividade corporativa é a principal força motriz da globalização, há a necessidade de novas formas de avaliação empresarial que descrevam corretamente as consequências da atividade produtiva, independente de onde, quando, e como ela ocorre. Sendo assim, foram desenvolvidas iniciativas de abrangência nacional e internacional cujo objetivo é a mensuração da sustentabilidade no contexto empresarial. Dentre as mais conhecidas destacam-se: o *Dow Jones Sustainability Index*, que tem como meta acompanhar o desempenho de empresas em termos de sustentabilidade empresarial; Instituto *Ethos* - objetiva auxiliar as empresas a gerenciarem os impactos sociais e ambientais negativos decorrentes de suas atividades e o *Global Reporting Initiative* (GRI) - relatório voluntário que visa aumentar a qualidade, o rigor, e a utilidade de relatórios para a sustentabilidade corporativa onde se destaca o *Triple Bottom Line*, cuja abordagem foca as corporações não apenas no valor econômico, mas também nos valores sociais e ambientais que agregam – e destroem.

III. TRIPLE BOTTOM LINE

O Triple Bottom Line é uma ferramenta para apoiar a integração dos objetivos da sustentabilidade na agenda de negócios, equilibrando objetivos econômicos tradicionais com preocupações sociais e ambientais, criando assim uma nova dimensão de desempenho corporativo. O termo foi articulado pelo britânico John Brett Elkington em meados dos anos 1990, no *framework* contábil, que incluiu além das medidas financeiras tradicionais, as dimensões sociais e ambientais. O termo foi ratificado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2007 e aplicado como critério para negócios e organizações, incluindo o setor público. O TBL concentra-se no desempenho da inter-relação entre as dimensões de lucro, pessoas e o planeta, algumas vezes também chamada de Três-E (Economia, Ecologia e Equidade). Sugere que as empresas não devem se preocupar somente com o aspecto financeiro, mas também com objetivos ambientais e sociais. É uma interpretação do desenvolvimento sustentável em um nível estrutural diferente sobre o papel da responsabilidade corporativa. No contexto atual, para um negócio ser bem sucedido, lucrativo e gerar valor aos seus acionistas, deve ter seu processo de gestão baseado em um futuro sustentável. (MCDONOUGH e BRAUNGART, 2002b *apud* GUIMARÃES, 2012; SLAPER e HALL, 2011; LIMA *et al*, 2009; SAVITZ, 2006 *apud* OUCHI, 2006; COFFMAN e UMEMOTO, 2009; JASCH, LAVICKA, 2006).

Elkington (1999) em seu livro *Cannibals With Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*, estabelece as sete dimensões de um futuro sustentável, um mundo em 7D: que verá mudanças de paradigma nos mercados (de submissão para concorrência); nos valores (de rígidos para flexíveis); na transparência (de fechado para aberto); na tecnologia do ciclo de vida (de produto para função); nas parcerias (de desunião para simbiose); no tempo (de mais intenso para mais longo) e na governança (de excludente para inclusiva).

A *Global Reporting Initiative* (GRI) fornece indicadores para as três dimensões do TBL, e lista indicadores integrados em uma tentativa de combinar as dimensões individuais, não instruindo sobre como fazer isso. A GRI diferencia entre indicadores sistêmicos, que apresentam os desempenhos ambientais, sociais e econômicos da empresa, em relação aos efeitos macroeconômicos, de indicadores que geram uma relação entre duas dimensões da sustentabilidade. Esses relatórios tem o objetivo de simplificar e categorizar a contabilidade organizacional sobre os impactos do TBL. Devido à sua ampla aplicação prática e apoiado pelos governos, o TBL se tornou referência, sendo aplicado como ferramenta para promover o desenvolvimento sustentável por uma ampla gama de profissionais, incluindo empresários, políticos, educadores, arquitetos, engenheiros, promotores imobiliários, investidores e outros. (JASCH e LAVICKA, 2006; MITCHELL *et al*, 2012; CAM, 2013).

Slaper e Hall (2011) descrevem algumas medidas tradicionais passíveis de mudanças, podendo ser ajustadas ao contexto, que podem ser utilizadas por entidades sem fins lucrativos, governos e empresas, conforme segue abaixo:

- Medidas econômicas: variáveis que lidam com o fluxo de dinheiro.

- Medidas ambientais: variáveis ambientais devem representar medições de recursos naturais e de influências que refletem potenciais para a sua viabilidade.

- Medidas sociais: variáveis sociais referem-se às dimensões sociais de uma comunidade ou região e podem incluir medidas de equidade, educação e acesso aos serviços sociais, recursos, saúde e bem-estar, qualidade de vida, e capital social.

A interpretação comum de TBL pode ser vista a partir do seu diagrama popular na Figura 1, em que o desempenho da sustentabilidade corporativa, é a área triplamente sobreposta pelas três dimensões (econômica, social e ambiental).

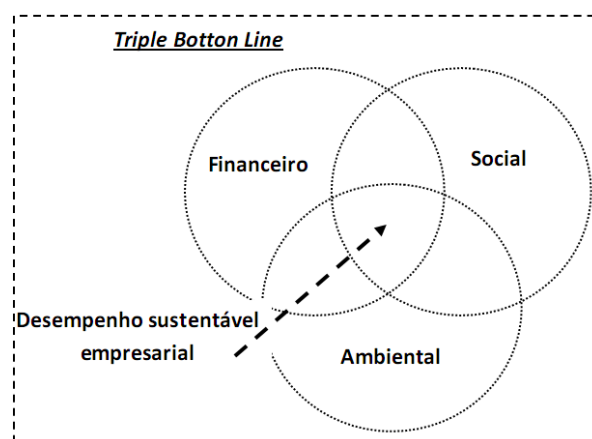


Figura 1 – Triple Bottom Line adaptado de Fauzi *et al* (2010)

Conforme Gimenez *et al* (2012) em Gestão de Operações (OM), o movimento de sustentabilidade começou com um foco em questões ambientais que devem ser integrados a cultura e planejamento dos negócios, em todos os níveis de *design*, produção, distribuição e descarte. Inúmeros artigos na literatura examinam o impacto de diferentes programas, no desempenho ambiental.

O autor cita Azzone e Noci (1996) que desenvolveram uma abordagem para avaliar o desempenho ambiental de novos produtos; programas sustentáveis internos e o *triple bottom line*. Para os autores, estudar a sustentabilidade em OM é essencial por duas razões fundamentais: 1) as empresas têm de explicar a energia e outros recursos que utilizam e da pegada resultante que deixam para trás. As atividades principais que contribuem para a sua pegada são a produção, o transporte, a reciclagem, a refabricação de produtos atuais e projeto de novos produtos e; 2) as empresas precisam operar de forma prudente e responsável e cuidar da saúde e segurança dos colaboradores e da qualidade de vida da comunidade externa. Como Operações é uma das áreas que emprega mais pessoal e com a maior pegada e impacto na comunidade externa, isto pode ter um efeito significativo sobre a dimensão social da sustentabilidade.

IV. PROJETO INTEGRADO DE DESENVOLVIMENTO E PRODUTOS SUSTENTÁVEIS

No passado, a manufatura e os problemas ambientais eram tratados independentemente e quase nenhuma atenção era dada ao ambiente durante as várias fases que englobam o desenvolvimento de produtos. Tais problemas ambientais eram vistos como problemas que afetavam áreas específicas, como os locais para disposição final de resíduos que

continham materiais perigosos ou a contaminação de rios e nascentes. Hoje, a consciência sobre esses problemas permite a compreensão do efeito imediato que o *design* e a manufatura têm sobre o ambiente e como os produtos e seus sistemas podem afetar os ecossistemas a sua volta. Sabe-se que as atividades de *design* são responsáveis por até 70% dos custos de manufatura de um produto. Com isso, é sensato considerar que também grande parte dos custos ambientais de um produto pode ser prescrita pelos seus estágios de projeto (HUANG,1996 *apud* MATTIODA *et al.*,2012).

O desenvolvimento de produtos é uma atividade interdisciplinar com vários atores diferentes que pode ser dividido em diferentes etapas ou seções. As funções clássicas envolvidas em um PDP são: *Marketing*, Engenharia e Manufatura. É comum existirem subdivisões dessas funções clássicas, tais como: Estratégia de Produto, Engenharia de Produto, Engenharia Industrial, entre outras. Envolve mais que o projeto de *design*, é essencial que uma ampla perspectiva do produto seja considerada a partir de uma visão holística (ROZENFELD *et al.*, 2006; TINGSTRÖM *et al.*, 2006).

Design para a Sustentabilidade combina a complexidade da concepção arquitetônica tradicional com a complexidade de se considerar uma série de questões ambientais que são baseadas em princípios ecológicos que atendam às necessidades holísticas da sociedade. Isso só pode ser alcançado através da compreensão do usuário (e suas necessidades) dentro de seu contexto social e econômico. (POHL *et al.*, 2010; MELLES *et al.*, 2011).

Segundo Guimarães (2012), em termos de sustentabilidade no projeto, um dos pioneiros foi Buckminster Fuller que na década de 1930, já estava refletindo sobre o problema de otimização de recursos materiais e de energia. Ele propôs que a tecnologia deveria melhorar a condição humana e era necessária uma revolução no *design*, a fim de fazer mais com menos. Para o autor, outro pioneiro, Victor Papanek (1971) considerou que “em uma era de produção em massa, quando tudo deve ser planejado e projetado, o projeto tornou-se a ferramenta mais poderosa com a qual o homem molda suas ferramentas e ambientes (e, por extensão, da sociedade e de si mesmo). Isto exige a responsabilidade social e moral do *designer*. Assim, se o *Design* é para ser ecologicamente responsável e socialmente sensível, ele deve ser revolucionário e radical (indo de volta para as raízes) obedecendo o verdadeiro sentido”.

Para Manzini e Vezzoli (2011) “propor o *design* para a sustentabilidade significa promover a capacidade do sistema produtivo de responder à procura social de bem-estar utilizando uma quantidade de recurso ambiental drasticamente inferior aos níveis atualmente praticados [...], pode ser reconhecido como uma espécie de *design* estratégico, ou seja, o projeto de estratégias aplicadas pelas empresas que se impuseram seriamente a prospectiva da sustentabilidade ambiental [...], deve aprofundar suas propostas na constante avaliação das implicações ambientais, nas diferentes soluções técnicas, econômica e socialmente aceitáveis e considerar ainda, durante a concepção de produtos e serviços, todas as condicionantes que os determinem por todo o seu ciclo de vida – *Life Cycle Design*”.

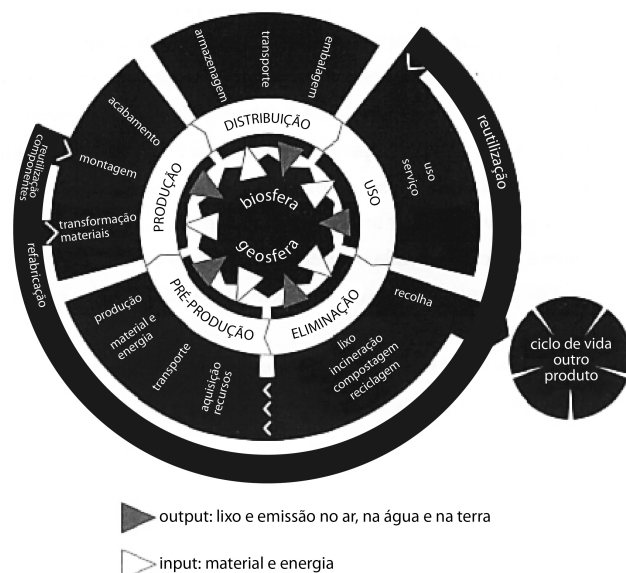


Figura 2 – Ciclo de Vida do sistema-produto (MANZINI e VEZZOLI, 2011)

Conforme os autores, o *Life Cycle Design* (LCD) é um critério que integra os requisitos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos. LCD refere-se aos aspectos de integração depois que já foram definidas as estratégias de desenvolvimento de produto, incluindo as ambientalmente orientadas. Ou seja, uma vez definida a estratégia (sustentável) de um novo produto, o que for projetado deverá adotar uma abordagem que considere o ciclo de vida. As estratégias apresentadas nesta perspectiva onde redução e a escolha de recursos com baixo impacto ambiental são objetivos para todas as fases do ciclo de vida dos produtos, são as seguintes: minimização dos recursos; escolha de recursos e processos de baixo impacto ambiental; otimização da vida dos produtos; extensão da vida dos materiais e facilidade de desmontagem.

Mattioda *et al.* (2012) na Figura 3 sugerem que todas as fases do projeto para o desenvolvimento do produto devem estar contidas num pensamento mais amplo. Para os autores, essas fases que interagem entre si, são englobadas pela perspectiva do pensamento do TBL.



Figura 3 - Desenvolvimento Integrado do Produto sob a perspectiva da consciência sustentável (MATTIODA *et al*, 2012)

Neste caso em particular, denominado de “Projeto Integrado de Produto Orientado para a Sustentabilidade”. A compreensão dos aspectos de sustentabilidade dentro de novos paradigmas deve apresentar soluções de Desenvolvimento de Produto Integrado Orientado para a Sustentabilidade, para a prosperidade econômica, a qualidade ambiental e a responsabilidade social.

Produtos sustentáveis podem ser definidos como soluções que atendam às necessidades e demandas sociais, minimizando os impactos negativos e maximizando os impactos positivos nas dimensões ambiental, econômica, social e ética, através de todo o ciclo de vida do produto. A abordagem do ciclo de vida é uma premissa para que um produto seja sustentável, pois a sustentabilidade ambiental só é possível se os impactos negativos de extração de materiais, transformação, uso, disposição e processos de reutilização forem evitados. As questões centrais para o *design* sustentável são: (i) a atenção para os volumes de produção e consumo, (ii) a ênfase na concepção de produtos para as demandas reais, atendendo as necessidades humanas locais básicas; (iii) o ciclo de vida dos produtos e do *design* de produto / processo facilitando a remanufatura; (iv) a concepção de sistemas relacionados, como embalagem e logística, e (v) a compatibilidade ambiental com o uso de recursos locais e sua disponibilidade a longo prazo (MARX *et al.*, 2010).

Conforme análise reflexiva de Mattioda *et al.* (2012), no artigo sobre desenvolvimento integrado de produto orientado para a sustentabilidade, apesar da discussão sobre desenvolvimento sustentável já possuir uma expressiva representação na literatura, a evolução dos modelos e ferramentas para desenvolvimento de produtos que auxiliam no processo de projeto sustentável são direcionadas à visão da engenharia. Estas propostas são criticadas tanto pelos acadêmicos quanto pelas empresas como difíceis de utilizar, ou porque consomem muito tempo, ou porque há a necessidade da atuação de um especialista. Quando o foco passa a ser o *design*, é evidente a falta de novas abordagens.

V. METODOLOGIA

A pesquisa em relação à sua classificação conforme o objetivo é exploratória e descritiva. Exploratória por ter como propósito a obtenção de maior familiaridade com o problema e considerar os mais variados aspectos relativos

aos fatos estudados e, descritiva por descrever e identificar possíveis relações entre as características (GIL, 2010). A coleta de dados envolve o levantamento bibliográfico e a técnica de análise de conteúdo em artigos de periódicos. Na concepção de Bardin (2002) a técnica de análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos das mensagens, obter indicadores quantitativos ou não que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção / recepção (variáveis inferidas) das mensagens.

VI. RESULTADOS

Na procura de resposta ao problema da pesquisa, foi feita a seleção e análise de conteúdo em artigos de periódicos (*journals*), sobre os temas: modelos para desenvolvimento de produtos e sustentabilidade. A pesquisa foi realizada nas bases (*Academic Search Premier - ASP* (EBSCO), *Cambridge Journals Online*, *Highwire Press*, *Nature* (NPG), *Oxford Journals* (Oxford University Press), *SciELO.ORG*, *Science* (AAAS), *ScienceDirect* (Elsevier), *SpringerLink* (MetaPress) e *Wiley Online Library*): área de conhecimento multidisciplinar com nível de relevância entre três e cinco.

Para o refinamento foram adotadas as estratégias: 1) palavras correlatas para desenvolvimento de produto e sustentabilidade (Seleção de 1220 artigos); 2) como filtro dos artigos selecionados na fase anterior, foram selecionados artigos com palavras correlatas para modelos (Seleção de 635 artigos). Destes, foi feita a seleção através do título, palavras-chave e resumo (Seleção de 168). Sobre o assunto específico de desenvolvimento de produtos contendo conceitos do *triple bottom line* foram selecionados 11 artigos: Maxwell e Vorst (2003); Tingström *et al* (2006); Kloeppfer (2008); Marx (2010); Othman *et al* (2010); Heijungs *et al* (2010); Melles *et al* (2011); Zarandi *et al* (2011); Geum e Park (2011); Gimenez *et al* (2012); Guimarães (2012).

Descrição dos artigos selecionados:

Maxwell e Vorst, (2003): O trabalho apresenta o método para desenvolvimento de produto e / ou serviço sustentável (SPSD) como uma abordagem da indústria amigável dentro da visão do TBL, que pode ser utilizado

dentro de abordagens de tecnologia limpa, no contexto do Sistema de Produto-Serviço (PSS). Os seguintes recursos são propostos como essenciais para implementação prática e eficaz do SPSD: a) utilização da abordagem ao nível estratégico; b) emprego de uma abordagem simples, para engrenar com a realidade empresarial; c) integração e otimização do TBL (ambiental, social e econômico) com as especificações do produto/serviço durante todo o ciclo de vida do produto; d) determinação do requisito de produto e considerando-se as opções de sistema produto e serviço (PSS); e) mudar o foco da empresa individual para a cadeia de fornecimento do produto.

Tingström et al (2006): Descreve como uma empresa trabalhou com questões ambientais no desenvolvimento de um novo capacitor, integrando conceitos de sustentabilidade dentro do modelo tradicional de desenvolvimento de produto - *Stage Gate*. O projeto resultou em um produto com melhor desempenho ambiental do que a tecnologia tradicional sendo o fator chave desse resultado, a gestão do projeto defendendo seu interesse para a sustentabilidade.

Kloepffer (2008): Propõe que Sustentabilidade do ciclo de vida (LCSA) pode ser medida pela equação: $LCSA = LCA + LCC + SLCA$, (avaliação do ciclo de vida; custo do ciclo de vida e ciclo de vida social).

Marx (2010): Com o objetivo de apoiar o consumo sustentável, a autora cria uma lista de propostas de políticas públicas e programas para o Brasil através de questionário qualitativo exploratório sobre a percepção dos consumidores verdes de fatores que motivam ou desencorajam o consumo de produtos sustentáveis.

Othman et al (2010): Apresenta um *framework* modularizado para avaliação da sustentabilidade e seleção de alternativas de projeto de processos através da integração de indicadores econômicos, ambientais e sociais. Realiza um estudo de caso sobre a avaliação do processo de biodiesel que demonstra a eficácia metodológica para avaliar o processo de projeto sustentável.

Heijungs et al (2010): Desenvolvimento de *framework*, baseado na ISO 14040: 2006 - Gestão Ambiental – avaliação do ciclo de vida – princípios e estrutura, que incorpora diferentes modelos para a análise ambiental, com escopo mais amplo que inclui também aspectos econômicos e sociais, cobrindo assim os três pilares da sustentabilidade. Considerada, desta forma, LCA, LCC e SLCA pode ser visto como três formas de olhar para o mesmo sistema.

Melles et al (2011): O artigo revisita a agenda de Papanek para o *design* industrial, e examina a ligação com abordagens participativas e agendas existentes de *design* socialmente responsáveis. Identifica oito aspectos críticos de *design* de produto socialmente sustentável.

Zarandi et al (2011): O estudo propõe uma nova metodologia para apoiar a filtragem preliminar de alternativas do ponto de vista ambiental e aplica um estudo de caso da indústria de manufatura de pneus para demonstrar a validade do sistema proposto.

Geum e Park (2011): O artigo propõe uma nova forma sistemática produto-serviço de *blueprint* que sugere visualizar a integração produto-serviço. Utiliza o método para desenvolvimento de produto e/ou serviço sustentável (SPSD) de Maxwell e van der Vorst, 2003.

Gimenez et al (2012): O artigo analisa o impacto dos programas ambientais e práticas sociais sob os aspectos das dimensões do TBL.

Guimarães (2012): Apresenta o método de *design* sociotécnico (SD) que concebe produtos e/ou sistemas inovadores sustentáveis. É uma abordagem participativa do *design* que se concentra em atender as necessidades básicas das pessoas na base da pirâmide social, utilizando resíduos como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos/sistemas com alto valor agregado. Utiliza a abordagem sociotécnica para a estrutura do raciocínio de projeto, contribuindo para o mundo acadêmico tendo em vista a falta de métodos auxiliares para a fase de conceber produtos inovadores e/ou serviços.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões do TBL no final dos anos de 1990, com Elkington, inseriu os conceitos do tripé da sustentabilidade na gestão empresarial. Conforme pesquisa aqui realizada em bases científicas, as publicações envolvendo desenvolvimento de produtos com base nesses conceitos iniciam-se em 2003 com Maxwell e Vorst, focados no sistema de produto-serviço (PSS). Para os autores “A indústria está sob crescente pressão legal e do mercado para adotar uma abordagem mais sustentável para o *design* e fabricação de produtos” *Design* de produto dirigido por percepções dos consumidores pode estimular a adesão dos consumidores aos comportamentos sustentáveis. Os fabricantes podem projetar não um produto, mas um sistema de produto, em cooperação com parceiros intervenientes nas fases de compra, uso e descarte. Em desenvolvimento de produto sustentável, as necessidades de outras partes interessadas devem ser consideradas para uma abordagem sistêmica. Ainda sobre PSS *Geum e Park (2011)* baseados nos conceitos de Maxwell e Vorst (2003) “O conceito de Sistema de Produto-serviço (PSS) proporciona a produção e consumo sustentável”.

Cronologicamente, para *Tingström et al (2006)* “a política para o desenvolvimento do futuro da humanidade, também deve ser o objetivo final do desenvolvimento de produto onde, os componentes ou “pilares” da sustentabilidade devem ser devidamente avaliados e equilibrados na concepção de um novo produto ou melhoria de produtos já existentes”. Para *Kloepffer (2008)* sobre avaliação da sustentabilidade do ciclo de vida (LCSA), o progresso pode ser feito sem influência política direta, porém não sem a economia, também aspectos sociais devem ser considerados, uma vez que nenhum desenvolvimento pode ser estável sem justiça social em longo prazo.

Para Marx (2010) conforme pesquisa com consumidores verdes, o “desenvolvimento de produto sustentável está intimamente relacionado com o consumo sustentável”. O *design* de produto dirigido por percepções dos consumidores pode estimular a adesão dos consumidores aos comportamentos sustentáveis. Portanto, em desenvolvimento de produto sustentável, as necessidades de outras partes interessadas devem ser consideradas para uma abordagem sistêmica.

Em relação a ferramentas para avaliação, *Othman et al (2010)* citam que “torna-se claro que as indústrias precisam urgente de ferramentas práticas para a avaliação sistemática da sustentabilidade sobre os produtos existentes e/ou novos produtos para ajudar na obtenção de decisões de *design* mais desejáveis”. Ainda no ano de 2010, baseados na ISO 14040:2006 sobre ciclo de vida de produto e *Kloepffer (2008)*, *Heijungs et al* definem que “LCA, LCC e SLCA

pode ser visto como três formas de olhar para o mesmo sistema”.

No ano de 2011, Melles *et al.*, sinalizam que o foco do projeto do produto passou de exclusivamente comercial para a sustentabilidade e preocupações sociais. Identifica oito aspectos críticos de *design* de produto socialmente sustentável: 1) Necessidade: o usuário ou comunidade precisa deste produto?; 2) Adequação: o *design* é apropriado culturalmente?; 3) Acessibilidade relativa: é o resultado localmente e regionalmente acessível? 4) Avanço: será que cria empregos locais ou regionais e desenvolve novas habilidades?; 5) Controle local: a solução pode ser entendida, controlada e mantida no local?; 6) Usabilidade: é flexível e adaptável à evolução das circunstâncias? 7) *Empowerment*: capacita a comunidade para desenvolver e possuir soluções próprias?; 8) Dependência: agrega a dependência do terceiro mundo?.

Zarandi *et al.* discutem que a seleção de materiais adequados para o desenvolvimento de produtos sustentáveis é um processo complexo que requer um profundo conhecimento e experiência sobre os materiais e que o ciclo de vida de engenharia (LCE) seria uma das melhores abordagens de seleção de materiais para produtos sustentáveis. O resultado demonstra que o conhecimento baseado em metodologia e tecnologia de sistema especialista pode fornecer uma boa oportunidade para uma filtragem preliminar de alternativas do ponto de vista ambiental. A metodologia proposta é uma solução eficiente e econômica e serve de complemento para os outros métodos alternativos, pois fornece uma lista de bons candidatos para métodos propostos nestas pesquisas.

Em 2012, conforme Gimenez *et al.* os gerentes têm que estar cientes dos possíveis efeitos negativos (no curto prazo) das práticas sociais nos custos de manufatura e precisam implementar práticas de colaboração com seus parceiros da cadeia de suprimentos. Os resultados sugerem que programas ambientais internos têm um impacto positivo sobre os três componentes do TBL, enquanto iniciativas sociais internas têm um impacto positivo em apenas dois componentes: desempenho social e ambiental. Para Guimarães (2012) a maioria dos métodos de *design* sustentável se concentra em melhorias de produto e tendem mais à engenharia e *design*.

Respondendo a questão problema: Sobre o desenvolvimento de produto que possui foco na sustentabilidade, qual é a aplicação dada ao conceito do *Triple Bottom Line*?

Como pode ser visto nas descrições anteriores, o assunto apresenta-se ainda muito fragmentado, estamos em uma fase de discussão onde ainda não se reconhece a existência de um conceito do TBL caracterizado especificamente para o desenvolvimento integrado de produto sustentável. Nesse ambiente, existe a oportunidade de investigação e geração de conceitos, estruturas e métricas para o desenvolvimento integrado produto orientado à sustentabilidade.

Através da revisão da literatura, pode-se concluir que as empresas estão sobre pressão legal e de mercado e precisam adotar a sustentabilidade de forma sistêmica em suas estratégias onde todas as partes devem ser consideradas. Seu produto final deve procurar atender aos conceitos relacionados ao *Triple Bottom Line*. Estes conceitos devem ser integrados e otimizados em todas as

fases do projeto de desenvolvimento de produto, que deve ser orientado a sustentabilidade. O produto que atenda a essas expectativas, com abordagem mais sustentável, certamente irá alterar o comportamento relacionado ao consumo, a equidade social e a conservação do planeta.

VIII. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. C. *et al.* Sustentabilidade empresarial: Conceito e Indicadores. III Congresso Virtual Brasileiro de Administração - CONVIBRA – 24 a 26 de novembro de 2006.
- BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2002.
- CAM, Wynn Chi Nguyen. *Fostering interconnectivity dimension of low-carbon cities: The triple bottom line re-interpretation*. *Habitat International* 37, 88 e 94, 2013.
- COFFMAN, M., UMEMOTO, K. *The triple-bottom-line: framing of trade-offs in sustainability planning practice*. *Environment, Development and Sustainability*, 12(5), 597-610, 2009.
- ELKINGTON, J. B. *Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business*. Capstone, 1999.
- FAUZI, H.; SVENSSON, G.; RAHMAN A. A. “Triple Bottom Line” as “Sustainable Corporate Performance”: A Proposition for the Future. *Sustainability*, 2, 1345-1360, 2010.
- GEUM, Y., PARK, Y. *Designing the sustainable product-service integration: a product-service blueprint approach*. *Journal of Cleaner Production*, 19(14), 1601-1614, 2011.
- GIL, Antonio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 5 Ed – São Paulo: Atlas, 2010.
- GIMENEZ, C.; SIERRA, J.; RODON, J. *Sustainable operations: Their impact on the triple bottom line*. *International Journal of Production Economics*, 140, 149–159, 2012.
- GUIMARÃES, L. B. D. M. *Sociotechnical design for a sustainable world. Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 13(2), 240–269, 2012.
- HEIJUNGS, Reinout; HUPPES, Gjalt; GUINÉE, Jeroen B. *Life cycle assessment and sustainability analysis of products, materials and technologies. Toward a scientific framework for sustainability life cycle analysis*. *Polymer Degradation and Stability*, v.95, 2010.
- IMRAN, S., ALAM, K., BEAUMONT, N. *Reinterpreting the definition of sustainable development for a more ecocentric reorientation*. *Sustainable Development*. 2011.
- JASCH, C., LAVICKA, A. *Pilot project on sustainability management accounting with the Styrian automobile cluster*. *Journal of Cleaner Production*, 14, 1214-1227, 2006.
- KLOEPFFER, W. *Life Cycle Based Sustainability Assessment of Products (LCSA)*. *International Journal Life Cycle Assessment*, 13(2), 89-95, 2008.
- LIMA, A. P. *et al.* Implementação do conceito de *triple bottom line* em empresa de pequeno porte. V Congresso Nacional de Excelência em Gestão ENEGE, 2009.
- LU, T. *et al.* *A Framework of Product and Process Metrics for Sustainable Manufacturing*. *Proceedings of the Eighth International Conference on Sustainable Manufacturing*. 2010.
- MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: EDUSP, 2011.

MARX, Ângela Maria; PAULA, Istefani Carísio de; SUM, Fabiane. *Sustainable consumption in Brazil: Identification of preliminary requirements to guide product development and the definition of public policies*. *Natural Resources Forum*, v.34, 2010.

MATTIODA, R. A.; FERNANDES, P. T.; CASELA, J. L.; CANCIGLIERI JR, O. Projeto integrado de produto orientado para a sustentabilidade: uma visão do desenvolvimento de produto sustentável. XIX SIMPEP - Redes globais de suprimentos - Desafios e tendências do mundo globalizado, 2012.

MAXWELL, D., VORST, R. V. D. *Developing sustainable products and services*. *Journal of Cleaner Production*, 11, 883-895, 2003.

MELLES, G., VERE, I. D., MISIC, V. *Socially responsible design: thinking beyond the triple bottom line to socially responsive and sustainable product design*. *CoDesign*, 7(3-4), 143-154, 2011.

MITCHELL, M., CURTIS, A., DAVIDSON, P. *Can triple bottom line reporting become a cycle for “double loop” learning and radical change? Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 25(6), 1048-1068, 2012.

ORECCHINI et al. *Industry and academia for a transition towards sustainability: advancing sustainability science through university–business collaborations*. *Sustainability Science* 7 (Supplement 1): 57–73, 2012.

OTHMAN, M. R; REPKE J., GÜNTET W.; HUANG, Y. *A Modular Approach to Sustainability Assessment and Decision Support in Chemical Process Design*. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 49, 7870-7881, 2010.

OUCHI, Carlos Hiroshi Côrtes. Práticas de sustentabilidade corporativa no brasil: uma análise do setor de papel e celulose. Dissertação. Instituto de Pós-Graduação em Administração - COPPEAD, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

POHL, Jens; ASSAL, Hisham; POHL, Kym Jason. *Intelligent Software for Ecological Building Design*. *InterSymp-2010, Baden-Baden, Germany, 2-6 August*, 2010.

ROZENFELD, Henrique; et al. *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo*. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

SLAPER, T.; HALL T. J. *The Triple Bottom Line: What Is It and How Does It Work?* *Indiana University Kelley School of Business, Indiana Business Research Center. Indiana Business Review*, Spring 2011.

STROBEL, Juliana Scapulatempo. Modelo para mensuração da sustentabilidade corporativa através de indicadores. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. 2005.

TINGSTRÖM, Johan; SWANSTRÖMB, Lennart; KARLSSON, Reine. *Sustainability management in product development projects e the ABB experience*. *Journal of Cleaner Production*, v.14 , p.1377-1385, 2006.

ZARANDI, M. H. F., MANSOUR, S., HOSSEINIJO, S. A., AVAZBEIGI, M. *A material selection methodology and expert system for sustainable product design*. *International Journal Adv Manuf Technol*, 885-903, 2011.

IX. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



TEORIA E SIMULAÇÃO NUMÉRICA DE CORRENTES INDUZIDAS EMPREGANDO A TÉCNICA DE ELEMENTOS FINITOS

ANTÔNIO FLAVIO LICARIÃO NOGUEIRA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
antonioflavio@ieee.org

Resumo - As aplicações do fenômeno de indução de correntes em meios condutivos podem ser agrupadas em duas áreas da engenharia e da ciência: conversão de energia e sistemas de aquisição de informações. A fundamentação teórica apresentada para a análise do fenômeno de indução de correntes começa com a equação de Maxwell-Ampère e inclui uma sequência de manipulações de equações e relações de passagem que levam à equação de difusão em sua forma complexa. A solução dessa equação em programas de elementos finitos produz uma distribuição variável no tempo do vetor potencial magnético. Um problema de conversão de energia com distribuição variável do potencial magnético é usado para mostrar a influência da frequência de operação no efeito pelicular magnético e perdas ôhmicas que ocorrem na armadura condutiva de um acionador magnético. Os resultados incluem uma investigação do efeito da condutividade elétrica da armadura móvel na força de atração entre estator e armadura.

Palavras-chave: Conversão de energia. Correntes induzidas. Forças magnéticas. Método dos elementos finitos. Sistemas de informações médicas

condutividade elétrica, permeabilidade magnética, geometria e grau de homogeneidade de estruturas metálicas. Em outros casos, esses ensaios permitem identificar variações no nível de isolamento elétrico, bem como na espessura de revestimentos não metálicos. No diagrama da figura 2 são indicados os parâmetros físicos comumente caracterizados nos ensaios não destrutivos.

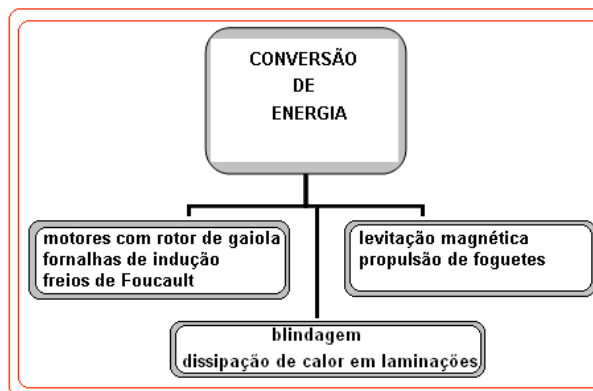


Figura 1 - Aplicações baseadas em processos de conversão de energia

I. INTRODUÇÃO

O fenômeno das correntes induzidas é objeto de estudos teóricos e trabalhos experimentais de duas áreas da ciência e engenharia: conversão de energia e processamento de informações. As inúmeras aplicações do fenômeno têm uma história que nos remete aos estágios iniciais de desenvolvimento do eletromagnetismo. Nos últimos anos, trabalhos teóricos e experimentais envolvendo aplicações do fenômeno das correntes induzidas têm comprovado sua importância, principalmente para a engenharia elétrica e engenharia biomédica. Uma ilustração da gama de aplicações das correntes induzidas envolvendo processos de conversão de energia é apresentada na figura 1.

A segunda categoria de aplicações é voltada para a extração de informações a partir da distribuição de correntes induzidas. Mais especificamente, essas aplicações envolvem o processo de medição e/ou simulação numérica que possibilita a caracterização de propriedades físicas no próprio volume condutivo ou corpo de prova onde são induzidas as correntes. Ensaios não destrutivos do tipo ECNT (no inglês, *eddy-current nondestructive testing*) baseados no fenômeno de indução de correntes são usados, de forma isolada ou em conjunto com outros métodos não destrutivos como os ensaios ultrassônicos e raios-X para identificar e quantificar variações de parâmetros como a

No presente trabalho, técnicas numéricas baseadas no método dos elementos finitos e voltadas para a análise de dispositivos no domínio da frequência são empregadas no estudo do acionador magnético ilustrado na figura 3. A porção estacionária do acionador consiste de um núcleo em forma de *E* com permeabilidade magnética elevada ($\mu_r=2.500$) e que também possui propriedades isolantes. Em torno da trave central do núcleo em *E* que aparece na figura 3 existe um enrolamento com 600 espiras que aciona o dispositivo. A porção móvel do acionador consiste de um prato com formato retangular e cujo meio material é uma liga à base de Níquel. As propriedades materiais desse metal ferromagnético, expressas em termos de sua permeabilidade magnética relativa ($\mu_r=600$) e condutividade elétrica ($\sigma=1,0 \times 10^6$ S/m), permitem explorar importantes fenômenos relacionados à indução de correntes no mesmo. Na ilustração da figura 3, as dimensões geométricas mostradas são múltiplas do valor base para os comprimentos, que é $x=1,0$ cm. O comprimento do entreferro é $l_g=2,0$ mm, um valor independente de x . As duas regiões hachuradas representam os dois lados do enrolamento. O comprimento do dispositivo na direção longitudinal, ou profundidade, é $z=6,0$ mm.

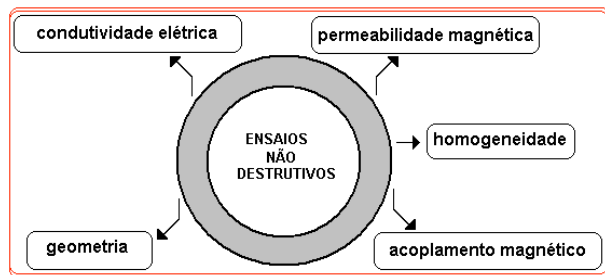


Figura 2 - Parâmetros de interesse nos ensaios não destrutivos

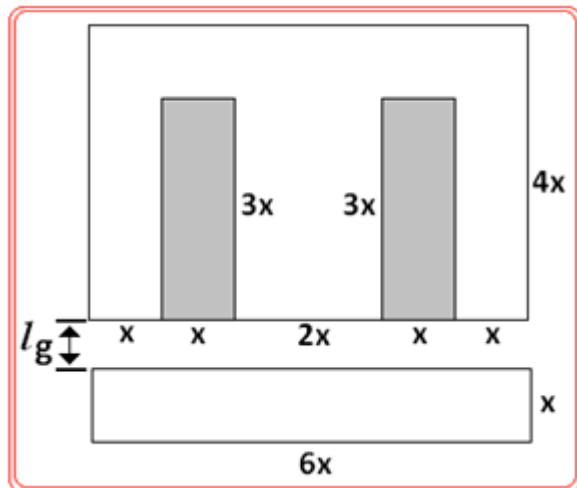


Figura 3 – Modelo bidimensional do acionador

II. REVISÃO DE LITERATURA

Nos últimos trinta anos, uma quantidade considerável de publicações científicas sobre a análise numérica de correntes induzidas foi colocada à disposição da comunidade científica. Na década de 1980, artigos de revisão como o de (LARI e TURNER, 1983) auxiliaram a comunidade que trabalhava com projeto de equipamentos elétricos na escolha de programas computacionais para análise de correntes induzidas. Resultados satisfatórios de ensaios não destrutivos em problemas tridimensionais foram apresentados no mesmo ano (BOSSAVIT e VÉRITÉ, 1983). Publicado no início da década de 1990, o artigo de (KRIEZIS *et al.*, 1992) apresenta uma extensa bibliografia sobre correntes induzidas, e inclui uma minuciosa análise da solução de problemas de correntes induzidas empregando métodos numéricos, com ênfase no método dos elementos finitos. Publicado na mesma época, o livro-texto de (RAMO, WHINNERY e VAN DUZER, 1994) aborda muitas aplicações do fenômeno das correntes induzidas nas operações em altas frequências.

O assunto desperta o interesse de engenheiros e cientistas, e é frequentemente abordado em uma quantidade expressiva de artigos, publicados em revistas especializadas e conferências. Dada a sua abrangência, novos artigos de revisão sobre o assunto auxiliam os pesquisadores na escolha de aplicações e formulações matemáticas. O tópico é multidisciplinar e vale citar as aplicações voltadas para a metalurgia (PHAM *et al.*, 2000; TAKAHASHI *et al.*, 2011), bem como para os sistemas de informações médicas (FIROOZABADI e MILLER, 2010).

O método dos elementos finitos é o mais popular no

modelamento computacional dos fenômenos de correntes induzidas (AIELLO e ALFONZETTI, 2000; CARVALHO, 2007; NOGUEIRA, 2012). No entanto, muitas formulações baseadas no método das diferenças finitas no domínio do tempo têm sido propostas (LIU e CROZIER, 2004). Em processos de obtenção de imagens através da técnica de tomografia de indução magnética, por exemplo, é crescente o número de pesquisadores que utilizam o método das impedâncias na solução do problema direto, ou seja, no cálculo das correntes “eddy” e do campo magnético resultante (WOLFF, 2011; KESHEH, 2011; WOLFF *et al.*, 2012).

No tocante ao ensino de engenharia, vale destacar alguns investimentos pedagógicos que facilitam sobremaneira o ensino do fenômeno das correntes induzidas. Estamos nos referindo ao desenvolvimento de laboratórios virtuais de eletromagnetismo (PREIS *et al.*, 2002; NOGUEIRA, 2008), tutoriais disponibilizados na Internet (MEEKER, 2012-a), bem como problemas de teste catalogados por instituições científicas (MIHALACHE *et al.*, 2007; International Compumag Society, 2013).

III. A EQUAÇÃO DE DIFUSÃO

A teoria da penetração de campos explica o comportamento no espaço e no tempo das grandezas eletromagnéticas em meios condutivos, ferromagnéticos ou não (BASTOS, 2004). É prática usual na literatura do eletromagnetismo aplicado escolher a densidade de corrente $\mathbf{J}$ para abordar a teoria de penetração de campos em meios condutivos. Essa escolha baseia-se na importância para a ciência e engenharia da análise das correntes induzidas em meios condutivos.

A análise numérica dos problemas de correntes induzidas baseia-se na solução da equação de difusão, expressa em termos de variáveis complexas (LOWTHER e SILVESTER, 1986). No desenvolvimento apresentado a seguir e conhecido como formulação $\mathbf{A}\text{-}\mathbf{V}$, a densidade de fluxo magnético é denotada por $\mathbf{B}$ e a intensidade de campo elétrico por $\mathbf{E}$. A distribuição do campo $\mathbf{B}$ é obtida a partir da distribuição do vetor potencial magnético $\mathbf{A}$; a distribuição do campo $\mathbf{E}$, por sua vez, é obtida a partir da distribuição de $\mathbf{A}$ e do potencial eletrostático V . Partindo da equação de Maxwell-Ampère,

$$\nabla \times \vec{H} = \vec{J}, \quad (1)$$

e usando as relações de passagem

$$\vec{B} = \mu \vec{H} \quad (2)$$

$$\vec{J} = \sigma \vec{E}, \quad (3)$$

chega-se à equação diferencial onde a densidade de corrente aparece explicitamente

$$\nabla \times \left(\frac{1}{\mu} \nabla \times \vec{A} \right) = \vec{J} \quad (4)$$

ou

$$\nabla \times \left(\frac{1}{\mu} \nabla \times \vec{A} \right) = -\sigma \left(\frac{\partial \vec{A}}{\partial t} + \nabla V \right), \quad (5)$$

onde a densidade de corrente é expressa em termo da variação dos potenciais magnético e elétrico.

A distribuição da densidade de corrente $\vec{J}$ que aparece no segundo membro da equação (4) pode ser expressa como

$$\vec{J} = \vec{J}_i + \vec{J}_f. \quad (6)$$

Na equação (6), o termo

$$\vec{J}_i = -\sigma \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} \quad (7)$$

representa a distribuição das correntes produzidas internamente pelo mecanismo de indução propriamente dito. Já o termo

$$\vec{J}_f = -\sigma \nabla V \quad (8)$$

representa a distribuição das fontes de corrente, externas à região onde ocorre a indução de correntes.

No caso da indução de correntes em um meio magneticamente linear com permeabilidade magnética μ constante, a equação (5) pode ser reescrita como

$$\nabla(\nabla \cdot \vec{A}) - \nabla^2 \vec{A} = -\mu \sigma \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} - \mu \sigma \nabla V. \quad (9)$$

Especificando-se divergência nula para o vetor potencial magnético $\vec{A}$ e substituindo a derivada temporal pelo operador de quadratura de fase $j\omega$, obtemos a forma complexa da equação de difusão,

$$\nabla^2 \vec{A} + j\omega \mu \sigma \vec{A} = -\mu \vec{J}. \quad (10)$$

Na análise por elementos finitos de problemas bidimensionais, assume-se que $\vec{A}$ é um vetor de uma única componente na direção longitudinal z ; já nos problemas axissimétricos, assume-se que $\vec{A}$ é um vetor de uma única componente na direção azimutal θ . Diferentemente do que ocorre nas análises estáticas, na análise harmônica cada componente do vetor potencial magnético $\vec{A}$ é representada por um número complexo.

A equação (10) é, na verdade, resolvida através da solução simultânea dos seguintes problemas,

$$\nabla^2 \text{Re}[\vec{A}] - \omega \mu \sigma \text{Im}[\vec{A}] = -\mu \text{Re}[\vec{J}] \quad (11)$$

e

$$\nabla^2 \text{Im}[\vec{A}] - \omega \mu \sigma \text{Re}[\vec{A}] = -\mu \text{Im}[\vec{J}] \quad (12)$$

Vale observar que $\text{Re}[\vec{A}]$, a solução da equação (11), representa a distribuição do campo magnético no momento do ciclo ca em que a parte real da corrente da fonte, $\text{Re}[\vec{J}]$, atinge seu valor de pico e sua parte imaginária $\text{Im}[\vec{J}]$ se anula. Esta solução é completamente independente da outra solução, $\text{Im}[\vec{A}]$, da equação (12) e que representa o campo no momento em que a parte imaginária $\text{Im}[\vec{J}]$ atinge seu valor de pico e $\text{Re}[\vec{J}]$ se anula. Em todos os outros instantes, o vetor $\vec{A}(t)$ pode ser avaliado por

$$\vec{A}(t) = \text{Re}[\vec{A}] \cos(\omega t) + \text{Im}[\vec{A}] \sin(\omega t). \quad (13)$$

Na equação (13), $\cos(\omega t)$ e $\sin(\omega t)$ são funções de ponderação. Escolhendo-se uma sequência de instantes t , digamos a cada 10° do ciclo ca , e avaliando-se o potencial $\vec{A}(t)$ em cada instante da sequência, consegue-se gerar uma série de imagens da distribuição do campo. Nesse processo, somente são requeridas as duas soluções de campo, $\text{Re}[\vec{A}]$ e $\text{Im}[\vec{A}]$.

Em decorrência da variação temporal dos problemas harmônicos, as linhas de campo magnético se deslocam e se contorcem no espaço. A plotagem dos diferentes padrões de distribuição do campo magnético é uma ferramenta importante para o entendimento do comportamento de vários dispositivos eletromecânicos. A sequência de imagens pode ser combinada para se conseguir uma espécie de “filmagem” que revela o comportamento do campo magnético.

IV. ANÁLISE MAGNETODINÂMICA

O estudo do acionador apresentado na figura 3 é feito com auxílio do módulo para análise harmônica de estruturas com simetria translacional do simulador de campos *FEMM* (MEEKER, 2013-b). O objetivo da análise é examinar como a frequência de operação afeta o funcionamento do acionador. No caso, é feita uma investigação do fenômeno de indução de correntes na armadura móvel do acionador que possui propriedades ferromagnéticas ($\mu_r=600$). Ao longo da análise, são especificados valores diferentes para a condutividade elétrica da armadura móvel, dependendo da grandeza física que está sendo investigada. As condições de contorno são do tipo Dirichlet homogênea, onde se especifica $A=0$ ao longo de uma fronteira retangular remota e que envolve o dispositivo em estudo (NOGUEIRA, 2010).

Um parâmetro muito útil para a análise no domínio da frequência é a profundidade de penetração δ . Esse parâmetro ajuda a quantificar a distância que um campo magnético criado externamente, o campo indutor, consegue penetrar no meio condutivo onde o fenômeno de indução de correntes está sendo inspecionado. A profundidade de penetração δ é definida como

$$\delta = \sqrt{2/\omega \mu \sigma}, \quad (14)$$

onde σ é condutividade elétrica do meio material, μ é a permeabilidade magnética do meio material e ω é a frequência de pulsação do campo indutor, gerado externamente.

Nesse estudo, o meio que forma o prato móvel possui propriedades ferromagnéticas e o valor especificado para a permeabilidade magnética relativa é $\mu_r=600$. Devido às propriedades ferromagnéticas da armadura, é de se esperar um valor relativamente elevado para a força de atração entre estator e armadura. Considerando que a condutividade elétrica tem papel determinante no valor da força magnética de atração, serão investigados os efeitos de diferentes valores da condutividade na força resultante. Na análise da distribuição da densidade de correntes “eddy” e perdas ôhmicas, o meio material da armadura ou prato móvel é a liga à base de Níquel, com $\mu_r=600$ e $\sigma=1,0 \times 10^6$ S/m.

V. RESULTADOS

A. Mapeamento das correntes induzidas

O mapeamento da distribuição das correntes induzidas no prato móvel para três diferentes frequências de operação é apresentado na figura 4. Nesse tipo de mapeamento, as regiões com maiores densidades de corrente são apresentadas em tons mais acentuados da cor cinza. Na análise bidimensional, as correntes induzidas fluem na direção z , ou seja, perpendicularmente ao plano da análise.

Nesse mapeamento, observa-se que, à proporção que a frequência aumenta, também aumenta o grau de concentração de correntes induzidas nas proximidades da borda superior do prato. Isso é condizente com a teoria de penetração de campos e com a equação (14) que estabelece uma relação de proporcionalidade inversa entre a frequência de pulsação $\omega=2\pi f$ e a profundidade de penetração δ .

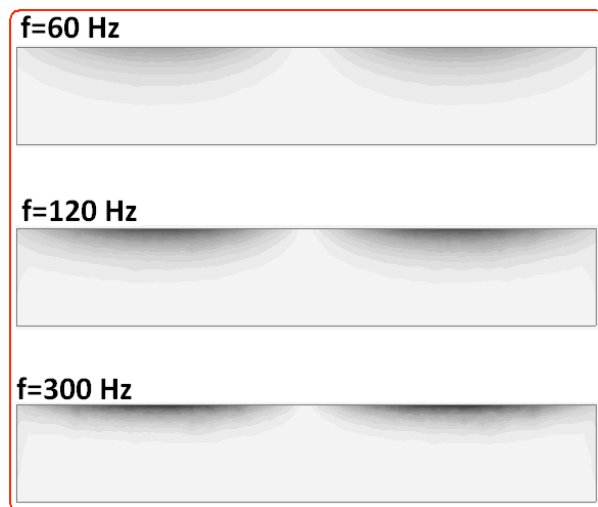


Figura 4 – Efeito da frequência na densidade das correntes induzidas

B. Perdas ôhmicas

O mapeamento sombreado da distribuição de correntes induzidas no meio condutivo é uma ferramenta útil do ponto de vista qualitativo, pois auxilia na visualização do efeito pelicular magnético. Do ponto de vista quantitativo, um item muito importante no desenvolvimento de projetos de equipamentos eletromecânicos é o levantamento do valor das perdas ôhmicas causadas pelas correntes induzidas. O aumento da frequência de operação tem influência muito grande no aumento dessas perdas e, consequentemente, no calor produzido no meio condutivo. No caso do acionador em estudo, o gráfico que representa a variação das perdas ôhmicas com o aumento da frequência de operação aparece na figura 5.

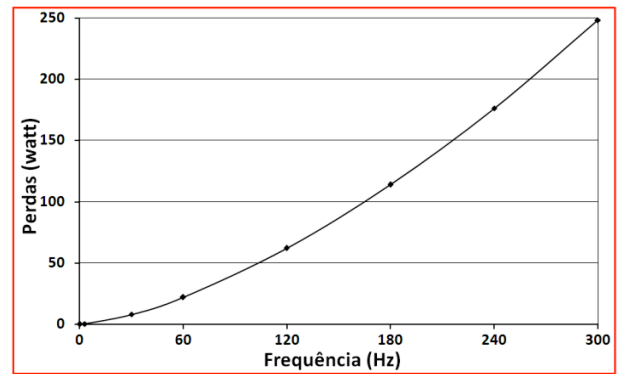


Figura 5 – Influência da frequência nas perdas por correntes induzidas

C. Forças magnéticas

Quando acionadores magnéticos e contactores industriais são alimentados com corrente contínua, o campo magnético gerado é estacionário. No caso, a força de atração entre o estator e a armadura móvel é também constante e não varia com o tempo. Entretanto, o campo magnético pulsante gerado por correntes alternadas senoidais produz uma força de atração, também pulsante, e que se anula duas vezes em cada ciclo da corrente de alimentação. Na prática, a força magnética de atração nunca deve ser menor que a força mecânica criada pelas molas de restrição presentes nesses dispositivos, e que mantêm a armadura separada do estator enquanto o dispositivo está desligado ou no estado *OFF*. Usualmente, os acionadores e contactores que operam com corrente alternada contêm espiras de sombra alojadas em seus estatores, justamente para evitar que a força magnética decresça abaixo de um determinado valor (FANG *et al.*, 2009; NOGUEIRA e MALDONADO, 2013). No presente estudo, o efeito de espiras de sombra não é levado em consideração.

Os cálculos de força apresentados a seguir levam em conta duas condições de operação do acionador: (i) operação em corrente contínua (cc); e (ii) operação em corrente alternada (ca). Para a operação em corrente contínua, são apresentadas a estimativa analítica e a estimativa numérica. As estimativas analíticas são baseadas em fórmulas matemáticas aproximadas, e cujas deduções aparecem no apêndice. As estimativas numéricas são baseadas no método do tensor ponderado de Maxwell. Nessa versão “ponderada” do método de integração do tensor de Maxwell, os contornos de integração e as funções de ponderação são calculados por um processo completamente automatizado (McFEE *et al.*, 1988; HENROTE *et al.*, 2002).

Operação em corrente contínua

Quando o acionador opera com corrente contínua (cc) não existem correntes induzidas no prato condutivo e, portanto, não existe qualquer reação à penetração do fluxo magnético na armadura ou prato móvel. Os resultados dos cálculos de força na operação em corrente contínua aparecem na tabela 1. O cálculo analítico é efetuado através da equação (A-5). Para o cálculo do erro percentual, a estimativa numérica, que é mais precisa, é tomada como valor de referência.

Tabela 1- Força Magnética, Operação “CC”

Força (newton)		Erro
Cálculo Analítico	Cálculo Numérico	4,0%
848,23	883,32	

Operação em corrente alternada

Quando o acionador opera com corrente alternada (*ca*) e a armadura móvel possui propriedades condutivas, a força líquida que age nessa armadura é o resultado da interação de dois campos magnéticos. O primeiro, o campo indutor, é criado pela corrente que circula no enrolamento principal. No caso, o núcleo em *E* com propriedades isolantes, mas também com propriedades ferromagnéticas, é atravessado pelo fluxo magnético que cruza os entreferros e, em maior ou menor grau, penetra no prato móvel. O outro campo magnético, o campo induzido, é criado pelas correntes que são induzidas no prato móvel. As correntes induzidas alteram a distribuição do campo magnético, tanto no volume condutivo quanto em seu entorno, ou seja, no entreferro. Ocorre, assim, uma redução na intensidade do campo magnético resultante no entreferro e, como consequência direta, ocorre também uma redução na força de atração entre estator e armadura.

Para ilustrar o efeito das correntes induzidas no valor da força resultante, foram consideradas três configurações para a armadura móvel. No primeiro caso, foi considerada a utilização de uma armadura “idealizada”, com propriedades ferromagnéticas ($\mu_r=600$) e que também possui propriedades isolantes. Para tal, a condutividade da mesma foi especificada como sendo nula ($\sigma=0$). Nos outros dois casos, foi considerada a utilização de uma armadura com a mesma permeabilidade ($\mu_r=600$), mas com condutividades elétricas iguais a 1×10^6 S/m e 10×10^6 S/m, respectivamente. Nas três simulações, a frequência da corrente de alimentação foi especificada como 60 Hz. Os principais resultados das simulações estão resumidos na tabela 2.

Tabela 2 – Força Magnética, Operação “CA”

Condutividade (MS/m)	Compon ente contínua	Componente alternada, frequência 2ω	
	Intensida de (N)	Valor de pico (N)	Fase (grau)
0,0	441,66	441,66	0
1,0	423,32	423,32	-3,5
10,0	372,00	372,00	-10,8

O efeito das correntes induzidas na força de atração entre estator e armadura pode ser observado com auxílio do gráfico da figura 6. Para facilitar a comparação dos resultados, somente as mudanças na amplitude da força são exibidas. Ou seja, o atraso de fase, indicado na quarta coluna da tabela II, não foi levado em conta.

A observação das curvas exibidas na figura 6 mostra que quando a armadura possui propriedades isolantes ($\sigma=0$), a amplitude da força é máxima e seu valor de pico é 441,66 N. Nas simulações seguintes, onde são especificadas condutividades elevadas de 1×10^6 S/m e 10×10^6 S/m para o prato móvel, a redução da força é de 4,2% e 15,8%, respectivamente.

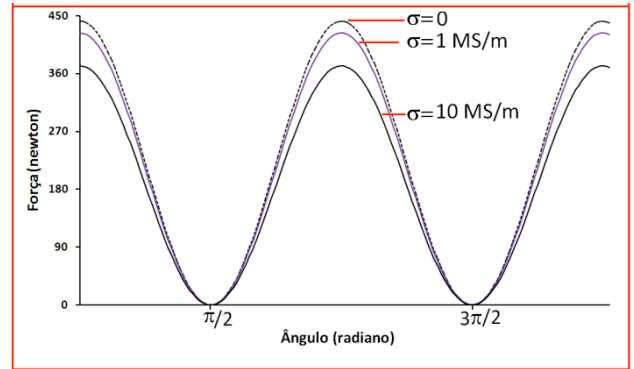


Figura 6 – Efeito das correntes induzidas na força de atração

VI. CONCLUSÕES

O artigo trata do modelamento computacional do fenômeno de indução de correntes em meios condutivos, empregando o método dos elementos finitos. Nos últimos anos, os sistemas informáticos para cálculo numérico de campos eletromagnéticos têm sido usados como ferramenta de ensino em cursos de eletromagnetismo e disciplinas correlatas. Através de um simples problema de conversão de energia, é possível mostrar que os recursos dos simuladores de campos voltados para a visualização e inspeção de grandezas físicas facilitam sobremaneira o ensino do fenômeno de indução de correntes.

VII. APÊNDICE

FORÇA MAGNÉTICA: OPERAÇÕES “CC” E “CA”

Considere a aplicação da lei circuital de Ampère ao longo do contorno de integração *C* mostrado na figura (A-1). O contorno cruza duas porções de ar (entreferos) cujos comprimentos são denotados por l_g . Na ausência de saturação magnética, a intensidade do campo magnético *H* nos meios ferromagnéticos é desprezível em comparação com a intensidade do campo magnético nos entreferros. Dessa forma, a intensidade do campo magnético H_g nos entreferros pode ser calculada por

$$H_g = nI / 2l_g. \quad (\text{A-1})$$

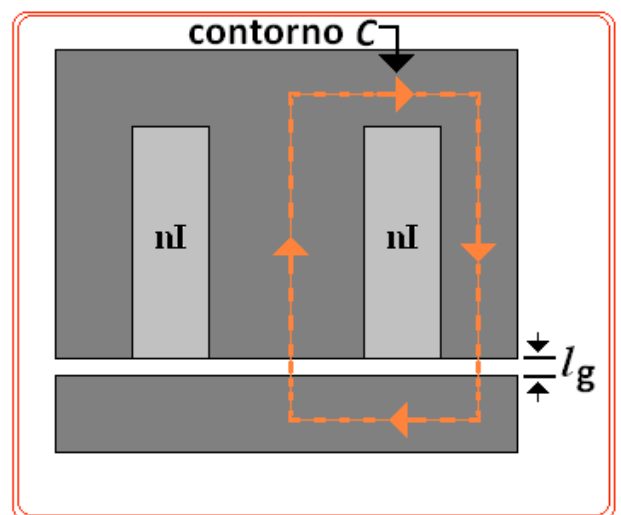


Figure A1- Contorno para aplicação da lei circuital de Ampère

A densidade de força ou pressão magnética, p , nessas duas regiões que separam os dipolos magnéticos pode ser calculada através da forma simplificada do tensor de Maxwell,

$$p = \mu_0 / 2 (H_g)^2. \quad (A-2)$$

Combinando as equações (A-1) e (A-2), a densidade de força passa a ser expressa como

$$p = \mu_0 n^2 I^2 / 8(l_g)^2. \quad (A-3)$$

Operação em corrente contínua

Quando o acionador é alimentado por uma corrente contínua I , o campo magnético gerado é estacionário. A pressão magnética nos entreferros, p_{cc} , é constante e seu valor é expresso por

$$p_{cc} = \mu_0 (n^2 I^2 / 8l_g^2) \quad (A-4)$$

Para o cálculo analítico da força, é preciso multiplicar a pressão magnética p_{cc} pela área total, A_{total} , das interfaces “ferro-ar” das duas traves laterais e trave central da porção fixa do acionador. Isso conduz à seguinte expressão para a força magnética, f_{cc} , na operação em corrente contínua,

$$f_{cc} = \mu_0 (n^2 I^2 / 8l_g^2) A_{total}. \quad (A-5)$$

Operação em corrente alternada

Suponha que o acionador é alimentado por uma corrente alternada “idealizada” e puramente senoidal. Para facilitar a interpretação dos dados, vamos supor que o valor de pico da corrente alternada seja numericamente igual a I , a corrente de alimentação na operação em corrente contínua. No caso, a corrente alternada pode ser expressa por

$$i(t) = I \cos(\omega t). \quad (A-6)$$

A corrente alternada gera um campo magnético, H_g , que também é alternado. Devido à pulsação do campo magnético, a força magnética, f_{ca} , na operação em corrente alternada, também é pulsante e pode ser expressa como

$$f_{ac}(t) = \frac{\mu_0 n^2 I^2}{8l_g^2} \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos(2\omega t) \right] \quad (A-7)$$

A expressão para a força f_{ca} pode ser decomposta em duas componentes. A primeira componente é contínua e, nesse caso particular, seu valor corresponde à metade da intensidade da força f_{cc} na operação em corrente contínua,

$$\left(\frac{1}{2} \right) \frac{\mu_0 n^2 I^2}{8l_g^2} = \frac{1}{2} f_{cc}. \quad (A-8)$$

A segunda componente é representada por uma função variável no tempo e que pulsa na frequência 2ω ,

$$\left(\frac{1}{2} \right) \frac{\mu_0 n^2 I^2}{8l_g^2} \cos(2\omega t) = \frac{f_{cc}}{2} \cos(2\omega t). \quad (A-9)$$

Em resumo, a função f_{ca} que representa a força pulsante na operação em corrente alternada possui as seguintes características: (i) seu valor médio é igual à metade da força f_{cc} na operação em corrente contínua; (ii) seu valor mínimo é zero; e (iii) seu valor máximo é igual ao valor da força f_{cc} na operação em corrente contínua.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIELLO, G. and ALFONZETTI, S.: “Finite element computation of axisymmetric eddy currents in an infinite domain”, **COMPEL**, vol. 19, no. 2, pp. 167-172, 2000.
- BASTOS, J.P.A.: Eletromagnetismo para engenharia: estática e quase-estática. 1ª ed, Florianópolis, Editora da UFSC, 2004, p. 234.
- BOSSAVIT, A. and VÉRITÉ, J.C.: “The ‘Trifou code: solving 3-D eddy-currents problem by using H as state variable”, **IEEE Transactions on Magnetics**, vol. MAG-19, no. 6, pp. 2465-2470, 1983.
- CARVALHO, E.F., “Skin and proximity effects in conductors – losses calculation using finite element analysis”, in *Proceedings of the 2nd International Conference on Electrical Engineering*, pp. 395-400, Coimbra, 2007.
- FANG, S., LIN, H. and HO, S.L.: “Magnetic field analysis and dynamic characteristic prediction of ac permanent-magnet contactor”, **IEEE Transactions on Magnetics**, vol. 45, no. 7, pp. 2990-2995, 2009.
- FIROOZABADI, R. and MILLER, E.L.: “Finite element modeling of electromagnetic scattering for microwave breast cancer detection”, in *Proceedings of the COMSOL Conference*, Boston, 2010.
- HENROTTE, F., DELIEGE, G. and HAMEYER, K.: “The eggshell method for the computation of electromagnetic forces on rigid bodies in 2D and 3D”, in *CEFC 2002*, Perugia, Italy.
- INTERNATIONAL COMPUMAG SOCIETY Homepage: “Testing electromagnetic analysis methods”. Available: <http://www.compumag.org/jsite/team.html>
- KESHEH, F.M., *Desenvolvimento de sistema eletrônico para tomografia de indução magnética*. Dissertação de mestrado, UDESC, Brasil, 2011.
- KRIEZIS, E.E., TSIBOUKIS, T.D., PANAS, S.M. and TEGOPOULOS, J.A.: “Eddy currents: theory and applications”, **Proceedings of the IEEE**, vol. 80, no. 10, pp. 1559-1589, 1992.
- LARI, R.J. and TURNER, L.R.: “Survey of eddy current programs”, **IEEE Transactions on Magnetics**, vol. MAG-19, no. 6, pp. 2474-2477, 1983.
- LIU, F. and CROZIER, S.: “An FDTD model for calculation of gradient-induced eddy currents in MRI system”, **IEEE Trans. on Superconductivity**, vol. 14, no. 3, pp. 1983-1989, 2004.
- LOWTHER, D.A. and SILVESTER, P.P.: *Computer-aided design in magnetics*, New York, Springer-Verlag, 1986, pp. 211.
- McFEE, S., WEBB, J.P., and LOWTHER, D.A., “A tunable volume integration formulation for force calculation in finite-element based computational magnetostatics”, **IEEE Trans. on Magnetics**, vol. 24, no. 1, pp. 439-442, 1988.

MEEKER, D.: “Eddy current example: current induced in a steel tube”. Available:

<http://www.femm.info/wiki/TubeExample>. Acesso em 10/01/2013.

MEEKER, D.: Finite element method magnetics, version 4.2, user’s manual. Available:

<http://www.femm.info/wiki/HomePage>. Acesso em 10/01/2013.

MIHALACHE, O., UEDA, M. and YAMASHITA, T.: “2D axisymmetric ECT simulation of the World Federation’s first eddy current benchmark problem”, **Electromagnetic Nondestructive Evaluation (X)**, S. Takahashi and H. Kikuchi (Eds.), IOS Press, pp. 275-282, 2007.

NOGUEIRA, A.F.L.: “The use of numerical simulation of electromagnetic fields as a teaching tool”, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 30, no. 4, (2008). Available: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/304306.pdf>. Access on 12/01/2013.

NOGUEIRA, A.F.L.: “A case study on open boundary techniques for electromagnetic field problems with translational symmetry”, **Journal of Microwaves, Optoelectronics and Electromagnetic Applications**, vol. 9, no. 1, pp. 20-33, 2010. Available: <http://www.jmoe.org/site-number?id=7>. Access on 12/01/2013.

NOGUEIRA, A.F.L.: “Analysis of magnetic shielding problems using finite elements”, **IEEE Latin America Transactions**, vol. 10, no. 5, pp. 2132-2137, 2012. Available: <http://dx.doi.org/10.1109/TLA.2012.6362358>

NOGUEIRA, A.F.L. and MALDONADO, L.J.A.S.: “Analysis of ac contactors combining electric circuits, time-harmonic finite element simulations and experimental work”, **International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences** (2013). Not published.

PHAM, M.H., HUA, Y. and GRAY, N.B.: “Imaging the solidification of molten metal by eddy currents: I”, **Inverse Problems**, vol. 16, pp. 469-482, 2000.

PREIS, K., BÍRÓ, O., EBNER, T. and TICAR, I.: “An electromagnetic field analysis tool in education”, **IEEE Trans. on Magnetism**, vol. 38, no. 2, pp. 1317-1320, 2002.

RAMO, S., WHINNERY, J.R. and VAN DUZER, T.: *Fields and waves in communication electronics*. New York, Wiley, 1994.

TAKAHASHI, N., SHINAGAWA, H., MIYAGI, D. and DOI, Y.: “Eddy current losses of segmented Nd-Fe-B sintered magnetism without insulation under various conditions”, **COMPEL**, vol. 30, no. 6, 2011.

WOLFF, J.G.B., *Análise computacional da distribuição de campos e correntes e reconstrução de imagem em um sistema de tomografia de indução magnética*. Dissertação de mestrado, UDESC, Brasil, 2011.

WOLFF, J.G.B., FARIAS, H.D., RAMOS, A. and NOGUEIRA, A.F.L.: “Analysis and imaging in magnetic induction tomography using the impedance method”, in *Journal of Physics: Conference Series* **407** 012022 (2012). Available: <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/407/1/012022>.

IX. COPYRIGHT

Direitos autorais: O autor é o único responsável pelo material incluído no artigo.



INFORMAÇÃO DE QUALIDADE: A PROPOSTA DO MODELO INFOQUAL

MARCIO IVANOR ZARPELON; DENISE MARIA WORANOVICZ CARVALHO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, UFPR
mizarpelon@gmail.com; profedenise@ufpr.br

Resumo - Por meio de pesquisa bibliográfica referente à qualidade da informação, foram visualizados modelos que segmentam a avaliação da qualidade da informação em dimensões, para formatação de um conceito. Resultado: Foi evidenciada ausência de unanimidade entre os modelos dos autores citados, tanto na quantidade das dimensões quanto na nomenclatura utilizada. Portanto, elaborou-se a proposta de um modelo que pode ser utilizado para padronizar os modelos referentes qualidade da informação analisados. Este modelo proposto, chamado de INFOQUAL, pode auxiliar no direcionamento das ações práticas para extrair, manter e utilizar tais informações.

Palavras-chave: Informação. Informação de Qualidade. Modelos para qualidade da informação. INFOQUAL.

Abstract - Through literature research regarding the quality of information, were visualized models that target the assessment of the information quality in dimensions, for formatting a concept. Results: We detected no unanimity among the authors cited models, both in quantity of dimensions as the nomenclature used. Therefore, we prepared a proposal for a model that can be used to standardize the quality of information regarding models analyzed. This model, called INFOQUAL, can assist organizations to extract, maintain and use such information.

Keywords: Information. Quality information. Models for quality information. INFOQUAL.

I. INTRODUÇÃO

Em 1776, Adam Smith, ao publicar sua obra A Riqueza das Nações, promove uma visão que atribui valor a bens como “capital, terra e trabalho” (SMITH, 2009). Esta ótica imperou durante cerca de dois séculos. Porém contemporaneamente, autores e estudiosos buscam evidenciar também a informação como um recurso precioso de capital.

Segundo Moresi (2000, p. 14), “o que tem sido relevante é a mudança fundamental no significado que a informação assume na nova realidade mundial de uma sociedade globalizada: agora a informação não é apenas um recurso, mas o recurso”.

Este trabalho sustenta-se sobre o princípio de que em um cenário de atribuição de valor à informação, a qualidade de tal informação torna-se elemento catalisador imprescindível para poder extraí-la, retê-la e utilizá-la. As organizações que souberem definir o que é uma informação de qualidade, poderão assim extrair melhores resultados nas tomadas de decisões com base nestas informações.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Por meio de um levantamento da literatura sob a luz de diversos autores, buscou-se definir o que é uma informação de qualidade. O relacionamento interdisciplinar entre os três pilares que sustentam este trabalho, qualidade, informação e a qualidade da informação, proporcionaram incremento significativo nos resultados obtidos. Além dos três pilares que sustentam este trabalho, o Quadro 01 demonstra os principais autores referenciados que influenciaram sob sua ótica, os aportes lógicos que contribuíram para atingir os objetivos propostos.

Qualidade	Informação	Qualidade da Informação
DEMING, Eduards	DAVENPORT e PRUSAK	O'BRIEN, James
FEIGEMBAUM, Armand	McGEE e PRUSAK	MILLER, Holmes
JURAN, Joseph	BEST, David	WANG, ZIAD e LEE
GARVIN, David	SHAPIRO e VARIAN	TURBAN et al.
PARASURAMAN, ZEITHAML e BERRY	CHOO, Chung Wei	KNIGHT, S. e BURN, J.

Quadro 01 – Principais autores referenciados neste trabalho.
Fonte: Os Autores

III. QUALIDADE

Walter Shewhart foi um dos grandes precursores dos estudos aplicados à qualidade. Seus trabalhos renderam o desenvolvimento de uma metodologia de Controle Estatístico de Processo, conhecida como CEP. Para Shewhart (1931), através do CEP poderia ser obtida a qualidade.

Os estatísticos Shewhart e Deming trabalharam em conjunto, porém a grande contribuição de Edward Deming foi abranger a qualidade com o gerenciamento, por meio da elaboração de 14 princípios, uma vez que os conceitos de CEP baseados nos estudos de Shewhart focavam apenas os aspectos de controle numérico dos produtos.

Segundo Araujo (2011), os maiores nomes da qualidade são: Edwards Deming, Joseph Juran, Armand Feigenbaum e Philip Crosby. Os conceitos de qualidade, utilizados por estes principais autores, foram agrupados conforme demonstra o Quadro 02, no qual também foi adicionado o conceito de qualidade de Kaoru Ishikawa, devido à sua grande importância no cenário de análise da causa raiz dos problemas por meio do diagrama de causa e efeito ou diagrama de Ishikawa.

Qualidade: Conceitos	
Deming (1990)	É o atingimento dos aspectos técnicos de um produto.
Juran (1951)	Adequação ao uso.
Feigenbaum (1961)	É a totalidade das características de um produto ou serviço, que atendem as expectativas dos clientes.
Crosby (1979)	Conformidade de um produto em relação as suas especificações técnicas.
Ishikawa (1985)	Baseia-se no desenvolvimento, produção e serviço de um produto, de maneira mais satisfatória, econômica e útil para o consumidor.

Quadro 02 – Qualidade: Conceitos

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Deming (1990), Juran (1951), Feigenbaum (1961), Crosby (1979) e Ishikawa (1985).

Crosby (1979) introduz a ideia de que o produto ou serviço deve ser feito corretamente da primeira vez. Entretanto o conceito mais utilizado ainda permanece conforme definido por Feigenbaum (1961), pois envolve uma abrangência agregando excelência, conformidade, adequação ao uso e custo, em consonância com as conceituações de Deming (1990), Juran (1951), Crosby (1979) e Ishikawa (1985).

Garvin (1987) também contribui para a evolução do conceito da qualidade, introduzindo uma abordagem diferenciada para a época, a qual promove a avaliação da qualidade por meio do desdobramento em oito dimensões. Estas dimensões podem ser utilizadas tanto para produtos como para serviços de maneira genérica.

Segundo Dante (1998, p.18), “a maioria dos enfoques relativos ao tema de dimensões da qualidade tem a sua base nas derivações das dimensões utilizadas para bens e serviços formuladas por Garvin em 1987”. Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985), também introduzem o conceito de avaliação da qualidade por meio de dimensões, porém focado apenas em serviços.

O Quadro 03 apresenta um comparativo entre as dimensões da qualidade para serviços propostas por Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985) e as dimensões da qualidade genéricas propostas por Garvin (1987).

Qualidade em Serviços: Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985).	8 Dimensões da Qualidade Genéricas: Garvin (1987).
Confiabilidade	Confiabilidade
Resposta	Atendimento
Competência	Durabilidade
Acessibilidade	Estética
Cortesia	Conformidade
Comunicação	Características Secundárias
Credibilidade	Qualidade Percebida
Entendimento	Desempenho
Segurança	
Tangibilidade	

Quadro 03 – Principais Modelos de Dimensões da Qualidade

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985), e Garvin (1987).

Percebe-se desta maneira que a avaliação da qualidade não depende exclusivamente de apenas um aspecto, mas sim de várias dimensões que podem ser desdobradas como critérios na avaliação. Portanto, o conceito de qualidade

evoluiu contemporaneamente para um modelo onde cada uma das dimensões deve ser avaliada no momento de atribuir-se qualidade para produtos ou serviços.

IV. INFORMAÇÃO

Para Davenport e Prusak (1998b, p. 4), “o sentido original da palavra ‘informar’ é ‘dar forma a’. Sucede que o receptor, e não o emissor decide se a mensagem recebida constitui informação, isto é, se ela verdadeiramente o informa”.

Segundo Capurro (2007), o conceito de informação como usado na linguagem cotidiana, no sentido de conhecimento comunicado, tem um importante papel na sociedade contemporânea. Este conceito ganhou relevância principalmente a partir do final da Segunda Guerra mundial com a disseminação global do uso das redes de computadores.

Autores como McGee e Prusak (1994, p. 24), Drucker apud Davenport e Prusak (1998a, p. 04) e Davenport e Prusak (1998b, p. 5) convergem sob a ótica de que “a informação são dados coletados, organizados e ordenados, aos quais são atribuídos significados e contexto”. Escrito de outra forma, a informação deve possuir relevância e propósito, estando organizada para alguma finalidade.

Para Takeuchi e Nonaka (2009, p. 55 a 59), [...] a informação proporciona um novo ponto de vista para a interpretação de eventos ou objetos, que torna visíveis os significados previamente invisíveis. Ela afeta o conhecimento, acrescentando algo a ele ou reestruturando-o. O que é informação para um determinado receptor, pode ser considerado conhecimento para outro, em contexto diferente.

Segundo Choo (2006), a informação é usada para dar sentido às mudanças do ambiente externo e o seu significado é construído socialmente.

O modelo de Davenport e Prusak (1998a) representado no Quadro 04 é comumente utilizado por pesquisadores como uma referência para representar o conceito da informação.

Dados	Informação	Conhecimento
Simples observação sobre o estado do mundo. Características: - Facilmente estruturada; - Facilmente obtido por máquinas; - Frequentemente quantificado; - Facilmente transferível.	Dados dotados de relevância e propósito. Características: - Requer unidade de análise; - Exige consenso em relação ao significado; - Exige necessariamente a mediação humana.	Informação valiosa da mente humana. Características: - Inclui reflexão, síntese e contexto; - De difícil estruturação; - De difícil transferência.

Quadro 04 – Dados, Informação e Conhecimento

Fonte: Davenport e Prusak (1998a, p.18)

Porém salienta-se que a informação é relacional; escrito de outra forma, a informação pode assumir características mutáveis entre dados, informação ou conhecimento, dependendo do contexto e do usuário. Outro fator a ser considerado no modelo demonstrado no Quadro 04, é que com a evolução das tecnologias, algumas tarefas que eram consideradas essencialmente humanas, estão cada vez mais próximas de serem reproduzidas pelas máquinas.

Salienta-se também que as definições apresentadas no Quadro 04 não são estáticas, mas sim dinâmicas, de acordo com a evolução conceitual sobre dados, informação e conhecimento.

Além de dados, informação e conhecimento, Urdaneta (1992) promove ainda um quarto nível, ao acrescentar o “entendimento”. Este nível promove a efetividade da informação, para que exista um comprometimento de quem emite a informação, em relação à compreensão da outra parte interessada.

Arruda, Whitaker e Ramos (2010) complementam, ainda, que a informação deve ser comunicada, ou não será útil, mesmo que verdadeira e precisa. Esta característica confere um comprometimento do interlocutor para com o receptor, em relação à facilidade de entendimento ou clareza da informação transmitida. Eis o desafio e a dificuldade de alguns gestores em administrar e gerenciar a informação de maneira correta, considerando suas diferenças e particularidades em relação aos outros tipos de ativos.

Para Fernandes (2004, p. 06), “o bom gerenciamento da empresa advém da boa administração das informações”, com o que concorda Kotler (1998, p.110), ao afirmar: “dirigir bem um negócio é administrar seu futuro; dirigir o futuro é administrar informações”. Escrito de outra forma, torna-se importante, para a organização, que a informação chegue até a gerência e esta possa, pronta e eficazmente, tomar as decisões necessárias para manter o fluxo de entrega de valor para o cliente. Moresi (2000, p. 18) complementa ainda que “no processo decisório, o volume de informações e dados colocados à disposição do decisor deve ser na medida certa”.

Sob esta ótica, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o tema. Tal pesquisa evidenciou alguns critérios para uma informação de qualidade, que permeiam as citações de Urdaneta (1992), Arruda, Whitaker e Ramos (2010), Fernandes (2004, p. 06) e Moresi (2000, p. 18) - dimensões como veracidade, acurácia, adequação ao propósito, objetividade, valor agregado e comunicação, que podem auxiliar tanto na composição de um modelo teórico quanto em uma pesquisa aplicada. Ressalta-se também que, ao permeiar os aspectos multidisciplinares da informação nas empresas, as melhorias podem iniciar com a gestão, serem reproduzidas pela tecnologia visando a agregar maior agilidade e aprimoradas pela ciência da informação para alcançar a efetividade.

Para tanto, realiza-se neste trabalho uma abordagem sistêmica da gestão da informação, da tecnologia da informação e da ciência da informação.

Para Best (1998), o valor da informação está relacionado com a aplicação. Para esta autora, a informação tornou-se o quarto recurso econômico, além dos três recursos já postulados em 1776 na obra *A Riqueza das Nações* de Adam Smith, apud Best (1998), que são o Capital, a Terra e o Trabalho.

Tal assertiva é corroborada por Fernandes (2004, p. 4), ao afirmar que:

[...] toda e qualquer atividade de uma empresa é administrada com base em informações. Para o gerenciamento de um negócio é necessário que haja elaboração de informações. São elas que dão respaldo à tomada de decisão.

As organizações devem ter a visão de que a informação é um recurso valioso. Escrito de outra forma,

possui valor econômico e financeiro. E por meio destes princípios, estratégias devem ser desenvolvidas para preservá-la, ou agregar mais valor à informação (SHAPIRO e VARIAN, 1999; McGEE e PRUSAK, 1994; BEST, 1998; DAVENPORT e PRUSAK, 1998a).

Neste contexto, McGee e Prusak (1994) defendem a necessidade de tratamento da informação como um verdadeiro recurso estratégico, tão importante quanto a definição de preço, canais de distribuição e posicionamento de mercado.

Corroboram com esta afirmativa os autores Santos, Takaoka e Souza (2010, p. 7), ao apresentarem um modelo demonstrando que a qualidade da informação influi na tomada de decisão, produtividade, inovação, satisfação do cliente e controle gerencial das organizações.

Uma vez sedimentada a ótica de que as informações possuem valor, estas são elevadas ao conceito de ativos empresariais, e sendo assim, os ativos, bem como as informações, devem ser preservados.

A ótica de processos no gerenciamento da informação é reafirmada também por Davenport e Prusak (1998a), ao estabelecer um modelo simplificado que possui quatro etapas ou tarefas que são: determinar as exigências, obter informações, distribuir e utilizar as informações, conforme demonstrado na Figura 01.



Figura 01 – Tarefas do Processo de Gerenciamento de Informações para Davenport e Prusak

Fonte: Adaptado de Davenport e Prusak (1998a, p 32)

Contemporaneamente, as tecnologias de informação e os sistemas de informação, assumem papel cada vez mais significativo no auxílio à coleta, manutenção e utilização das informações, conforme modelo apresentado na Figura 01.

O'Brien (2002, p. 17) conceitua sistema de informação como “um grupo de componentes inter relacionados que trabalham rumo a uma meta comum recebendo insumos e produzindo resultados em um processo organizado de transformação”.

As tecnologias são os recursos e adventos aplicados ao sistema. O sistema é o conjunto das partes inter-relacionadas em prol do objetivo comum.

Portanto, a tecnologia e os sistemas de informação podem participar do cenário de melhorias em relação ao que foi desenvolvido pelo contexto da gestão da informação, por meio da utilização de recursos que aprimoram, facilitam e padronizam este processo.

Para Laudon e Laudon (1999, p. 9), sistemas de informação são muito amplos em seu escopo. Eles abrangem as tecnologias, os procedimentos organizacionais, as práticas e as políticas que geram informação, assim como as pessoas que trabalham com esta informação.

Todavia Ferraz (2009) revela que mesmo diante da importância assumida pela informação, certa dificuldade, nessa matéria, ainda é percebida no meio organizacional, pois muitas vezes as organizações obtêm um grande volume de dados, mas não conseguem convertê-los em informações úteis.

E neste contexto podem ser utilizadas tecnologias e implantados sistemas de informação gerando sinergia organizacional.

Leme Filho (2007) converge sob esta ótica ao defender a necessidade de sistemas informatizados que apoiem a tomada de decisão, armazenando uma grande quantidade de dados que possam ser transformados em informações de suporte na formulação ou adequação das estratégias.

Porém o desenvolvimento destes sistemas de informação que auxiliam a utilização da informação nas organizações nem sempre é uma tarefa fácil. Santos Júnior, Freitas e Mezzomo (2005) alertam que “a adoção e a implementação de sistemas informacionais muitas vezes têm levado ao desperdício e à frustração pela inobservância de determinados fatores”. Portanto, é importante manter o foco no resultado e na efetividade dos sistemas de informação.

Para desenvolver conhecimento de sistemas de informação que efetivamente resolvam os problemas é necessário mais do que conhecimento em computadores. É necessário compreender a natureza dos problemas enfrentados pelas organizações: De onde eles vêm? Como podemos desenvolver sistemas para resolvê-los? Quem está envolvido na configuração das soluções do sistema? Como o trabalho pode ser coordenado? Essas questões envolvem projeto, organização e pessoas (LAUDON e LAUDON, 1999, p. 9).

Porém Best (1998, p. 21) alerta ainda que “considerar a tecnologia mais importante do que a informação é o mesmo que deixá-la tornar-se mestre ao invés de servo”.

Esta ótica defendida por Best (1998) converge em relação à ótica de autores como Davenport e Prusak (1998a), e Capurro (2007), ao evidenciarem a necessidade de visualizar-se a interdisciplinaridade que permeia a informação, e não somente a tecnologia.

V. QUALIDADE DA INFORMAÇÃO

A qualidade da informação é a característica da informação de atender ou exceder às expectativas dos usuários (KAHN e STRONG, 1998).

Segundo Ziller (2011), os primeiros trabalhos que fazem referência ao termo *information quality* datam da segunda metade da década de 1970. Mas é apenas no final dos anos 1980 e início dos anos 1990 que as discussões sobre qualidade da informação ganham força.

Autores como Wang e Strong (1996) defendem que “informações de alta qualidade deveriam ser intrinsecamente boas, contextualmente apropriadas, claramente representadas e acessíveis aos usuários”. Escrito de outra forma, a informação repassada pelos clientes adiciona valor e ajuda até mesmo a determinar como serão os produtos, podendo substituir ativos tangíveis no processo de desenvolvimento destes produtos.

Razzolini F^o, Tsunoda e Silva (2009, p. 2) contribuíram também para a temática, ao exporem que:

[...] a qualidade das decisões é diretamente proporcional à qualidade das informações disponíveis. Portanto, é imprescindível compreender o papel das informações, onde elas estão disponíveis e como devem ser gerenciadas para que a qualidade do processo decisório seja melhorada.

Portanto, de acordo com este contexto, torna-se imprescindível determinar a qualidade de uma informação para que os resultados das tomadas de decisões com base nestas sejam efetivos.

Porém é importante salientar, duas dimensões de onde se desdobram as óticas para a análise da qualidade e da informação:

- Uma delas é a ótica intrínseca, caracterizada como “aquela que não é definida por convenção, mas sim inerente da natureza dos produtos ou serviços” (MICHAELIS, 2010). Desta ótica derivam as informações de qualidade.
- E a outra, é a ótica extrínseca, caracterizada por “algo que pode ser definido por convenção e mensurado por meio de critérios objetivos” (MICHAELIS, 2010). Desta ótica deriva a qualidade da informação.

Em consonância com a ótica intrínseca, compreende-se que informação de qualidade é aquela que possibilita ao usuário, pronta e eficazmente, tomar a decisão necessária para assegurar o fluxo de entrega de valor ao cliente.

Em consonância com a ótica extrínseca, Dante (1998, p.18), defende que “a maioria dos enfoques relativos ao tema de dimensões da qualidade têm a sua base nas derivações das dimensões utilizadas para bens e serviços formuladas por Garvin (1987)”. Portanto, vários autores que abordam qualidade de informação, preferem adotar a mesma linha de raciocínio, conceituando-a por meio de dimensões.

Autores pesquisados como Miller (1996), Wang, Ziad e Lee (2000), O’Brien (2002) e Turban et al. (2010), ao conceituarem e definirem o que é uma informação de qualidade, acabam realizando um desdobramento em dimensões para avaliação, conforme apresentado no Quadro 05. A avaliação em cada uma destas dimensões determina o resultado final em relação à qualidade da informação.

Miller, H. (1996)	Wang, Ziad e Lee (2000)	O’Brien (2002)	Turban et al. (2010)
Integralidade	Acuracidade	Prontidão	Integralidade
Acurácia	Objetividade	Aceitação	Exatidão
Atualização	Credibilidade	Frequência	Atualização
Coerência	Reputação	Período	Adequação ao propósito
Relevância	Acessibilidade	Precisão	
Formato	Segurança de acesso	Relevância	
Acessível	Relevância	Integridade	
Compatível	Valor Agregado	Concisão	
Segurança	Temporalidade	Amplitude	
Validade	Integridade	Desempenho	
	Volume Apropriado	Clareza	
	Interpretação	Detalhe	
	Facilidade de Entendimento	Ordem	
	Representação Concisa	Apresentação	
	Representação Consistente	Mídia	
	Facilidade de Manipulação		

Quadro 05 – Dimensões da Qualidade da Informação: Vários Autores.

Fonte: Elaborado com base em Miller (1996), Wang, Ziad e Lee (2000), O’Brien (2002) e Turban et al. (2010).

Outro trabalho que também merece ser referenciado neste artigo foi desenvolvido pelas autoras Knight e Burn (2005), conforme demonstrado no Quadro 06.

Ordem	DIMENSÕES PARA KNIGHT e BURN
1	Precisão
2	Consistência
3	Segurança
4	Oportuna (atualizada para a tarefa)
5	Totalidade
6	Concisão
7	Confiança
8	Inteligibilidade
9	Disponibilidade
10	Objetividade
11	Relevância
12	Potencial de Utilização
13	Acessibilidade
14	Quantidade apropriada
15	Verdadeira e crível
16	Navegação
17	Reputação
18	Utilidade
19	Eficiência
20	Valor Agregado

Quadro 06 – Dimensões da Qualidade da Informação entre autores cotejados por Knight e Burn (2005).
Fonte: Knight e Burn (2005, p. 162).

Apesar de ter sido desenvolvido para a qualidade da informação na web, o trabalho realizado por Knight e Burn (2005) tem contribuição válida, pois possui dimensões que se aplicam de maneira genérica às dimensões da qualidade da informação. O trabalho de Knight e Burn (2005) já é uma compilação de vários autores. Wang e Strong (1996), Zeist e Hendriks (1996), Alexander e Tate (1999), Katerattanakul e SIAU (1999), Shanks e Corbitt (1999), Dedeker (2000), Naumann e Rolker (2000), Zhu e Gauch (2000), Leung (2001), Kahn, Strong e Wang (2002), Eppler e Muenzenmayer (2002) e Klein (2002), apud Knight e Burn (2005), foram utilizados para compilação do modelo reproduzido no Quadro 06.

Para Knight e Burn (2005), as dimensões foram alinhadas em ordem de importância, sendo a primeira dimensão citada a mais importante, e a última dimensão a menos importante, devido a uma comparação do número de citações em comum entre os autores analisados.

Os Quadros 05 e 06 foram utilizados como aporte na elaboração de um modelo consolidado, conforme demonstrado na seção de Metodologia.

VI. METODOLOGIA

Para responder à inquietação que motivou este trabalho, relacionada ao que é uma informação de qualidade, foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre três áreas onde se concentraram estas pesquisas, que são: qualidade, informação e qualidade da informação. Estas pesquisas bibliográficas direcionaram para modelos de dimensões da qualidade elaborados por autores renomados no assunto, conforme demonstrado nos Quadros 03, 05 e 06.

Após análise dos Quadros 03, 05 e 06, foi realizado um alinhamento por meio de afinidade das dimensões semelhantes, o qual gerou a proposta do modelo

INFOQUAL. O alinhamento das dimensões foi realizado por meio de afinidade semântica e etimológica das palavras.

Ressalta-se que este trabalho não possui a finalidade de explicitar as definições e conceitos utilizados por cada um dos autores em relação a cada uma das dimensões da qualidade utilizadas nos modelos dos Quadros 03, 05 e 06, em detrimento das limitações de recursos. Esta compilação já foi objeto de estudo das autoras Knight e Burn (2005), na composição do modelo apresentado no Quadro 06, conforme delimitado na seção anterior (QUALIDADE DA INFORMAÇÃO).

Após compilação das dimensões que compõem o modelo INFOQUAL, foram elaboradas definições das dimensões da qualidade da informação utilizadas no modelo, por meio de semântica e etimologia das palavras que representam as dimensões.

Segundo Michaelis (2010), a semântica está relacionada com o estudo da evolução do sentido das palavras, por meio de sons que traduzem um significado; a etimologia está relacionada com o estudo da origem e formação das palavras de determinada língua.

A demonstração da definição das dimensões da qualidade da informação utilizadas no modelo INFOQUAL, possui como objetivo padronizar a utilização destas dimensões em relação à sua nomenclatura, aplicabilidade e definição.

VII. PROPOSTA DO MODELO INFOQUAL

Ao conceituar o que é uma informação de qualidade neste artigo, adotou-se a mesma linha de raciocínio dos autores referenciados, os quais traduzem a qualidade por meio de dimensões, conforme demonstrado nos Quadros 03, 05 e 06.

Nesta seção é realizada a compilação conceitual das dimensões da qualidade da informação, consideradas para a formulação do modelo INFOQUAL, visando a padronizar a nomenclatura, definição e utilização de tais dimensões.

- Integralidade: é a propriedade da informação de ser completa ou reproduzida em sua íntegra, em relação ao significado que se deseja atribuir a ela.
- Acurácia ou Exatidão: é a dimensão da informação que se preocupa com a ausência de erros.
- Atualização: é a dimensão que se preocupa com a atualidade da informação de acordo com a tarefa. Caso a informação esteja desatualizada em relação à tarefa ou necessidade, torna-se obsoleta.
- Relevância: é a propriedade que representa a importância conferida para determinada informação.
- Acessibilidade ou disponibilidade: é a propriedade que representa a facilidade de acesso a informação. Uma informação acessível deve estar disponível de maneira adequada para todos que possuam interesse ou necessitem da mesma.
- Segurança: é a dimensão que se preocupa com restrições adequadas para manter a segurança de determinada informação. Além disso, caso o acesso à informação também represente riscos ou danos para os usuários, tal informação não poderá ser considerada segura.
- Credibilidade: é a propriedade que confere validade a informação, mediante comprovação, ou fonte considerada respeitada e verdadeira.

- h) Apresentação: é a propriedade que confere aspecto estético favorável no momento de apresentar a informação para o público-alvo que se deseja atingir. Este aspecto estético favorável pode variar de acordo com o elemento ou público alvo da informação.
- i) Facilidade de entendimento ou clareza: é a propriedade que confere a menor possibilidade de distorções na informação, com a melhor efetividade possível. Alguns autores também denominam esta dimensão de comunicação ou comunicabilidade.
- j) Adequação ao propósito: é a dimensão que delimita o formato, o conteúdo e os elementos da informação, para que esta possa atingir o seu objetivo.
- k) Concisão ou objetividade: é a dimensão que atribui objetividade na informação, visando evitar que ela torne-se prolixa e, por conseguinte, enfadonha aos usuários.
- l) Mídia ou veículo disponibilizado: é a dimensão que propõe a utilização do veículo ou mídia de disseminação da informação corretos, de acordo com o público alvo ou objetivos específicos.
- m) Ordem ou organização: é a propriedade que confere organização à informação, através de classificação, agrupamentos ou tratamento, que facilite a sua pronta recuperação pelos usuários.
- n) Amplitude: é a propriedade que confere a abrangência corretamente dimensionada, de acordo com o propósito da informação. O volume de dados deve ser adequado de acordo com a tarefa.
- o) Utilidade: é a dimensão que confere o quanto uma informação pode ser aplicável e gerar benefícios.
- p) Interface: é a dimensão que se preocupa com a melhor maneira da informação se comunicar com o usuário ou público-alvo. Nesta dimensão podem ser utilizadas cores, desenhos, figuras e símbolos que auxiliem no aporte lógico em relação ao significado da informação, por meio da semiótica.
- q) Efetividade: é a dimensão que confere eficiência e eficácia no momento de utilização da informação.
- r) Periodicidade de atualização: é a frequência de atualização necessária para cada informação em relação ao tempo decorrido entre a sua última atualização e a necessidade de uma próxima. De acordo com a necessidade ou tarefa, o estabelecimento da periodicidade difere.
- s) Temporalidade: é a dimensão que se preocupa com a disponibilidade da informação no momento oportuno.
- t) Valor agregado: é o aumento de valor da informação em relação ao processo de transformação que esta sofre. Quanto maior o valor final adquirido, conseqüentemente maior será o seu valor agregado.

Após análise dos modelos, conforme demonstrados nos Quadros 03, 05 e 06, foi elaborada a proposta do Modelo INFOQUAL conforme apresentado no Quadro 07.

MODELO INFOQUAL	
Ordem	Dimensão
1	Integralidade
2	Acurácia ou exatidão
3	Atualização
4	Relevância
5	Acessibilidade ou disponibilidade
6	Segurança
7	Credibilidade
8	Apresentação
9	Facilidade de entendimento ou clareza
10	Adequação ao propósito
11	Concisão ou objetividade
12	Mídia ou veículo disponibilizado
13	Ordem ou organização
14	Amplitude
15	Utilidade
16	Interface
17	Efetividade
18	Periodicidade de atualização
19	Temporalidade
20	Valor agregado

Quadro 07 – Dimensões da Qualidade da Informação:
Modelo INFOQUAL
Fonte: Os Autores

VIII. CONCLUSÃO

A análise dos modelos utilizados para definir qualidade da informação, não objetivou encontrar falhas nestes modelos, mas sim verificar ausência ou pertinência de padronização entre os autores contemplados. Verificou-se também, que ao elucidar o que é uma informação de qualidade, a maioria dos autores contemplados neste artigo preferiu adotar uma ótica extrínseca delimitada por dimensões. Portanto, seguindo a mesma ótica conceitual extrínseca, foi elaborado o modelo INFOQUAL, com o objetivo de padronizar a nomenclatura, definições e utilização das dimensões relacionadas à qualidade da informação.

O modelo INFOQUAL pode ser utilizado no auxílio e direcionamento das ações práticas das empresas que se preocupam em obter, manter e utilizar informações de qualidade. Auxilia também, no direcionamento de recursos não somente focado em tecnologias da informação, mas também para metodologias, softwares, pessoas e clientes. Neste contexto sistêmico, o modelo INFOQUAL foi desenvolvido não mais influenciado somente pela gestão da qualidade, mas sob uma ótica que compreende a informação como o verdadeiro objeto de estudo.

Ressalta-se também a possibilidade de trabalhos futuros que permitam testar o modelo INFOQUAL por meio de questionários em empresas que possuam disponibilidade para participar de uma pesquisa de campo.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L. Organização, sistemas e métodos, e as modernas ferramentas de gestão organizacional. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

- ARRUDA, M. C.; WHITAKER, M. C.; RAMOS, J. M. R. Fundamentos da ética empresarial e econômica. São Paulo: Atlas, 2010.
- BEST, D. P. The fourth resource: the information and its management. Hampshire: Aslib Gower, 1998.
- CAPURRO, R.; HJORLANDL, B. O conceito de informação. Belo Horizonte: Perspectivas em ciência da informação vol.12, n.1, Jan./Apr. 2007.
- CHOO, C. W. A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. 2ª ed. São Paulo: Senac, 2006.
- CROSBY, P. Quality is free. New York: Mentor / New American Library, 1979.
- DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998a.
- DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. Conhecimento empresarial. Rio de Janeiro: Campus, 1998b.
- DEMING, W. E. Qualidade: a revolução da administração. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.
- FEIGENBAUM, A. Total quality control. New York: McGraw-Hill, 1961.
- FERNANDES, D. Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial. Curitiba: Revista da FAE, v.07, n. 01, 2004.
- FERRAZ, I. O uso do balanced scorecard na ótica do business intelligence. São Paulo: XXXIII encontro ANPAD, setembro de 2009.
- GARVIN, D. Competing on the eight dimensions of quality. Harvard Business Review, (Nov-Dec, 1987).
- ISHIKAWA, K. What is total quality control? The Japanese way. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1985.
- JURAN, J. Quality control handbook. New York: McGraw-Hill, 1951.
- KAHN, B. K.; STRONG, D. M. Product and Service Performance Model for Information Quality: An Update. In: International Conference on Information Quality, 1998, Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology (MIT), 1998.
- KNIGHT, S.; BURN, J. Developing a framework for assessing information quality on the world wide web. Informing Science Journal, Santa Rosa, Califórnia, v. 8, p. 159-171, 2005.
- KOTLER, P. Administração de marketing: administração, planejamento, implementação e controle. São Paulo: Atlas, 1998.
- LAUDON, K.; LAUDON, J. Sistemas de informação. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- LEME FILHO, T. O Business Intelligence como Apoio à Formulação de Estratégia. Anais do Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, v. 1, p. 1116, 2007.
- McGEE, J.; PRUSAK, L. Gerenciamento estratégico da informação. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- MICHAELIS. Dicionário português fácil: tira dúvidas de redação com a nova ortografia. São Paulo: Melhoramentos, 2010.
- MILLER, H. The multiple dimensions of information quality. Information Systems Management, 13 (2), 1996, p. 79 -82.
- MORESI, E. Delineando o valor do sistema de informação de uma organização. Ci. Inf., Brasília, v. 29, n. 1, p. 14-24, jan./abr. 2000.
- O'BRIEN, J. Sistemas de Informação. São Paulo: Saraiva, 2002.
- PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V.; BERRY, L. A conceptual model of service quality and its implications for future research. Journal of Marketing, 49 (fall), 1985, p. 41-50.
- RAZZOLINI Fº, E.; TSUNODA, D.; SILVA, H. Gestão da informação e competências necessárias ao gestor. In: KM Brasil 2009, Salvador-BA. O Brasil no contexto da gestão do conhecimento para inovação, São Paulo-SP. Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento - SBGC, 2009.
- SANTOS, G.; TAKAOKA, H.; SOUZA, C. Validação de modelo teórico da relação entre qualidade da informação e impacto individual no contexto organizacional. Rio de Janeiro: XXXIV encontro ANPAD, setembro de 2010.
- SANTOS JUNIOR, S.; FREITAS, H. MEZZOMO, E. Dificuldades para o uso da tecnologia da informação. RAE-eletrônica, v. 4, n. 2, Art. 20, jul./dez. 2005. Disponível em <<http://www.rae.com.br/electronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=2108&Secao=ARTIGOS&Volume=4&Numero=2&Ano=2005>> Acesso em 06 de julho de 2012.
- SHAPIRO, C; VARIAN, H. A economia da informação. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- SHEWHART, W. Economic control of quality of manufactured product. New York : D. Van Nostrand Company, Inc., 1931.
- SMITH, Adam. A riqueza das nações. São Paulo: Madras Editora, 2009.
- TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. Gestão do conhecimento. Porto Alegre: Bookman: 2009.
- TURBAN, E.; LEIDNER, D.; McLEAN, E.; WETHERBE, J.. Tecnologia da informação para gestão. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- URDANETA, I. Gestión de la inteligencia, aprendizaje tecnológico y modernización del trabajo organizacional: retos y oportunidades. Caracas: Universidad Simón Bolívar, 1992.
- WANG, R. Y.; STRONG, D. Beyond accuracy: what data quality means to data consumers. In: Journal of Management Information Systems, v. 12, n. 4, Primavera, 1996, p. 5-33. Apud: EPPLER, Martin J. & WITTIG, Dörte. Conceptualizing information quality: a review of information quality frameworks from the last ten years. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION QUALITY, 2000, Massachusetts. Proceedings. Massachusetts: The MIT Press, 2000. p. 83-96.
- WANG, R.; ZIAD, M.; LEE, Y. M.. Data quality. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2000.

X. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



A VARIAÇÃO ENTRE MONOTONGOS E DITONGOS: UMA ABORDAGEM NA PERSPECTIVA AUTOSSEGMENTAL

ILSON RODRIGUES DA SILVA JR
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
irsjr@yahoo.com.br

Resumo - *A partir de uma análise da fonologia de geometria de traços, o presente trabalho estudará as motivações linguísticas, isto é, fatores estruturais que possibilitam o processo de ditongação e de monotongação no PB em sílabas travadas por /S/ e em sílabas seguida por palato-alveolar.*

Palavras-chave: Ditongação. Monotongação. Fonologia de Geometria de traços.

I. INTRODUÇÃO

No PB, há uma recorrente monotongação de ditongos decrescentes, isto é, uma supressão da semivogal como em lo[ω]co → lo[O]co; pe[φ]xe → pe[O]xe cuja consequência é a visão de que os ditongos estariam com os dias contados. Por outro lado, há, como historicamente desde o latim, um processo em curso de ditongação que, segundo Leite e al. (2003), ocorre em vários contextos pela inserção de uma semivogal (doze → do[ω]se; paz → pa[φ]z) e pela modificação de uma consoante em posição de coda silábica (mal → ma[ω]; arco-íris → a[ω]co-íris ou a[φ]co-íris).

Neste trabalho especificamente serão tomados como objeto de estudo os processos de ditongação e monotongação de sílabas travadas por /S/ e sílabas seguidas por alveo-palatal a fim de averiguar, sob diferentes perspectivas teóricas (estruturalista, gerativista, geometria de traços), como cada uma delas explica o processo de ditongação/monotongação e quais os limites impostos por cada perspectiva na elucidação desse processo.

Para tal objetivo, o artigo está estruturado da seguinte forma: na segunda seção, aborda-se a noção de estrutura silábica e o conceito de ditongo na visão estruturalista; na terceira seção, é vista a noção de ditongo por uma perspectiva de traços fonéticos (teoria gerativista); em seguida, na quarta seção, a perspectiva da fonologia da geometria de traços e a noção de ditongos verdadeiros e falsos. Por fim, considerações acerca das vantagens em se adotar a perspectiva da geometria de traços visto que esta abarca, de certo modo, noções já implementadas pelas perspectivas que a precederam, demonstrando não uma ruptura entre as perspectivas abordadas, mas um continuum do desenvolvimento científico.

II. O PROCESSO DE DITONGAÇÃO E MONOTONGAÇÃO NO PB

Para entendermos o processo de ditongação e monotongação no PB, necessário se faz entendermos como se estrutura a sílaba e o que vem a ser uma semivogal visto que ditongos diferenciam-se de hiatos por apresentarem uma realização fonética na mesma expiração, isto é, ditongos são dois elementos vocálicos pertencentes à mesma sílaba.

Segundo Mattoso (1985), a sílaba é a estrutura fonêmica elementar, apresentando um movimento de ascensão culminando num ápice, considerado o centro silábico, constituído por uma vogal plena, seguido de um movimento decrescente.

Assim sendo, a estrutura silábica tem como centro uma vogal e nas suas margens um elemento na fase crescente e um elemento na fase decrescente. Ou seja, a sílaba é formada por três lugares segmentais, um acentivo, um ápice e um declive, cujos elementos que podem preencher estes lugares respectivamente são: uma ou duas consoantes, uma vogal plena, uma das consoantes /S, N, r, l/ ou uma semivogal /j, w/.

Nesta perspectiva, os ditongos formados por vogal e semivogal possuem apenas duas configurações na estrutura silábica: ou a semivogal está anteposta à vogal plena (núcleo silábico), representada por GV, e ocupa a posição de acentivo silábico, ou a semivogal está posposta à vogal plena, representada por VG, e ocupa a posição de declive silábico.

Embora a classificação dos ditongos em crescentes e decrescentes tenha gerado muita discussão em fonologia, tem-se, desde Mattoso (1985), defendido que não há, no português, ditongos crescentes, pois estes variam livremente com os hiatos. Essa ideia também é defendida por Bisol (1989) que considera os ditongos crescentes falsos ditongos porque o glide, seguido por uma vogal (GV), encontra-se em variação livre com a vogal homorgânica, resultante de um processo de ressilabação. A fusão, portanto, de duas sílabas distintas para uma sequência GV é devida a um processo de ressilabação pós-lexical que emerge da fusão de rimas em sílabas travadas. Para Bisol (1989), a alternativa de considerar um ditongo decrescente como uma sílaba VV é melhor, pois, mantendo-a aberta, nessa representação, conforma-se com os dados mais gerais em que uma sílaba iniciada por “r”, após um ditongo como em “Europa”, é brando (tepe), demonstrando que a semivogal não tem função de travamento silábico.

Além do fato controverso dos ditongos crescentes, há, para uma abordagem estruturalista uma questão mais relevante. Segundo Mattoso, a representação fonêmica da semivogal é problemática, pois não se trata de um traço geral do português. A ditongação, portanto, é fonética e como tal deve ser analisada.

Embora não tenha apresentado uma lista exaustiva, Mattoso considera que existam alguns ditongos no PB. No entanto, ao lado de ditongos verdadeiros, Mattoso não considera ditongos nasais por se tratar de um preciosismo fonético a representação de “bem” como [bejj] pois, fonemicamente, não existe um ditongo nasal, isto é, [ejj] não tem oposição fonológica no PB. Quanto à vocalização do /l/ pós-vocálico, Mattoso o considera como uma alofonia posicional. Além do movimento da ponta da língua junto

aos dentes, há um levantamento do véu palatino, evidenciando uma mutação chamada vocalização da consoante: cessa a elevação da ponta da língua junto aos dentes, a elevação posterior do dorso da língua não chega a interromper a corrente de ar, e há um concomitante leve arredondamento dos lábios. O resultado é um /u/ assilábico, e “mal” se torna “mau”, “vil” se torna “viu”. Ou seja, desaparece da língua o /l/ pós-vocálico, viçando como tal, apenas, entre as líquidas e /r/ que no PB é forte – velar, uvular, ou faríngeo.

Dentro de uma estrutura estruturalista, os ditongos verdadeiros são aqueles que, baseados numa ortografia, têm uma realização fonética correspondente à noção de sílaba acima.

No entanto no PB, há tanto um processo de ditongação em sílaba cuja semivogal não é representada grafemicamente por uma vogal quanto um processo de monotongação em sílabas cuja semivogal, embora representada graficamente por uma vogal, não é realizada foneticamente.

O estudo do processo de ditongação e monotongação, portanto, deve ser levado a cabo por teorias cujo componente fonológico admite variação fonética como um elemento estrutural.

III. FONOLOGIA GERATIVA

A teoria gerativa, ao contrário da estruturalista que buscava descrever o inventário de fonemas e alofones pertencentes a uma língua, objetivou construir uma gramática que gerasse formas linguísticas, aqui especificamente do componente fonológico, a partir de regras então aplicadas à forma subjacente, culminando numa forma de superfície. Para atingir tal objetivo, a fonologia gerativa, baseada na noção de universalidade de traços distintivos dos sons da linguagem humana, entende o componente fonológico da gramática como um dispositivo de input-output que opera em uma sequência de formativos (lexicais ou gramaticais), fornecido com um uma análise estrutural pelo componente sintático, e atribui a esta sequência uma representação com uma sequência de fones. A ideia de Chomsky e Halle (1968) é que traços da estrutura sintática determinam os detalhes da forma fonética.

As entradas lexicais que formam o léxico devem incluir não apenas as palavras de uma língua, mas também as alternâncias de um mesmo morfema. Essas alternâncias não são entendidas como se estivessem baseadas em regras *ad hoc*, mas, ao contrário, fazem parte de uma gramática que, por processos transformacionais, são sistemáticas e ordenadas.

Quanto à ditongação, há regras baseadas na matriz de traços fonéticos para que se sistematize a combinação de segmentos pronunciados em uma só emissão de voz. Segundo Istre (1980), há no PB, um processo de ditongação de vogais acentuadas, seguidas por /s/ na posição final de palavras como “mês” [μεφΣ], “pés” [πεφΣ] que a regra (figura 1) abaixo nas capta a afinidade de traços entre a semivogal [φ] e a consoante [σ].

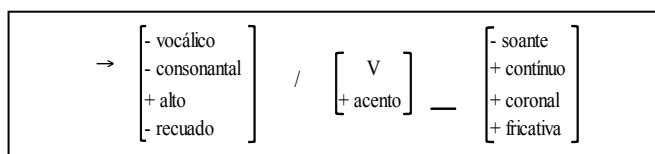


Figura 1- Ditongação seguida por /s/

A ideia é que os traços da regra da ditongação captem a afinidade entre [ɹ] e [σ], mas mantenham a diferença entre ambos. Ou seja, que [ɹ] não é um obstruinte. O autor sugere duas possíveis soluções: ou redefinir o traço [coronal] para incluir [ɹ] e [φ] em sua classe; ou adicionar o traço acústico [grave] nos traços universais.

Segundo Istre (1980), a segunda opção é a melhor, a regra (1) então pode ser reescrita da seguinte forma (figura 2):

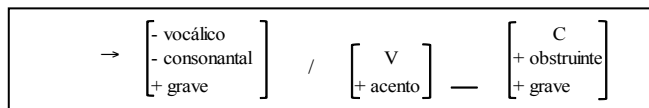


Figura 2 – Regra de ditongação reescrita

A redução do número de traços na regra (figura 2) foi possível em razão de uma redundância que declara que:

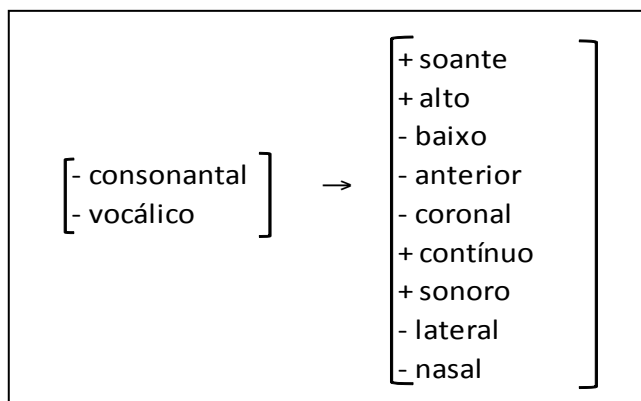


Figura 3 - Regra de redundância

E de uma regra de condições de consequência que declara que o segmento que tem um traço [+ obstruinte] na posição final de qualquer sílaba também terá outros traços predizivelmente:

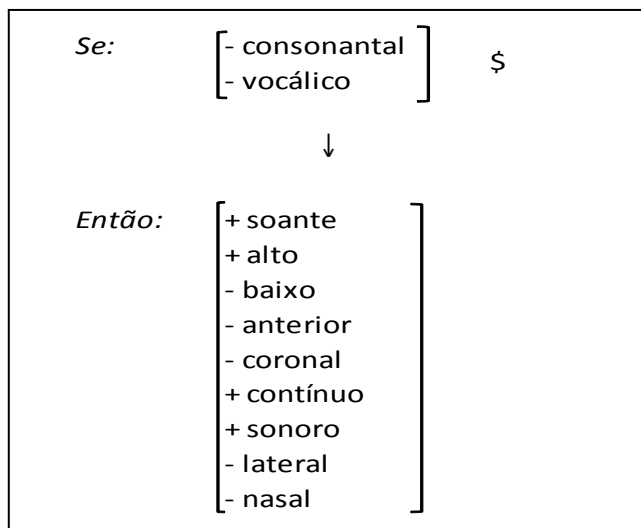


Figura 4 – Regra de condição de consequência

IV. FONOLOGIA DE GEOMETRIA DE TRAÇOS

Na teoria fonológica de geometria de traços, assim como na fonologia gerativa, a ideia de traço monolítico não é contemplada. Ou seja, o fonema entendido como um conjunto de traços distintivos em oposição a outro fonema não se mantém.

O formalismo de matriz de traços incorpora certas implicações para a organização de traços que não seguem de uma noção mais vaga de feixe. Por exemplo, uma interpretação estrita do formalismo de matriz exclui a possibilidade que traços possam sobrepor a um nível pré-fonético de descrição, ou que as especificações de traços (entrada das matrizes) possam ter uma organização hierárquica interna de algum tipo.

Considerando a interpretação normal de uma matriz de traços bidimensional como esta abaixo:

Tabela 1 – Matriz de traços bidimensional

	P	I	N
Silábico	-	+	-
Soante	-	+	+
Contínuo	-	+	+
Alto	-	+	-
Baixo	-	-	-
Voz	-	+	+

Cada fonema nessa matriz é definido pelo conjunto de valores de traços que ocorre em cada coluna. Na concepção chomskyana, uma coluna de traços é uma função que atribui uma certa entidade, um fonema, a um conjunto de categorias fonéticas que determinam suas propriedades [Coluna de Traços (fonema, Categorias fonéticas) = Prop. físicas]. A proposta alternativa de Clements (1985), conforme (figura 5) abaixo, é organizar os traços individuais em camadas hierarquicamente superordenadas.

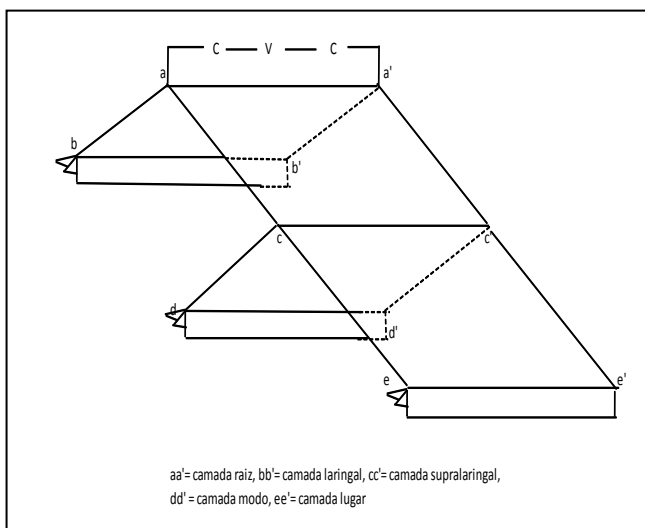


Figura 5 – Estrutura de traços proposta por Clements

O nó de nível mais alto é denominado nódulo raiz (*root node*). Este nódulo está ligado diretamente à camada CV. Nessa concepção, o conteúdo fonético de um segmento é ordenado em dois tipos diferentes de camada: camada de traço e camada de classe (incluindo a classe de nódulo raiz).

Desse modo, busca-se mimetizar o aparelho vocal na produção da fala, representando a coordenação de gestos simultâneos e superpostos. E também a variação de gestos que ocorrem independente da realização de outros gestos como, por exemplo, na produção da vogal [a] cuja configuração no trato oral é constante, embora de acordo

com o contexto fonológico possa variar quanto ao tipo laríngeal ou à posição do véu palatino.

Em decorrência da noção de hierarquização dos traços fonológicos acima apresentada, o modelo da geometria de traços interpreta a matriz de traços de modo tridimensional, isto é, não apenas um fonema com suas propriedades, mas operações superpostas em que traços de um fonema podem sofrer alterações por traços de outros fonemas de forma não aleatória.

Outro fator importante para o bom funcionamento de uma regra é que, conforme Cagliari (1997, p. 24) nessa teoria,

Só são autossegmentados aqueles traços que são estritamente necessários para definir, num determinado contexto, os elementos fonológicos que se quer especificar. Desse modo, as regras de redundância têm uma aplicação mais forte e mais generalizadora. Por outro lado, num outro contexto, pode ser importante trazer à tona elementos considerados redundantes quando são decisivos para definir o bom funcionamento de uma regra.

Quanto aos ditongos, retomando as noções de verdadeiro e falso já discutido na seção 1, a fonologia autossegmental representa-os diferentemente em relação à estrutura silábica (cf figura 6, abaixo).

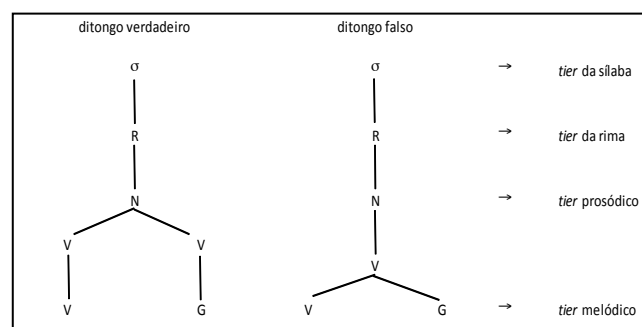


Figura 6 - Ditongo verdadeiro e ditongo falso

Diferentemente da fonologia estrutural em que ditongos dependem da forma ortográfica do item lexical em questão, a fonologia autossegmental classifica os ditongos em verdadeiros ou falsos segundo a realização fonética da semivogal, de acordo com a sua posição na estrutura silábica.

4.1 Ditongos verdadeiros e falsos

O ditongo verdadeiro, considerado na fonologia de geometria de traços o ditongo pesado, é associado a duas posições na rima, constituindo uma sílaba complexa, exemplificado na figura (7) abaixo com a palavra “pais”. Nessa palavra, há uma ramificação (duas posições) do ditongo na *tier* de rima em razão da sua invariabilidade, isto é, não é o caso que este ditongo possa sofrer processo de monotongação. Tais ditongos são considerados ditongos fonológicos.

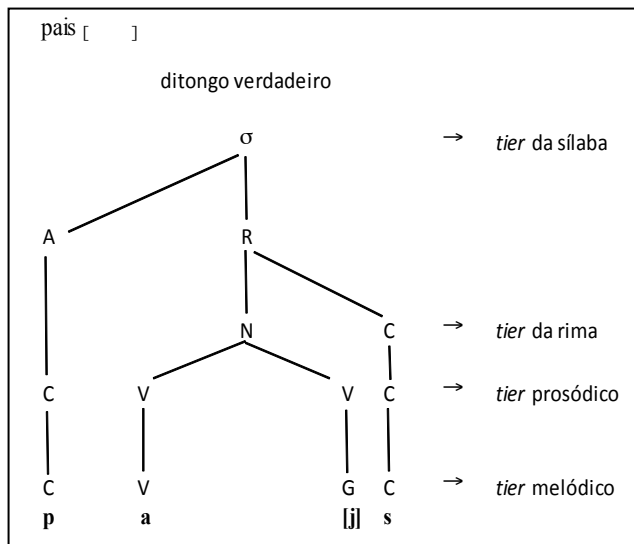


Figura 7- Representação fonológica da palavra *pais*

Os falsos ditongos, por outro lado, (cf. BISOL, 1994) apresentam uma variabilidade que precede a consoante palatal na posição de *onset* (ataque) da sílaba seguinte como, por exemplo, nas palavras “peixe” e “baixo” que alternam a realização ou não da semivogal [ɸ] realizada como [πεɸΣɸ] ou [peΣj] e [bajΣu] ou [baΣu], respectivamente. Bisol (1989) argumenta que a evidência principal na distinção entre ditongos verdadeiros e falsos advém do fato que o primeiro forma um par mínimo com a vogal simples, “lei” [λεɸ] e “lê” [λε]. Já o ditongo falso alterna com a vogal simples, mas causa diferença de sentido. Portanto, esse é um ditongo de motivação fonética como no exemplo acima das palavras “baixo” e “peixe”.

O processo de ditongação em sílabas travadas por /S/ produz ditongos falsos, pois esses são associados a uma única posição no *tier* de rima, criados por processos assimilatórios no *tier* melódico exemplificado com a palavra “paz” (figura 8) em que há uma realização do *glide* diante de /S/.

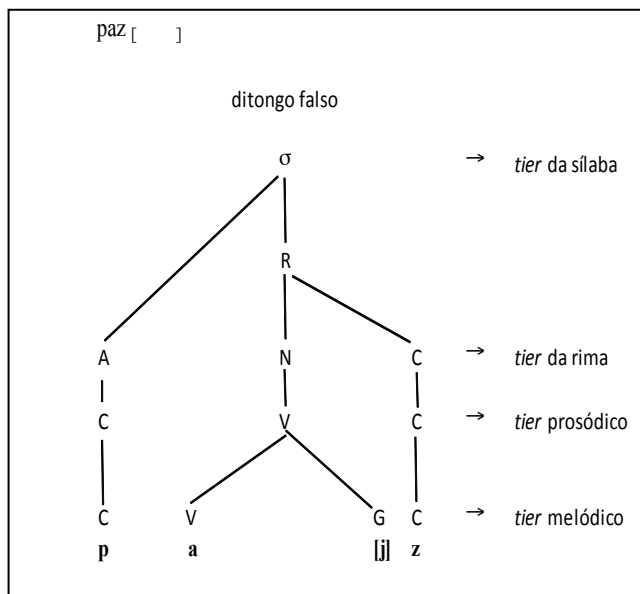


Figura 8 – Representação fonológica da palavra *paz*

Isso ocorre em razão de a consoante /S/ complexa apresentar articulação secundária (no caso o traço coronal da vogal /i/ na palatização de S) que propicia a realização do

glide (figura 9) em oposição a consoante /S/ simples ou plena (figura 10).

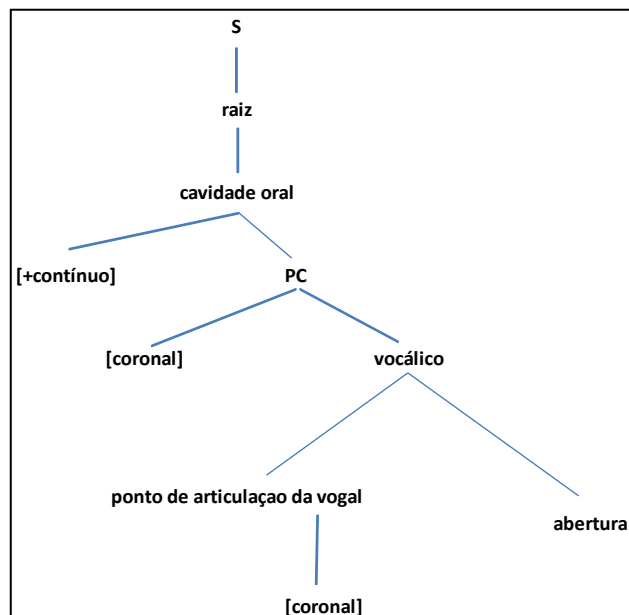


Figura 9 – Representação da articulação da consoante /S/ complexa

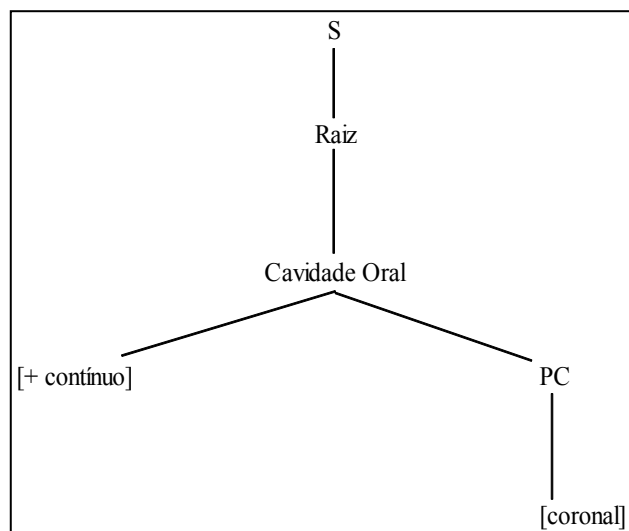


Figura 10 – Representação da articulação da consoante /S/ simples

Em estudo posterior, Bisol (1994) argumenta que as alternâncias [πεɸΣɸ] ~ [πεΣɸ] e [παɸΣ] ~ [παΣ] se devem a um mesmo processo, pois ambos os ditongos são fonéticos, isto é, falsos. Há, portanto, a produção de um *glide* pelo espriamento do traço vocálico, independente de convenção ortográfica.

Depreende-se da perspectiva esboçada por Bisol que as motivações que permitem a realização de ditongos e monotongos no PB depende do contexto adjacente o qual pode interferir na inibição ou implantação de ditongos. Ou seja, por um espriamento do traço vocálico coronal típico das palatais e das fricativas alveolares, as quais possuem esse traço em sua forma subjacente. Nos demais contextos, em razão da não ocorrência do traço vocálico, não há alternância (tabela 2, abaixo):

Tabela 2 – Contextos adjacentes que inibem ou permitem a ditongação

Alternam	Não alternam
ai~a	
Abaixo, caixa, faixa, paixão	Normais, aimará, aipim, arcaica
Trás, traz, Vasco, capataz, paz, Aznar	
ei~e	
Ameixa, peixe, beijo, queijo	Leite, reino, lei, hóquei
Acidez, dez, festa, quaresma	
oi~o	
Arroz, feroz, voz	Biscoito, estoico
ui~u	
Cuscuz, Jesus	Cuida, suingue

Embora não se pode deixar de reconhecer que uma realização fonética recorrente em um mesmo contexto adjacente possa ser generalizada em regras do tipo proposta pela teoria gerativa, no caso específico da ditongação, conforme vimos acima, a regra proposta pela teoria gerativa não captou o traço coronal da vogal /i/ na palatalização de /S/ como fundamental para o processo de realização do *glide* [ɸ]. A proposta da teoria da geometria de traços, ao contrário, pôde captar o traço coronal sem que para isso fosse necessário criar um mecanismo específico para dar conta desse fenômeno.

A teoria da geometria de traços também demonstrou ter mais poder generalizador, pois o fenômeno da alternância entre ditongos e monotongos, antes vistos de modo isolado, foi generalizado em termos de falsos e verdadeiros, agrupando inclusive, pela regra do espreadimento do traço vocálico da palatal, uma gama maior de palavras em que o responsável pela realização do *glide* não necessariamente pertence à mesma sílaba como em [πεφΣɸ]~[πεΣɸ].

Ao mesmo tempo, a teoria da geometria de traços retoma a noção, esboçada por Mattoso, da distinção fonética/fonológica de alguns ditongos, isto é, que alguns são fonéticos e outros fonológicos.

A teoria da geometria de traços, portanto, além de explicar de modo mais elegante os processos de ditongação/monotongação, não refuta as conquistas de teorias que a precederam.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como proposta principal, a partir do estudo do processo de ditongação e monotongação no PB, rever os limites do estruturalismo e do gerativismo em explicá-los bem como expor de modo privilegiado a análise para tais processos do ponto de vista da fonologia de geometria de traços. Nesse aspecto, percebe-se um maior refinamento nas análises desenvolvidas pela teoria da geometria de traços em razão de apresentar de modo mais elucidativo as interconexões entre o fenômeno da ditongação e as motivações linguísticas que o subjaz.

VI. REFERÊNCIAS

- BISOL, Leda. *O ditongo na perspectiva atual*. D.E.L.T.A. São Paulo, vol. 5, n. 2, p.185-224, 1989.
- _____. *Ditongos derivados*. D.E.L.T.A. São Paulo, vol. 10, n. especial, p.123-140, 1994.
- CAGLIARI, L. C. *Fonologia do Português: análise pela Geometria de Traços*. Campinas: Edição do Autor, 1997.
- CAMARA JR., J. M. *Estrutura da língua portuguesa*. Vozes. Petrópolis, 1985.
- CHOMSKY, N; HALLE, M. *The sound pattern of English*. New York: Harper and Row. Boston: MIT Press, 1968.
- CLEMENTS, G. N. *The Geometry of Phonological Features*. Phonology Yearbook 2, p.225-252, 1995.
- ISTRE, G. L. *Fonologia transformacional e natural: uma introdução crítica*. Ensaios de Linguística da UFSC. Florianópolis, 1980.
- LEITE, Yonne; CALLOU, Dinah; MORAES, João. Processos em curso no português do Brasil: a ditongação. In: HORA, Demerval da, COLLISCHONN, Gisele (Orgs.) *Teoria Linguística: fonologia e outros temas*. João Pessoa: Editora Universitária, p.232-250, 2003.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



ANÁLISE DE PREVALÊNCIA DE LESÕES EM UM TIME DE FUTEBOL AMADOR NA CIDADE DE BELEM-PA.

MELO W O S¹; MELO L O S²; SILVA R C³; NASCIMENTO K A C⁴; FARIAS R G⁵;
CARVALHO D S A S⁶; RIBEIRO B P⁷; NOVAES C A M⁸; SANTOS J C⁹; CASTRO N C F¹⁰;
MATNI R W C¹¹; SILVA E A¹²; GONÇALVES R S¹³.

1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13 – ESCOLA SUPERIOR DA AMAZÔNIA;

2 - CENTRO UNIVERSITÁRIO SUPERIOR DO PARÁ

craquewill@hotmail.com

RESUMO: *Por ser caracterizado como uma prática de intenso contato físico, o futebol apresenta um alto índice de lesões musculoesqueléticas em sua prática, onde 69 a 88% dos casos acometem principalmente os membros inferiores. Mesmo sendo um tema bastante incidente e atualizado, o registro sobre a ocorrência de lesões desportivas no Brasil ainda é restrito e não padronizado, sendo necessário realizar uma apuração maior acerca dessa temática. Desse modo, esse trabalho visou identificar às doenças músculo esqueléticas ocorridas em atletas do futebol, de nível amador, e subsidiar a divulgação de maiores informações aos profissionais fisioterapeutas acerca do tema. Para isso, foram avaliados, através de um questionário semi-estruturado, atletas amadores, e que desenvolviam essa atividade no mínimo uma vez por semana. Evidenciou-se um índice alto de lesões.*

Palavras-chave: Futebol amador. Lesões. Contusões.

I. INTRODUÇÃO

Trauma, segundo as concepções médicas-sanitárias, se caracteriza pela existência real de lesão, ferida, dano ou prejuízo produzido no organismo e/ou mente, cujos condicionantes e etiologia são variados e, predominantemente, de origem externa, ainda que a expressão sintomática e as manifestações clínicas sejam influenciadas por mecanismos de funcionamentos internos ao próprio organismo. Considera-se que esses agravos e os processos orgânicos e mentais que os acompanham se constituem em decorrência de certos acontecimentos externos que os antecedem ou são simultâneos a eles (BODACHE L. 2002).

O futebol é um dos esportes mais populares do mundo (HOY, LINDB, TERKELSEN & HELLELAND, 1992; INKLAAR, 1994), com participantes em todas as faixas etárias e em diferentes níveis (SCHMIDT-OLSEN, JORGENSEN, KAALUND & SORENSEN, 1991). De acordo com a Federação Internacional de Futebol (FIFA) existem aproximadamente mais de 200 milhões de atletas licenciados pela entidade em todo o mundo. KELLER, NOYES e BUNCHE (1987) afirmam que o futebol é responsável pelo maior número de lesões desportivas do mundo. Estima-se que essas lesões são responsáveis por 50 a 60% das lesões esportivas na Europa e que 3,5 a 10% dos

traumas físicos tratados em hospitais europeus são causados pelo futebol (KELLER, NOYES & BUNCHE, 1987; LIENDENFELD, SCHMITT, HENDY, MANGINE & NOYES, 1994; SÖDERMAN, ADOLPHSON, LORENTZON & ALFREDSON, 2001).

Existe um alto índice de lesões coligadas a essa prática, onde 69 a 88% dos casos acometem principalmente os membros inferiores (COHEN *et al*, 1997; SIZÍNIO, 2003; BULHÕES *et al*, 2007).

As lesões musculares são as mais comuns, porém, são as menos compreendidas e as mais inadequadamente tratadas na medicina do esporte. Descobriu-se que 30% das lesões em jogadores de futebol são lesões musculares (PETERSON; RENSTROM, 2002).

É comum observar também a presença frequente das contusões musculares, uma lesão provocada por trauma direto incidindo sobre o corpo humano, correspondente a 60-70% das lesões relacionadas à prática de esportes coletivos. Sua severidade pode variar desde simples contusões na pele a contusões musculares com acometimento de órgãos internos (SIZÍNIO, 2003; GOULD III, 1993).

Além das exigências físicas que envolvem o futebol, outros fatores podem predispor à ocorrência de lesões, como as condições físicas, o gênero, a idade, o condicionamento físico do atleta, as condições climáticas, o tipo de calçado utilizado, o equipamento utilizado, a quantidade de treinos e jogos, a motivação, as condições do campo, entre outras (Cohen *et al*, 1997; Reilly, 2003; Peterson & Renström, 2005; Volpi, 2006; Fonseca *et al*, 2007; Pfeiffer & Mangus, 2007; Selistre *et al*, 2009).

Devido às lesões musculares nos esportistas ser um tema bastante incidente e atualizado, o registro sobre a ocorrência de lesões desportivas no Brasil, mesmo no esporte de alto rendimento, ainda é restrito e não padronizado. Apesar dos esforços dos pesquisadores, há dificuldade no acesso às informações sobre os atletas e suas lesões, o que resulta num descontrole sobre a real situação de instalação de agravos à saúde dos envolvidos com o esporte (CHALMERS, 2009). Desse modo, esse trabalho tem como objetivo identificar às doenças músculo esqueléticas ocorridas em atletas do futebol, de nível amador, e subsidiar a divulgação de maiores informações aos profissionais fisioterapeutas acerca do tema.

II. HIPÓTESE

Identificar as lesões traumato-ortopédicas apresentando proporções diferenciadas por idade ou posição dos jogadores em campo.

III. OBJETIVO PRIMÁRIO

O objetivo geral da pesquisa é verificar a prevalência de lesões em jogadores amadores em um time de futebol amador de Belém-Pa.

IV. OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- Analisar a ocorrência de lesões por faixa etária.
- Verificar lesões segundo a posição dos jogadores.
- Comparar a distribuição de lesão mais frequente no futebol.
- Observar o número (%) de lesões musculoesqueléticas quanto à localização anatômica.

V. METODOLOGIA

Este projeto obedece às normas da resolução do CNS 196/96 que trata de pesquisa em seres humanos e a Declaração de Helsinque. Todos os pacientes foram esclarecidos quanto aos objetivos da pesquisa e assinaram o TCLE.

O estudo é do tipo observacional e transversal. Foi realizado em um time de futebol amador da cidade de Belém-Pará. Participaram deste estudo 20 atletas, residentes da cidade de Belém-Pa, com idade entre 18 e 50 anos, do gênero masculino, e que desenvolviam essa atividade no mínimo uma vez por semana. Todos os atletas foram informados sobre o objetivo do estudo e a forma de realização dos métodos, assinando um termo de consentimento. Os atletas foram avaliados em seu local de jogo, por meio de um questionário semi-estruturado contemplando os dados pessoais, idade, tempo de relação com a prática esportiva, horas de treinamento, posição de jogo em campo, lesões ocorridas no esporte em questão e a localização destas lesões. As perguntas foram esclarecidas pelo pesquisador facilitando o entendimento dos entrevistados.

VI. RISCOS

Tal risco será contornado de maneira a qual o questionário distribuído será do tipo não identificado, garantindo assim sigilo dos dados coletados, não havendo correlação direta entre o sujeito e as informações contidas, logo não será exposta a identificação do participante do estudo.

VII. BENEFÍCIOS

O estudo fornecerá benefícios à sociedade, principalmente a comunidade científica, uma vez que irá contribuir para melhor entendimento das variáveis relacionadas às prevalências das lesões trauma-ortopédico, contribuindo para o planejamento de ações de prevenção e promoção à saúde.

VIII. DESFECHO PRIMÁRIO

A presença ou não de lesões músculo esqueléticas.

IX. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Indivíduos de ambos os gêneros, entre 18 e 50 anos, com ou sem comorbidades, com ou sem doenças respiratórias, fumantes e não fumantes, que conseguiram realizar o teste e assinaram o TCLE. Pessoas que apresentaram nível cognitivo preservado.

X. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Indivíduos que desistiram da pesquisa e que não disponibilizaram tempo para preenchimento do questionário.

XI. METODOLOGIA DE DADOS

Análise de dados foi através de estatística descritiva e inferencial utilizando os softwares Microsoft Office Excel 2007 e Bioestat 5.0. As variáveis contínuas foram descritas utilizando a média, desvio padrão, mínimo e máximo entre outros, além do intervalo de confiança (95%); as variáveis qualitativas foram descritas através de frequências absolutas (n) e relativas (%). Para comparar a frequência das variáveis qualitativas foi utilizado o teste Qui-Quadrado. Quando a frequência esperada de alguma célula da tabela de contingência era inferior a 1 ou mais de 20% eram inferiores a 5 usou-se, alternativamente, o teste G. Foi considerado um nível de significância alfa de 0,05 para todos os testes de hipóteses.

XII. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na distribuição da amostra quanto à faixa etária (n=17), verificou-se que os jogadores apresentaram idades entre 16 (mínimo) e 49 anos (máximo), sendo a média das idades $31,6 \pm 9,01$. 35,3% dos jogadores apresentaram idade entre 16 e 26 anos; 29,4% entre 27 e 37 anos e 35,3% entre 38 e 49 anos. Com intervalo de confiança de 95%, obtêm-se valores que vão de 27,6 a 35 anos de idade. Os dados estão organizados na tabela e figura abaixo:

Tabela 1- Estatística descritiva quanto a idade de n=17 jogadores de futebol.

Estatísticas da idade	
Tamanho da amostra	17
Mínimo	16
Máximo	49
Mediana	29
Primeiro Quartil (25%)	25
Terceiro Quartil (75%)	38
Média Aritmética	31,6
Desvio Padrão	9,1
Erro Padrão	2,2
Coeficiente de Variação	28,9%
Intervalo de Confiança (95%)	27,6 - 35

Fonte: Pesquisa de campo/2013.

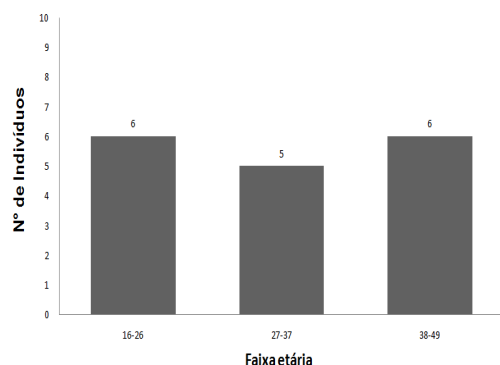


Figura 1- Faixa etária dos indivíduos estudados.
Fonte: Pesquisa de campo/2013

Na distribuição do percentual de lesões conforme a posição dos jogadores observou-se (Fig. 2) que a posição de goleiro apresentou um percentual de lesão de apenas 1,96% (n=1), 17,64% para a posição de zagueiro, 24,4% para a posição lateral, 39,21% para a posição meio-campo e 15,68% para a posição atacante.

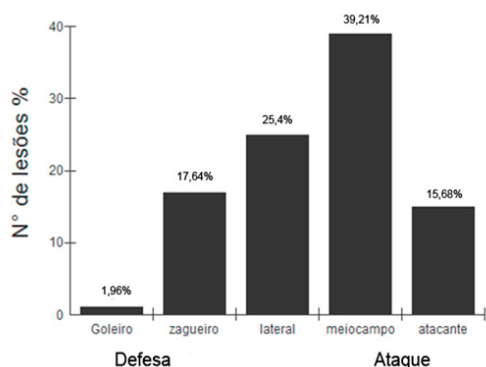


Figura 2 - Relação entre o percentual de lesões e a posição dos jogadores em campo

No estudo de Cohen *et al* (1997), as lesões musculoesqueléticas mais encontradas no futebol amador e profissional foram musculares (39,2%), seguidas das contusões (24,1%), entorses (17,9%), tendinites (13,4%) e, finalmente, as fraturas e luxações (5,4%). Neste estudo, a análise da distribuição do tipo de lesão apresentou as entorses de tornozelo como a lesão mais frequente, com significância estatística (p-valor < 0,0001), conforme mostra a tabela e figura abaixo:

Tabela 2 - Distribuição do tipo de lesão mais frequente em n=17 jogadores.

Tipo de lesão	N	Percentual
Entorse *	11	21,56%
Contusão	09	17,64%
Distensão	09	17,64%
Luxação	05	9,8%
Fratura	05	9,8%
Lesão ligamentar	07	13,72%
Tendinite	05	9,8%
TOTAL	51	100%

P-valor < 0,0001; Qui-Quadrado (Teste de Aderência), GL=7

Fonte: Pesquisa de campo/2013.

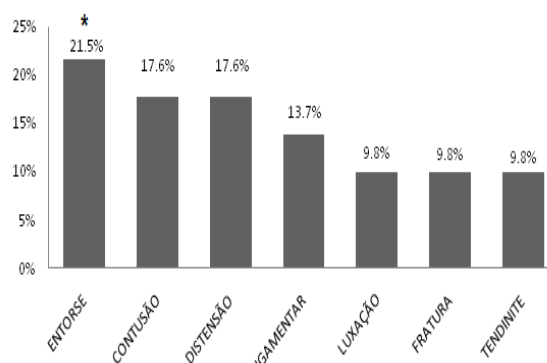


Figura 3 - Distribuição do tipo de lesão mais frequente em n=17

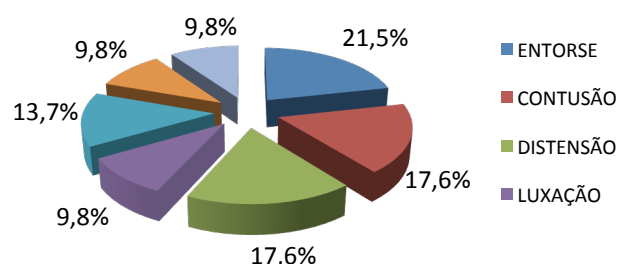


Gráfico 3 - Distribuição do tipo de lesão mais frequente em n=17 jogadores

As lesões no futebol não estão exclusivamente definidas no membro inferior, sendo possível ocorrer lesões na cabeça, tronco e membros superiores. No entanto, de uma forma geral, as lesões ocorrem mais frequentemente ao nível dos membros inferiores, como foi constatado nesse estudo e observado também no trabalho de Rodrigues (1994).

Gonçalves (2000) detalhou as zonas dos membros inferiores mais afetadas. A coxa e a virilha, com 33,3% e 30% respectivamente, foram as mais acometidas, seguido do tornozelo, perna, tendão de Aquiles e joelho, com 10% cada. Os outros 3,3% foram a região lombar-pélvis-sacro e esterno-costelas. Neste estudo, a análise da distribuição do local mais frequente de lesão apresentou estatisticamente significativa para o tornozelo como local mais frequente, com P=valor < 0,0001*, conforme apresentado na tabela e figura abaixo:

Tabela 3 - Distribuição do local mais frequente de lesão em n=17 jogadores.

Local de lesão	N	Percentual
Tornozelo*	12	23,0%
Joelho	09	17,3%
Coxa	11	21,1%
Virilha	08	15,3%
Panturrilha	03	5,7%
Punho	02	3,8%
Braços	00	0%
Dedo	04	7,6%
Ombro	02	3,8%
Clavícula	01	1,9%
TOTAL	52	100%

P-valor <0,0001*, Qui-Quadrado, GL=9

Fonte: Pesquisa de campo/2013.

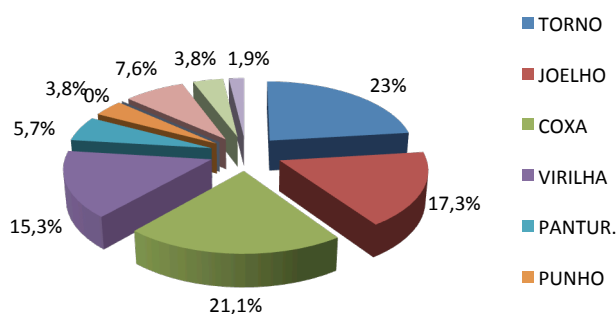


Figura 4 - Distribuição do local de lesão mais frequente em n=17 jogadores

Foi realizado o Teste G para comparar a associação da variável lesão com a posição dos jogadores em campo, levando-se em consideração o n amostral, com os seguintes valores: P-valor=0,78; Teste G=1,99; GL=4.

Dos 17 jogadores avaliados, deparamos com um número elevado de lesões, o que caracteriza a presença de mais de um segmento lesionado por cada atleta. Quanto à localização da lesão e sua associação com a idade dos jogadores, foi realizado o teste G, pois os dados não satisfazem as exigências para o Qui-Quadrado (teste de independência). Partiu-se da hipótese nula de que não existe associação entre as variáveis em estudo, portanto, as variáveis idade e localização da lesão são variáveis independentes. Os dados estão organizados conforme tabela abaixo:

Tabela 4 - Correlação entre a localização da lesão com a idade dos jogadores.

Localização da lesão	Idade			Total
	16-26	27-37	38-49	
Tornozelo	3	5	4	12
Joelho	2	4	3	9
Coxa	3	5	3	11
Virilha	1	5	2	8
Panturrilha	1	1	1	3
Punho	1	1	0	2
Braços	0	0	0	0
Dedos	1	2	1	4
Ombro	0	1	1	2
Clavícula	0	1	0	1
Total	12	25	15	52

Fonte: Pesquisa de campo/2013. P-valor=1,00; Teste G=3,43; GL=16.

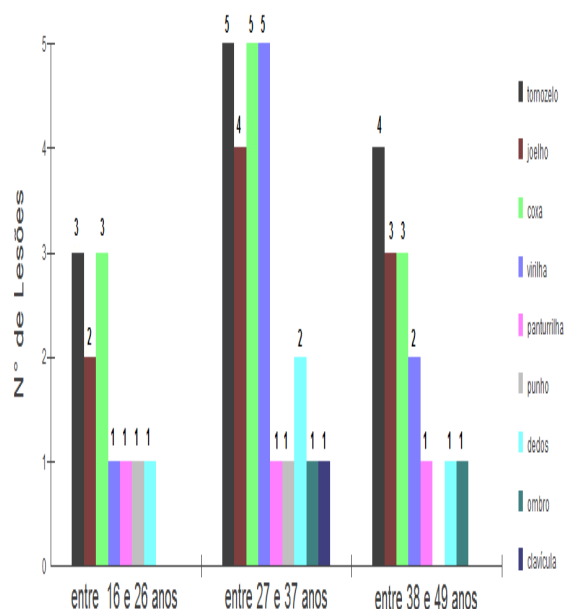


Figura 5 - Relação entre idade, número e local de lesão dos jogadores amadores

Quanto ao tipo de lesão e sua correlação com a idade dos indivíduos, foi realizado o teste G, pois os dados não satisfazem as exigências para o Qui-Quadrado (teste de independência). Partiu-se da hipótese nula de que não existe associação entre as variáveis em estudo, portanto, as variáveis idade e tipo de lesão são variáveis independentes. Os dados estão organizados conforme tabela abaixo:

Tabela 5 - Correlação entre o tipo de lesão e a idade dos jogadores.

Tipo de lesão	Idade			Total
	16-26	27-37	38-49	
Entorse	3	5	3	11
Contusão	3	2	4	9
Distensão	2	4	3	9
Luxação	1	1	3	5
Fratura	1	3	1	5
Lesão ligamentar	1	3	3	7
Tendinite	1	1	3	5
Total	12	19	20	51

Fonte: Pesquisa de campo/2013. P-valor=0,99; Teste G=7,67; GL=12.

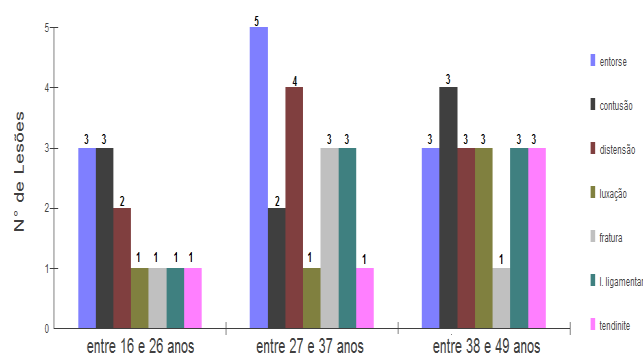


Figura 6 - Relação entre idade, número e tipo de lesão dos jogadores amadores

XIII. CONCLUSÃO

Os dados desta pesquisa demonstram uma frequência de lesões no futebol amador alta, principalmente as entorses.

A baixa incidência de lesões entre os goleiros estaria relacionada com o fato de essa posição exigir uma demanda fisiológica menor que as outras posições, uma menor movimentação e um difícil contato entre jogadores. Diferente dos jogadores de meio-campo, que são mais exigidos fisicamente em razão dos movimentos em excesso que realizam nas mais variadas direções, bem como, por correrem mais que os outros jogadores na velocidade submáxima, estando assim, mais expostos às lesões traumato-ortopédicas.

Neste contexto, o conhecimento deste potencial risco aumentado de lesão em jogadores amadores de futebol pode contribuir para os fisioterapeutas do desporto analisarem as suas possíveis causas de forma a poderem intervir através de medidas de prevenção adequadas.

XIV. BIBLIOGRAFIA

- CHALMERS, D. J. **Injury prevention in sport: not yet part of the game?** New Zealand.
- COHEN, M; ABDALLA, R; EJNISMAN, B; AMARO, J. - **Lesões ortopédicas no futebol. Rev Bras Ortop (1997); 32(12): 940-944.**
- PETERSON, L & RENSTROM, P. **Sports and protective equipment. In: Peterson, L., Renström, P ed. Sports injuries: their prevention and treatment. London: Editora Martin Dunitz; 2005.**
- REILLY, T - **Science and Soccer. Liverpool, UK: Taylor & Francis e-Library; 2003.**
- VOLPI, P - **Football Traumatology – Current Concepts: from Prevention to Treatment. Italy: Springer; 2006.**
- PFEIFFER, R & MANGUS, B - **Las lesiones deportivas. 2ª edição. Badalona (España): Editorial Paidotribo; 2007.**
- SELISTRE, L; TAUBE, O; FERREIRA, L; BARROS, E. - **Incidência de lesões nos jogadores de futebol masculino sub-21 durante os jogos regionais de Sertãozinho-SP de 2006. Rev Bras Med Esporte (2009); 15(5): 351-354.**
- FONSECA, S; OCARINO, J; SILVA, P; BRICIO, R; COSTA, C; WANNER, L. - **Caracterização da performance muscular em atletas profissionais de futebol. Rev Bras Med Esporte (2007); 13(3): 143-147.**
- PETERSON, L., RENSTROM, P. **Lesões do Esporte. Prevenção e Tratamento. 3 ed, Manole: Barueri, 2002.**
- BULHÕES, J. R. S.; SIMÃO, A. P.; PINTO, K. N. Z.; NAVEGA, M. T.; ROSA, S. M. G. M. **Avaliação isocinética da performance funcional dos músculos quadríceps femoral e isquiotibiais de jogadores profissionais de futebol. Revista Fisioterapia Brasil. v 8. n 1. Rio de Janeiro, Jan/Fev 2007.**
- COHEN, M; ABDALLA, R. J; EJNISMAN, B; AMARO, J. T. **Lesões ortopédicas no futebol. Revista Brasileira de Ortopedia. v 32. n 12. São Paulo, Dez. 1997.**
- SIZÍNIO, H. **Ortopedia e traumatologia: princípios e prática. 3 ed. Artmed: Porto Alegre, 2003.**
- GOULD III, J. A. **Fisioterapia na ortopedia e na medicina do esporte. Barueri: Manole, 1993.**
- HOY, K.; LINDBD, B.E.; TERKELSEN, C.J.; HELLELAND, H.E. **European soccer injuries: a prospective epidemiologic and socioeconomic study. The**

American Journal Sports Medicine, Waltham, v.20, n.3, p.318-22, 1992.

Bodache L. **Traumas no idoso. In: Freitas EV, Py L, Neri Al, Cançado FAX, Doll J, Gorzoni ML, Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. P.665-71.**

INKLAAR, H. **Soccer injuries I: injuries and severity. Sports Medicine, Auckland, v.18, p.55-73, 1994.**

SCHMIDT-OLSEN, S.; JORGENSEN, U.; KAALUND, S.; SORENSEN, J. **Injuries among young soccer players. The American Journal Sports Medicine, Waltham, v.19, n.3, p.273-5, 1991.**

KELLER, C.S.; NOYES, F.R.; BUNCHE, C.R. **The medical aspects of soccer injury epidemiology. The American Journal Sports Medicine, Waltham, v.15, n.3, p.105-12, 1987.**

SÖDERMAN, K.; ADOLPHSON, J.; LORENTZON, R.; ALFREDSON, H. **Injuries in adolescent female players in European football: a prospective study over one outdoor soccer season. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, Copenhagen, v.11, p.299-304, 2001.**

XV. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



ATIVISMO JUDICIAL EM MATÉRIA DE SAÚDE – CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS ATRIBUIÇÕES DOS ENTES FEDERATIVOS

DANIELA ELIAS PAVANI

MESTRANDA PELA UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

danipavani@hotmail.com

Resumo – O artigo tem o escopo de analisar, a partir da Constituição Federal e da Lei nº 8.080/1990, o direito à saúde na ordem jurídica brasileira, particularmente as competências dos entes federativos. Pretende-se demonstrar que o entendimento que tem sido adotado pelo Poder Judiciário brasileiro a respeito do tema desconsidera a repartição de atribuições previstas na legislação pátria, fato que, além de caracterizar o ativismo judicial, implica, muitas vezes, no fornecimento ou financiamento de medicamentos em duplicidade, em flagrante prejuízo aos cofres públicos e ao próprio atendimento da população.

Palavras-chave: Saúde. Fornecimento de medicamentos. Entes federativos. Atribuições. Ativismo judicial.

I. INTRODUÇÃO

É crescente o número de demandas judiciais que envolvem o direito à saúde e que, muitas vezes, são ajuizadas, concomitantemente, em face da União, do Estado e do Município.

A repercussão geral e o interesse público presentes nessas ações levaram o Supremo Tribunal Federal, em março de 2009, a convocar audiência pública para ouvir o depoimento de especialistas em saúde, com o objetivo de esclarecer questões relativas à responsabilidade dos entes da federação, à obrigação do Estado de fornecer medicamentos não previstos nas listas do SUS, dentre outras¹.

O presente artigo tem por finalidade traçar um panorama geral sobre o direito à saúde no ordenamento jurídico brasileiro, bem como apontar, com base na Constituição Federal e na Lei nº 8.080/1990, as atribuições dos entes federativos em matéria de ações e serviços de saúde, em especial em relação ao fornecimento direto de medicamentos à população.

Serão também objeto de análise o papel do Poder Judiciário no que tange às políticas públicas e as hipóteses em que restam caracterizadas as decisões judiciais que podem ser consideradas como ativistas.

Por fim, a partir de alguns julgados que envolvem o direito à saúde, pretende-se identificar o posicionamento que tem sido adotado pelo Poder Judiciário brasileiro nas questões atinentes à responsabilidade e competência dos entes federativos quanto ao fornecimento de medicamentos, bem como as consequências práticas desse entendimento.

II. A SAÚDE NA ORDEM JURÍDICA BRASILEIRA

2.1 A saúde como um direito fundamental social

A saúde é prevista pelo artigo 6º da Constituição Federal como um dos direitos sociais. Trata-se de um direito fundamental social.

Os direitos fundamentais são os direitos humanos previstos em uma Constituição. Pelo fato de estarem inseridos na Lei Maior, os direitos fundamentais são direitos subjetivos passíveis de proteção por meio do exercício do direito de ação.

Acerca dos direitos fundamentais sociais, Sérgio Fernando Moro observa que, da análise do texto constitucional, é possível constatar a opção do constituinte “no sentido de outorgar aos direitos sociais o caráter de fundamentais, no que seguiu, de certa forma, uma tendência internacional.” (2006, p. 270)².

Esses direitos dependem de uma efetiva atuação do Estado e provocam irradiação dentro da Constituição, a fim de que sejam criados os parâmetros de atuação do agente público. Tais parâmetros de comportamento descritos pela Lei Maior representam os núcleos constitucionais de irradiação, que estão notadamente previstos no Título VIII da Constituição Federal (artigos 193 a 232)³.

No que tange à exigência dos direitos sociais, admite-se a existência de três grandes correntes, quais sejam:

“a) a dos que entendem serem exigíveis todos os direitos classificados pela constituição como fundamentais; b) a dos que entendem serem exigíveis apenas os direitos negativos, já que os positivos, por demandarem recursos, seriam exigíveis sob a cláusula da ‘reserva do possível’, dependendo ademais do legislador; e c) a dos que entendem haver um núcleo de direitos positivos ligados ao mínimo existencial que seria sempre exigível. Os demais direitos ficariam também na reserva do possível.” (FIGUEIREDO, 2007, p. 9).

É por meio das políticas públicas que são realizados os direitos fundamentais sociais. De fato, somente por intermédio das políticas públicas é que o Estado pode, de modo sistemático e abrangente, efetivar os fins que estão elencados na Constituição Federal “sobretudo no que diz respeito aos direitos fundamentais que dependam de ações para sua promoção.” (BARCELLOS, 2007, p. 11).

¹Informação disponível no endereço eletrônico: http://www.stf.jus.br/arquivo/cms/processoAudienciaPublicaSaude/anexo/Despacho_Convocatorio.pdf, acesso em 03/03/2013. Vale notar que a audiência pública foi efetivamente realizada nos meses de abril e maio de 2009.

² MORO, Sérgio Fernando. O Judiciário e os direitos sociais fundamentais. In: ROCHA, Daniel Machado da; SAVARIS, José Antonio (coords.). *Curso de Especialização em Direito Previdenciário – vol. I*. Curitiba: Juruá, 2006.

³ Nesse sentido, os ensinamentos de Osvaldo Canela Junior (2011, p. 55 e 63).

2.2 A disciplina constitucional da saúde e a Lei nº 8.080/1990

A Constituição Federal trata da saúde, que integra a Seguridade Social⁴, em seus artigos 196 a 200.

Nos termos do art. 196 da Lei Maior:

“A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.”

Compete ao Poder Público dispor, nos termos da lei, sobre a regulamentação, fiscalização e controle das ações e serviços de saúde (art. 197 da CF/1988).

Já o artigo 198 da Constituição prevê que as ações e serviços de saúde integram uma rede regionalizada e hierarquizada e constituem um sistema único, organizado de acordo com determinadas diretrizes, quais sejam: descentralização, com direção única em cada esfera de governo; atendimento integral, com prioridade para as atividades preventivas, sem prejuízo dos serviços assistenciais; e participação da comunidade.

As ações e os serviços de saúde, no plano infraconstitucional, são regulados pela Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990⁵. Neste ponto, oportuno citar o teor do artigo 7º da referida Lei, o qual elenca os princípios que regem a saúde, *in verbis*:

“Art. 7º As ações e serviços públicos de saúde e os serviços privados contratados ou conveniados que integram o Sistema Único de Saúde (SUS), são desenvolvidos de acordo com as diretrizes previstas no art. 198 da Constituição Federal, obedecendo ainda aos seguintes princípios:

- I - universalidade de acesso aos serviços de saúde em todos os níveis de assistência;
- II - integralidade de assistência, entendida como conjunto articulado e contínuo das ações e serviços preventivos e curativos, individuais e coletivos, exigidos para cada caso em todos os níveis de complexidade do sistema;
- III - preservação da autonomia das pessoas na defesa de sua integridade física e moral;
- IV - igualdade da assistência à saúde, sem preconceitos ou privilégios de qualquer espécie;
- V - direito à informação, às pessoas assistidas, sobre sua saúde;
- VI - divulgação de informações quanto ao potencial dos serviços de saúde e a sua utilização pelo usuário;
- VII - utilização da epidemiologia para o estabelecimento de prioridades, a alocação de recursos e a orientação programática;
- VIII - participação da comunidade;
- IX - descentralização político-administrativa, com direção única em cada esfera de governo:
 - a) ênfase na descentralização dos serviços para os municípios;
 - b) regionalização e hierarquização da rede de serviços de saúde;
- X - integração em nível executivo das ações de saúde, meio ambiente e saneamento básico;

XI - conjugação dos recursos financeiros, tecnológicos, materiais e humanos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios na prestação de serviços de assistência à saúde da população;

XII - capacidade de resolução dos serviços em todos os níveis de assistência; e

XIII - organização dos serviços públicos de modo a evitar duplicidade de meios para fins idênticos.”

Insta notar que a Lei em comento, nos artigos 16 a 19, trata das competências de cada esfera de governo no que tange às ações e serviços de saúde. Tal tema será adiante abordado.

2.3 As competências dos entes públicos em matéria de saúde e a descentralização do SUS

A Constituição Federal, em seu art. 24, inciso XII, prevê que compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre proteção e defesa da saúde. Nos termos do parágrafo 1º do citado artigo, “a competência da União limitar-se-á a estabelecer normas gerais”.

Já o art. 23, inciso II, da Lei Maior estabelece a competência administrativa comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para cuidar da saúde e da assistência pública.

Todavia, como bem adverte Luís Roberto Barroso, a atribuição de competência comum não significa que o propósito da Constituição seja a superposição entre a atuação dos entes federados, como se todos dispusessem de plena competência em relação a toda e qualquer questão. Com efeito, se assim fosse, a consequência inevitável seria a “ineficiência na prestação dos serviços de saúde, com a mobilização de recursos federais, estaduais e municipais para realizar as mesmas tarefas.” (Ed. Fórum, 2007, p. 6).

Neste ponto, cumpre ressaltar que, nos termos do art. 30, VII, da Constituição Federal, é competência dos Municípios “prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população”.

Uma das diretrizes das ações e serviços públicos de saúde é a descentralização, expressamente prevista pelo art. 198, I, da Lei Maior.

Ao tratar da descentralização, assim pondera Fernando Aith:

“Cada ente federativo possui competências específicas a serem desenvolvidas, e é por isso que a Constituição e a Lei 8.080/90 são insistentes em afirmar que a cada esfera de governo deverá corresponder uma direção única, que será a responsável pelo pleno desenvolvimento das atribuições que estiverem sob sua área de competência.” (2007, p. 361).

O objetivo da descentralização é facilitar o acesso da população às ações e serviços de saúde e melhor atender às necessidades de cada região de tão vasto País.

Assim, a Lei nº 8.080/1990, em observância à descentralização prevista na Constituição Federal, fixou as competências de cada ente federativo em matéria de saúde (artigos 16 a 19).

À União (mais especificamente à direção nacional do Sistema Único de Saúde, exercida por meio do Ministério da Saúde), são reservadas as seguintes atribuições, *in verbis*:

⁴ A Seguridade Social é gênero, que abrange a Assistência Social, a Previdência Social e a Saúde.

⁵ Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

“Art. 16. A direção nacional do Sistema Único da Saúde (SUS) compete:

I - formular, avaliar e apoiar políticas de alimentação e nutrição;

II - participar na formulação e na implementação das políticas:

a) de controle das agressões ao meio ambiente;

b) de saneamento básico; e

c) relativas às condições e aos ambientes de trabalho;

III - definir e coordenar os sistemas:

a) de redes integradas de assistência de alta complexidade;

b) de rede de laboratórios de saúde pública;

c) de vigilância epidemiológica; e

d) vigilância sanitária;

IV - participar da definição de normas e mecanismos de controle, com órgão afins, de agravo sobre o meio ambiente ou dele decorrentes, que tenham repercussão na saúde humana;

V - participar da definição de normas, critérios e padrões para o controle das condições e dos ambientes de trabalho e coordenar a política de saúde do trabalhador;

VI - coordenar e participar na execução das ações de vigilância epidemiológica;

VII - estabelecer normas e executar a vigilância sanitária de portos, aeroportos e fronteiras, podendo a execução ser complementada pelos Estados, Distrito Federal e Municípios;

VIII - estabelecer critérios, parâmetros e métodos para o controle da qualidade sanitária de produtos, substâncias e serviços de consumo e uso humano;

IX - promover articulação com os órgãos educacionais e de fiscalização do exercício profissional, bem como com entidades representativas de formação de recursos humanos na área de saúde;

X - formular, avaliar, elaborar normas e participar na execução da política nacional e produção de insumos e equipamentos para a saúde, em articulação com os demais órgãos governamentais;

XI - identificar os serviços estaduais e municipais de referência nacional para o estabelecimento de padrões técnicos de assistência à saúde;

XII - controlar e fiscalizar procedimentos, produtos e substâncias de interesse para a saúde;

XIII - prestar cooperação técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios para o aperfeiçoamento da sua atuação institucional;

XIV - elaborar normas para regular as relações entre o Sistema Único de Saúde (SUS) e os serviços privados contratados de assistência à saúde;

XV - promover a descentralização para as Unidades Federadas e para os Municípios, dos serviços e ações de saúde, respectivamente, de abrangência estadual e municipal;

XVI - normatizar e coordenar nacionalmente o Sistema Nacional de Sangue, Componentes e Derivados;

XVII - acompanhar, controlar e avaliar as ações e os serviços de saúde, respeitadas as competências estaduais e municipais;

XVIII - elaborar o Planejamento Estratégico Nacional no âmbito do SUS, em cooperação técnica com os Estados, Municípios e Distrito Federal;

XIX - estabelecer o Sistema Nacional de Auditoria e coordenar a avaliação técnica e financeira do SUS em todo o Território Nacional em cooperação técnica com os Estados, Municípios e Distrito Federal. (Vide Decreto nº 1.651, de 1995)

Parágrafo único. A União poderá executar ações de vigilância epidemiológica e sanitária em circunstâncias especiais, como na ocorrência de agravos inusitados à

saúde, que possam escapar do controle da direção estadual do Sistema Único de Saúde (SUS) ou que representem risco de disseminação nacional.”

Da análise do supracitado dispositivo legal, constata-se que à União são reservadas as tarefas gerais de formulação de políticas; elaboração de normas; definição e coordenação de sistemas; controle e fiscalização; bem como a prestação de cooperação técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios⁶. Em regra, não compete a tal ente federativo a execução direta das ações e serviços de saúde (dentre as quais se encontra o fornecimento de medicamentos à população).

De fato, a execução das ações e serviços de saúde é atribuição da direção estadual ou da direção municipal do SUS⁷. Nesse sentido, vale transcrever o teor dos artigos 17 e 18 da Lei nº 8.080/1990:

“Art. 17. À direção estadual do Sistema Único de Saúde (SUS) compete:

I - promover a descentralização para os Municípios dos serviços e das ações de saúde;

(...)

III - prestar apoio técnico e financeiro aos Municípios e executar supletivamente ações e serviços de saúde;

IV - coordenar e, em caráter complementar, executar ações e serviços:

a) de vigilância epidemiológica;

b) de vigilância sanitária;

c) de alimentação e nutrição; e

d) de saúde do trabalhador;

(...)

Art. 18. À direção municipal do Sistema de Saúde (SUS) compete:

I - planejar, organizar, controlar e avaliar as ações e os serviços de saúde e gerir e executar os serviços públicos de saúde;

(...)

IV - executar serviços:

a) de vigilância epidemiológica;

b) vigilância sanitária;

c) de alimentação e nutrição;

d) de saneamento básico; e

e) de saúde do trabalhador;

V - dar execução, no âmbito municipal, à política de insumos e equipamentos para a saúde;

(...)” destaques nossos.

Registre-se, ainda, que a Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990⁸, em seu art. 2º, inc. IV, é expressa ao prever que os recursos do Fundo Nacional de Saúde serão alocados “como cobertura das ações e serviços de saúde a serem implementados pelos Municípios, Estados e Distrito Federal.” (destacamos).

⁶ Vale registrar que o art. 35 da Lei nº 8.080/1990 prevê critérios quanto ao estabelecimento de valores a serem transferidos para Estados, Distrito Federal e Municípios, quais sejam: “I - perfil demográfico da região; II - perfil epidemiológico da população a ser coberta; III - características quantitativas e qualitativas da rede de saúde na área; IV - desempenho técnico, econômico e financeiro no período anterior; V - níveis de participação do setor saúde nos orçamentos estaduais e municipais; VI - previsão do plano quinquenal de investimentos da rede; VII - ressarcimento do atendimento a serviços prestados para outras esferas de governo.”

⁷ Saliente-se que, segundo o art. 19 da Lei nº 8.080/1990, ao Distrito Federal “competem as atribuições reservadas aos Estados e aos Municípios.”

⁸ Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências.

O funcionamento e o financiamento das ações e serviços de saúde são também disciplinados por Portarias editadas pelo Ministério da Saúde⁹ e por normas outras oriundas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.

Vale notar que o presente artigo não tem a pretensão de esgotar o tema, mas apenas traçar diretrizes gerais acerca das competências dos entes públicos em matéria de execução de ações e serviços de saúde.

Nesse sentido, a legislação aqui mencionada (em especial os artigos 30, VII e 198, I, ambos da Constituição Federal, bem como as disposições da Lei nº 8.080/1990) aponta que, em relação à assistência farmacêutica, a competência da União consiste, em regra, no repasse de recursos financeiros aos demais entes federativos, ao passo que a aquisição e o efetivo fornecimento de medicamentos diretamente à população são atribuições dos Municípios e, supletivamente, dos Estados¹⁰.

III. BREVES CONSIDERAÇÕES ACERCA DO PAPEL DO PODER JUDICIÁRIO EM MATÉRIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS

A realização de políticas públicas compete, preponderantemente, aos Poderes Legislativo e Executivo, ao passo que “cumpre ao Poder Judiciário examinar a compatibilização dos respectivos atos com a Constituição, mediante o exercício do controle de constitucionalidade.” (CANELA JUNIOR, 2011, p. 86).

De acordo com Maria Paula Dallari Bucci, é inquestionável a possibilidade de submissão de uma política pública a controle jurisdicional em razão da garantia inserta

no art. 5º, XXXV, da Constituição Federal de 1988¹¹. Assevera a autora:

“A proposição constitucional centra-se na proteção a direito, sendo esse o elemento de conexão a considerar. O Judiciário tutela as políticas públicas na medida em que elas expressem direitos. Excluem-se, portanto, os juízos acerca da qualidade ou da adequação, em si, de opções ou caminhos políticos ou administrativos do governo, consubstanciados na política pública.” (BUCCI, 2006, p. 31).

Constata-se, assim, que a autora condiciona o controle jurisdicional de uma política pública à tutela de direito.

Sob uma outra ótica, partindo-se da premissa de que todas as atividades exercidas pelos Poderes Legislativo e Executivo devam estar em conformidade com a Constituição, verifica-se que cabe ao Poder Judiciário analisar, desde que provocado (princípio da inércia da jurisdição), as questões políticas sob o prisma da observância da Constituição e, especialmente, do atendimento aos fins do Estado.

Todavia, não detém o Poder Judiciário competência “para criar programas ou para estabelecer a forma de execução dos atos legislativos e administrativos para a efetivação dos direitos fundamentais” (CANELA JUNIOR, 2011, p. 93). Com efeito, tal competência é atribuída pela Constituição aos Poderes Legislativo e Executivo.

Saliente-se que a eleição das políticas públicas a serem implementadas ou dos meios por intermédio dos quais os fins constitucionais podem ser atingidos “é atividade tipicamente reservada pela Constituição à definição político-majoritária.” (BARCELLOS, 2007, p. 22-23).

Assim, compete ao Poder Público definir como atingir os fins ou metas previstos pela Constituição.

Diante de uma conduta estatal (omissiva ou comissiva) violadora da Constituição¹², qualquer tipo de ação (coletiva ou individual) pode ser utilizada para provocar o Poder Judiciário a exercer o controle e a possível intervenção em políticas públicas. Porém, tais controle e intervenção têm, obviamente, limites que se encontram definidos no próprio ordenamento jurídico.

⁹ Cite-se, a título de exemplo, a Portaria nº 2.048, de 03 de setembro de 2009, que aprova o Regulamento do Sistema Único de Saúde.

¹⁰ Interessante, aqui, transcrever julgado do Superior Tribunal de Justiça que sintetiza a questão atinente às competências dos entes públicos em matéria de execução de ações e serviços de saúde, *in verbis*: “PROCESSUAL CIVIL. RECURSO ESPECIAL. SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. EXECUÇÃO DIRETA DE AÇÕES E SERVIÇOS DE SAÚDE. FORNECIMENTO DE MEDICAMENTOS. ATRIBUIÇÃO LEGAL DOS ÓRGÃOS LOCAIS, E NÃO DA UNIÃO.

1. Segundo a Constituição, ‘a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para a sua promoção, proteção e recuperação’ (art. 196). Todavia, cumpre ao legislador dispor sobre a ‘regulamentação, fiscalização e controle’ das ações e serviços de saúde, ‘devendo sua execução ser feita diretamente ou através de terceiros e, também, por pessoa física ou jurídica de direito privado’ (CF, art. 197). Relativamente ao sistema único de saúde (SUS), ele é formado, segundo a Constituição, por ‘uma rede regionalizada e hierarquizada’ de ações e serviços de saúde, observadas, entre outras diretrizes, a da ‘descentralização, com direção única em cada esfera de governo’ (art. 198). 2. Atendendo ao preceito constitucional, a Lei 8.080/90 tratou da organização do SUS, inclusive no que se refere à distribuição das competências, das atribuições e das responsabilidades de seus vários órgãos integrantes, com o objetivo, não apenas de evitar a sobreposição de estruturas administrativas, mas para conferir eficiência, economicidade e agilidade ao sistema, condição indispensável a garantir aos cidadãos, da melhor maneira possível, o acesso universal e igualitário aos serviços de saúde. 3. Relativamente à execução e prestação direta dos serviços, a Lei atribuiu aos Municípios essa responsabilidade (art. 18, incisos I, IV e V, da Lei nº 8.080/90), compatibilizando o Sistema, no particular, com o estabelecido pela Constituição no seu artigo 30, VII: ‘Compete aos Municípios (...) prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população’. No que se refere especificamente à assistência farmacêutica, cumpre à União, como gestora federal do SUS, o repasse de recursos financeiros, cabendo aos Municípios e, supletivamente, aos Estados, a aquisição e a adequada dispensação de medicamentos. 4. Agravado regimental provido para excluir a União do pólo passivo da demanda.” (STJ, Primeira Turma, AgRg no REsp 888975 / RS, Relator Ministro Luiz Fux, DJ 22/10/2007, p. 205).

¹¹ Art. 5º, XXXV, da CF/1988: “a lei não excluirá da apreciação do Poder Judiciário lesão ou ameaça a direito”.

¹² Acerca das modalidades de comportamento do Poder Público que podem implicar no desrespeito à Constituição, interessante citar trechos da ementa do seguinte julgado do Supremo Tribunal Federal, *in verbis*: “EMENTA: DESRESPEITO À CONSTITUIÇÃO - MODALIDADES DE COMPORTAMENTOS INCONSTITUCIONAIS DO PODER PÚBLICO. - O desrespeito à Constituição tanto pode ocorrer mediante ação estatal quanto mediante inércia governamental. A situação de inconstitucionalidade pode derivar de um comportamento ativo do Poder Público, que age ou edita normas em desacordo com o que dispõe a Constituição, ofendendo-lhe, assim, os preceitos e os princípios que nela se acham consignados. Essa conduta estatal, que importa em um *facere* (atuação positiva), gera a inconstitucionalidade por ação. - Se o Estado deixar de adotar as medidas necessárias à realização concreta dos preceitos da Constituição, em ordem a torná-los efetivos, operantes e exequíveis, abstenendo-se, em consequência, de cumprir o dever de prestação que a Constituição lhe impôs, incidirá em violação negativa do texto constitucional. Desse *non facere* ou *non praestare*, resultará a inconstitucionalidade por omissão, que pode ser total, quando é nenhuma a providência adotada, ou parcial, quando é insuficiente a medida efetivada pelo Poder Público. (...)” (STF, Tribunal Pleno, ADI 1458 MC/DF, Relator Min. Celso de Mello, DJ 20/09/1996).

IV. ATIVISMO JUDICIAL

Elival da Silva Ramos conceitua o ativismo judicial como o desrespeito aos limites normativos substanciais da função jurisdicional (2010, p. 138). Nas palavras do autor:

“Por ativismo judicial, deve-se entender o exercício da função jurisdicional para além dos limites impostos pelo próprio ordenamento, que incumbe, institucionalmente, ao Poder Judiciário fazer atuar, resolvendo litígios de feições subjetivas (conflitos de interesse) e controvérsias jurídicas de natureza objetiva (conflitos normativos). Essa ultrapassagem das linhas demarcatórias da função jurisdicional se faz em detrimento, particularmente, da função legislativa, não envolvendo o exercício desabrido da legiferação (ou de outras funções não jurisdicionais) e sim a descaracterização da função típica do Poder Judiciário, com incursão insidiosa sobre o núcleo essencial de funções constitucionalmente atribuídas a outros Poderes.” (2010, p. 308).

A partir da diferenciação entre judicialização da política e ativismo judicial, esse último fenômeno foi assim definido:

“(…) diferentemente da judicialização da política que se constitui num conjunto de mudanças institucionais, tendentes a atribuir competência ao Judiciário para analisar questões políticas, o ativismo judicial é uma postura dos juízes e dos Tribunais, que julgam os casos sem levar em conta os padrões jurídicos preestabelecidos, ou, ainda, inovam na ordem jurídica e política por meio de suas decisões, ou seja, os julgamentos se dão com base na discricionariedade judicial, sendo que os juízes passam a decidir com base em princípios que são padrões de pouca densidade semântica no sentido de estabilização e uniformização de sentido do direito.” (SODRÉ, 2010).

Luís Roberto Barroso, por sua vez, apregoa que a ideia de ativismo judicial está atrelada a uma participação ampla e intensa do Poder Judiciário na concretização dos valores e fins constitucionais, com maior interferência no espaço de atuação dos outros dois Poderes. Para o autor, a postura ativista do Poder Judiciário se manifesta por meio de diferentes condutas, que abrangem:

“(i) a aplicação direta da Constituição a situações não expressamente contempladas em seu texto e independentemente de manifestação do legislador ordinário; (ii) a declaração de inconstitucionalidade de atos normativos emanados do legislador, com base em critérios menos rígidos que os de patente e ostensiva violação da Constituição; (iii) a imposição de condutas ou de abstenções ao Poder Público, notadamente em matéria de políticas públicas.” (OAB Ed., 2009, p. 6).

Cumprido destacar que, consoante pondera Elival da Silva Ramos, os critérios para aferição da existência ou não de ativismo judicial devem ser buscados nos limites substanciais do próprio direito a aplicar (2010, p. 308).

O ativismo judicial acarreta a descrença na atuação do Poder Legislativo, além de desarticular a regular atuação da Administração Pública (QUINTAS, 2011).

No que tange especificamente ao tema fornecimento de medicamentos ou de tratamentos médicos, é fato que as decisões judiciais ativistas provocam uma desorganização da Administração Pública. Com efeito, consoante registra Luís Roberto Barroso:

“São comuns, por exemplo, programas de atendimentos integral, no âmbito dos quais, além de medicamentos, os pacientes recebem atendimento médico, social e psicológico. Quando há alguma decisão judicial determinando a entrega imediata de medicamentos, frequentemente o Governo retira o fármaco do programa, desatendendo a um paciente que o recebia regularmente, para entregá-lo ao litigante individual que obteve a decisão favorável. Tais decisões privariam a Administração da capacidade de se planejar, comprometendo a eficiência administrativa no atendimento ao cidadão. Cada uma das decisões pode atender às necessidades imediatas do jurisdicionado, mas, globalmente, impediria a otimização das possibilidades estatais no que toca à promoção da saúde pública.” (Ed. Fórum, 2007, p. 10).

Em matéria de saúde, o ativismo judicial é um fenômeno que se manifesta com frequência, uma vez que recorrentes são as decisões emanadas do Poder Judiciário que impõem ao Executivo a prática de condutas não amparadas pelas normas de regência, com prejuízos não apenas aos cofres públicos, mas também à grande parcela da população não beneficiada por uma decisão judicial. Isso certamente acentua ainda mais as desigualdades econômicas e sociais.

A seguir, trataremos de algumas decisões judiciais que, por desconSIDERAREM as normas que definem a repartição das atribuições dos entes públicos em matéria de saúde, são, segundo nosso entendimento, ativistas.

V. DECISÕES JUDICIAIS ATIVISTAS EM MATÉRIA DE SAÚDE NO QUE TANGE ÀS ATRIBUIÇÕES DOS ENTES FEDERATIVOS

A primeira decisão a ser objeto de análise foi proferida pelo Tribunal Regional Federal da 3ª Região em sede de agravo legal em agravo de instrumento (processo nº 2011.03.00.008517-7/SP). O referido agravo de instrumento foi interposto em face de decisão interlocutória que indeferiu a antecipação dos efeitos da tutela em ação que tinha por objeto o fornecimento de medicamento para tratamento de neoplasia maligna de pulmão. Nos autos do agravo de instrumento, o Desembargador Federal Relator, por meio de decisão monocrática, deferiu a antecipação de tutela pleiteada pela agravante e, assim, determinou aos réus (no caso, União, Estado de São Paulo e Município de Campinas) o fornecimento do fármaco pleiteado. Em face dessa decisão, a União interpôs agravo legal que restou assim julgado:

“DIREITO PROCESSUAL CIVIL. CONSTITUCIONAL. TRIBUTÁRIO. AGRAVO INOMINADO. FORNECIMENTO GRATUITO DE MEDICAMENTOS. LEGITIMIDADE PASSIVA. UNIÃO FEDERAL. SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. LEI Nº 8.080/90. PRECEDENTES.

1. *É solidária a obrigação dos entes federados, integrantes do Sistema Único de Saúde, pelo fornecimento de tratamentos e medicamentos necessários à garantia da saúde e vida, por isso inviável o reconhecimento da ilegitimidade passiva da União.*

2. *Não se trata, pois, de distinguir, internamente, as atribuições de cada um dos entes políticos dentro do SUS, para efeito de limitar o alcance da legitimidade passiva para ações de tal espécie, cabendo a todos e a qualquer um deles a responsabilidade pelo efetivo*

fornecimento de medicamento à pessoa sem recursos financeiros através da rede pública de saúde, daí porque inexistente a ofensa aos preceitos legais invocados (artigos 8º, 9º, 16, XV, 17, e 18, I, IV e V, Lei 8.080/90) e a incompetência da Justiça Federal, donde a manifesta inviabilidade da reforma preconizada.

3. Por fim, deve ser, igualmente, afastada a alegação de necessidade de estrita observância da lista de medicamentos fornecidos pelo SUS e de não fornecimento de medicamento diverso, visto que em circunstâncias tão especiais, de perigo de vida ou à saúde, deve o Poder Público primar pelo direito subjetivo essencial, relacionado à dignidade da pessoa humana, previsto e tutelado pela Constituição Federal.

4. Agravo inominado desprovido.”

(TRF 3ª Região, Terceira Turma, Agravo Legal em Agravo de Instrumento nº 0008517-86.2011.4.03.0000/SP, Relator Desembargador Federal Carlos Muta, DJF3 CJ1 02/09/2011, p. 1018) destaques nossos.

Da leitura da ementa do supracitado acórdão, verifica-se que o órgão julgador considerou solidária a obrigação dos entes públicos (União, Estado e Município) quanto ao efetivo fornecimento do medicamento pleiteado e, com isso, desconsiderou a repartição de competências fixada pelas normas pertinentes, em violação ao artigo 198, I, da Constituição Federal (que fixa a diretriz de descentralização do SUS) e aos artigos 16 a 18 da Lei nº 8.080/1990.

O entendimento no sentido de considerar indistintamente responsáveis todos os entes públicos pelo fornecimento de medicamentos e tratamentos médicos já foi também adotado pelo Superior Tribunal de Justiça em diversos julgados, consoante as ementas de acórdãos a seguir transcritas:

“PROCESSUAL CIVIL E ADMINISTRATIVO. SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. FORNECIMENTO DE MEDICAMENTOS. RESPONSABILIDADE SOLIDÁRIA DOS ENTES FEDERATIVOS. LEGITIMIDADE PASSIVA AD CAUSAM DA UNIÃO. REPERCUSSÃO GERAL DECLARADA PELO STF. SOBRESTAMENTO. IMPOSSIBILIDADE.

1. O funcionamento do Sistema Único de Saúde – SUS é de responsabilidade solidária da União, Estados-membros e Municípios, de modo que qualquer dessas entidades tem legitimidade ad causam para figurar no pólo passivo de demanda que objetiva a garantia do acesso à medicação para pessoas desprovidas de recursos financeiros. Precedentes do STJ.

2. O reconhecimento, pelo STF, da repercussão geral não constitui hipótese de sobrestamento de recurso que tramita no STJ, mas de eventual Recurso Extraordinário a ser interposto.

3. A superveniência de sentença homologatória de acordo implica a perda do objeto do Agravo de Instrumento que busca discutir a legitimidade da União para fornecimento de medicamentos.

4. Agravo Regimental não provido.”

(STJ, Segunda Turma, AgRg no Ag 1107605 / SC, Relator Ministro Herman Benjamin, DJe 14/09/2010) destaques nossos.

“PROCESSUAL CIVIL E ADMINISTRATIVO – AGRAVO REGIMENTAL EM AGRAVO DE INSTRUMENTO – FORNECIMENTO DE MEDICAMENTOS – RESPONSABILIDADE SOLIDÁRIA DOS ENTES FEDERATIVOS – LEGITIMIDADE PASSIVA DA UNIÃO.

1. Esta Corte em reiterados precedentes tem reconhecido a responsabilidade solidária dos entes federativos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios no que concerne à garantia do direito à saúde e à obrigação de fornecer medicamentos a pacientes portadores de doenças consideradas graves.

2. Agravo regimental não provido.”

(STJ, Segunda Turma, AgRg no Ag 961677 / SC, Relatora Ministra Eliana Calmon, DJe 11/06/2008) destacamos.

“RECURSO ESPECIAL. PROCESSUAL CIVIL. OFENSA AO ART. 535, II, DO CPC. INEXISTÊNCIA. FORNECIMENTO DE MEDICAMENTOS PARA PESSOA CARENTE. LEGITIMIDADE DA UNIÃO, DO ESTADO E DO MUNICÍPIO PARA FIGURAREM NO PÓLO PASSIVO DA DEMANDA.

1. Inexiste ofensa ao art. 535, II, do CPC, quando as questões levadas ao conhecimento do Órgão Julgador foram por ele apreciadas.

2. Recurso no qual se discute a legitimidade passiva da União para figurar em feito cuja pretensão é o fornecimento de medicamentos imprescindíveis à manutenção de pessoa carente, portadora de atrofia cerebral gravíssima (ausência de atividade cerebral, coordenação motora e fala).

3. A Carta Magna de 1988 erige a saúde como um direito de todos e dever do Estado (art. 196). Daí, a seguinte conclusão: é obrigação do Estado, no sentido genérico (União, Estados, Distrito Federal e Municípios), assegurar às pessoas desprovidas de recursos financeiros o acesso à medicação necessária para a cura de suas mazelas, em especial, as mais graves.

4. Sendo o SUS composto pela União, Estados e Municípios, impõe-se a solidariedade dos três entes federativos no pólo passivo da demanda

5. Recurso especial desprovido.”

(STJ, Primeira Turma, Resp 507.205 / PR, Relator Ministro José Delgado, DJ 17/11/2003) destaques nossos.

Constata-se, da análise das mencionadas decisões judiciais, que o argumento utilizado para fundamentar a condenação indistinta de todos os entes públicos ao fornecimento de medicamentos é a responsabilidade solidária dos réus, extraída do *caput* do art. 196 da Constituição Federal.

No que tange à responsabilidade solidária, cumpre registrar o entendimento esposado pelo Ministro Gilmar Mendes do Supremo Tribunal Federal no julgamento da STA-AgR/CE:

“Após refletir sobre as informações colhidas na Audiência Pública – Saúde e sobre a jurisprudência recente deste Tribunal, é possível afirmar que, em matéria de saúde pública, a responsabilidade dos entes da Federação deve ser efetivamente solidária.”¹³

Todavia, em que pese a saúde ser efetivamente dever do “Estado” (termo utilizado na acepção genérica e, que, portanto, inclui todos os entes federativos), não se pode fechar os olhos para o fato de que a própria Constituição trata da descentralização do SUS, sendo certo que as competências de cada ente são distintas e estão devidamente

¹³ STF, Tribunal Pleno, Ag. Reg. na Suspensão de Tutela Antecipada nº 175 – Ceará, Relator Ministro Presidente Gilmar Mendes, julgamento realizado em 17/03/2010.

fixadas pela Lei nº 8.080/1990, sem prejuízo de outras normas específicas.

Nesse sentido, parece-nos claro que, em matéria de fornecimento de medicamento, não se aplica a solidariedade tal como prevista pelo Código Civil¹⁴. Recorde-se que, nas obrigações solidárias há pluralidade de devedores, respondendo cada qual por toda a dívida (GOMES, 1999, p. 56).

Ora, se cada ente federativo tem atribuições próprias que estão definidas no ordenamento jurídico brasileiro com o propósito de tornar mais eficiente o SUS, não há que se cogitar da responsabilidade indistinta de qualquer das esferas de governo pelo efetivo fornecimento de fármacos à população.

As decisões judiciais que não observam as competências em matéria de saúde e que impõem, indiscriminadamente, a todos os entes federativos a responsabilidade que caberia a apenas um, além de ofenderem a legislação pertinente (caracterizando-se, assim, como ativistas), causam sérios prejuízos à rede pública de saúde, haja vista que, não raro, verifica-se o fornecimento (ou o financiamento) de determinado medicamento em duplicidade.

VI. CONCLUSÃO

A saúde é um dos direitos fundamentais sociais e encontra expressa previsão no art. 6º da Constituição Federal.

Trata-se de um direito cuja promoção depende da efetiva atuação do Estado, sendo realizado por meio das políticas públicas.

Nos seus artigos 196 a 200, a Constituição Federal disciplina a saúde, a qual é parte integrante da Seguridade Social.

As ações e os serviços de saúde, no plano infraconstitucional, são regulados pela Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, que, em seu artigo 7º, elenca os princípios que regem a saúde, dentre os quais podem ser citados a universalidade de acesso; a integralidade de assistência; e a organização dos serviços públicos de forma a evitar a duplicidade de meios para fins idênticos.

A descentralização, expressamente prevista pelo art. 198, I, da Constituição Federal, é uma das diretrizes da saúde e tem por objetivo facilitar o acesso da população às ações e serviços de saúde e melhor atender às necessidades de cada região.

Em atendimento à descentralização, a Lei nº 8.080/1990, em seus artigos 16 a 19, fixou as competências de cada ente federativo em matéria de saúde.

De acordo com os referidos dispositivos legais, à União são reservadas as tarefas gerais de formulação de políticas; elaboração de normas; definição e coordenação de sistemas; controle e fiscalização; bem como a prestação de cooperação técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios. Em regra, não compete a tal ente federativo a execução direta das ações e serviços de saúde

(dentre as quais se encontra o fornecimento de medicamentos à população).

Embora o funcionamento e o financiamento das ações e serviços de saúde sejam também disciplinados por Portarias editadas pelo Ministério da Saúde e por normas outras oriundas dos Estados, Municípios e Distrito Federal, os artigos 30, VII e 198, I, ambos da Constituição Federal, bem como as disposições da Lei nº 8.080/1990 apontam com clareza que, em relação à assistência farmacêutica, a competência da União consiste, em regra, no repasse de recursos financeiros aos demais entes, ao passo que a aquisição e o efetivo fornecimento de medicamentos à população são atribuições dos Municípios e, supletivamente, dos Estados.

A saúde, conforme já asseverado, é promovida pelos entes públicos por intermédio das políticas públicas. A realização de políticas públicas compete aos Poderes Legislativo e Executivo.

Já ao Poder Judiciário, uma vez provocado (princípio da inércia da jurisdição), cabe o controle e até mesmo a possível intervenção em políticas públicas para o fim de adequá-las à Constituição Federal. Não é demais ressaltar, todavia, que tais controle e intervenção encontram limites no próprio ordenamento jurídico.

Decisões judiciais que extrapolam os limites do direito a ser aplicado caracterizam-se como ativistas e importam em descaracterização da função jurisdicional em detrimento das funções inerentes aos Poderes Legislativo e Executivo.

O ativismo judicial, em matéria de saúde, é um fenômeno que se manifesta com frequência. Com efeito, não raras são as decisões emanadas do Poder Judiciário que impõem ao Executivo a prática de condutas não amparadas pela legislação de regência.

Como exemplos de decisões ativistas podem ser citadas aquelas que, sob o argumento de existir responsabilidade solidária dos entes públicos, desconsideram as normas que definem a repartição das atribuições em matéria de saúde, impondo indistintamente a todos os entes federativos (União, Estado e Município) a obrigação de fornecimento direto de certo fármaco.

Em que pese a saúde, nos termos do art. 196 da CF/1988, seja efetivamente dever do “Estado” (termo utilizado na acepção genérica e, que, portanto, inclui todos os entes federativos), não se pode ignorar o fato de que a própria Constituição trata da descentralização do SUS, sendo certo que as competências de cada ente são distintas e estão devidamente fixadas pela Lei nº 8.080/1990, sem prejuízo de outras normas específicas. Portanto, em matéria de fornecimento de medicamento, não se aplica a solidariedade tal como prevista pelo Código Civil.

A fixação de competências distintas tem o propósito de evitar a sobreposição de atribuições, melhor aproveitar os recursos públicos existentes e, por consequência, tornar mais eficiente o atendimento às necessidades da população.

Não é demais ressaltar que a imposição a todos os entes federativos de responsabilidade que caberia a apenas um deles, além de implicar em ofensa à legislação pertinente, desorganiza o sistema público de saúde e pode acarretar o fornecimento (ou o financiamento) de determinado medicamento em duplicidade, em flagrante prejuízo ao erário e à própria população.

¹⁴ Neste ponto, relevante citar os dispositivos que tratam da solidariedade no Código Civil, *in verbis*:

“Art. 264. Há solidariedade, quando na mesma obrigação concorre mais de um credor, ou mais de um devedor, cada um com direito, ou obrigado, à dívida toda.”

“Art. 265. A solidariedade não se presume; resulta da lei ou da vontade das partes.”

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AITH, Fernando. *Curso de Direito Sanitário – a proteção do direito à saúde no Brasil*. São Paulo: Quartier Latin, 2007.
- BARCELLOS, Ana Paula de. Neoconstitucionalismo, direitos fundamentais e controle das políticas públicas. *Revista Diálogo Jurídico*. Salvador, n° 15, janeiro/fevereiro/março 2007. Disponível em: http://www.direitopublico.com.br/pdf_seguro/artigo_control_e_pol_ticas_p_blicas_.pdf. Acesso em 02 de março de 2013.
- BARROSO, Luís Roberto. Da falta de efetividade à judicialização excessiva: direito à saúde, fornecimento gratuito de medicamentos e parâmetros para a atuação judicial. *Interesse Público – IP*. Belo Horizonte: Editora Fórum, ano 9, n° 46, novembro/dezembro 2007.
- _____. Judicialização, Ativismo Judicial e Legitimidade Democrática. *Revista Atualidades Jurídicas*. OAB Editora, n° 4, janeiro/fevereiro 2009. Disponível em: <http://www.oab.org.br/editora/revista/users/revista/1235066670174218181901.pdf>. Acesso em 02 de março de 2013.
- BUCCI, Maria Paula Dallari (org.). *Políticas Públicas – reflexões sobre o conceito jurídico*. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.
- CANELA JUNIOR, Osvaldo. *Controle judicial de políticas públicas*. São Paulo: Saraiva, 2011.
- FIGUEIREDO, Marcelo. O controle das políticas públicas pelo poder judiciário no Brasil – uma visão geral. *Interesse Público*. Belo Horizonte: Editora Fórum, ano 9, n° 44, julho/agosto 2007.
- GOMES, Orlando. *Obrigações*. Rio de Janeiro: Forense, 1999.
- MARTINS, Sérgio Pinto. *Direito da Seguridade Social*. 23 ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- QUINTAS, Fábio Lima. O Juiz como última instância da Administração Pública: o impacto do ativismo judicial na ordenação do direito e na função administrativa. *Revista Brasileira de Estudos Constitucionais - RBEC*. Belo Horizonte: Editora Fórum, ano 5, n° 20, outubro/dezembro 2011.
- RAMOS, Elival da Silva. *Ativismo judicial – Parâmetros Dogmáticos*. São Paulo: Saraiva, 2010.
- ROCHA, Daniel Machado da; SAVARIS, José Antonio (coords.). *Curso de Especialização em Direito Previdenciário – vol. I*. Curitiba: Juruá, 2006.
- SODRÉ, Habacuque Wellington. A judicialização da política, ativismo judicial, políticas públicas sociais e grupos de interesses: a análise dessa relação a partir do estudo do caso da judicialização da política pública de saúde no Supremo Tribunal Federal. *Revista Brasileira de Estudos Constitucionais - RBEC*. Belo Horizonte: Editora Fórum, ano 4, n° 16, outubro/dezembro 2010.

VIII. COPYRIGHT

Direitos autorais: A autora é a única responsável pelo material incluído no artigo.



PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NA FRANÇA

JOÃO HENRIQUE CARVALHO ORSSATTO¹; GABRIELA MATTEI DE SOUZA¹;
DANNYELA DA CUNHA LEMOS¹; GELCI ROSTIROLLA
1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
joao.orssatto@terra.com.br

Resumo - O presente artigo visou analisar e comparar as estruturas jurídicas que incentivam, ao até mesmo criaram, a inovação no Brasil e na França. Para se realizar uma pesquisa adequada, foram analisadas as leis de propriedade intelectual, bem como as estruturas administrativas do país que incentivam a pesquisa desenvolvimento inovação, além, é claro, das próprias leis de inovação. Procurando demonstrar a aplicação da inovação na França, buscou-se apresentar o problema do país, ou seja, os principais pontos de interesse do país, conjuntamente com as possibilidades de financiamento e obtenção de recursos para a pesquisa, desenvolvimento e inovação no país. Por fim, foi abordada como está estruturada a pesquisa, desenvolvimento e inovação atualmente no país europeu, bem como o papel das universidades dentro dessa estrutura.

Palavras-chave: Inovação. Desenvolvimento. Pesquisa. França.

I. INTRODUÇÃO

A França é um país membro da União Europeia, geograficamente localizado no quadrante centro-norte do globo terrestre. Tem uma população aproximada de 65 milhões de habitantes, sendo sua capital Paris, sua moeda oficial é o Euro e seu idioma o francês. O país é regido pelo parlamentarismo e, atualmente, é a quinta maior potência econômica mundial.

A partir do início dos anos 80, a França vivenciou uma forte transformação de sua política industrial nacional, com a adoção de muitos programas referentes a acordos da administração central ou suporte financeiro para projetos colaborativos com organizações locais existentes. Também foram incentivados outros tipos similares de projetos objetivando o encorajamento de políticas locais próprias para repensar seus serviços em relação às necessidades atuais das empresas e eventualmente desenvolver novos serviços, incluindo subsídios financeiros centrais.

A política industrial francesa foi relançada a partir de 2005, focalizando a inovação nos setores de alta tecnologia. A dimensão regional foi reforçada, visando o desenvolvimento local, o que levou a uma reorganização institucional que resultou no reagrupamento de estruturas, instrumentos e competências dos organismos de apoio às médias e pequenas empresas e a criação do órgão de apoio ANVAR, Agence Nationale de Valorisation de la Recherche.

Segundo Matias-Pereira e Kruglianskas, nas últimas décadas a política industrial francesa tem estreitado os laços entre o Estado e o núcleo de grandes empresas localizadas em setores dinâmicos da economia, estimulando a criação

de capacitação produtiva e tecnológica, mormente nos setores de telecomunicações, aeroespacial e de energia nuclear.

Destaque também pode ser dado para a concessão de estímulos financeiros, por meio de subsídios e renúncia fiscal em áreas estratégicas selecionadas. A agência do governo responsável pela concessão de tais incentivos é a Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale (DATAR), enquanto que as pequenas e médias empresas contam com linhas de crédito subsidiado por outras entidades, como a Société Française pour l'Assurance du Capital-Risque.

Sobre a questão dos subsídios financeiros na França, pretende-se determinar quais métodos e incentivos foram utilizados principalmente depois da metade dos anos 90, para encorajar o desenvolvimento tecnológico em certas áreas bem como promover iniciativas coletivas para a difusão de novas capacidades tecnológicas e de gestão nas firmas. Eles tendem a envolver chamadas abertas para projetos colaborativos propostos por um grupo de firmas e usualmente um profissional ou organização setorial para garantir a difusão dos resultados do projeto financiado através de seus clientes.

Com a criação do Código de Propriedade Intelectual e da Lei de Inovação nas décadas de 80 e 90, houve um incremento significativo no número de patentes, embora o número de patentes do país tenha de fato aumentado isto não significou um aumento na quantidade de pesquisas. O fato mutante foi que a partir daquele momento as universidades estavam ficando com a propriedade das patentes das pesquisas por elas desenvolvidas, incentivando-as ao registro e exploração de tais patentes.

Tal realidade começou a se concretizar ainda mais com a criação da Lei de Liberdade e Responsabilidade das Universidades (Lei 1199 de 10 de agosto de 2007), estabelecendo que a partir daquele momento os ganhos financeiros decorrentes de patentes seria destinado diretamente para as Universidades, e não mais para o Governo.

O presente artigo tem o intuito de apresentar a política de inovação do referido país, utilizando de pesquisa bibliográfica e estudo de casos através de análise de documentos online de algumas universidades da França. Assim sendo, primeiramente serão descritas as principais normas e diretrizes que embasam o desenrolar da inovação no país. Em seguida, são apresentados os principais atores envolvidos no contexto de inovação, além do problema que tal política visa resolver no país e como os recursos podem

ser obtidos. São apresentados também como ocorre a pesquisa e desenvolvimento e como é protegido o resultado das mesmas. Por fim, são apresentados alguns casos de universidades francesas e realizadas algumas considerações finais.

II. NORMAS

As principais normas e regras que regulam o sistema de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação na França são a Lei de Orientação e de Programação da Pesquisa e do Desenvolvimento Tecnológico da França, a Lei de Inovação, o Código de Propriedade Intelectual, e a Lei de Liberdade e Responsabilidade das Universidades.

As Leis de Orientação e de Programação da Pesquisa e do Desenvolvimento Tecnológicos da França e a Lei de Inovação foram englobadas pelo atual Código de Pesquisa Francês. Esse código substituiu a Lei 610 de 1982, porém incorporou integralmente a Lei de Inovação, inclusive replicando palavra por palavra alguns dos artigos da Lei de Inovação. Esse documento normativo e a Lei de Liberdade e Responsabilidade das Universidades são objetos de análise na sequência. Com relação ao Código de Propriedade Intelectual, este será abordado conjuntamente com a proteção dos resultados da pesquisa no item 6 do presente artigo.

a) *A Lei de Inovação Francesa*

Sobre a Lei de Inovação francesa, Robin e Schubert (2012) reforçam sua importância como instrumento de política destinado a encorajar a transferência de conhecimento das instituições públicas de pesquisa. Uma substancial parte desta lei é dedicada à cooperação entre firmas e institutos públicos de pesquisa. Ela permite às universidades e institutos (CNRS, INRA, INRIA e INSERM) criar conhecimento interno e escritórios de transferência de tecnologia (SAIC's). Tais escritórios têm como principal tarefa gerenciar contratos de pesquisa com outras organizações e especialmente contratos com firmas privadas.

A Lei de Inovação Francesa se apoia nas seguintes diretrizes principais: flexibilizar e favorecer a mobilidade dos pesquisadores públicos em direção a iniciativa privada; melhorar a cooperação entre as pesquisas pública e privada e; promover um enquadramento fiscal e jurídico diferenciado para as empresas inovadoras.

Neste sentido a Lei modifica e complementa legislação correlata, conforme segue detalhamento:

Artigo 1º - Modifica a Lei 610 de 15 julho de 1982, de orientação e programação da pesquisa e desenvolvimento tecnológico na França, conforme segue:

- Todos os estabelecimentos públicos de pesquisa podem fixar com o Estado contratos plurianuais que definem as suas atividades, os objetivos do estabelecimento e ainda os compromissos recíprocos das partes. A execução destes contratos será objeto de uma avaliação.

- A partir dos objetivos definidos nos contratos, os estabelecimentos públicos de característica científica e tecnológica podem consolidar acordos de prestação de serviços, gerenciar contratos de pesquisa, explorar certificados e licenças e ainda comercializar produtos de suas atividades.

- Tendo em vista a valorização dos resultados da pesquisa nos seus domínios de atividades, eles podem, por acordos e por uma duração limitada, com informação de uma instância científica competente, fornecer às empresas ou às pessoas físicas os meios de funcionamento, particularmente colocando à sua disposição os locais, equipamentos e materiais. (as particularidades desta prestação de serviços são definidas por decreto)

- Os funcionários civis dos serviços públicos e empresas públicas mencionados anteriormente podem ser autorizados a participar a título pessoal, na qualidade de associado ou de dirigente, da criação de uma empresa cujo objeto seja o de garantir, na execução de um contrato firmado com uma pessoa pública ou uma empresa pública, a valorização dos trabalhos de pesquisa que são realizados no exercício de suas funções.

- A contar da data de efeito da autorização, o funcionário é destacado para a empresa, colocando-se à disposição dela ou de um organismo que apoia a valorização da pesquisa. Ele cessa toda atividade no âmbito do serviço público a qual pertence. Contudo ele pode exercer atividades de ensino dentro de suas competências, em condições fixadas por decreto.

- Os funcionários também podem ser autorizados, durante um período de cinco anos (renovável), a prestar assistência à uma empresa na execução de um contrato firmado com uma pessoa pública ou uma empresa pública, em trabalho de pesquisa realizado no exercício de suas funções.

- As condições por meio das quais tal atividade deve ocorrer são definidas em acordo firmado entre a empresa e a pessoa pública ou a empresa pública interessada e devem ser compatíveis com o pleno exercício do funcionário em seu emprego público.

- Os funcionários poderão, a título pessoal, ser autorizados a se tornar membros do conselho de administração ou do conselho de controle de uma sociedade anônima a fim de favorecer a difusão dos resultados da pesquisa pública. Neste caso a participação sobre o capital social da empresa é limitada a posse do número de ações requisitadas por seu status de membro do conselho, mas não pode exceder 5% deste.

Artigo 2º – Modifica a Lei 52 de 26 janeiro 1984 sobre o ensino superior, conforme segue:

- As condições sobre os quais os estabelecimentos que participam do serviço público asseguram, por meio de acordo, as prestações de serviços de exploração dos direitos e licenças de comercialização de produtos são fixados por seus status. Para a valorização dos resultados da pesquisa em seus domínios de atividades eles podem, por acordo e por uma duração limitada, com informação de uma instância científica competente, fornecer às empresas ou às pessoas físicas os meios de funcionamento, colocando à sua disposição os locais, os equipamentos e materiais, de acordo com condições fixadas por decreto.

- Este decreto define particularmente as prestações de serviço que podem ser objeto das convenções, as modalidades de sua avaliação e a remuneração dos estabelecimentos.

- Estes estabelecimentos, de maneira a divulgarem suas realizações, tanto no plano nacional quanto no internacional podem firmar prestações de serviço à título

oneroso, explorar os direitos e licenças e comercializar os produtos de suas atividades.

Por fim, do Artigo 3º ao Artigo 12º são tratadas basicamente as medidas de enquadramento fiscal e jurídico, visando principalmente simplificar o processo de criação das empresas inovadoras, dentre as quais pode-se destacar:

- Diminuição para 25% da participação acionária que deve estar obrigatoriamente nas mãos de pessoas físicas.
- Um crédito de imposto para pesquisa mais vantajoso, e desenvolvimento de fundos de investimento para empresas inovadoras.
- Possibilidade de um estatuto jurídico de sociedade por ações simplificadas, com uma liberdade contratual adaptada às rápidas mudanças societárias inerentes ao rápido crescimento que essas empresas costumam se defrontar.
- Possibilidade de criação de uma sociedade com apenas um sócio.

b) Lei de Liberdade e Responsabilidade das Universidades

Grande parte da estrutura legal de inovação Francesa consolidou-se com a elaboração e publicação da Lei de Inovação em 2004, que trouxe diversos avanços para a pesquisa, desenvolvimento e inovação franceses. Entretanto, mesmo a referida lei já prevendo a possibilidade das universidades participarem deste ambiente inovador, foi apenas em 10 de agosto de 2007 com a Lei 1199 (Lei de Liberdade e Responsabilidade das Universidades, Loi relative aux Libertés et Responsabilités des Universités, ou LRU), que de fato as Universidades passaram a gozar de todos os benefícios instituídos pela Lei de Inovação.

Isto decorre do fato que, até então, embora as universidades pudessem usufruir de todos os mecanismos inovadores existentes, elas deveriam passar por um longo e penoso procedimento burocrático para efetivar os mecanismos disponíveis. Somente com o advento da LRU é que as universidades adquiriram autonomia e liberdade (vide o nome da própria lei) para se autogerir e efetivamente aproveitar toda a estrutura legal a eles disponibilizada.

Por exemplo, anteriormente a 10 de agosto de 2007, as Universidades não eram donas dos seus prédio e laboratórios, sendo necessário requisitar ao governo central liberação para utilização dos laboratórios por terceiros, bem como para buscar qualquer fonte financeira em que a universidade necessitasse dar alguma garantia.

Sendo assim, após a LRU as universidades passaram a ter um contato mais próximo com as empresas – papel antes prioritariamente dos centros públicos de pesquisa – e a efetivamente participarem do processo de inovação francês.

c) Código de Pesquisa francês

O Código de Pesquisa francês (Code de La Recherche) traz destaque para a política nacional de pesquisa e desenvolvimento do país nos seus artigos L111-1 à L111-7-1, ao descrever que a política nacional de pesquisa e desenvolvimento tecnológico que procura aumentar os conhecimentos, a valorização dos resultados de pesquisa, a difusão da informação científica e a promoção da língua francesa como língua científica.

Ainda, em seus artigos L112-1 à L112-5, o código frisa que a pesquisa pública tem como objetivos:

- O desenvolvimento e o progresso da pesquisa em todos os campos do conhecimento;
- A valorização dos resultados da pesquisa;

- A difusão e partilha dos conhecimentos científicos;
- O desenvolvimento de uma capacidade para excelência;
- E a formação para pesquisa e pela pesquisa.

A estratégia nacional segue os parâmetros estipulados no Código de Pesquisa e, por esta razão, a política nacional segue o referido código, como pode ser observado nos artigos L113-1 à L113-3 deste.

Ainda no Código de Pesquisa, interessante destacar o artigo L411-1, que diz que os pesquisadores e todas as pessoas envolvidas na pesquisa tem a missão de desenvolver o conhecimento, partilhar os seus conhecimentos e aplicá-los em empresas; demonstrando, portanto, a intenção do Código de Pesquisa em incentivar a pesquisa e inovação tanto no setor público quanto no privado.

III. ATORES

De acordo com os artigos L112-1 à L112-5 do Código de Pesquisa (Code de La Recherche), a pesquisa pública é organizada dentro dos serviços públicos, principalmente os estabelecimentos públicos de ensino superior (universidades, grandes-escolas, escolas preparatórias e etc.), os estabelecimentos públicos de pesquisa e os estabelecimentos de saúde e nas empresas públicas.

As instituições públicas de pesquisa incluem tanto laboratórios universitários como institutos de pesquisa. Juntamente com os laboratórios universitários existem quatro principais institutos de pesquisa: (1) Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), que conduz a pesquisa básica na maioria das disciplinas científicas; (2) Institut Scientifique de Recherche Agronomique (INRA), cujo foco são as ciências da vida e suas aplicações agrônomicas; (3) Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA), dedicado às ciências computacionais aplicadas e (4) Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), que trabalha com pesquisa médica e saúde pública. Estes quatro institutos estão localizados em Paris e possuem centros de pesquisa espalhados por todo o território nacional. Funcionam como unidades autônomas ou são integrados dentro das universidades.

Duas outras instituições públicas, também são relevantes dentro do contexto científico francês: Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), cuja missão inicial foi o desenvolvimento do programa nuclear francês, e atualmente conduz a pesquisa básica e aplicada em várias disciplinas, da física quântica à biologia molecular e o Institut Pasteur que tem foco na pesquisa biológica e médica, com aplicações terapêuticas.

O sistema público de pesquisa francês é completado ainda por um número de institutos menores, com missões mais estreitamente definidas, como o Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts (CEMAGREF) para pesquisa em recursos ambientais, Centre national d'études spatiales (CNES) para pesquisa espacial, Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER) para pesquisa marítima, etc.).

Atualmente o sistema de pesquisa francês está ligado ao Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, conforme se pode visualizar na figura 1, abaixo. Desde 2006 a Agence Nationale de la Recherche (ANR) pode prover suporte financeiro para projetos de pesquisa

colaborativa entre instituições de pesquisa pública e firmas privadas. Este apoio visa campos específicos e é considerado como estratégico pelo governo francês, como no caso das nanotecnologias, item este que será abordado aqui posteriormente.

O governo também criou clusters (chamados de pólos de competitividade) de forma a alimentar colaborações científicas em nível regional. Estes clusters reagrupam na mesma área universidades, institutos de pesquisa e firmas privadas geralmente em torno de um tópico ou campo de pesquisa comum. Como forma de dar às firmas incentivos para cooperar, o governo oferece crédito fiscal para os que se estabelecem nestas áreas.

Outro órgão importante dentro da política industrial francesa é a Agence d'Innovation Industrielle (AII) cujo objetivo é o direcionamento para altas tecnologias e para programas mobilizadores comandados por grandes empresas articuladas com pequenas e médias empresas e com laboratórios de pesquisa. Dentre os programas desenvolvidos pode-se citar o veículo limpo, o novo trem de alta velocidade e as telecomunicações.

Além disso, existe a agência responsável pela concessão de incentivos financeiros, chamada Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale (DATAR), que concede apoio as grandes empresas, ficando a cargo da Société Française pour l'Assurance du Capital-Risque subsidiar linhas de crédito às pequenas e médias empresas.

Ainda existe a Agência de Avaliação de Pesquisa e Ensino Superior (AERES), responsável por medir a eficácia da P&D nos setores público e privado, através da avaliação dos programas graduação e pós-graduação, assim como seus professores e pesquisadores.

Por fim, estão envolvidas também na Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do sistema francês as empresas – desenvolvendo as pesquisas em laboratórios próprios, subsidiando pesquisas, solicitando-as ou utilizando os resultados obtidos com as mesmas – e as Universidades, que serão aqui abordadas em tópico mais adiante.

IV. PROBLEMA

A intenção de melhora na situação do país como consequências de ações de pesquisa e desenvolvimento pode ser destacada em diversos documentos oficiais do país.

Primeiramente, a Lei de Liberdade e Responsabilidade das Universidades em seu artigo 1º demonstra a sua função e intenção em aumentar a pesquisa científica e tecnológica no país, conjuntamente com a difusão e valorização financeira dos resultados. Além disso, visa à difusão da cultura e das informações técnico-científicas, visando a participar destas instituições na construção de um espaço europeu de ensino superior e pesquisa e de cooperação internacional.

A política de pesquisa em longo prazo repousa no desenvolvimento da pesquisa de base cobrindo todos os campos do conhecimento. O governo deve definir uma política global de trocas e de cooperação científica e tecnológica, particularmente na Europa, com o objetivo de estabelecer laços mutuamente benéficos.

Além disso, a política nacional de pesquisa deve contribuir para o reforço da capacidade de pesquisa e autonomia da Europa em matéria de desenvolvimento científico e tecnológico. O foco principal da pesquisa

nacional devem ser as tecnologias de produção e informação, os grandes projetos tecnológicos de interesse econômico e estratégicos, além das tecnologias da vida voltadas ao desenvolvimento econômico e social. A educação escolar, o ensino superior, a educação de uma maneira geral em todos os níveis e o setor público de radiodifusão e televisão devem favorecer o espírito da pesquisa, inovação e criatividade, devendo também participar do desenvolvimento e difusão da cultura científica e técnica.

Esta estratégia nacional segue os parâmetros estipulados no Código de Pesquisa (mencionado no item 1.3) e, por esta razão, a política nacional segue o referido código, como pode ser observado nos artigos L113-1 à L113-3 da referida codificação.

Ainda no Código de Pesquisa interessante destacar o artigo L411-1, que diz que os pesquisadores e todas as pessoas envolvidas na pesquisa tem a missão de desenvolver o conhecimento, partilhar os seus conhecimentos e aplicá-los em empresas; destaca-se este ponto para demonstrar o problema existente no país em relação à dissociação da pesquisa entre as empresas e as universidades.

Além disso, assim como no Brasil, a codificação francesa permite que o pessoal envolvido na pesquisa pública participe na fundação de empresas com a finalidade de assegurar a exploração econômica de uma pesquisa desenvolvida dentro de suas qualificações acadêmico-científicas. Esta pesquisa deve ser resultado de um contrato com um órgão público ou empresa pública e a autorização é válida durante o período do contrato.

Tal autorização deve ser requerida pelo funcionário previamente ao início das negociações do contrato de pesquisa, não podendo o mesmo representar os interesses do órgão público ou empresa pública que concedeu tal autorização prévia (vide artigos L413-1 à L413-7 do código de pesquisa).

Por fim, ainda no código da pesquisa existe a previsão de redução de impostos para as ditas jovens empresas inovadoras, as quais devem preencher os seguintes requisitos:

- Ser pequena ou média empresa, ou seja, empregar menos do que 250 pessoas, com um valor de negócios inferiores à EU\$ 50 milhões no ano fiscal e com um balanço inferior à EU\$ 43 milhões;
- Ter sido criada há menos de oito anos;
- Ter investido ao menos 15% do valor pago em impostos em pesquisa
- 50% do capital social desta empresa deve estar na mão de pessoas físicas ou de uma empresa que preencha todos os requisitos anteriores (além desta segunda empresa também ter 50% do seu capital na mão de pessoas físicas), ou por sociedades de desenvolvimento regional, ou por sociedades financeiras de inovação, ou por fundações ou associações reconhecidamente de utilidade pública para a comunidade científica, ou por uma empresa que já é considerada jovem inovadora, ou então por uma empresa pública de pesquisa ou ensino.

Ainda sobre este tema, a Lei de Orientação e de Programação da Pesquisa e do Desenvolvimento Tecnológico da França destaca que os a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico são as prioridades nacionais, visando aumentar o conhecimento, valorizando os resultados da pesquisa, a disseminação de

informações científicas e de promoção do francês como língua de ciência, temas estes mencionados também no Código de Pesquisa, uma vez que são as diretrizes nacionais para tal assunto, o que leva as diversas diretrizes a respeito do tema seguirem uma mesma linha e acabarem por se repetir.

V. RECURSOS

A administração pública utiliza em torno de 17,7 bilhões de Euros ao ano, o que representa 0,96% do PIB em P&D no país. Já as empresas privadas, injetam cerca de 21 bilhões de Euros, o que representa 1,12% do PIB. Ao todo, isso soma 38,7 bilhões de Euros sendo investidos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na França, aproximadamente 2,08% do PIB daquele país.

Os laboratórios de pesquisa pública são financiados com o orçamento das universidades, organismos de pesquisa públicos e agências de financiamento, sendo a principal delas a Agência Nacional de Pesquisa.

A pesquisa pública é realizada por 83 universidades, mais de uma centena de grandes escolas e outros estabelecimentos de ensino superior, mais de 30 organismos de pesquisa de vocação multidisciplinar (CNRS) ou de vocação específica (INSERM, INRA, INRIA, CEA, CNES, etc.) e duas fundações, o Instituto Pasteur e o Instituto Curie. Existem cerca de 162 mil funcionários públicos trabalhando no setor de P&D, e destes, 97 mil são pesquisadores, demonstrando a preocupação e interesse do país nesta área.

Já na pesquisa privada, estão envolvidas cerca de 213 mil pessoas, sendo que estas pesquisas estão concentrada em quatro grandes áreas industriais: eletrônica, automobilismo, informática, e farmácia.

Segundo Robin e Schubert na França, as políticas de C&T são mais orientadas para missões definidas à nível nacional pelo forte Estado centralizado (a cooperação com instituições públicas e firmas privadas é definida na França como terceira missão das universidades, a primeira delas é o ensino e depois a pesquisa acadêmica).

Uma parte significativa da pesquisa francesa, é feita nos estabelecimentos ligados ao ensino, que se configuram basicamente em cinco 5 tipos: as Universidades (responsáveis pela universalização do ensino superior); os Estabelecimentos Públicos a caráter científico, cultural e profissional; as Grandes Escolas; os Institutos Nacionais de Politécnica; e as Escolas Normais Superiores, sendo que esses três últimos tipos são reconhecidos como os mais prestigiados centros de ensino do país, de acesso extremamente restrito e formadores de uma elite de altos funcionários tanto públicos como para a iniciativa privada.

VI. ESTRUTURA DA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D)

De acordo com Tinoco, do ponto de vista institucional, as medidas voltadas a favorecer o desenvolvimento tecnológico francês podem ser classificadas em três categorias principais: (1) Legal: por meio da Lei de Inovação; (2) Suporte e acompanhamento: por meio da Agence Nationale de Valorisation de la Recherche (ANVAR); e (3) Políticas de desenvolvimento local: tecnopolos e incubadoras.

A estrutura da Pesquisa e Desenvolvimento na França é dividida em quatro níveis (orientação, financiamento, pesquisa e avaliação). No nível de orientação, o Ministério do Ensino Superior e da Pesquisa (Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche) é responsável por conduzir a Política de P,D&I da França. O Alto Conselho da Ciência e Tecnologia (HCST), que é vinculado ao Primeiro Ministro (atualmente Jean-Marc Ayrault), define a Política da P,D&I. Já as orientações, prioridades e orçamentos de pesquisa são definidas pelo Governo Francês.

A escolha dos setores prioritários foi realizada em discussão entre 600 pesquisadores e membros do governo durante seis meses e foi apresentada em sua versão final em 8 de julho de 2009. Os motivos que levaram a escolha dos três fatores, em destaque, foram:

a. Saúde, bem estar, alimentação e biotecnologia: Forte demanda social, país envelhecendo, diversas doenças ligadas a idade, e a história do país gerou grandes expectativas em relação ao bem estar e a qualidade de vida do povo. Focos específicos em terapias e medicamentos para doenças neuro degenerativas; desenvolver medicamentos para doenças infecciosas; tecnologia e serviços para pessoas com deficiência; alimentação – evitar doenças, dar uma rastreabilidade da alimentação, acabar com os agente tóxicos e infecciosos, e prevenção a obesidade, câncer, diabetes e doenças cardio-vasculares; pesquisas de equipamentos de imagem e telemedicina para dar um tratamento mais personalizado aos tratamentos médicos.

b. Meio ambiente e ecotecnologia: preservar o equilíbrio do planeta, invertendo a tendência climática atingida pela influencia do homem. Detalhadamente: reduzir a emissão de gases na atmosfera; inovar as energias renováveis; melhorar a eficácia energética, preservar a biodiversidade; produzir mais e melhores produtos agrícolas; pesquisa nuclear e energias renováveis (energia solar, marítima); desenvolver um projeto de toxicologia para compreender e prever os efeitos de contaminações ambientais na saúde humana; preparar o mundo para os veículos elétricos; reduzir o consumo do transporte aéreo desenvolvendo novas motorizações.

c. Informação, comunicação e nanotecnologia: terceira Revolução Industrial. Destacando: sua onipresença na vida cotidiana; vontade de melhorar a criptologia e segurança bancária; aceleração da interação hardware X software; preparação para o desenvolvimento da internet do futuro; aumento da capacidade e diminuição do tamanho dos circuitos eletrônicos; desenvolvimento de materiais mais resistentes, mais rápidos e mais competitivos.

Além disso, a Agência de Avaliação de Pesquisa e Ensino Superior (AERES), criada em 2006, entrando em funcionamento em 2007 é responsável por medir a eficácia da P&D nos setores público e privado, através da avaliação dos programas graduação e pós-graduação, assim como seus professores e pesquisadores.

VII. PROTEÇÃO DOS RESULTADOS DAS PESQUISAS

Com relação à proteção dos resultados, o Código de Propriedade Intelectual de 1992 condensa toda a legislação referente à proteção da propriedade intelectual. O código foi criado pelo ato legislativo 597 de 1º de julho de 1992, sendo

modificado mais recentemente em 1º setembro de 2012. O código contém uma parte legislativa e outra parte administrativa, que trata dos procedimentos de concessões de patentes e marcas no INPI francês.

No que diz respeito à titularidade dos direitos de propriedade intelectual, o Código de Propriedade Intelectual, L611-7 diz que, salvo contrato mais favorável ao empregado, as invenções feitas dentro do contrato de trabalho são do empregador, da mesma maneira que a titularidade é de quem contrata nos casos de prestação de serviços.

As condições em que o empregado, autor de uma invenção, se beneficiará de uma remuneração suplementar serão determinadas por convenções coletivas, acordos empresariais e contratos individuais de trabalho. Caso o empregado não possua convenção coletiva, a remuneração suplementar será submetida a uma comissão de conciliação, ou judicialmente.

Todos os demais casos, os direitos pertencem ao empregado. Entretanto, quando a invenção é feita com os recursos da empresa, o empregador tem o direito de se apropriar da titularidade, com direito de uso total ou parcial, remunerando o empregado por um justo preço determinado por acordo ou pela comissão de conciliação ou judicialmente. Este justo preço deve levar em consideração todos os elementos fornecidos pelo empregador e pelo empregado (aportes iniciais de cada um, utilidade industrial e utilidade comercial da invenção).

Vale destacar, ainda, a preocupação do legislador francês com sigilo, visando a proteção dos resultados das pesquisas desenvolvidas no seu território pátrio. Isto, pois o empregado e empregador, de acordo com o inciso III do referido artigo, devem se comunicar sempre de maneira sigilosa em relação à invenção e devem se abster de todo tipo de divulgação que possa comprometer total ou parcialmente o exercício dos direitos conferidos pelo código. Além dos envolvidos nesta situação, caso haja a formação de uma comissão de conciliação, esta também será sujeita às regras de sigilo.

Inicialmente, o Código de Propriedade Industrial Francês não abrangia os funcionários públicos de maneira explícita, deixando para a jurisprudência e doutrinadores do direito definirem se a eles eram cabíveis ou não os dispositivos do mesmo. Entretanto, em 5 de fevereiro de 1994, a Lei nº 102, acrescentou um inciso que dizia o seguinte: “Os dispositivos do presente artigo são igualmente aplicáveis aos agentes do estado, coletivos públicos, e demais pessoas de direito público”.

Portanto, percebe-se que a proteção dada aos resultados da pesquisa realizada dentro dos espaços privados é a mesma que a dada para a pesquisa em espaços públicos.

VIII. PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NAS UNIVERSIDADES FRANCESAS

Com o intuito de contextualizar um pouco melhor todo o material e informações apresentadas no presente artigo, traz-se à tona dois exemplos de universidades francesas com algum sucesso em viabilizar e utilizar as ferramentas disponibilizadas pela legislação francesa. Mais especificamente no segundo caso a ser apresentado, é visível a abertura de inúmeras possibilidades resultantes da combinação da Lei de Inovação com a LRU (Lei de Responsabilidade das Universidades).

a) *Université Rouen – Universidade de Rouen*

O Serviço de Pesquisa e Valorização (SPV) da Universidade de Rouen, localizada na cidade francesa de Rouen, é um excelente exemplo de como a nova estruturação da Lei de Liberdades e Responsabilidades das Universidades permitiu uma maior interação entre Universidade e empresa.

Primeiramente, vale ressaltar os objetivos do SPV, que são:

- A realização de contratos de pesquisa e de transferência de tecnologia;
- Prestação de serviços de pesquisa;
- Receber jovens empresas empreendedoras (fornecendo local físico).

No endereço eletrônico do SPV é possível buscar, ainda, alguns dados interessantes, tais como:

- Eles realizam uma média de 70 contratos de pesquisa/ano, movimentando aproximadamente 1,2 milhão de euro por ano;
- Possuem 5 contratos de cessão e licença de patentes, que geram uma receita aproximada de 350 mil euros, com despesas em propriedade intelectual (manutenção, depósitos e etc) estimados em 150 mil euros;
- Atualmente hospedam 6 jovens empresas inovadoras, que já propiciaram 9 contratos de parceria de pesquisa.

Ao analisar de maneira mais próxima a divisão do montante de 1,2 milhão de euro/ano em contratos de pesquisa, é possível visualizar algumas áreas de interesse prioritário da Universidade. As áreas de química, biologia e saúde somadas totalizam um percentual de 48% do valor supramencionado, enquanto que 27% dos contratos de pesquisa são na área de ciências da engenharia, outros 22% ficam com as pesquisas em meio ambiente e, por fim, 3% com as pesquisas para o terceiro setor.

Embora a SPV da Universidade de Rouen forneça os dados acima mencionados, eles possuem uma grande preocupação com a confidencialidade e o segredo, exigindo de todos os seus empregados (próprios, estagiários, convidados ou temporários) sigilo absoluto em relação aos contratos de pesquisa e transferência de tecnologia.

Além disso, antes da troca de qualquer informação entre a universidade e a parte contratante, o SPV exige a assinatura de ambas as partes em um documento de segredo, visando proteger a troca de informações confidenciais, bem como estabelecendo quais informações serão consideradas confidenciais.

A Universidade de Rouen tem uma política que está de acordo com a legislação nacional no quesito propriedade da pesquisa. Os direitos de autor, patrimoniais ou morais, pertencem ao pesquisador que publicou/realizou a pesquisa, enquanto que os direitos de propriedade industrial desenvolvidos e pesquisados no seio da universidade pertencem à mesma. Neste último caso, o pesquisador ainda tem a possibilidade de trabalhar para a efetivação de sua invenção, até a etapa de valorização (monetização, comercialização).

b) *Université Européenne de Bretagne – Universidade Europeia da Bretanha*

Outro departamento de valorização e transferência de tecnologia com números interessantes de serem apontados é o da Universidade Europeia da Bretanha (UEB), com campi

em três cidades, Rennes, Brest e Lorient (todas na chamada Região da Bretanha). Tais exemplos são interessantes pois a UEB foi criada recentemente, no ano de 2007, através da unificação de centros de ensino superiores previamente existentes e já possui números relevantes em se tratando de pesquisa.

A UEB tem no seu cartel, através do seu escritório de valorização, a Bretagne Valorisation (BV), 214 patentes, 99 programas de computador, 33 marcas e movimenta aproximadamente 23,64 milhões de euros por ano (com uma média de 408 contratos de parceria e 51 projetos financiados pela União Europeia).

Além disso, a BV foi responsável pela criação de 35 empresas que estão hoje em atividade, bem como tem a sua disposição cerca de 3459 pesquisadores.

Os números impressionam e nada mais são de que um reflexo direto dos cinco eixos de atuação da BV : contratos com a indústria; projetos europeus; transferência de tecnologia; licenciamento de tecnologias; e criação de start-ups inovadoras.

IX. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As políticas de Inovação e de valorização da Propriedade Intelectual na França começaram na década de 1980, com a ideia de estreitar os laços entre a academia e a indústria. Os resultados destas políticas culminaram na criação do Código de Propriedade Intelectual e na Lei de Inovação do país. No entanto, tais políticas seguiam o modelo norte americano, desconsiderando as diferenças existentes entre as estruturas universitárias dos dois países.

Como consequência da Lei de Inovação, portanto, o número de patentes cresceu normalmente como o histórico do país apontava, no entanto a titularidade das mesmas mudou, aumentando a porcentagem pertencente às universidades e centros de pesquisa.

Historicamente as universidades da França não eram responsáveis pela pesquisa, pois estas eram feitas pelos grandes centros de pesquisa, a exemplo do CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) e o INSERM (National Institute of Health and Medical Research).

Interessante destacar que as universidades já existiam há décadas, no entanto foi somente em 1984 que ganharam status de centro de pesquisa (verdadeiros responsáveis pela pesquisa na França), ainda assim não sendo englobadas na realidade de instituições como a ANVAR (Agence Nationale de Valorisation de la Recherche), criada em 1982 com a finalidade de realizar os processos de transferência de tecnologia entre instituições.

Outra diferença entre a Universidade e o Centro de Pesquisa Público, é que estes tinham, geralmente, um escritório de transferência de tecnologia interna, coisas que aquelas não possuíam. Assim, mesmo a Universidade tendo direito a Propriedade Intelectual ela não exercia este direito, pois não possuía controle, ficando as patentes muitas vezes para os funcionários que as tinham inventado. A falta deste controle foi um importante fato que colaborou com a criação da Lei de Inovação.

Assim, com tal lei criaram-se o SAIC's (Serviços de Atividades Industrial e Comercial), onde os serviços de transferência de tecnologia não seriam taxados desde que a titularidade de tal tecnologia ficasse em nome da Universidade (somente ou co-titularmente), funcionando comparativamente como os NIT's de algumas universidades brasileiras.

X. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei 10.073 de 2 de dezembro de 2004. Congresso Nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 28 out. 2012.
- DELLA MALVA, Antonio; LISSONI, Francesco; LLERENA Patrick. Institutional Change and Academic Patenting: French Universities and the Innovation Act of the 1999. Knowledge, Internationalization and Technology Studies, n. 29, Università Commerciale Luigi Bocconi, Milão, 2010. Disponível em: <ftp://ftp.unibocconi.it/pub/RePEc/cr/papers/KitesWP29.pdf>. Acesso em: 25 out. 2012.
- FRANÇA. Código de Pesquisa. Disponível em: <http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006071190> Acesso em: 05 nov. 2012.
- FRANÇA. Lei 52 de 26 de janeiro de 1984. Disponível em: <http://legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT00000692733> Acesso em: 28 out. 2012.
- FRANÇA. Lei 587 de 12 de julho de 1999, Lei de Inovação. Disponível em: <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000759583&dateTexte=&categorieLien=id>. Acesso em: 28 out. 2012.
- FRANÇA. Lei 597 de 1 de julho de 1992, Código de Propriedade Intelectual. Disponível em: <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006079371>. Acesso em: 28 out. 2012.
- FRANÇA. Lei 610 de 15 de julho de 1982, Lei de Orientação e de Programação da Pesquisa e do Desenvolvimento Tecnológico da França. Disponível em: <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006068756&dateTexte=20110801>. Acesso em: 28 out. 2012.
- FRANÇA. Lei 1199 de 10 de agosto de 2007, Lei de Liberdade e Responsabilidade das Universidades. Disponível em: <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000824315>. Acesso em: 28 out. 2012.
- FREITAS, I. M. B.; TUNZELMANN, N. V. Mapping public support for innovation: A comparison of policy alignment in the UK and France. Research Policy, v. 37, p. 1446-1464, 2008.
- INSEE – National Institute of Statistic and Economic Studies, 2012. Disponível em: <http://www.insee.fr/en/default.asp> Acesso em: 05 nov. 2012.
- MATIAS-PEREIRA, J.; KRUGLIANSKAS, I. Gestão de inovação: a lei de inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil. RAE eletrônica, v. 4, n. 2, art. 18, 2005.
- MESR - Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 2010. Recherche et Innovation Plaque. Disponível em: http://media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Innovation_recherche_et_developpement_economique/01/9/recherche-innovation-plaque-2010_140019.pdf. Acesso em: 13 out. 2012.
- MESR - Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 2009. Stratégie nationale de recherche et d'innovation: Présentation des priorités nationales. Disponível em: http://media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/SNRI/44/9/Presentation_des_priorites_de_la_SNRI_64449.pdf Acesso em: 01 nov. 2012.

MESR - Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 2012. Organisation du système de recherche et d'innovation. Disponível em: <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid56382/organisation-du-systeme-de-recherche-et-d-innovation.html> Acesso em: 05 nov. 2012.

MESR - Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 2012. Disponível em: <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/> Acesso em: 28 out. 2012.

ROBIN, S.; SCHUBERT, T. Cooperation with public research institutions and success in innovation: Evidence from France and Germany. Research Policy, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2012.06.002>. Acesso em: 25 out. 2012.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Instituições e políticas industriais e tecnológicas: reflexões a partir da experiência brasileira. Est. Econ., São Paulo, v.40, n.1, p. 7-41, janeiro-março 2010.

TINOCO, A. Relatório: A política tecnológica francesa. Universidade de Minas Gerais: Faculdade de Ciências Econômicas, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR), julho 2004.

UNIVERSIDADE DE ROUEN. Missions et Indicateurs d'Activités, 2011a Disponível em: http://www.univ-rouen.fr/69208139/0/fiche_SGR__pagelibre Acesso em: 07 nov. 2012

UNIVERSIDADE DE ROUEN. La confidentialité. ,2011b. Disponível em: http://www.univ-rouen.fr/78573919/0/fiche_SGR__pagelibre Acesso em: 07 nov. 2012.

UNIVERSIDADE DE ROUEN. La propriété intellectuelle et la recherche universitaire, 2011c. Disponível em: http://www.univ-rouen.fr/40680390/0/fiche_SGR__pagelibre Acesso em 07 nov. 2012.

UNIVERSIDADE EUROPEIA DA BRETAHA. Bretagne Valorisation: l'innovation à votre portée, 2012. Disponível em: http://www.sites.univ-rennes2.fr/webtv/appele_film.php?lienFilm=497 Acesso em: 07 nov. 2012.

XI. COPYRIGHT

Direitos autorais: O autor é o único responsável pelo material incluído no artigo.



A ÓTICA DOS DIREITOS HUMANOS NA POLÍTICA PÚBLICA: POSSIBILIDADES NA AVALIAÇÃO

JACQUES SOCHACZEWSKI^{1,2}

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE; 2 – FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

zvi.jacques@gmail.com

Resumo – Este artigo investiga motivos que informem um critério avaliativo de políticas públicas com base em Direitos Humanos, e apresenta preceitos capazes de atuarem como parâmetros a partir de critérios adotados e reconhecidos em áreas pioneiras neste tipo de avaliação, como as do Direito à Segurança Alimentar e dos direitos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. A legislação brasileira infra-Constituição Federal (CF) de 1988 é explicitamente alinhada aos princípios internacionais de direitos humanos. Logo, a política pública, por questões morais e legais, deve passar por avaliações, e deve atender a tais requisitos.

Palavras-chave: Direitos Humanos. Direitos Sociais. Políticas Públicas. Avaliação de Políticas.

I. INTRODUÇÃO

Por que avaliar políticas públicas? Por que utilizar o critério dos Direitos Humanos?

A avaliação de políticas é um campo que avançou no Brasil, por mais que a proposta de avaliar ainda inexista em muitas formulações de programas e projetos; ou que, em geral, faça parte de propostas limitadas de avaliação, que cotejam os resultados com as metas propostas, o que equivale a dizer que estão medindo tão somente a execução, se tanto.

Direitos de uma parcela de população supostamente beneficiada por determinada ação não conformam um aspecto a ser ignorado em nome das “compensações” que a política promova. Cuidar de tais direitos deve ser preocupação da política desde seu agendamento, formulação, execução e até nos possíveis redirecionamentos. Além disso, precisa da atenção cuidadosa não apenas das ditas políticas sociais, mas de qualquer política pública, no sentido de que toda obra de infraestrutura, por exemplo, oferece mudanças em padrões de vida. Num sentido mais amplo, não existe política que nada tenha de “social”.

Portanto, políticas que beneficiam a população também podem violar seus direitos. Ao mesmo tempo, a própria política pública foi estabelecida enquanto direito do cidadão pela Constituição de 1988 e pela legislação subsequente, tal como a Lei Orgânica da Saúde (LOS), a Lei Orgânica da Assistência Social (LOAS), o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), O Estatuto do Idoso. Esta conformação deixou latente ainda um potencial conflito na gestão pública, a judicialização da assistência, dado que o direito se tornou um dever do Estado e pode, e tem sido, exigido juridicamente, o que escapa ao objeto deste texto.

II. PRINCÍPIOS PARA AVALIAÇÃO

O direito humano é um dado essencial entre as metodologias de avaliação de políticas¹. Não basta cumprir as metas da política (embora fazê-lo já seja uma grande coisa e um direito também), mas a elaboração da política e sua implementação devem ser avaliadas quanto a estarem ou não atendendo aos e promovendo os direitos humanos.

Permeiam estas reflexões a discussão em torno de algumas categorias na política social: universalidade (e seus contrastes com a focalização e a condicionalidade), direito social (enquanto direito humano), seguridade social (inclusive com a avaliação de política universais como a da educação que, constitucionalmente, não foi incluída na seguridade).

Após a segunda guerra, os direitos humanos começaram a ser analisados na perspectiva de dois grandes princípios: a universalidade e a indivisibilidade². **Universalidade** porque esta clama pela extensão universal (a todos) dos direitos humanos, sob a crença de que a condição de pessoa é o requisito único para a dignidade e titularidade de direitos. **Indivisibilidade** porque a garantia dos direitos civis e políticos é condição para a observância dos direitos sociais, econômicos e culturais e vice-versa (PIOVESAN, 2000, p.94), princípio também chamado de interdependência.

Também são qualidades características dos direitos humanos a inalienabilidade, a irrenunciabilidade e a efetividade, entre outras. Os direitos humanos são bens de todos, sem distinção, portanto, universais; indivisíveis porque a vida digna depende de todos eles – sem direito a transporte, como usufruir do direito à saúde, ao trabalho? E conceitualmente inalienáveis porque intransferíveis³; cabendo ao Estado garantir sua oferta para que sejam, forçosamente, irrenunciáveis – é o que se chama **efetividade**.

O Título I da Carta de 1988 afirma os fundamentos que constituem a República Federativa do Brasil enquanto “Estado Democrático de Direito”. Entre esses fundamentos, figuram a cidadania e a dignidade da pessoa humana; como

¹ Incorporando as categorias de Marshall, este texto utilizará a expressão direitos humanos em sentido inclusivo dos direitos sociais e das demais dimensões de direitos categorizadas mais recentemente..

² A declaração universal, lembra Flávia Piovesan, coloca no mesmo patamar de igualdade os direitos civis e políticos com os direitos econômicos e culturais. A observância dos Direitos Humanos não se limita a políticas sociais. Uma obra de infraestrutura pode limitar direitos. Exemplo disso é uma estrada que dificulte o trânsito de pedestres entre as margens, isolando parcelas de população. Ver a respeito nossa dissertação de Mestrado (SOCHACZEWSKI, J., 2004, p.86-93).

³ Contemporaneamente, discussões polêmicas como o direito à eutanásia checam a irrenunciabilidade do direito à vida.

objetivos da República, elenca os de “construir uma sociedade livre, justa e solidária”, “erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais” e “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação”. Tais preceitos são suficientes para alinhar a Constituição brasileira às principais normativas internacionais dos direitos humanos. Além deles, nos princípios que devem reger as relações internacionais da Nação, a CF ainda prevê a “prevalência dos direitos humanos”, o que veio a ser reafirmado pelo Comitê Brasileiro de Direitos Humanos e Política Externa em sua *Carta de Princípios*⁴.

Esta tendência, ou linha, da lei brasileira lhe confere um alinhamento teórico desta política com o direito humano. Considerar que um programa promove ou minimamente respeita os direitos humanos implica que seja universal, indivisível etc.

Estavam na base da política pública social dos governos Lula (2003-2006 e 2007-2010) a pactuação federativa e o benefício não contributivo condicionado, conforme descreveu o então Ministro Patrus Ananias no texto de Apresentação dos relatórios do MDS, em 2007:

A partir de sua constituição em 2004, o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) vem desenvolvendo políticas e programas visando a redução da fome e da pobreza e a promoção dos direitos sociais de cidadãos sistematicamente esquecidos na história do Brasil. (...) Como orientações fundamentais, o MDS efetivou a pactuação com os entes federados, a exemplo dos processos de operacionalização do Programa Bolsa Família – definição de condicionalidades, constituição do Cadastro Único etc. – e estabeleceu um diálogo sistemático com a sociedade por meio de incentivo ao fortalecimento institucional de conselhos (SOUSA, 2007).

A descentralização da política estimula a participação em nível municipal e, supostamente, favorece o controle social, o que atende ao preceito do direito de participação. Também o fazem os benefícios de caráter não contributivo, por privilegiarem a necessidade dos sem-direitos. Destaca Fleury (2012):

A Constituição de 1988 inovou em relação a todas as anteriores ao desvincular os direitos sociais da condição de emprego formal, com a introdução de um capítulo sobre a Ordem Social com o mesmo estatuto da Ordem Econômica. Desta forma, os direitos sociais deixaram de ser identificados como direitos trabalhistas, e passaram à condição de direitos da cidadania, no marco da universalidade dos direitos humanos. Ao afirmar que a ordem social tem como base o primado do trabalho – e não do emprego e da contribuição previdenciária – tendo como objetivos o bem-estar e a justiça sociais (Art. 193) da Seguridade Social, foram definidos os princípios filosóficos, éticos e morais que norteiam a proteção social em uma sociedade democrática, com uma comunidade inclusiva e expansiva de cidadãos. O direito universal à proteção social só poderia ser efetivado se o financiamento da Seguridade Social fosse assumido como um dever de toda a sociedade,

por meio de contribuições diretas ou indiretas (Art. 194), rompendo a exigência de uma contribuição pretérita e suficiente para assegurar o gozo do benefício social. (FLEURY, 2012)

As condicionalidades, porém, carregam o potencial de ferir tal direito, conforme veremos adiante, seja por restrição inclusiva, limitando a concessão de um benefício do qual dependem direitos básicos, ou – o que é ainda mais grave do ponto de vista da dignidade humana – pela possibilidade de “retirar um direito” já concedido, mesmo que ainda necessário. Paradoxalmente, a exigência de que as famílias adotem ações mínimas de educação e saúde com seus filhos favoreceriam o acesso aos direitos básicos e universais, atuando na conformação de seu futuro.

O Artigo 25 da Declaração Universal dos Direitos Humanos diz que “toda pessoa tem direito a um nível de vida adequado que lhe assegure, assim como à sua família, saúde e bem-estar, especialmente alimentação, vestuário, habitação, assistência médica e os serviços sociais necessários”. Estes são indicadores de DDHH usados em vários acordos, inclusive critérios recomendados ao Brasil em 2009 pelo Comitê do PIDESC (Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais). Em reuniões realizadas em 6 e 7 de maio de 2009, o Comitê considerou o segundo relatório periódico do Brasil sobre a implementação do Pacto, e numa reunião em 19 de maio de 2009 adotou algumas observações e recomendações ao Estado brasileiro⁵. Optamos por não transcrever essas recomendações, dada a limitação na extensão deste trabalho e por haver convergência com os parâmetros aqui descritos.

É característica da existência de um direito sua ratificação em lei nacional. Quando o governo assina um tratado internacional (pacto, convenção, acordo, protocolo etc.), o Estado brasileiro compromete-se a cumpri-lo, e é comum transpor tal compromisso a sua legislação⁶, bem como inspirá-la na normativa internacional. Os DDHH assim acordados tornam-se, pois, obrigação internacional e constitucional; o país signatário coloca-se diante de comitês e cortes internacionais como passível de ser cobrado. O Brasil é signatário de muitos desses textos (a maior parte), e vários deles ajudou a redigir. Uma consequência disso, exemplar, é que a transparência do orçamento público diante

⁵ “Como signatário do Pacto, o País assumiu o compromisso de elaborar relatórios periódicos a cada cinco anos sobre os progressos realizados para respeitar os direitos previstos no mesmo. O Comitê encontra-se no processo de exame do segundo relatório periódico do Brasil e, neste contexto, elaborou uma lista questões para as quais solicitou um desenvolvimento mais detalhado. A Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR) coordenou a elaboração da resposta brasileira, para a qual consultou cerca de 25 órgãos da administração pública”. SEDH, 2009. Brasil entrega respostas para Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (Pidesc). Em <http://www.sedh.gov.br/clientes/sedh/sedh/noticias/ultimas_noticias/2009/02/MySQLNoticia.2009-02-10.5842/?searchterm=pidesc>.

⁶ O tratado não se sobrepõe à Constituição federal, e pode ser declarado inconstitucional, mesmo que disso resulte um ilícito internacional e a responsabilidade internacional do Estado brasileiro. Considera-se o tratado como lei ordinária, ou seja, caso conflite com a legislação infra-constitucional, prevalece o texto mais recente. Contudo, tratados e convenções internacionais sobre direitos humanos aprovados, em cada Casa do Congresso Nacional, em dois turnos, por 3/5 dos votos dos respectivos membros, equivalem a emendas constitucionais, por força da Emenda nº 45, de 8 de dezembro de 2004.

⁴ Disponível em <http://www.sbdp.org.br/arquivos/material/116_Legislativo%20-%20Comite%20Brasileiro%20de%20Direitos%20Humanos%20e%20Politica%20Externa%20-%20Carta%20de%20principios.pdf>.

desses organismos internacionais é uma exigência legítima que se faz aos governos brasileiros.

Podemos, então, listar como um critério de adequação a DDHH a questão da **transparência**. Mais especificamente, a própria possibilidade de avaliação promovida pela política. Neste sentido, quanto mais uma política trabalha sua avaliação, mesmo que uma simples avaliação de resultados, aproxima-se da atenção aos DDHH. Aproxima-se mais caso trabalhe uma avaliação política. Também se inclui nesse tópico a ampla disponibilidade de relatórios, de orçamentos e de execuções orçamentárias, o que permite avaliar se a verba corresponde às metas.

O direito humano à alimentação⁷ constitui o artigo 11 do PIDESC⁸. O Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, que acompanha o Pacto, produziu em 1999 o “Comentário Geral número 12”. Entre as *premissas básicas* do DHAA, aparece a questão da **indivisibilidade**, ou interdependência dos DDHH:

Conforme o artigo 11.1 do Pacto, os Estados parte reconhecem o ‘direito de todos de usufruir de um padrão de vida adequado para si mesmo e sua família, incluindo moradia, vestuário e alimentação adequados, e à melhoria contínua das condições de vida’. De acordo com o artigo 11.2, eles reconhecem que medidas mais urgentes e imediatas podem ser necessárias para assegurar ‘o direito fundamental a estar livre da fome e da desnutrição’. O direito humano à alimentação adequada é de importância crucial para a fruição de todos os direitos. Aplica-se a todos, desta forma, a referência no artigo 11.1 a ‘si mesmo e sua família’ não implica em qualquer limitação para a aplicação deste direito a indivíduos ou famílias chefiadas por mulheres. (ONU, 1999: §1)

O Comitê afirma que o direito à alimentação adequada é indivisivelmente ligado à dignidade inerente à pessoa humana e é indispensável para a realização de outros direitos humanos consagrados na Carta de Direitos Humanos. Ele é também inseparável da justiça social, requerendo a adoção de políticas econômicas, ambientais e sociais, tanto no âmbito nacional como internacional, orientadas para a erradicação da pobreza e a realização de todos os direitos humanos para todos. (ONU, 1999: §4)

Pode-se argumentar que toda política focalizada ou setorial está, pois, antecipadamente em desacordo com os DDHH, por ignorar a indivisibilidade. Acontece que, embora a gestão governamental de políticas setoriais realmente segmente o postulado da indivisibilidade dos direitos, alguma segmentação é indispensável à governança.

Ao tratar do conteúdo normativo do artigo 11, diz o Comentário 12:

O direito à alimentação adequada não deverá (...) ser interpretado em um sentido estrito ou restritivo, que o equaciona em termos de um pacote mínimo de calorias, proteínas e outros nutrientes específicos. O D.A.A. terá de ser resolvido de maneira progressiva. No entanto, os estados têm a obrigação precípua de implementar as ações

necessárias para mitigar e aliviar a fome (...), mesmo em épocas de desastres, naturais ou não. (ONU, 1999: §6)

A natureza das obrigações legais dos estados-parte está estabelecida no artigo 2 do Pacto e foi tratada no comentário geral número 3, de 1990. A obrigação principal é aquela de adotar medidas para que se alcance, de forma progressiva, a total realização do D.A.A. Isto impõe a obrigação de que isto seja feito de forma tão rápida quanto possível. (ONU, 1999: §14)

A segunda questão destacada traduz uma visão processual da implementação de políticas, o que constitui uma tendência na avaliação em DDHH. O direito deve ser visto em sua adequação completa. Uma política não deve ter reduzidas suas metas abaixo do Direito Humano apenas para torná-la realizável, porém é aceitável que se proponha a resolver o direito progressivamente, o que equacionaria a questão da indivisibilidade em nível de formulação e implementação de políticas. Temos, então, como adequado aos DDHH, o critério da **progressividade**.

Outro aspecto não menos importante na avaliação do processo é que este, “para a promoção do DHAA, (...) é tão importante quanto os resultados: os fins não justificam os meios”, indica documento da ABRANDH. A implementação de políticas não deve ferir direitos, desrespeitando beneficiários em sua participação ou empoderamento. Salientamos, na citação seguinte, princípios que constituem critérios em DDHH de maneira geral.

Políticas públicas devem ser elaboradas e implementadas de forma participativa, com a definição de indicadores de processo e resultado, metas, prazos, responsabilidades e alocação de recursos, permitindo seu monitoramento e avaliação continuada. (ABRANDH, 2005:3)

*Políticas públicas devem ser regidas pelos princípios da **eficiência, transparência, responsabilidade** (ou obrigação de prestar contas), **participação, equidade, inclusão social, não discriminação e empoderamento** de seus beneficiários. (Id.Ibid.:4)⁹*

O critério de **responsabilização** vai além. No que tange aos DDHH, é o Estado responsável por seu descumprimento em qualquer instância social – o que se torna crucial à medida que se considere a participação do Terceiro Setor na execução de políticas.

Enquanto que somente Estados são signatários do Pacto e, portanto, responsáveis, em última análise, pelo seu cumprimento, todos os membros da sociedade – indivíduos, famílias, comunidades locais, organizações não-governamentais, organizações da sociedade civil bem como as do setor empresarial – têm responsabilidades com relação à realização do direito à alimentação adequada. O Estado deve garantir um ambiente que facilite a implementação destas responsabilidades. O setor privado empresarial – nacional e transnacional – deveria exercer as suas atividades dentro do quadro de referência de um código de conduta que leve ao respeito pelo direito à alimentação adequada, juntamente acordado com o Governo e a sociedade civil. (ONU, 1999: §20)

⁷ O direito à alimentação foi incluído no rol dos direitos sociais brasileiros em 4 de fevereiro de 2010, quando a publicação da Emenda Constitucional nº 64/2010 modificou o art. 6º da Constituição de 1988.

⁸ A normativa sobre o Direito à Saúde, constante do Artigo 12 do PIDESC, pode ser encontrada em <[http://www.unhchr.ch/tbs/doc.nsf/\(Symbol\)/40d009901358b0e2c1256915005090be?OpenDocument](http://www.unhchr.ch/tbs/doc.nsf/(Symbol)/40d009901358b0e2c1256915005090be?OpenDocument)>.

⁹ Faria ressalta também o papel crescente da própria avaliação no empoderamento: “Posteriormente, com a popularização das metodologias participativas de avaliação e com o crescente reconhecimento (e propaganda) da avaliação como instrumento de ‘empoderamento’ dos beneficiários, a avaliação começou a levar em consideração, de maneira mais sistemática, as necessidades e as expectativas dos beneficiários dos programas” (FARIA, 2005: 104).

Também se destaca um terceiro viés da **responsabilização**: saber de quem é a responsabilidade por erros ou desvios na gestão da política pública.

A necessidade de identificação dos portadores de obrigações (nas três esferas de governo, quando for o caso) e de suas responsabilidades e funções são indispensáveis. Após a identificação dos portadores de obrigações, torna-se necessário determinar as responsabilidades e obrigações correspondentes e avaliar o desempenho dos atores responsáveis em realizá-las. (ABRANDH, 2005:4)

A **sustentabilidade** da política é outro critério que a avaliação de políticas nutricionais pode emprestar à avaliação em DDHH. Conforme o *Comentário 12*:

A noção de sustentabilidade está intrinsecamente ligada à noção de alimentação adequada e segurança alimentar, o que significa estar o alimento disponível tanto para a geração atual, como para as futuras gerações. O significado preciso de “adequado” está condicionado, em grande parte, pelas condições sociais, econômicas, culturais, climáticas, ecológicas, e outras mais, que prevalecem, enquanto que a “sustentabilidade” incorpora a noção de disponibilidade e acessibilidade em longo prazo. (ONU, 1999: §7)

O Comitê do Pidesc, no Relatório de 2009, também tratou especificamente do Programa Bolsa Família, e recomendou medidas para sua ampliação, inclusive a de

“(...) considerar a possibilidade de universalização do benefício com vistas a assegurar uma renda mínima particularmente para as pessoas e famílias mais vulneráveis e marginalizadas; e (e) assegurar que o programa integre direitos econômicos, sociais e culturais (...)”. (ONU, 2009: 6-7)

Em 2005, no âmbito do CONSEA, sua Comissão Permanente de Direito Humano à Alimentação Adequada analisou o Programa Bolsa Família “sob uma perspectiva do DHAA”, tendo feito cinco recomendações, entre estas as de que:

1. O PBF reveja suas concepções acerca da imposição de condicionalidades e obrigações às famílias, considerando que a um direito não se deve contrapor exigências, contrapartidas ou condicionalidades. 2. As condicionalidades sejam obrigatórias para os poderes públicos, estabelecendo-se quando for necessário, Termos de Ajuste de Conduta para o cumprimento das mesmas dentro de prazo razoável que garanta o provimentos dos serviços à população; 3. O governo estude formas de não punir, em hipótese alguma, os beneficiários do Programa quando do não cumprimento das condicionalidades e sim de responsabilizar os municípios, estados e outros organismos governamentais que não cumprirem com sua obrigação de garantir o acesso aos direitos atualmente impostos como condicionalidades. (CONSEA, 2005: 5-6)

Enquanto o Direito Humano defende ampliação do PBF e revisão do critério das condicionalidades, setores econômicos, políticos e da opinião pública, fazendo-lhes como setores da mídia, cobram o cumprimento da medida legal de exclusão de beneficiados, como esta reportagem da *Revista Veja*:

(...) um ato do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome alterou as regras de funcionamento do Bolsa Família, numa manobra destinada a evitar que 5,8 milhões de beneficiados fossem excluídos do programa – fato legal e previsível, mas que, em ano de eleição, poderia ser funesto para a campanha petista. Pelas normas até então em vigor, perdiam o direito ao recebimento do benefício famílias cujo cadastro estivesse desatualizado havia mais de dois anos e aquelas cuja renda per capita tivesse ultrapassado o limite de 140 reais. São critérios justos: o primeiro se destina a coibir fraudes e o segundo visa a evitar que o cidadão fique para sempre sob a tutela do Estado – o que é, ou deveria ser, uma das preocupações do programa. Mas, como em ano de eleição vale tudo, o governo decidiu deixar para lá. O ato administrativo do dia 23 de dezembro estabelece um “prazo de carência” dentro do qual a burla das regras passa a ser tolerada. Assim, quase 1 milhão de famílias que não atualizaram seu cadastro em 2009, e tiveram o pagamento bloqueado em novembro, voltarão a ganhar o benefício. Da mesma forma, continuarão a receber dinheiro público as famílias cuja renda per capita ultrapassou 140 reais. (DINIZ, 2010)

A ampliação do Bolsa Família é recomendação internacional, à medida que envolve direitos de renda, alimentação, saúde, educação.

Assentado no princípio da solidariedade nacional, o PBF representa um avanço na proteção social e na seguridade social brasileira. Pela primeira vez, a nossa política social opera um programa de distribuição de renda à população pobre, independentemente de comprovação de incapacidade para o trabalho ou de afirmação de mérito. (...) Por esse critério era identificada a população pobre “desobrigada” de cobrir suas necessidades pelo exercício do trabalho – crianças, deficientes, idosos ou mulheres com filhos – ou a população trabalhadora vítima de situações trágicas ou episódicas que legitimassem a oferta do benefício monetário – secas, morte, acidentes etc. (...) se mantinha para a parcela da população em idade ativa, mas sem trabalho estável ou remunerado que lhe desse acesso ao seguro social, a suspeita da corrupção moral – indigência, preguiça, indolência, ou irresponsabilidade –, justificando a ausência de qualquer proteção social garantida pelo Estado. A inovação representada pelo Bolsa Família diz respeito, assim, ao reconhecimento da relevância e da legitimidade de garantir um aporte de renda a todos aqueles que estejam abaixo de um patamar de renda considerado mínimo. (...) parece efetivamente configurar a formação de um novo pilar no sistema de proteção social no país. (JACCOUD, 2009: 13)

Se é direito (do ser) humano viver dignamente¹⁰, e isso depende de alimentação, saúde e habitação (entre outras necessidades óbvias); e se tais condições dependem de renda – a supressão (ausência) da renda vai ferir totalmente esse direito. Se, para o formulador de políticas, a condicionalidade é um fator limitador importante e ainda um causador de avanços adicionais, qualquer “condição” que obstaculize um direito básico pode estar violando direitos. Sabe-se que “6% das famílias cujos chefes estão ocupados em empregos com carteira encontram-se em situação reconhecida como de indigência” (*Id.Ibid.*: 17), o que indica

¹⁰ A CF 88 ao inserir o conceito, transformou a dignidade em lei e em direito, simultaneamente.

a falsidade simplista da hipótese de que renda é assegurada pelo trabalho.

Em relatório sobre as Repercussões do Programa Bolsa Família, o Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE) concluiu, quanto aos “significados atribuídos ao PBF” pelos beneficiados, que, por estes significados, e ainda por ser “visto como uma assistência necessária e indispensável frente à falta de condições que os(as) responsáveis pelos domicílios apresentam para garantir uma vida digna a suas famílias” (*Id.Ibid.*), a suspensão do benefício por motivos que não sua desnecessidade levaria a família excluída a retornar a uma condição de miséria. É um caso claro em que o tratamento “punitivo” para o descumprimento de condicionalidades tornaria a política inaceitável pelos Direitos Humanos.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Transparência e Universalidade são parâmetros básicos na adequação de políticas aos Direitos Humanos, no sentido de que deles interdependem outros indicadores, tais como responsabilidade pública, equidade, inclusão social, participação, não discriminação e empoderamento. Sem rodeios, a política deve ser formulada em caráter universal, e esta universalidade deve ser atingida na prática, também na execução e cobertura real do sistema de que trata a política (por exemplo, Sistema Único de Saúde enquanto política universal de saúde). A avaliação dos Direitos Humanos em programas e políticas depende em muito da disponibilidade de informações – a transparência favorecendo a participação dos beneficiários, “reais ou potenciais, nas diferentes fases do programa, aí incluída a inexistência de canais institucionais através dos quais a população possa se expressar, encaminhar sugestões e demandas ou influir no processo de decisão ou implementação” (FIGUEIREDO, 1986: 119). Incorporar os DDHH à avaliação carrega a possibilidade de superação do “comportamento não-cooperativo [entre níveis de governo] (...) dada a multiplicidade de programas descentralizados existentes” (ARRETCHE, 2001). É, ainda, um critério capaz de incluir muitos dos parâmetros desejáveis em políticas sociais.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANDH. Proposta metodológica para análise de programas sob uma perspectiva dos Direitos Humanos. Brasília: CONSEA, 2005.

ANANIAS, P. 2005. Bolsa Família é uma história de conquistas. Disponível para download em: <http://www.mds.gov.br/backup/institucional/o-ministerio/arquivos/artigos/bolsa_familia_eh_uma%20historia_de_conquistas_31-10-05.doc>. Acesso: Mar 2012.

ARRETCHE, M. Uma contribuição para fazermos avaliações menos ingênuas. In: BARREIRA & CARVALHO (Orgs.). Tendências e perspectivas na avaliação de políticas e programas sociais. São Paulo: IEE/PUC, 2001.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1988.

CONANDA. Suplemento do Documento Base da 8ª Conferência Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente. Brasília, 7 a 10 de dezembro de 2009. Brasília: CONANDA, 2009.

CONSEA. CPDHAA. Recomendações ao Programa Bolsa Família. Brasília: CONSEA, Setembro 2005.

CORDEIRO, H. Descentralização, universalidade e equidade nas reformas da saúde. Ciênc. saúde coletiva [online]. 2001, vol.6, n.2, pp. 319-328. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-812320010002_00004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em Ago 2010.

DINIZ, L. **Brasil**: Bolsa-cabresto. In Revista Veja, Edição 2.149, de 27 de janeiro de 2010.

DRAIBE, S. M. Avaliação de implementação: esboço de uma metodologia de trabalho em políticas públicas. In: BARREIRA & CARVALHO (Orgs.). Tendências e perspectivas na avaliação de políticas e programas sociais. São Paulo: IEE/PUC, 2001.

FARIA, C.A.P. de. A política da avaliação de políticas públicas. Rev. Bras. Ciências Sociais, vol.20, n.59, 2005.

FLEURY, S. Moderno é envelhecer com dignidade. CEBES, Plataforma Política Social. Unicamp, 2012. Disponível em: <<http://www.politicasocial.net.br/index.php/opiniao/162-opiniao-sfleury-1.html>>. Acesso Nov. 2012.

IBASE. Repercussões do Programa Bolsa Família na segurança alimentar e nutricional das famílias beneficiadas: relatório técnico (preliminar) - junho 2008. Rio de Janeiro: IBASE, 2008.

JACCOUD, L. Pobres, pobreza e cidadania: os desafios recentes da proteção social. Série Seguridade Social. Rio de Janeiro, janeiro de 2009.

LAVINAS, L.; CAVALCANTI, A. O legado da Constituição de 1988: é possível incluir sem universalizar? Carta Social e do Trabalho, n. 7, CESIT/UNICAMP, 2007. LIMA, F.D.S. Em busca da efetividade dos direitos sociais prestacionais: considerações acerca do conceito de reserva do possível e do mínimo necessário. Jus Navigandi, Teresina, a. 5, n. 51, out. 2001.

ONU. Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. Comentário Geral n.º 12: o direito humano à alimentação (art.11). 1999. Genebra: ONU, 1999.

ONU. Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. Consideração dos relatórios submetidos por países membros conforme artigos 16 e 17 do Pacto: observações finais - Brasil. Versão em português do documento original em inglês E/C.12/BRA/CO/2. Brasília: PR/SEDH, 2009.

PIOVESAN, F. Direitos humanos globais, justiça internacional e o Brasil. Rev. Fund. Esc. Super. Minist. Público Dist. Fed. Territ., Brasília, Ano 8, V. 15, p. 93 – 110, jan./jun. 2000.

SOCHACZEWSKI, J., 2004. Contexto do desenvolvimento adotado pelo Município de Maricá, RJ. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, UFF, 2004. Disponível em:

<http://www.uff.br/maishumana/acervo/publicacoes/teses/de_senvmaricah.pdf>. Acesso Nov. 2012.

SOUSA, P.A. de. Apresentação. In: PAES-SOUZA, R. e VAITSMAN, J. (orgs). Avaliação de políticas e programas do MDS: resultados. Volume II. Brasília: MDS, 2007, p.7.

SOUZA, B.F. Direitos Humanos enquanto política pública no Brasil: retratando a experiência do Estado do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Programa de Estudos Pós-Graduados em Política Social, UFF, 2010.

VIANA, A.L. Abordagens metodológicas em políticas públicas. Rev. Administração Pública, 1995.

V. COPYRIGHT

Direitos autorais: O autor é o único responsável pelo material incluído neste artigo.



PROPRIEDADE INTELECTUAL E TITULARIDADE: resultados da P&D realizados nas universidades públicas do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai

JOAO HENRIQUE CARVALHO ORSSATTO¹
1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
joao.orssatto@terra.com.br

Resumo - A maior valorização do conhecimento como fator de produção trouxe consigo preocupações não antes existentes. A proteção do conhecimento gerado se torna cada vez mais reconhecida como algo de grande valor para as organizações, e não poderia ser diferente em instituições como as universidades. Através da proteção por patentes é possível que o investimento realizado nas universidades gere retorno para a mesma e para a sociedade, uma vez que as universidades possuem um importante papel no descobrimento e desenvolvimento de invenções. O presente trabalho faz a distinção necessária entre titular e criador, além de trazer os cenários jurídicos do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, demonstrando como são tratadas pelas respectivas legislações a titularidade dos desenvolvimentos decorrentes de contratos de trabalho realizados no âmbito das universidades públicas. Por fim, conclui-se que, embora existam diferenças, as legislações vigentes nestes países reconhece que a titularidade de tais desenvolvimentos devem ser da universidade, lembrando novamente que cada legislação possui suas peculiaridades e exceções, além de cada universidade poder ter sua própria regulamentação acerca do tema.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual. Titularidade. Universidade. Pesquisa e Desenvolvimento.

I. INTRODUÇÃO

A mudança do foco da sociedade para uma maior valorização do conhecimento trouxe consigo novas preocupações. Além da necessidade de uma maior atenção ao desenvolvimento de estudos, de pessoal capacitado, de maiores incentivos à educação, à pesquisa, ao desenvolvimento intelectual individual e em grupo, começa a surgir também uma maior inquietação em relação à proteção do conhecimento gerado.

O conhecimento gerado em meio público, como é o caso das universidades públicas, se torna um tópico polêmico, uma vez que trata de bens gerados por indivíduos particulares enquanto utilizando-se de bens e ferramentas públicas. Neste cenário, diversas discussões surgem a respeito da titularidade das invenções surgidas no âmbito das universidades.

A importância da proteção da propriedade intelectual é algo que não deixa dúvidas. Dentre as diversas vantagens, pode-se destacar a vantagem econômica que esta traz, uma vez que em posse da titularidade de uma invenção, impede-se que outrem utilize a tecnologia desenvolvida e lucre em cima de investimentos realizados na pesquisa.

O papel das universidades para o descobrimento e desenvolvimento de invenções é essencial: como instituições voltadas ao estudo, à pesquisa e à extensão, são fontes de pesquisadores, além de detentoras de recursos para

o desenvolvimento de estudos e pesquisas acerca de temas relevantes para o desenvolvimento econômico nacional e por vezes mundial.

O presente trabalho tem o intuito de diferenciar inventores de titulares, assim como pretende apresentar a posição da justiça do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai perante os impasses de titularidades de invenções decorrentes do contrato de trabalho realizadas no âmbito das universidades públicas. Serão apresentados, primeiramente, os conceitos de criador e titularidade, assim como será feita uma diferenciação entre os mesmos. Em seguida, será apresentada a posição das leis de cada país perante tal fato, além de serem apresentados exemplos a cerca do tema. Por fim, serão apresentadas as conclusões e a bibliografia utilizada para a realização dos estudos.

II. PROPRIEDADE INTELECTUAL

Inicialmente, antes de analisar-se a propriedade intelectual no âmbito das universidades, se faz necessário definir o que é propriedade intelectual:

Intellectual property (IP) refers to creations of the mind: inventions, literary and artistic works, and symbols, names, images, and designs used in commerce.

IP is divided into two categories: Industrial property, which includes inventions (patents), trademarks, industrial designs, and geographic indications of source; and Copyright, which includes literary and artistic works such as novels, poems and plays, films, musical works, artistic works such as drawings, paintings, photographs and sculptures, and architectural designs. Rights related to copyright include those of performing artists in their performances, producers of phonograms in their recordings, and those of broadcasters in their radio and television programs (WIPO, World Intellectual Property Organization).

Portanto, propriedade intelectual pode ser entendida como toda criação da mente de uma pessoa, seja ela pessoa física ou jurídica.

Interessante destacar também, o porquê da proteção da propriedade intelectual. Para abordar este tema, cabe destacar o que segue:

Para que uma invenção seja protegida por lei, ou seja, patenteada, ela deve nunca ter sido publicada ou usada publicamente e deve poder ser fabricada ou usada industrialmente. Por sua vez, as marcas identificam e resumem as características de um produto. A marca, como espécie de propriedade

intelectual é o sinal que distingue um produto ou um serviço como pertencente a uma empresa ou a outra. Uma vez registrada, nenhuma pessoa ou empresa, além da dona da marca poderá usá-la. O mesmo ocorre com os desenhos industriais. Assim que estão oficialmente registrados, é ilegal imitá-los ou copiá-los sem autorização e cópias ou imitações sem essa autorização não poderão ser vendidas. (SANTOS, 2011).

A seguir, são abordados dois importantes papéis no registro da propriedade intelectual, que por muitas vezes são confundidos embora tenham situações jurídicas e funções completamente diferentes dentro do universo da propriedade intelectual: o criador e o titular do direito de propriedade intelectual, que em diversas ocasiões não coincidem na mesma pessoa, seja ela jurídica ou física.

III. O CRIADOR E A TITULARIDADE DA INVENÇÃO

De acordo com o Dicionário Houaiss (2001), criador é aquele que cria, produz, gera. É também aquele que inventa, introduz, é o primeiro autor. Nestes termos, De Plácido e Silva (2006) definem autor como aquele que inventa ou produz alguma coisa, de uma obra científica, artística ou literária.

Importante ressaltar então, a diferença entre autor e criador. Quando se fala em direito autoral, mister destacar a criação de uma obra literária ou artística, não cabendo aqui a invenção de produtos e bens. O autor tem sua criação protegida, portanto, pelo direito autoral que tal obra lhe proporciona, tanto no Brasil quanto na Argentina.

Na invenção, ou criação de bens, não necessariamente o criador será o titular do direito sobre a invenção. O criador é simplesmente aquele que cria, produz. O titular, que será aqui abordado futuramente, pode ou não ser o criador.

O direito autoral assegura ao autor a propriedade exclusiva para que possa usufruir de todos os benefícios que possam dela decorrer (DE PLÁCIDO E SILVA, 2006). No entanto, na criação de invenções materiais aplica-se a teoria da titularidade, ou seja, será detentor dos direitos de propriedade o seu titular, que não necessariamente coincidirá com o criador. A definição de titular, segundo De Plácido e Silva (2006) é aquele que, em virtude de título conferido ou outorgado possui o estado de titular de alguma coisa. Assim, como o titular de algum direito, será o dono, proprietário de algo reconhecido por lei ou título.

Quanto ao direito de obter a patente, que nada mais é do que a prova da titularidade, este é assegurado àquele que depositar pedido no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) primeiro, não sendo aqui considerada a data da invenção ou criação, mas apenas do depósito. O titular do direito pode ser tanto uma pessoa física quanto jurídica, e a titularidade pode ser requerida pelo próprio titular, por seus herdeiros e sucessores, ou pelo contratante (em casos de empresas) (BARBOSA, 2009 e art. 7º da Lei 9.279 da República Federativa do Brasil). Tal disposição se aplica também na realidade argentina, como visualizado no artigo 15º da Lei 24.481 (Ley de Patentes de Invención i Modelos de Utilidad da República Argentina). Já nas leis uruguaia e paraguaia, a essência do texto é quase idêntica, existindo apenas algumas diferenciações, conforme os artigos 16 e 17 da Lei 17.164/1999 (Regulanse Los Derechos y Obligaciones Relativos a las Patentes de

Invencion, los Modelos de Utilidad e los Diseños Industriales) e artigo 9º da Lei 1.630/2000 (Ley de Patentes de Invenciones).

Barbosa (2009) explica ainda que a patente requerida pode ter mais que um titular, sendo requerida em condomínio, com a identificação de todos os titulares, podendo ou não conter a identificação do inventor. Como já mencionado anteriormente, o criador não necessariamente é o titular de uma invenção e vice-versa. Na lei brasileira, isto se refere ao artigo 6º, §2º, §3º e §4º, da Lei 9.279, na realidade argentina ao artigo 15º da Lei 24.481, no Paraguai ao artigo 9º da Lei 1.630 e na lei uruguaia não existe um artigo específico que trate de casos de cotitularidade, entretanto, dentro da seção de infrações às patentes, mais especificamente no artigo 105 da Lei 17.164, existe a menção a cotitularidade, inferindo-se assim a sua existência.

O criador não se confunde com o titular pelo simples fato de que este possui o direito de usufruir dos benefícios da invenção, e aquele foi meramente quem criou a invenção. Importante reassertar que o criador pode ser, e muitas vezes o é, titular da invenção. No entanto, nos casos empregatícios, como abordado no presente trabalho – especificamente nos casos universitários, onde o pesquisador desenvolve algo com os recursos providos pela universidade – no Brasil, a titularidade da invenção obrigatoriamente será do empregador (tema este discutido posteriormente). De forma sucinta, pode-se dizer, então, que a definição mais simples de titularidade é aquele que possui um título de propriedade.

IV. POR QUE PROTEGER A PRODUÇÃO INTELECTUAL DAS UNIVERSIDADES

A regra básica com relação à titularidade é: quem inventa tem direito a obter a patente. Entretanto, quando se analisa a titularidade através do escopo do contrato de trabalho, esta regra se altera, geralmente se transmitindo a titularidade ao empregador ou ao tomador de serviços, seja em razão de disposição legal ou por acerto contratual.

Destaca-se neste sentido, que o enfoque maior é de fato na disposição legal de cada país, uma vez que nenhum tratado internacional versa acerca da titularidade de inventos realizada sob a égide de um contrato de trabalho. Sendo assim, cada país possui a sua própria legislação disposta sobre o assunto das mais diversas maneiras, dentre estas, trar-se-ão as realidades jurídicas do Brasil, da Argentina, do Paraguai e do Uruguai.

A importância da proteção das invenções obtidas no âmbito das universidades se dá pela própria missão da universidade, que é a de gerar conhecimento para a sociedade. Caso a titularidade das invenções geradas com recursos da própria sociedade, no caso de universidade públicas, pudesse ser apropriado por indivíduos comuns, ou seja, caso o pesquisador tivesse a possibilidade de apropriar-se da invenção e obter sua titularidade para si, não estaria ocorrendo o retorno esperado do investimento comum. Ao investir no desenvolvimento público, nos estudos gerados pelas universidades públicas, na utilização do dinheiro público para estudos, espera-se que os resultados obtidos com tais estudos sejam usufruídos por aqueles que investiram. Neste sentido, nada mais correto que deixar de posse do ente público, na forma da universidade pública, a titularidade da invenção por ela desenvolvida. Desta maneira, se estaria devolvendo à sociedade o que lhe foi

investido considerando, é claro, que o uso das vantagens da invenção pela universidade fosse refletido em benefícios para a sociedade como um todo.

V. TITULARIDADE DAS INVENÇÕES NO ÂMBITO DAS UNIVERSIDADES NO CENÁRIO JURÍDICO BRASILEIRO

No que diz respeito à proteção das invenções no âmbito das universidades, públicas ou privadas, a lei brasileira (Lei de Propriedade Intelectual, em seus artigos 88 a 93) é clara: a titularidade será do contratante, ou seja, da universidade, nos casos de contratos de trabalho. Diversas são as discussões existentes a respeito do tema, uma vez que as conclusões intelectuais são provenientes do entendimento do pesquisador. No entanto, quem proporciona os meios e recursos para o desenvolvimento intelectual do mesmo é a instituição contratante e, sendo assim, a lei brasileira entende ser direito desta a titularidade do resultado alcançado com os estudos desenvolvidos em seu âmbito. Importante ressaltar que existem diversos acordos a fim de valorizar os trabalhos desenvolvidos pelo pesquisador, não o deixando totalmente a parte dos resultados obtidos através de suas pesquisas.

Neste sentido, as soluções existentes são particulares para cada instituição, e cada uma desenvolve o seu próprio manual ou guia sobre propriedade intelectual.

A Lei nº 9.279/1996 no seu art. 6º § 2º define que “a patente poderá ser requerida [...] por aquele a quem a lei ou o contrato de trabalho ou de prestação de serviços determinar que pertença a titularidade”. Ainda, nos seus art. 88 a 93, define que as invenções realizadas por empregados ou prestadores de serviços com contratos de trabalho cuja execução ocorra no Brasil será de titularidade do empregador, incluindo-se aqui as universidades públicas e privadas. Tal invenção será considerada desenvolvida na vigência do contrato se for pedida a patente após um ano de término do contrato de trabalho, salvo prova contrária. O empregador poderá conceder ganhos ao inventor, sendo esta concessão obrigatória para funcionários federais (vide Decreto nº 2.553/1998). Entretanto, caso o inventor comprove que não houve vínculo com a utilização de recursos do empregador para o desenvolvimento da invenção, este terá exclusivamente a titularidade da invenção. Tais resoluções aplicam-se também na relação com trabalhadores autônomos e estagiários. No caso da titularidade ser de propriedade do empregador, é assegurado por lei ao inventor, conforme constar no regimento interno da entidade, uma premiação de parte do valor ganho a título de incentivo.

No que diz respeito às universidades federais brasileiras, o Decreto nº 2.553/1998 prevê a concessão ao inventor servidor da Administração Pública, direta, indireta ou fundacional, uma premiação de parcela do valor das vantagens obtidas com a invenção, não podendo ser superior a um terço da vantagem total, devendo as entidades e órgãos inserir as normas de pagamento em seus regimentos internos.

Porém, em seu art. 11, a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) permite que as universidades abram mão do seu direito à titularidade, “mediante manifestação expressa e motivada, a título não oneroso, nos casos e condições definidos em regulamento, para que o respectivo criador os

exerça em seu próprio nome e sob sua inteira responsabilidade, nos termos da legislação pertinente”.

Seria mais fácil para as universidades encontrarem patrocinadores dispostos a investir recursos em pesquisas se estes tivessem a certeza de que poderiam ter a licença exclusiva para sua exploração comercial. No entanto, as universidades públicas brasileiras, assim como os demais órgãos públicos, devem passar por processos licitatórios para aceitar ofertas do setor privado. Fujino, Stal e Plonski (1999) sugerem que o processo licitatório seja substituído por uma cláusula contratual, garantindo preferência à empresa parceira no licenciamento da invenção. Assim, a universidade estabelecerá a existência ou não de um bônus a ser pago pela empresa para ter o direito de preferência. Outra alternativa seria conceder licenças não exclusivas para exploração comercial, com ou sem o pagamento de royalties a fim de promover a disseminação dos produtos da universidade.

O ordenamento jurídico brasileiro, conforme já mencionado anteriormente, dispõe sobre a titularidade das invenções e dos desenvolvimentos conseguidos no âmbito das universidades, estabelecendo (art. 88 a 93 da Lei nº 9.279/1996) que a universidade é a titular da invenção, entretanto, o inventor deve receber um percentual dos seus esforços pela criação.

Embora a lei brasileira estabeleça tanto a titularidade como os parâmetros para a recompensação dos criadores, ela não institui um valor fixo para tal recompensa. Sendo assim, cada universidade deve criar as suas próprias regras a este respeito. Por este motivo, cabe destacar no presente momento, algumas das formas utilizadas por algumas das principais universidades brasileiras.

Inicialmente, será abordada a recompensação utilizada na Universidade Federal de Santa Catarina, uma vez que esta é a experiência mais próxima aos presentes pesquisadores. Para tratar do assunto, traz-se a lúmen um trecho de um autor renomado catarinense:

Serão propriedade da UFSC a criação intelectual desenvolvida no seu âmbito, decorrente da atuação de recursos humanos, da aplicação de dotações orçamentárias com ou sem utilização de dados, meios, informações e equipamentos da Universidade, independentemente da natureza do vínculo existente com o criador (PIMENTEL, 2005, p. 31).

Segundo o Guia de Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Santa Catarina (BITTENCOURT; PEDROSA, 2010) o direito da patente divide-se entre a Coordenadoria de Gestão de Propriedade Intelectual e as unidades acadêmicas. Além disso, o mesmo prevê a divisão com outras instituições de fomento ou empresas, a ser decidido caso-a-caso.

Outro exemplo brasileiro interessante a ser apresentado é a política de titularidade adotada pela Universidade de São Paulo (USP), uma das mais importantes do Brasil, que, assim como a UFSC, possui a titularidade das invenções. Entretanto, a premiação do criador não é relegada à análise caso-a-caso. O criador (ou criadores) recebe sempre 50% dos royalties sobre a sua invenção, independentemente se a pesquisa tem auxílio de uma agência de fomento ou não. Ademais, da parte relativa à universidade, 10% vai para o fundo de pesquisa e 40% fica para a unidade responsável pela criação.

Interessante destacar ainda que, desde 1986, a USP já possui preocupações com a sua propriedade intelectual, um pensamento inovador para a época; o órgão responsável é o GADI (Grupo de Assessoramento ao Desenvolvimento de Inventos), que conjuntamente com a assessoria é responsável por toda a burocracia do depósito no INPI (Instituto Nacional de Propriedade Intelectual).

Portanto, como visto, diferentes instituições possuem as mais variadas posições em relação à propriedade intelectual, porém mantendo sempre a titularidade em posse da universidade.

VI. TITULARIDADE DAS INVENÇÕES NO ÂMBITO DAS UNIVERSIDADES NO CENÁRIO JURÍDICO DOS PAÍSES DE ORIGEM HISPÂNICA

Assim como no Brasil, de modo geral, a lei argentina define que a titularidade será da universidade nos casos de contratos de trabalho. Entretanto, existem algumas pequenas diferenças entre as duas legislações, uma vez que, nas situações em que o papel principal do inventor dentro da universidade não seja o de pesquisar, ou a pesquisa realizada não seja na sua área, a lei argentina estabelece que a universidade possui um prazo para exercer um direito de opção da exploração exclusiva do invento. As diferenças acabam por aí, já que:

d) Una invención industrial será considerada como desarrollada durante la ejecución de un contrato de trabajo o de prestación de servicios, cuando la solicitud de patente haya sido presentada hasta UN (1) año después de la fecha en que el inventor dejó el empleo dentro de cuyo campo de actividad se obtuvo el invento. (art. 10 Lei 24.481)

Neste sentido, Romano (2002) comenta:

Éstas invenciones, continúa diciendo el inciso a del artículo 10 “ pertenecerán al empleador” o sea que quien ejercitará los derechos del titular es él y este derecho le asiste en forma originaria y no a título derivado, o sea que el empleador solicita la patente a su nombre, sin perjuicio del derecho del trabajador a ser mencionado en el título, a consecuencia del derecho moral de autor consagrado en la parte final del artículo 9 de la ley.

Esta solución parece ser razonable ya que el éxito se debe a que el empleador ha puesto a disposición del trabajador (laboratorios, personal auxiliar, recursos económicos, instalaciones, bibliotecas, información, insumos etc.) y además el invento se obtiene en el marco de una relación de trabajo que tiene como objeto actividades de esta naturaleza.

A regulação do artigo 10 da Lei 24.481 define que “se considerará que el derecho a obtener la patente pertenece al empleador, cuando la realización de actividades inventivas haya sido estipulada como objeto total o parcial de las actividades del empleado”. Como previamente mencionado:

c) Cuando el empresario asuma la titularidad de una invención o se reserve el derecho de explotación de la misma, el trabajador tendrá derecho a una compensación económica justa, fijada en atención a la importancia industrial y comercial del invento, teniendo en cuenta el valor de los medios o conocimientos facilitados por la empresa y los aportes del propio trabajador, en el supuesto de que el empleador otorgue una licencia a terceros, el inventor

podrá reclamar al titular de la patente de invención el pago de hasta el CINCUENTA POR CIENTO (50%) de las regalías efectivamente percibidas por éste. (art. 10 Lei 24.481)

Da mesma maneira que no cenário jurídico brasileiro, a legislação argentina define por exclusão os casos em que a titularidade é do inventor, bem como a impossibilidade do inventor renunciar antecipadamente aos direitos estabelecidos na Lei 24.481: “e) Las invenciones laborales en los incisos a) y b), pertenecerán exclusivamente al autor de las mismas. f) Será nula toda renuncia anticipada del trabajador a los derechos conferidos en este artículo”.

Assim como ocorre nas universidades do Brasil, as universidades da Argentina possuem suas regulamentações internas acerca do assunto. Um dos exemplos é a Universidad Nacional de La Plata (UNLP), que regula a proteção dos resultados da pesquisa através das regras de propriedade intelectual pela Ordenanza nº 275/07. A respeito da titularidade das invenções, a UNLP seguiu os moldes da legislação federal, uma vez que estabelece no seu artigo 3º que as criações realizadas durante o contrato de trabalho e que tenham sido previamente determinadas pela universidade serão de titularidade da UNLP, resguardado o direito à remuneração do criador em 50% dos valores obtidos na exploração ou transferência da criação a terceiros. Neste mesmo sentido, a Ordenanza nº 275/07 define que os inventos advindos dos criadores, centros de pesquisa e demais órgãos internos da universidade, desde que desenvolvidos dentro de suas atividades habituais (e que não tenham sido predeterminadas pela UNLP), poderão ter dois caminhos, que deverá ser adotado no prazo de 90 dias a partir da data de anúncio da criação: (a) a universidade pode exercer seu direito de preferência e ficar com a exploração exclusiva do invento para si, bem como a titularidade, devendo dar 50% dos valores obtidos na exploração ou transferência da criação a terceiros ao criador; ou (b) a UNLP pode abrir mão do seu direito de preferência deixando a titularidade para os criadores.

Os inventos que não se enquadram em nenhuma das situações acima descritas, de acordo com o item “b” do artigo 3º da referida Ordenanza, pertencerão exclusivamente ao inventor. Por fim, fica estabelecido que nas situações de pesquisa desenvolvida em parceria da UNLP com qualquer outra instituição ou empresa, a titularidade deverá ser previamente acordada através de um contrato firmado entre as partes.

Na realidade paraguaia, quando o profissional (funcionário/professor/pesquisador) é contratado para este fim, ou seja, realizar tal invenção, pesquisa ou desenvolvimento, ou realizar pesquisa de maneira geral, segue-se o que diz o artigo 10 da Lei 1.630/2000, utilizado para contratos de forma geral. Ressalta-se que este artigo também traz a observação a respeito de estabelecer um contrato com cláusulas diferentes e contrárias.

Artículo 10.- De las invenciones efectuadas en ejecución de un contrato. Cuando una invención haya sido realizada en cumplimiento o ejecución de un contrato de obra o de servicio, o de un contrato de trabajo, tendrá el derecho a obtener la patente la persona que contrató la obra o el servicio, o el empleador, según corresponda, salvo disposición contractual en contrario.

No que diz respeito à titularidade das invenções no âmbito das universidades paraguaias onde o funcionário/professor/pesquisador utiliza-se dos meios da universidade, porém não é contratado para aquele fim específico, a realidade é muito parecida com a previamente abordada. O artigo 11 da Lei 1.630 muito se assemelha a redação da lei argentina:

Artículo 11.- De las invenciones efectuadas por un empleado no inventor. Cuando un empleado que no estuviese obligado por su contrato de trabajo a ejercer una actividad inventiva, realice una invención en el campo de actividades de su empleador, o mediante la utilización de datos o medios a los que tuviera acceso por razón de su empleo, deberá comunicar por escrito este hecho a su empleador. Si el empleador tuviera interés en la invención lo notificará por escrito dentro de un plazo de treinta días corridos de haber tenido noticia de la invención al empleado y en tal caso se considerará que el derecho a obtener la patente ha pertenecido al empleador desde el principio. El empleado tendrá derecho a una remuneración equitativa teniendo en cuenta el valor económico estimado de la invención. Dicha retribución tiene carácter irrevocable (LEI 1.630/2000).

Corroborando com esta ideia, o professor Cristaldo (2009, p.9) comenta em sua aula:

En nuestros países, evidentemente, en estos casos, no hay duda de que el invento pertenece al empleador en virtud de la cesión que de sus derechos hace de antemano el investigador contratado [...]

No hay duda que cuando el objeto del contrato de trabajo es inventar a cambio de un pago, que puede ser un salario, la convención debe ser respetada. Es perfectamente lícita y origina una obligación de hacer: el asalariado – inventor, está obligado a transferir a quien lo contrató sus derechos sobre el invento en tiempo propio y si el inventor, desconociendo el contrato, patentará la invención a su nombre y se negará a transferir la patente, el patrón podrá exigir judicialmente dicha transferencia.

Entretanto, existem algumas pequenas diferenças: a lei paraguaia não fixa um limite de valor para remuneração, como a lei argentina, bem como a legislação paraguaia estabelece expressamente que a remuneração é irrevogável, ou seja, o empregado não pode abrir mão de sua remuneração, nem mesmo por contrato. Por fim, a lei paraguaia estabelece o prazo de 30 dias para manifestação do empregador sobre seu direito de escolha.

Novamente, em se tratando de invenções ou desenvolvimentos decorrentes diretamente do contrato de trabalho, a titularidade pertencerá à universidade no cenário jurídico uruguaio, de acordo com o artigo 17 da Lei 17.164:

Artículo 17.- Cuando una invención hubiere sido realizada en cumplimiento de un contrato de trabajo, obra o servicio, cuyo objeto total o parcial sea la actividad de investigación, el derecho a la patente emergente de la misma pertenecerá al empleador, salvo disposición en contrario.

En los casos en que el aporte personal del trabajador a la invención y la importancia de la misma para la empresa excedan de manera evidente el contenido explícito o implícito del contrato o de la relación de trabajo, el trabajador tendrá derecho a una remuneración suplementaria.

Interessante destacar uma pequena diferença entre a legislação uruguaia e as demais: como pôde se visualizar no artigo acima destacado, nos casos em que a vantagem financeira para a universidade seja muito grande, mesmo que diretamente decorrente de contrato de trabalho, o inventor terá direito a uma remuneração.

Neste país, nos casos onde o empregado não é contratado para tal tarefa, porém utiliza a universidade, há uma mistura da lei argentina e brasileira, pois existe o direito de escolha. Entretanto, caso a universidade opte pela patente, terá direito a cotitularidade, e não a titularidade exclusiva, além de ter um prazo de 90 dias para fazer tal escolha, vide o artigo 18 da Lei 17.164:

Artículo 18.- Cuando el trabajador realice una invención en relación con su actividad profesional en la empresa y en su obtención hubieren influido predominantemente conocimientos adquiridos o la utilización de medios proporcionados por ella, sin estar obligado a realizar actividad de investigación, lo comunicará por escrito a su empleador. Si el empleador notifica por escrito su interés en la invención dentro de los noventa días, el derecho a la patente les pertenecerá en común [...]

Por fim, é visível a preocupação do legislador uruguaio com seus inventores, uma vez que de acordo com o artigo 20 da referida lei, todas as disposições contratuais menos favoráveis aos inventores que o disposto em lei, serão nulas.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cenário mundial da atualidade, neste grande contexto da globalização e da rápida evolução das tecnologias, exige dos atores envolvidos na elaboração de novas criações o crescente aprimoramento e desenvolvimento de novos conhecimentos tecnológico-científicos. Sendo assim, em razão do papel essencial da universidade ser a geração de novos conhecimentos (de todas as áreas imagináveis, inclusive o tecnológico-científico), estas assumiram um dos papéis principais no desenvolvimento de uma nação.

Neste sentido, uma vez que as universidades são grandes geradoras de conhecimento, tanto no contexto social sul-americano quanto mundial, é de fundamental importância que a legislação vigente, bem como as próprias universidades, tenham o controle sobre o que é criado dentro dos seus laboratórios e centros de pesquisa, visto que é a sociedade como um todo que financia tais pesquisas.

Portanto, nada mais justo que o ordenamento jurídico conceder a titularidade das criações às universidades, pois assim, estaria garantido que todo o investimento de uma sociedade possa ser reaplicado nela mesma para o desenvolvimento de outras tecnologias. Entretanto, seria injusto que o criador de tal invenção ficasse fora desta equação, mesmo tendo estudado e tendo sido contratado para tal fim. Afinal, é um produto árduo do seu próprio intelecto, e mesmo com todos os recursos disponibilizados pelas universidades, o resultado final não seria possível sem a sua participação, razão pela qual, dentro das instituições, os criadores tem direito a alguma participação nos êxitos da sua pesquisa.

Vale destacar que a importância de se estabelecer quem é o titular de tal tecnologia é, como já mencionado anteriormente, permitir o retorno dos investimentos públicos

para o próprio poder público e a sociedade como um todo, já que é toda a sociedade que sustenta grande parte destas instituições. Então, para não prejudicar o criador e não incorrer em mau uso do dinheiro público é essencial ter estes parâmetros de titularidade, mesmo que haja tantas discrepâncias entre as diversas instituições.

Por fim, se recomenda que os pesquisadores, antes de entrarem em algum projeto com qualquer instituição, descubram como funciona o sistema de propriedade intelectual da instituição de seu interesse, uma vez que estes podem ter particularidades em cada instituição. Na sua grande maioria, as instituições disponibilizam manuais de propriedade intelectual bem detalhados sobre o funcionamento dos rendimentos e distribuição da propriedade intelectual desenvolvida no âmbito da universidade.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGENTINA. “Ley 11.723 de 28 de septiembre de 1933. Ley de Régimen de la Propiedad Intelectual”. Senado i Cámara de Diputados de la Nación Argentina. Disponível em: http://wipo.int/wipolex/en/text.jsp?file_id=188424. Acesso em: 04 jul. 2012.

ARGENTINA. “Ley 24.481. Ley de Patentes de Invención i Modelos de Utilidad da Republica Argentina”. Disponível em: http://wipo.int/wipolex/en/text.jsp?file_id=224695. Acesso em 05 jul. 2012.

BARBOSA, Cláudio Roberto. Propriedade intelectual: introdução à propriedade intelectual como informação. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

BITTENCOURT, Kelli C. H. de; PEDROSA, Rozangela Curi. Guia de Propriedade Intelectual. Florianópolis: UFSC, 2010.

BRASIL. “Lei nº 9.279 de 14 de maio de 1996. Lei de Propriedade Industrial”. Congresso Nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm. Acesso em: 05 jul. 2012.

BRASIL. “Decreto nº 2.553 de 18 de maio de 1998. Regulamenta os arts. 75 e 88 a 93 da Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996, que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial”. Congresso Nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2553.htm. Acesso em 05 jul. 2012.

BRASIL. “Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004. Lei de Inovação”. Congresso Nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 04 jul. 2012.

BRASIL. “Lei nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998. Lei de Direitos Autorais”. Congresso Nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9610.htm. Acesso em: 04 jul. 2012.

CRISTALDO, Luis. Falencias o quiebras, en el ordenamiento jurídico paraguayo. 2009. Disponível em: <http://www.monografias.com/trabajos74/falencias-quiebras-ordenamiento-juridico-paraguayo/falencias-quiebras-ordenamiento-juridico-paraguayo.shtml>. Acesso em: 01 set. 2012.

FUJINO, A.; STAL, E.; PLONSKI, G. A. “A proteção do conhecimento na universidade”. Revista de Administração, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 46-55, out./dez., 1999. Disponível em: www.rausp.usp.br/download.asp?file=3404046.pdf. Acesso em: 10 jul. 2012

Volume 8 – n. 89 – Maio/2013

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

PARAGUAY. “Ley 1.630 de 2000. Ley de Patentes e Invenciones”. Congreso de La Nación Paraguaya. Disponível em:

http://www.wipo.int/wipolex/en/text.jsp?file_id=225598

Acesso em: 06 jul. 2012.

PIMENTEL, Luiz Otavio. Propriedade Intelectual e universidade: aspectos legais. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2005.

ROMANO, Rúben Roque. Propiedad Intelectual: Propiedad de los resultados de las investigaciones ¿A quienes pertenecen los resultados de las investigaciones?. In: SEMINARIO NACIONAL ITINERANTE SOBRE PROPIEDAD INTELECTUAL Y SERVICIOS DE INFORMACION TECNOLÓGICA, 2002, Santa Fe. Disponível em:

http://www.romanoygrabois.com.ar/mca_ypat/i/%2Bd.htm

>. Acesso em: 01 set. 2012

SANTOS, Onêlio Luis S. “Considerações sobre a propriedade intelectual no processo de globalização mundial e integração regional. com uma sucinta abordagem sobre sua proteção no Mercosul e no Brasil”. Jus Navigandi, Teresina, ano 6, n. 52, 1 nov. 2001. Disponível em: <http://jus.com.br/revista/texto/2436>. Acesso em: 07 jul. 2012.

SILVA, De Plácido e. Vocabulário Jurídico. Rio de Janeiro, 2006.

URUGUAY. “Ley 17.164 de 02 de septiembre de 1999. Regulanse los derechos y obligaciones relativos a las patentes de invención, los modelos de utilidad y los diseños industriales”. Asamblea General de La Republica Oriental del Uruguay. Disponível em:

http://www.wipo.int/wipolex/en/text.jsp?file_id=177879

Acesso em: 06 jul. 2012.

ZIBETTI, Fabíola Wüst. A titularidade sobre os bens imateriais. 2008. 204 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Direito, Departamento de Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

WIPO, World Intellectual Property Organization. “What is Intellectual Property?” Disponível em: <http://www.wipo.int/about-ip/en/>. Acesso em: 07 jul. 2012.

IX. COPYRIGHT

Direitos autorais: O autor é o único responsável pelo material incluído no artigo.



O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS ATRAVÉS DO USO DO LIXO ELETRÔNICO: UMA PROPOSTA DE MODELO CONCEITUAL

KATIANE COLDIBELI ; OSIRIS CANCIGLIERI JUNIOR
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
katidesign@yahoo.com.br; osiris.canciglieri@pucpr.br

Resumo - Com a competitividade do mercado, a busca em atender as necessidades e desejos do consumidor é crescente. Neste sentido o processo de desenvolvimento de produtos vem sendo aprimorado visando satisfazer essas necessidades utilizando-se de metodologias e ferramentas que visam o máximo de detalhamento possível com o mínimo de erros e perdas. Atualmente o desenvolvimento sustentável está em foco devido à preocupação da sociedade em geral com a escassez dos recursos para as gerações futuras. Com o desenvolvimento cada vez mais acelerado da indústria, o desenvolvimento de produtos sustentáveis tornou-se além de uma necessidade, uma forma de competitividade para as empresas. Com a evolução tecnológica acelerada, os preços de produtos como aparelhos celulares, computadores, câmeras digitais, entre outros estão cada vez mais acessíveis. Constantemente, novas funções são agregadas aos equipamentos, fato que faz com que se tornem obsoletos em um curto período de tempo, aumentando de forma preocupante a quantidade de lixo eletrônico descartado no meio ambiente. Neste sentido, o presente artigo tem como objetivo propor um modelo conceitual para desenvolvimento de produtos a partir do uso do lixo eletrônico com foco na sustentabilidade.

Palavras-chave: Processo de Desenvolvimento de Produtos. Desenvolvimento Sustentável. Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. Lixo Eletrônico.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, com o mercado cada vez mais competitivo, o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) vem aprimorando um conjunto de atividades que têm como objetivo satisfazer as necessidades do mercado considerando as possibilidades e limitações da tecnologia, sempre levando em consideração as estratégias da empresa. O PDP divide-se em fases que visam o máximo de detalhamento possível do projeto visando o melhor resultado com o mínimo de erros e perdas.

Nos últimos anos a pressão política e da sociedade como um todo com relação à preservação dos recursos naturais, bem como o interesse dos clientes por produtos que possuem materiais e processos de baixo impacto ambiental têm demonstrado o quão essencial tornou-se o tema “desenvolvimento sustentável” que tem como foco principal a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras. Essas preocupações com os requisitos ambientais no desenvolvimento de produtos era considerada prejuízo para as empresas, e atualmente, é vista como um diferencial para a competitividade. De acordo com Tu e Hsu (1999) com a escassez dos recursos naturais torna-se cada vez maior a necessidade da utilização de métodos que venham a auxiliar

no desenvolvimento de produtos sustentáveis. Neste sentido, a prática do Ecodesign, ao invés de ser vista como um obstáculo, pode ser considerada como uma oportunidade para a empresa, tendo em vista a crescente conscientização dos consumidores em relação à necessidade de redução dos impactos ambientais causados pelos produtos.

Além das estratégias ambientais voltadas para o desenvolvimento de produtos, atualmente normas que responsabilizam o fabricante pelos impactos ambientais de seus produtos em fim de vida vêm contribuindo para o desenvolvimento de produtos mais “limpos”. De acordo com Pucket *et al.* (2002) a maior fabricação de produtos no mundo industrializado provém da indústria eletrônica e, consequentemente, tornou-se a maior geradora de resíduos, devido à combinação do seu rápido crescimento com a rapidez com que os produtos tornam-se obsoletos. O lixo eletrônico (e-lixo) é muito diferente do lixo comum, ele possui materiais altamente tóxicos que podem causar sérios riscos à saúde e ao meio ambiente, porém, por outro lado, possui materiais valiosos que podem ser recuperados. Segundo Widmer *et al.* (2005) a quantidade de metais valiosos como ferro, cobre, alumínio, ouro e outros metais no lixo eletrônico é mais de 60%, enquanto poluentes compreendem 2,7%. Neste contexto, este artigo tem como objetivo propor um modelo conceitual para o desenvolvimento de produtos sustentáveis através do uso do lixo eletrônico, visando à reutilização de partes dos equipamentos elétricos e eletrônicos descartados, visando com isso, minimizar os impactos ambientais causados por esses materiais.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O processo de desenvolvimento de produtos é fundamentado em um conjunto de atividades que busca satisfazer às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura possa fabricá-lo. Essa busca ocorre a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e limitações da tecnologia, levando-se em conta as estratégias competitivas e de produto da empresa. Outras atividades inerentes ao desenvolvimento de produtos são as de acompanhamento do produto posteriormente ao seu lançamento, para que seja possível o planejamento das etapas futuras (ROZENFELD *et al.*, 2006).

O PDP é dividido em macrofases, que são subdivididas em fases e atividades. As três macrofases são: Pré-

Desenvolvimento ou Planejamento, Desenvolvimento ou Processo de Projeto e Pós-Desenvolvimento ou Implementação conforme mostrado na figura 1 (ROZENFELD *et al.*, 2006 e BACK *et al.*, 2008).



Figura 1 – Processo de Desenvolvimento de Produtos. Fonte: Adaptado de Rozenfeld *et al.*, 2006, e Back *et al.*, 2008.

O conceito de desenvolvimento sustentável ganhou importância no início da década de 70, na época, chamado de ecodesenvolvimento e, almejava um equilíbrio entre as dimensões social, ambiental e econômica (Romeiro, 1999). Porém, o conceito de ecodesenvolvimento passou a ser considerado pouco vigoroso politicamente falando e, a partir daí surgiu o documento denominado “Nosso Futuro Comum” (Our Common Future), também conhecido como Relatório de Brundtland, que define o conceito de desenvolvimento sustentável, como sendo o suprimento das necessidades do presente sem que se comprometam às necessidades das gerações futuras. Isto engloba três aspectos que precisam estar em harmonia: o desenvolvimento econômico, o desenvolvimento social e a melhora dos aspectos ambientais. (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente, 1991). Com o desenvolvimento cada vez mais acelerado da indústria, a escassez dos recursos naturais só aumenta e, diante desse fato, torna-se cada vez maior a necessidade da utilização de métodos que venham a auxiliar no desenvolvimento de “produtos verdes” (TU e HSU, 1999).

Hoje, diversas estratégias englobadas no conceito de Ecodesign são utilizadas no desenvolvimento de produtos sustentáveis. O Ecodesign, também conhecido como Design for Environment (DFE – Projeto Orientado para o Meio Ambiente), Life Cycle Design (LCD – Projeto do Ciclo de Vida) e Environmentally Conscious Design (Projeto Ambientalmente Consciente), (ao longo deste artigo, qualquer um dos termos citados acima estarão referindo-se a Ecodesign), é uma metodologia sistemática que considera questões ambientais no processo de desenvolvimento de produtos. Segundo Brezet (1997) o objetivo principal do Ecodesign consiste na otimização do desempenho ambiental dos produtos ao longo do seu ciclo de vida, com isso, mostra-se um método importante para a concepção de produtos voltados para o conceito de desenvolvimento sustentável. Para Borchardt *et al.* (2008), a utilização de práticas de Ecodesign pode contribuir para o sucesso da estratégia de manufatura, pois, a adoção de sua prática inclui, na gestão, questões diretamente ligadas ao controle ambiental. Como exemplo, cita-se o Sistema Toyota de Produção que tem como estratégia de manufatura, a preservação de recursos, através da eliminação das perdas dos processos produtivos e da minimização de atividades que não vêm a contribuir do ponto de vista dos clientes. Zuidwijk & Krikke (2007) focaram suas pesquisas na à redução dos resíduos provenientes de equipamentos elétricos e eletrônicos e apontaram a utilização de práticas

de Ecodesign como a principal característica de sucesso, porém, o estudo ressaltou a importância de se considerar as melhorias nas estratégias de recuperação e remanufatura. Neste sentido, o DFE passou a ser uma estratégia integrada de projeto de produto que visa alinhar os objetivos do PDP tradicional, como qualidade, desempenho e custo com objetivos ambientais, como extensão da vida dos materiais, minimização de recursos e reciclagem de materiais (FIKSEL, 2009). Para Herat (2007), o DFE além de preocupar-se com a total eliminação dos produtos tóxicos do sistema, melhor desmontagem, menor peso e “pegadas” menores, torna o produto mais competitivo com relação aos produtos fabricados por empresas que não adotam o uso dessa estratégia.

De acordo com Vercalsteren (2001), além da contribuição para a preservação do meio ambiente, o DFE é um instrumento para a preservação da competitividade da empresa, pois, além da potencial vantagem financeira, proporciona à corporação uma boa imagem perante a sociedade e ao mercado, proporcionando, desta forma, a conquista de novos mercados. Todavia, com a tendência ao aumento da reciclagem de produtos, a importância dos conceitos englobados no DFE (Design for Recycling e Design for Disassembly) tornou-se evidente, devido ao fato de que um produto bem projetado é determinante para facilitar a sua desmontagem e/ou reciclagem (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2002). Segundo Santos e Ferrão (2005) a combinação de desmontagem eficiente com a reciclagem de um produto através de sua fragmentação pode agregar benefícios como: condicionamento ou reutilização de componentes (desde que sua qualidade seja aceitável), separação das partes metálicas em categorias para facilitar e aumentar o seu valor de reciclagem; remoção e reciclagem das peças plásticas desmontadas; separação e reprocessamentos de outros materiais como vidros e demais materiais perigosos.

Os resultados das reduções dos impactos ambientais conseguidos através das práticas de Ecodesign devem ser avaliados de forma contínua e distribuída, neste sentido, a técnica mais completa conhecida atualmente para avaliação dos resultados ambientais de um projeto é a Life Cycle Assessment (LCA – Avaliação do Ciclo de Vida), que é um método de verificação dos impactos ambientais causados por um produto desde a sua concepção até a produção e destino final e, pode ser utilizado tanto no desenvolvimento de um novo produto quanto na avaliação de produtos já existentes (HUNDAL, 2000). De acordo com a norma ISO 14040:2006, a LCA possui quatro fases complementares entre si. A primeira consiste da definição dos objetivos e escopo; a segunda da análise de inventário; a terceira da avaliação de impactos; e a última da interpretação dos resultados. As aplicações diretas das fases da LCA envolvem o desenvolvimento e melhoria do produto, o planejamento estratégico, a elaboração de políticas públicas, marketing, entre outras.

Atualmente, normas que responsabilizam o fabricante pelo seu produto, inclusive após o seu ciclo de vida, já são conhecidas. Segundo Tojo (2004) a norma mais aceita atualmente, que vêm sendo incorporada nas políticas ambientais de um número crescente de governantes, principalmente dos países membros da OECD, desde os anos 1990 é a EPR (Extended Producer Responsibility – Responsabilidade Alargada do Produtor). Um programa

EPR visa a administração adequada de produtos em fim de vida, bem como o fornecimento de incentivos para os fabricantes de produtos que geram menor impacto ambiental na fase final de seu ciclo de vida. EPR é uma estratégia que visa atribuir aos fabricantes a responsabilidade física e financeira pelos impactos ambientais de seus produtos em fim de vida através do fornecimento de incentivos, motivando-os para a redução do uso de recursos naturais e para o uso de materiais secundários no desenvolvimento de produtos bem como, para que façam alterações em seus projetos objetivando a redução do desperdício, aliviando, desta forma, os municípios de alguns dos encargos financeiros relativos à gestão de resíduos (ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2001).

O lixo eletrônico provém do descarte de equipamentos elétricos e eletrônicos como telefones celulares, computadores, eletrodomésticos portáteis, filmadoras, lâmpadas fluorescentes, televisores, e uma infinidade de outros produtos provenientes da evolução tecnológica. De acordo com investigações realizadas na Alemanha, 40% do total dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) vêm de bens industriais, 40% de grandes eletrodomésticos e 20% de bens de consumo eletrônicos, incluindo 5% de computadores em fim de vida. Diante da variedade e complexidade das peças/materiais encontradas nos REEE e devido à composição específica para cada aparelho, a European Environmental Agency (2002) os dividiu em seis categorias: ferro e aço; metais não-ferrosos; vidro; plástico; dispositivos eletrônicos e outros (borracha, madeira, cerâmica, etc).

De acordo com Gartner, Inc (2009), as vendas mundiais de PCs sofreram um declínio no último trimestre de 2008, sua taxa de crescimento foi a pior desde 2002. Mesmo com esta queda, as vendas totalizaram 78,1 milhões de unidades. Segundo dados da Unep (2009) foram utilizados em média 930.000 toneladas de ferro para fabricar os PCs vendidos em 2007. Com a demanda elevada por metais na indústria de eletrônicos, somente a venda combinada de celulares e computadores pessoais neste mesmo ano aumentou a necessidade mundial de fornecimento de Au e Ag em 3%, de Pd em 13% e de Co em 15%. Desse ponto de vista e considerando todos os outros dispositivos eletrônicos, fica claro que os equipamantos elétricos e eletrônicos (EEE) são um dos principais responsáveis pelo aumento da procura por certos metais, bem como pelos preços elevados. Isso ocorre porque as funções dos eletrônicos evoluem rapidamente e, alguns metais possuem propriedades específicas para sua obtenção. A utilização anual de metais importantes nos EEE representou o valor monetário de 45,4 bilhões de dólares no ano 2007.

Segundo Pucket *et al.* (2002) o lixo eletrônico contém mais de mil substâncias diferentes, dentre elas, materiais altamente tóxicos como mercúrio, arsênio, cádmio, selênio, cromo hexavalente e retardadores de chamas que, quando queimados emitem dioxinas que podem causar danos ao cérebro, reações alérgicas e câncer. Cerca de 70% dos metais pesados como mercúrio e cádmio e, 40% do chumbo encontrados em aterros sanitários dos EUA vêm do lixo eletrônico. Apesar da quantidade de materiais tóxicos contidos no e-lixo, a quantidade de metais preciosos também é considerável. Nas fabricações iniciais, os PCs

podiam conter até 4g de ouro cada, hoje, essa quantidade diminuiu para 1g em média, já os metais comuns, contém em média 0,2 toneladas de cobre para cada tonelada de lixo eletrônico e a média de preço mundial para venda é de 500 euros (Soderstrom, 2004 - apud Widmer, 2005).

III. METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa de natureza aplicada, pois, visa produzir conhecimentos para aplicação prática, voltada para a solução de problemas específicos. Utiliza-se da fundamentação teórica como orientação para estreitar a extensão dos fenômenos que serão investigados, dando continuidade com base em referências de análise dos dados, incorporada a uma metodologia que compreende os objetivos de pesquisa e o âmbito de investigação (NUNAN,1997; MARCONI e LAKATOS, 2010). Possui abordagem qualitativa, pois, busca entender um fenômeno em profundidade, dando ênfase nos aspectos do indivíduo estudado (BRYMAN, 1989). Na pesquisa qualitativa um fenômeno pode ser percebido de forma superior no contexto em que ocorre e do qual é parte e, deve ser analisado num panorama integrado (Godoy, 1995). Seus objetivos científicos são de caráter exploratório, pois, buscam proporcionar maior familiaridade com o problema visando torná-lo claro ou a construir hipóteses. O procedimento técnico utilizado para o desenvolvimento do artigo é a pesquisa bibliográfica, pois, sua elaboração é construída a partir de materiais já publicados, como livros, artigos, periódicos e materiais disponibilizados na internet.

IV. PROPOSTA DE MODELO CONCEITUAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS A PARTIR DO LIXO ELETRÔNICO

O modelo conceitual para o desenvolvimento de produtos sustentáveis através do uso do lixo eletrônico é composto por duas etapas. A etapa 1 consiste do ciclo de vida simplificado dos equipamentos elétricos e eletrônicos; e a etapa 2 consiste do reaproveitamento das partes descartadas para o desenvolvimento de novos produtos, conforme ilustrado na figura 2.

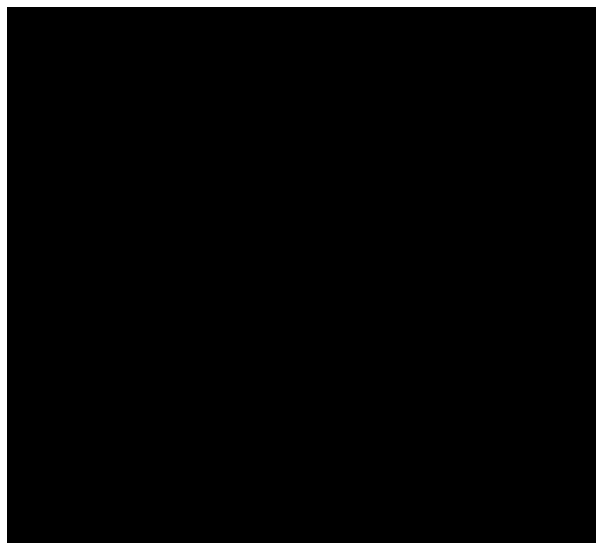


Figura 2 – Modelo conceitual para o desenvolvimento de produtos sustentáveis a partir do lixo eletrônico.

O ciclo de reaproveitamento pode ser categorizado em partes reutilizáveis, reciclagem e resíduos (tratamento dos resíduos). Este artigo aborda exclusivamente o desenvolvimento de produtos das partes reutilizáveis do lixo eletrônico focando as atividades de design de produtos sustentáveis.

ETAPA 1 - CICLO DE VIDA DOS EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS

A etapa 1 é dividida em 3 partes (figura 8) e tem como objetivo demonstrar simplificada como ocorre o ciclo de vida dos EEE, desde a indústria até sua coleta/transporte, conforme descrito a seguir:

- a) **Fabricante (indústria):** é o responsável pela fabricação dos EEE, ou seja, é onde ocorre o processo de desenvolvimento do produto, desde seu projeto até seu lançamento no mercado. Atualmente a indústria eletrônica é a maior fabricante de produtos no mundo. Com o avanço da tecnologia, novos produtos são lançados no mercado de forma acelerada. Produtos como notebooks, telefones celulares, iphones, ipads, televisores, entre outros (figura 3), apesar de serem necessários em diversas áreas, ao término do seu ciclo de vida vêm se transformando em um grande problema devido à complexidade de seus componentes e toxicidade dos materiais presentes em sua composição;

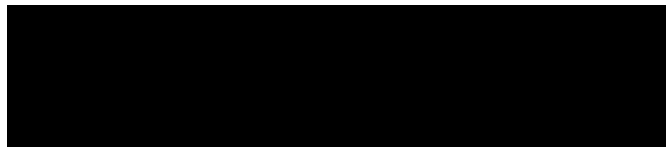


Figura 3 – Equipamentos Elétricos e Eletrônicos.

- b) **Consumidor (agente gerador):** após a fabricação, os produtos são lançados no mercado e adquiridos pelos consumidores que fazem uso dos benefícios desses produtos até que ele esteja atendendo suas necessidades de forma satisfatória. Hoje o ciclo de vida dos produtos está muito reduzido, pois, produtos com novas funções e estética estão disponíveis num espaço de tempo cada vez menor, o que leva ao desuso, muitas vezes, precoce do produto, para a inserção de um novo. Além disso, muitas vezes o consumidor não sabe como descartar o produto em fim de vida, isso porque, não há muita informação a respeito de como descartar esse produto ou onde entregá-lo para que receba um destino correto.
- c) **Coleta / transporte:** os produtos descartados necessitam de um destino correto para que seja possível seu reaproveitamento e / ou reciclagem. Neste, sentido, é necessário que haja um esquema bem definido para coleta e transporte. O sistema EPR é o ponto chave neste processo, pois, ele estende a responsabilidade do fabricante até a fase pós-consumo de um produto, ou seja, com a adoção da EPR, a coleta dos equipamentos em fim de vida, torna-se responsabilidade do fabricante e envolve o consumidor, pois, este, será responsável em entregar os produtos que estão em desuso nos locais indicados. Esta coleta pode ocorrer através de pontos de

coleta instalados em revendedoras no caso de produtos pequenos como aparelhos celulares, notebooks, entre outros, ou através de um disque coleta para produtos que necessitam de transporte específico pelas suas dimensões elevadas.

Além de responsabilizar o fabricante pela coleta e transporte, o conceito EPR, ainda estimula o produtor a estudar com cautela a concepção de um novo produto, com isso, os custos de gestão relacionados aos resíduos são reduzidos, além de contribuir com aspectos como a reutilização de partes do produto; o aumento da utilização de materiais reciclados na produção; a atenuação do consumo de recursos naturais; a incorporação dos custos ambientais nos preços; entre outros (OECD, 1998).

ETAPA 2 - CICLO DE REAPROVEITAMENTO

A etapa 2 consiste do reaproveitamento do lixo eletrônico com foco no desenvolvimento sustentável de novos produtos. Este processo inicia-se pela separação do lixo coletado por categorias, para então se chegar a soluções de reaproveitamento conforme descrito:

- d) **Lixo eletrônico:** Após coletados os EEE em fim de vida, têm-se o lixo eletrônico proveniente de diversos aparelhos (ver figura 4), como já dito anteriormente a composição dos REEE é específica para cada equipamento o que dificulta sua separação. Diante disso, a *European Environmental Agency*, classificou os REEE em seis categorias que serão adotadas nesse modelo para otimizar o processo de reaproveitamento;
- e) **Separação por categoria:** nesta etapa o lixo eletrônico será separado em sete categorias: 1) ferro e aço (utilizado para carcaças e molduras); 2) metais não-ferrosos (composto especialmente de cobre utilizado em cabos; e alumínio); 3) vidro (utilizado em telas); 4) plástico (utilizado como revestimento em cabos e para placas de circuito); 5) dispositivos eletrônicos (montados em placas de circuito); 6) outros (borracha, madeira, cerâmica etc). E, uma sétima categoria que não está inclusa na classificação da *European Environmental Agency*, mas, que será adotada nesse modelo é a de baterias, que estão presente em boa parte dos equipamentos eletrônicos.

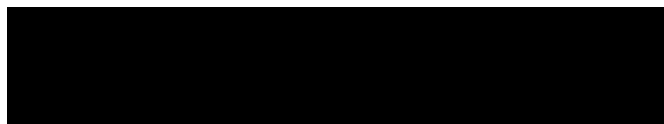


Figura 4 – Lixo eletrônico.

Nesta etapa devem ser resgatadas as partes com potencial de reutilização para o desenvolvimento de novos produtos. São peças, como o gabinete do computador de mesa, a caixa dos monitores, carcaça das impressoras e quaisquer outras que demonstrem algum potencial de reutilização para se criar novos produtos. As partes reutilizáveis devem passar por um processo de limpeza/tratamento e estarão prontas para tornarem-se produtos com funções totalmente novas, sem qualquer relação com as funções dos EEE, ou seja, o que antes era

considerado lixo, a partir daqui terá nova vida. O modelo contempla a reciclagem para o desenvolvimento de novos produtos sustentáveis, porém, nessa pesquisa será desenvolvida apenas a etapa de reutilização para este mesmo propósito.

Do ponto de vista de desenvolvimento de novos produtos sustentáveis as partes resgatadas para reutilização tornar-se-ão novos produtos e, para que isso seja possível, receberão tratamento, pintura, e até novos acessórios e o que mais for necessário para exercer a nova função de forma completa. No caso da necessidade de novos acessórios não incluídos no lixo eletrônico, estes, serão de matéria-prima de baixo impacto ambiental, seguindo as estratégias de Ecodesign, levando em consideração os aspectos ambientais em todas as fases do processo de desenvolvimento do produto, desta forma, é possível se chegar a soluções inovadoras sem ter que causar danos ao meio ambiente.

Neste modelo, o desenvolvimento de novos produtos sustentáveis, segue uma sequência de 3 fases principais, baseadas nas fases do PDP, conforme descrito na revisão da literatura. Cada fase auxilia o desenvolvimento da etapa seguinte contribuindo para o desenvolvimento de um produto com maior chance de sucesso como descrito a seguir:

- 1) **Especificação (fase 1)** – o desenvolvimento de novos produtos sustentáveis a partir de partes reutilizáveis do lixo eletrônico inicia-se com especificação do projeto. Nesta fase identificam-se os pontos principais do projeto, ou seja, os requisitos considerados essenciais do ponto de vista do cliente e nesse caso específico, da sociedade como um todo. Além disso, são definidos os objetivos, bem como o ciclo de vida e particularidades do produto. Entendendo esses requisitos torna-se possível a visualização das possíveis variáveis de concepção do produto.
- 2) **Conceituação (fase 2)** – com as especificações bem definidas, inicia-se a fase de conceituação onde são geradas as idéias do produto. Essas idéias tornam-se visualizáveis inicialmente através da elaboração de sketches. No final desse processo são selecionadas as melhores idéias e seu refinamento ocorre através da utilização de softwares 3D que possibilitam a visualização muito próxima da forma real do produto, ou através do desenvolvimento de mock-ups de baixo custo para um melhor entendimento das formas, ergonomia, funcionalidade e dimensões. Com um conceito bem definido é possível o desenvolvimento de idéias inovadoras ou até mesmo de novas tecnologias. Além disso, é nessa fase que as práticas de Ecodesign são aplicadas, ou seja, nela, são definidas as estratégias ambientais como a minimização dos recursos, a escolha de recursos e processos de baixo impacto ambiental, extensão da vida dos materiais, entre outras.
- 3) **Detalhamento (fase 3)** – nessa fase ocorre a combinação, refinamento e sintetização das soluções encontradas nas etapas anteriores. Nela são verificadas as funções e possíveis encaixes necessários para o modelo, além de considerar os aspectos de montagem, bem como a facilitação da desmontagem. Nesta etapa são identificados os componentes, materiais e processos produtivos que se encaixem da melhor forma possível com as necessidades de funcionalidade do produto e com os recursos disponíveis para

investimento, sempre tendo como ponto principal o menor impacto ambiental possível.

As fases seguintes seriam a de testes e refinamento, de preparação para produção e de pós-produção, porém, essas etapas não serão desenvolvidas nesse modelo (ROSENFELD *et al.*, 2006; BACK *et al.*, 2008; BAXTER, 2011; e COOPER, 1983).

Separadas todas as partes com potencial de reutilização, inicia-se o processo de separação das partes recicláveis. Atualmente alguns processos de reciclagem de lixo eletrônico para a recuperação de metais são desenvolvidos com sucesso e, podem ser encaixados nesse modelo, pois, a partir desses processos obtém-se nova matéria-prima que pode ser utilizada também para o desenvolvimento de novos produtos. Além disso, a medida que novos processos de reciclagem vão surgindo, estes, podem ser encaixados neste modelo, aumentando, desta forma, a quantidade de partes destinadas à reciclagem e, reduzindo a quantidade de materiais destinados a aterros ou incineradores.

A Umicore, renomada empresa internacional, líder em desenvolvimento de novas tecnologias ambientais, possui um processo exclusivo e sustentável de reciclagem de baterias recarregáveis (presentes em diversos equipamentos eletrônicos, como aparelhos de telefone fixo, aparelhos celulares, câmeras fotográficas, notebooks entre outros. Esse processo é denominado “VAL’EAS” e é desenvolvido na Suécia, na unidade de Hofors da Umicore. Neste processo metais são recuperados tornando-se matéria-prima para produção de novas baterias e, as escórias são utilizadas como agregado para concreto. Além disso, o plástico resultante deste processo é reaproveitado como fonte de energia e os gases que resultam deste processo, vão para um forno de pós-combustão, tornando-se gases inertes.

Além do processo de reciclagem de baterias recarregáveis, a Umicore possui um processo de reciclagem de placas de circuito impresso, que acontece na Refinaria de Metais Preciosos da Umicore, em Hoboken, na Bélgica. Neste processo são recuperados metais e os resíduos restantes são utilizados na pavimentação de estradas. Essa fábrica, na Bélgica, tem capacidade para receber e reciclar 300 mil toneladas de materiais, incluindo a sucata eletrônica. Com relação à reciclagem de baterias recarregáveis que ocorre na unidade da Suécia, a capacidade de tratamento dos produtos é de 4 mil toneladas por ano (UMICORE, 2009).

Na Refinaria de Metais Preciosos da Umicore, são recuperados de forma eficiente 17 metais diferentes, incluindo metais preciosos como ouro e prata, metais especiais como selênio, telúrio e índio, metais secundários como antimônio e arsênio e metais de base como cobre, chumbo e níquel, provenientes da reciclagem de catalisadores industriais, catalisadores automotivos e lixo eletrônico (HAGELUKEN, 2005).

Neste modelo a matéria-prima resultante da reciclagem pode levar ao desenvolvimento de novos produtos, porém, o foco principal desse modelo é o desenvolvimento de produtos a partir de partes reutilizáveis. Quando ocorre a reciclagem, parte do material transforma-se em *matéria-prima* e outra parte torna-se *escória* que pode ser utilizada como agregado para concreto ou na pavimentação de estradas, conforme apresentado anteriormente

(HAGELUKEN, 2005). Depois de separado em categorias, o lixo é destinado para reutilização (*partes reutilizáveis*) ou para *reciclagem* e, os *resíduos* restantes, que não possuem nenhum potencial de reaproveitamento, são enviados para aterros ou para incineração.

V. RESULTADOS ESPERADOS

Diante do modelo de desenvolvimento de produtos proposto espera-se como resultado deste trabalho a criação de uma nova modalidade de produtos desenvolvidos a partir do uso do lixo eletrônico. Este modelo tem como objetivo conduzir o processo de desenvolvimento e concepção de produtos criados a partir do uso de partes reutilizáveis do lixo eletrônico como caixas de televisores e monitores, gabinetes de computadores, carcaças de impressoras, grades de ventiladores elétricos, carcaças de aspiradores entre outras possibilidades que podem levar ao desenvolvimento de um novo produto. A partir das caixas de televisores podem ser criadas lixeiras de recicláveis e, no caso das caixas de monitores podem ser criados módulos para decoração e, diversas outras opções podem ser encontradas por uma equipe de projeto focada nesse desenvolvimento sustentável.

Além disso, as partes recicláveis, apesar de não ser o foco principal deste modelo, também possuem potencial de utilização no desenvolvimento de produtos como, por exemplo, os metais reciclados que podem ser destinados ao desenvolvimento de novos produtos eletrônicos bem como no desenvolvimento de outros produtos sem nenhuma relação com esses equipamentos. Com isso, este modelo possibilita o máximo reaproveitamento de um produto, pois, os materiais restantes depois de separadas as partes reutilizáveis, são destinados à reciclagem quando possuem potencial para este fim e, somente o que não possui nenhum potencial de reaproveitamento, diante dos processos de reciclagem disponíveis atualmente, é enviado para aterro ou incineração (resíduos). Ou seja, o objetivo é reaproveitar o máximo de materiais e, levando em consideração a evolução da tecnologia e a importância do tema desenvolvimento sustentável, a tendência é que cada vez mais processos/técnicas de reciclagem vão surgindo e, com isso, novas possibilidades de reaproveitamento podem ser encaixadas neste modelo, possibilitando a redução gradual dos resíduos destinados a aterros ou incineração. Além disso, as escórias resultantes desses processos podem ser destinadas para diversos fins a exemplo dos processos já conhecidos como o processo denominado “VAL'EAS” da Umicore, que destina as escórias resultantes do processo de reciclagem de baterias recarregáveis para a utilização em agreeados para concreto.

VI. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR-ISO 14040: 2009. Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura.
BACK, Nelson.; OGLIARI, André; DIAS, Acires; SILVA, Jonny Carlos da. **Projeto Integrado de Produtos:** planejamento, concepção e modelagem. Barueri, SP: Manole, 2008. V.1.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto** - Guia prático para o design de novos produtos. 2. Ed. São Paulo, 2011.
BORCHARDT, Miriam; POLTOSI, Leonel Augusto Calliari; SELLITTO, Miguel Afonso; PEREIRA, Giancarlo Medeiros. **Considerações sobre ecodesign: um estudo de caso na indústria eletrônica automotiva.** Ambient. soc., Campinas, v. 11, n. 2, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2008000200009&lang=pt>. Acesso em: 23 mai. 2012.
BREZET, Han. **Dynamics in ecodesign practices. Industry and Environment.** 1997.
BRYMAN, A. **Research Methods and Organization Studies.** London: Routledge, 1989.
COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum.** 2ª Ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/12906958/Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Portugues>>. Acesso em: 25 mai. 2012.
COOPER, Robert G. Process Model for Industrial New Product Development. **IEEE Transactions On Engineering Management.** V. 30. Nº 1. February 1983.
EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA). **Waste from Electrical and Electronic Equipments WEEE – quantities, dangerous substances and treatment methods.** European Topic Centre on Waste, Copenhagen, 2002.
FIKSEL, Joseph. **Design for Environment, a guide to sustainable product development.** New York: Mc Graw Hill, 2009.
GARTNER, INC. Gartner Says In the Fourth Quarter of 2008 the PC Industry Suffered Its Worst Shipment Growth Rate Since 2002. **Press release** 15 January 2009. Disponível em: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=612207>. Acesso em: 30 mai. 2012.
GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. RAE. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.
HAGELUKEN, Christian. **Recycling of electronic scrap at Umicore's integrated metals smelter and refinery.** Hoboken, Belgium. Proceedings of EMC, 2005.
HERAT, Sunil. Sustainable Management of Electronic Waste (e-Waste). **Clean Journal.** Griffith University, Australia. 2007. P 305-310.
HUNDAL, Mahendra. **Life Cycle Assessment and Design for the Environment. International Design Conference - Design 2000.** Dubrovnik, May 23 - 26, 2000.
MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010
NUNAN, David. **Research methods in language learning.** Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Extended and Shared Producer Responsibility.** Phase 2. Framework Report. 1998. Disponível em: <http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/EPOC/PPC%2897%2919/REV2&docLanguage=Em>. Acesso em: 12 abr. 2012.
ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments,** Paris: OECD. 2001.

PUCKETT, Jim; BYSTER, Leslie; WESTERVELT, Sarah; GUTIERREZ, Richard; DAVIS, Sheila; HUSSAIN, Asma; DUTTA, Madhumitta. **Exporting Harm The High-Tech Trashing of Asia**. The Basel Action Network. Silicon Valley Toxics Coalition; 2002.

ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antônio; AMARAL, Daniel Capaldo; TOLEDO, José Carlos de; SILVA, Sergio Luis da; ALLIPRANDINI, Dário Henrique; SCALICE, Régis Kovacs. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos – Uma Referência para a Melhoria do Processo**. Editora Saraiva, 2006.

ROMEIRO, Ademar R. **Desenvolvimento sustentável e mudança organizacional: notas preliminares**. Texto para Discussão, IE/UNICAMP, Campinas, n. 68, abr. 1999. Disponível em: www.eco.unicamp.br/docprod/downarq.php?id=1698&tp=a. (Acesso em maio de 2012)

SANTOS, E; FERRAO, P. DFR and DFD Applied to Electrical and Electronic Equipments Resulting Environmental Life Cycle Performance - A Case Study for Portugal. **Fourth International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing**. p. 192 -198. 2005

SCHLUEPA, M.; HAGELUEKEN, C.; KUEHR, R.; MAGALINI, F.; MAURER, C.; MESKERS, C.; MUELLER, E.; WANG, F. **Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies – Recycling – from e-waste to resources**. UNEP. 2009.

TOJO, Naoko. **Extended Producer Responsibility as a Driver for Design Change - Utopia or Reality?**. Lund University, Sweden. 2004.

TU, Jui-the; HSU, Fu-lin. The Ecodesign Strategy on Product Research and Development from the Life-Cycle Design. **IEEE EcoDesign'99**. P. 351-356. 1999.

UMICORE. **Manual de Reciclagem do Lixo Eletrônico**. 2009. Disponível em: <http://www.umicore.com.br/quemSomos/manualUmicore/>. Acesso em: 20 mai. 2012.

VERCALSTEREN, An. Integrating the ecodesign concept in small and medium-size enterprises: Experiences in the Flemish Region of Belgium. **Environmental Management and Health**, v. 12, p. 347-355, 2001.

WIDMER, ROLF; OSWALD-KRAPF, Heidi; SINHA-KHETRIWAL, Deepali; SCHNELLMANN, Max, BONI, Heinz. **Global perspectives on e-waste**. Environmental Impact Assessment Review. P. 436– 45. 2005.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. Ed. São Paulo: Bookman, 2001.

ZUIDWIJK, R; KRIKKE, H. Strategic response to EEE returns - product ecodesign or new recovery processes. **European Journal of Operations Research**. 2007. .

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.