

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

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

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL Nesta edição

EMISSÕES DE ÓXIDO NITROSO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS E DE CORPOS
HÍDRICOS POLUÍDOS POR ESGOTOS

NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM WASTEWATER TREATMENT PLANTS AND SEWAGE-
CONTAMINATED WATER BODIES IN THE METROPOLITAN REGION OF SÃO PAULO – Tiago Do
Nascimento Vargas Da Silva; William Zamboni De Mello; Débora Cynamon Kligerman 06

DIREITO SOCIAL À MORADIA E VINCULAÇÃO DE RECEITA TRIBUTÁRIA

THE SOCIAL RIGHT TO HOUSING AND THE TAX REVENUE LINKAGE – Ricardo Marty Claro De Oliveira;
Maria Da Glória Colucci 14

PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
NO BRASIL ENTRE 2010-2012

THEORY PRODUCTION OF BRAZILIAN POSTGRADUATE PUBLIC ADMINISTRATION COURSES
BETWEEN 2010-2012 – João Antonio Da Rocha Ataíde; Donizetti Calheiros Marques Barbosa Neto; Maria
Cristina Simões Barbosa; Jose Ediberto De Omena E Claudio Zancan 20

SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO: O USO DO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA
CONSTRUÇÃO CIVIL

SAFETY AND HEALTH OF WORK: THE USE OF INDIVIDUAL PROTECTION EQUIPMENT IN CIVIL
CONSTRUCTION – Aline Antonia Castro; Lilian Pittol Firme De Oliveira 27

O ETERNO RETORNO DO MESMO EM NIETZSCHE

THE ETERNAL RETURN OF THE SAME IN NIETZSCHE – José Benedito De Almeida Júnior; Rosalia Maria
Medeiros 34

POLÍTICAS DE IRRIGAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DOS PERÍMETROS IRRIGADOS DO VALE DO SÃO
FRANCISCO, NORDESTE DO BRASIL

IRRIGATION POLICIES AND STRUCTURATION OF THE IRRIGATED PERIMETERS OF THE SÃO
FRANCISCO VALLEY, NORTHEAST OF BRAZIL – Rodolfo Rodrigo Santos Feitosa; Erbs Cintra De Souza
Gomes 39

O PERFIL DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DO ESPÍRITO SANTO TRAÇADO A
PARTIR DOS DADOS DO CENSO ESCOLAR E DO IDEB

THE HIGH SCHOOL PROFILE OF THE EDUCATIONAL NETWORK OF ESPÍRITO SANTO STATE BASED
ON SCHOOL CENSUS DATA AND IDEB – Érica Rezende Perini; Edna Da Silva Cypriano Torezani; Ludmila
Covre Da Costa; Alessandra Boldrini Monechi; Joccitiel Dias Da Silva 45

RELAÇÕES ENTRE VIOLÊNCIA CONTRA CRIANÇA E ADOLESCENTE E O FRACASSO ESCOLAR

RELATIONSHIPS BETWEEN CHILD AND ADOLESCENT VIOLENCE AND SCHOOLFAILURE – Maura
Cristina Soares De Carvalho; Rita De Cássia Petrenas 51

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE ENFERMEIROS ASSISTENCIAIS SOBRE HIPERTERMIA E FEBRE	
KNOWLEDGE ASSESSMENT OF NURSING ASSISTANTS ON HYPERTHERMIA AND FEVER – Lázaro Clarindo Celestino; Regiane Ribeiro Dutra	57
INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE SOBRECARGA DE CUIDADORES INFORMAIS DE IDOSOS COM DEPENDÊNCIA FUNCIONAL: REVISÃO INTEGRATIVA	
ASSESSMENT INSTRUMENTS OF CAREGIVERS BURDEN OF OLDER PERSONS WITH FUNCTIONAL DEPENDENCE: AN INTEGRATIVE REVIEW – Juliana Guisardi Pereira; Natalice Oliveira Cerqueira; Maristela Santini Martins; Haviley Oliveira Martins; Elisabete Venturini Talizin; Fabio Marcon Alfieri	63
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO DE UM ALIMENTO POTENCIALMENTE FUNCIONAL A BASE DE SOJA TEXTURIZADA	
PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS AND ACCEPTANCE OF A POTENTIALLY FUNCTIONAL FOOD BASED ON TEXTURIZED SOYBEAN – Ana Elizabeth Alves Da Silva; Sabrina Pereira Dantas; Julia Da Nobrega Silva; Kleison José Medeiros Leupodino	70
DIABETES MELLITUS TIPO 2 E ALZHEIMER: UMA POSSÍVEL RELAÇÃO	
DIABETES MELLITUS TYPE 2 AND ALZHEIMER: A POSSIBLE RELATION – Ana Elizabeth Alves Da Silva; Débora Lurdes Coutinho Toscano Azevedo; Jozeane Da Silva Bezerra; Daniele Lyra Vasconcelos Cabral	74
PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA HANSENÍASE E M MENORES DE QUINZE ANOS DE IDADE, RONDONÓPOLIS (MT), 2001-2015	
EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF HANSENIASIS IN CHILDREN UNDER FIVE YEARS OF AGE, RONDONÓPOLIS (MT), 2001-2015 – Débora Aparecida Da Silva Santos; Naira Rubia Da Silva Ribeiro; Salete Barbosa Dos Santos; Ricardo Alves De Olinda; Michele Salles Da Silva; Laura Bordignon Spessatto	79
UTILIZAÇÃO DO NINTENDO WII® NA MELHORA DO EQUILÍBRIO EM CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN	
USE OF NINTENDO WII® IN BETTER EQUILIBRIUM IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME – Gabriela Bissi Brito; Fabiana Nonino; Mateus Dias Antunes; Flávio Bortolozzi; Sonia Maria Marques Gomes Bertolini	85
DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE EM TERMINAÇÃO SUBMETIDOS A DIFERENTES ALIMENTOS EM SISTEMA INTENSIVO	
PERFORMANCE OF FINISHED CUTTING CATTLES SUBMITTED TO DIFFERENT INTENSIVE SYSTEM FOODS – Jocielle Cristina Rizzardo Somavilla Nunes; Schirley Aparecida Taffarel; Karen Döering Brustolin-Golin	92
ESTRUTURA ANALÍTICA DE PARTIÇÃO (EAP) PARA ORÇAMENTOS REFERENTES À RECUPERAÇÃO DE EFLORESÊNCIAS E LIXIVIAÇÕES EM PONTES E VIADUTOS DE CONCRETO ARMADO	
WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS) FOR EFLORESCENCE AND LEACHING RECOVERY BUDGETING IN REINFORCED CONCRETE BRIDGES – Claudio Cesar Wajdowicz; Patrícia Schipitoski Monteiro; Adriana De Paula Santos; Bruno Lacerda Santos	95
PROJETO DE UM CIRCUITO DE MÁXIMO CMOS PARA USO EM UM CONTROLADOR FUZZY TIPO-2 INTERVALAR	
PROJECT OF A CMOS MAXIMUM CIRCUIT FOR AN INTERVAL TYPE-2 FUZZY CONTROLLER CHIP APPLICATIONS – Danilo Souza; Paloma Maria Silva Rocha Rizol	103
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: ESTUDO DE CASO EM ARACAJU- SERGIPE	
MANAGEMENT OF ELECTRO-ELECTRONIC RESIDUES: CASE STUDY IN ARACAJU- SERGIPE – Izaclaudia Santana Da Cruz; Roberto Rodrigues De Sousa; José Jailton Marques; Leonardo Figueiredo Maia; Geovane Ferreira Das Neves	108

A INTEGRAÇÃO ENTRE A ENGENHARIA SIMULTÂNEA E O JUST IN TIME NA PERSPECTIVA DOS OBJETIVOS DA PRODUÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE VIDROS	
THE INTEGRATION BETWEEN SIMULTANEOUS ENGINEERING AND JUST IN TIME IN THE PERSPECTIVE OF PRODUCTION OBJECTIVES: CASE STUDY ON A GLASS PRODUCTION LINE – Hellen Dianne Pereira De Souza; Rialberth Matos Cutrim; Ricardo Daher Oliveira	113
COMPORTAMENTO DOS PREÇOS DOS PRODUTOS QUE COMPÕE A CESTA BÁSICA NA CIDADE DE LONDRINA-PR ENTRE 2003 E 2017	
PRODUCT PRICE PERFORMANCE COMPOSING THE BASIC FOOD STAPLES IN THE CITY OF LONDRINA-PR BETWEEN 2003 AND 2017 – Marcos J, G, Rambalducci; Barbara Rocha Feltrin; Reginaldo Fidelis	119
ESTIMATIVA DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA POR VEÍCULOS EM SERVIÇO E-COMMERCE COM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO	
ESTIMATION OF ATMOSPHERIC POLLUTION BY VEHICLES IN SERVICE E-COMMERCE WITH DISTRIBUTION CENTER – Luzenira Alves Brasileiro; Vinícius Patrocollo Domingos Chiuffa	124

Área: Interdisciplinar

9-5	EMISSIONES DE ÓXIDO NITROSO DE ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE ESGOTOS E DE CORPOS HÍDRICOS POLUÍDOS POR ESGOTOS NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM WASTEWATER TREATMENT PLANTS AND SEWAGE-CONTAMINATED WATER BODIES IN THE METROPOLITAN REGION OF SÃO PAULO Tiago Do Nascimento Vargas Da Silva; William Zamboni De Mello; Débora Cynamon Kligerman
-----	---

EMISSIONS OF NITROUS OXIDE FROM WASTEWATER TREATMENT PLANTS AND SEWAGE-CONTAMINATED WATER BODIES IN THE METROPOLITAN REGION OF SÃO PAULO

NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM WASTEWATER TREATMENT PLANTS AND SEWAGE-CONTAMINATED WATER BODIES IN THE METROPOLITAN REGION OF SÃO PAULO

TIAGO DO NASCIMENTO VARGAS DA SILVA¹; WILLIAM ZAMBONI DE MELLO²; DÉBORA CYNAMON KLIGERMAN³

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 17 - INGÁ - FACULDADE DE DIREITO II - ANEXO 2º ANDAR CONJUNTO 26 - RUA TIRADENTES, NITERÓI, RJ – CEP 24210-510; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, INSTITUTO DE QUÍMICA, DEPARTAMENTO DE GEOQUÍMICA, OUTEIRO SÃO JOÃO BATISTA, S/N, CENTRO, NITERÓI, RJ, 24020-141; 3 - DEPARTAMENTO DE SANEAMENTO E SAÚDE AMBIENTAL, ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, RUA LEOPOLDO BULHÕES, 1480, 21041-210 RIO DE JANEIRO - RJ, BRASIL
tiagosnvs@gmail.com; zamboni@geoq.uff.br; kliger@ensp.fiocruz.br

Resumo – O óxido nítrico (N_2O) é um gás que contribui diretamente para o aquecimento global e indiretamente para a destruição da camada de ozônio estratosférica. Dentre as atividades antrópicas emissoras de N_2O incluem-se as estações de tratamento de esgotos (ETEs) de lodos ativados. Neste estudo, estimaram-se as emissões de N_2O provenientes de ETEs com sistemas de lodos ativados e de corpos hídricos receptores do lançamento de esgotos domésticos tratados e não tratados da Região Metropolitana de São Paulo, e, para comparação, da atividade agrícola canavieira no estado de São Paulo (SP). Constatou-se que, anualmente, as emissões de N_2O das ETEs de lodos ativados são inferiores às das dos corpos hídricos receptores de esgotos tratados e não tratados. Juntas, estas fontes emitem menos N_2O do que a atividade canavieira no estado de SP, mesmo considerando um abatimento completo da queima de resíduos nesta atividade. Entretanto, em um inventário a nível nacional esse quadro deve se inverter pela maior contribuição da população na geração de esgotos domésticos e, proporcionalmente, uma menor contribuição relativa no que tange a área de plantio de cana-de-açúcar.

Palavras-chave: Óxido Nítrico. Estações de Tratamento de Esgotos. Cana-de-Açúcar.

Abstract - Nitrous oxide (N_2O) is a gas that contributes directly to global warming and indirectly to destruction of the ozone layer. Among the anthropogenic sources of N_2O are the activated sludge wastewater treatment plants (WWTPs). In this study, we estimate N_2O emissions from activated sludge WWTPs and water bodies receiving treated and untreated domestic wastewater within the Metropolitan Region of São Paulo and compare them with estimated emissions from sugarcane plantations in the state of São Paulo (SP). It was found that N_2O emissions directly from activated sludge WWTPs are smaller than those from water bodies receiving WWTP effluents and untreated sewage. Together, these sources release less N_2O to the atmosphere than sugarcane fields in the state of SP, even considering a complete abatement of burning wastes in this activity. However, in a national inventory, a reversed framework should emerge due to greater contribution of the population to the production of sewage and, proportionally, a lower relative contribution regarding to the area of sugar cane fields.

Keywords: Nitrous Oxide. Wastewater Treatment Plants. Sugar Cane.

I. INTRODUÇÃO

A intensificação do aquecimento global, suas causas e consequências têm ganhado cada vez mais importância na literatura científica nos dias atuais. Parte desse problema é atribuído ao aumento das concentrações de gases do efeito estufa (GEEs) na atmosfera, visto que estes possuem a propriedade de gerar calor a partir da absorção da radiação infravermelha emitida pela superfície da Terra. Dentre os GEEs, encontra-se o óxido nítrico (N_2O), um gás oriundo de fontes naturais e antrópicas (IPCC, 2001; US-EPA, 2010). Destes, o N_2O é o menos abundante na atmosfera, porém, possui um potencial de aquecimento global 300 vezes superior ao do dióxido de carbono (CO_2) e 20 vezes ao do metano (CH_4) (IPCC, 2013). Além disso, o N_2O exerce importante papel no controle do ozônio (O_3) estratosférico por ser a principal fonte estratosférica de óxido nítrico (NO), um dos gases responsáveis pelo consumo do O_3 estratosférico (CRUTZEN, 1981) que protege a superfície do planeta de uma maior incidência de radiação ultravioleta. Em virtude da redução das concentrações dos halocarbonetos na atmosfera (NOAA, 2012), o N_2O deve se tornar, até o final do século XXI, a principal substância de origem antrópica responsável pelo consumo do O_3 estratosférico (RAVISHANKARA, DANIEL e PORTMANN, 2009).

A produção do N_2O está predominantemente associada à transformações de compostos nitrogenados por ação de microorganismos (nitrificação e desnitrificação) em sistemas terrestres e aquáticos (WRAGE *et al.*, 2001). O N_2O é emitido de ambientes naturais e ambientes influenciados por atividades humanas (SYAKILA e KROEZE, 2011). Entre os séculos XII e meados do XIX, as concentrações de N_2O na atmosfera variaram na faixa de 278 a 288 ppbv (parte por bilhão em volume) (MACHIDA *et al.*, 1995; McELROY, 2002). Desde então, estas vêm crescendo continuamente, tendo atingido a média global de 325 ppb em 2012 (NOAA, 2012), ou seja, um crescimento

em torno de 20% em relação aos níveis pré-industriais, o que é atribuído à influência humana global no ciclo biogeoquímico do nitrogênio (N). De acordo com Syakila e Kroeze (2011), em 2006 a emissão global de N_2O foi de $18,8 \text{ Tg N ano}^{-1}$, dos quais 56% originaram-se de fontes naturais, especialmente os oceanos e os solos com cobertura de florestas tropicais, e o restante de fontes antrópicas. Dos $8,3 \text{ Tg N ano}^{-1}$ provenientes das atividades antropogênicas, 64% estão relacionadas direta ou indiretamente às atividades agrícolas. Daquele total, Syakila e Kroeze (2011) estimaram para 2006 contribuições relacionadas ao esgoto doméstico da ordem de $0,3 \text{ Tg N ano}^{-1}$.

A literatura mostra uma ampla faixa de variação de fatores de emissão (FEs) de N_2O (0,001-25%, em massa de N) determinados em estações de tratamento de esgotos (ETEs), sendo essa grande variabilidade atribuída principalmente aos diferentes métodos de amostragem e condições operacionais empregadas nas ETEs estudadas (FOLEY *et al.*, 2010; KAMPSCHREUR *et al.*, 2009; LAW *et al.*, 2012). No primeiro estudo realizado no Brasil sobre esse tópico, Brotto *et al.* (2010) verificaram que 0,14% do nitrogênio total (NT) afluente a uma ETE de lodos ativados, localizada na região metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), foi convertido a N_2O . Em relação à população atendida pela ETE, o FE encontrado por Brotto *et al.* (2010) foi $13 \text{ g N}_2\text{O pessoa}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, valor 4 vezes superior ao reportado por Czepiel, Crill e Harriss (1995), $3,2 \text{ g N}_2\text{O pessoa}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, para uma ETE localizada no nordeste dos Estados Unidos, e adotado pelas diretrizes de 2006 do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, *Intergovernmental Panel on Climate Changes*) para Inventários Nacionais de Gases do Efeito Estufa como FE proposto para o caso de ETEs com processos de nitrificação e desnitrificação controlados (IPCC, 2006).

Czepiel, Crill e Harriss (1995) e Brotto *et al.* (2010) mostraram que do total de N_2O emitido de uma ETE de lodos ativados, *ca.* 90% provém do tanque de aeração. De Mello *et al.* (2013), estudaram as emissões de N_2O do tanque de aeração de uma ETE de lodos ativados com aeração prolongada e operada de forma intermitente, na região serrana do estado do Rio de Janeiro, e obtiveram um FE de $8,8 \text{ g N}_2\text{O pessoa}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. Na RMRJ, Ribeiro *et al.* (2013) estudaram as emissões de N_2O do tanque de aeração em uma ETE de lodos ativados convencional e com aeração escalonada por zonas, e encontraram um FE inferior ($1,3 \text{ g N}_2\text{O pessoa}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) ao indicado pelo IPCC (2006).

Considerando uma carga de NT afluente à ETE de $16 \text{ g N pessoa}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ para países desenvolvidos (FOLEY *et al.*, 2010). Este estudo teve como objetivo estimar preliminarmente as emissões de N_2O de ETEs com sistemas de lodos ativados da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e compará-las às emissões estimadas do lançamento de esgotos tratados e *in natura* em corpos hídricos. A RMSP foi escolhida por se tratar de uma das áreas de maior adensamento urbano do mundo e a maior região metropolitana do país, e pela disponibilidade de informações relativas à população atendida, vazão operacional e porcentagem de esgoto tratado de suas ETEs de lodos ativados. Por fim, comparar as emissões de N_2O atribuídas aos esgotos domésticos àquelas relacionadas à atividade canavieira de todo o estado de São Paulo. Este trabalho é resultado de pesquisa exploratória, bibliográfica e de estudos de caso que tem como objetivo estimar a emissão de N_2O de 7 ETEs de lodos ativados da RMSP.

II. PROCEDIMENTOS

No endereço eletrônico da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP, 2013) foram obtidos dados, necessários ao desenvolvimento deste trabalho, de 5 daquelas 7 ETEs, como, população atendida e vazão de esgoto tratado de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 – População atendida e vazão de esgoto tratado em ETEs com sistemas de lodos ativados operadas pela SABESP na Região Metropolitana de São Paulo, dados do ano de 2010

ETE	Habitantes	Vazão de esgoto (L s^{-1})
Barueri	4,4 milhões	9,7 mil
Parque Novo Mundo	1,2 milhões	2,5 mil
Suzano	720 mil	0,8 mil
São Miguel	720 mil	0,8 mil
ABC	1,4 milhões	1,9 mil
Total	8,44 milhões	15,7 mil

Fonte: SABESP (2013).

A SABESP atende a uma população de aproximadamente 15,9 milhões de habitantes na RMSP, dos quais 10,5 milhões (66% da população) têm seus esgotos coletados e tratados por 7 ETEs de lodos ativados, das quais 5 da SABESP e 2 de outras operadoras. O restante da população, correspondente a 5,4 milhões, tem somente seu esgoto coletado. As 5 ETEs da SABESP atendem a uma população de 8,44 milhões, tratando $15,7 \text{ mil L s}^{-1}$ de esgotos. A partir destes dados, por diferença estima-se que a população atendida pelas outras 2 ETEs seja de 2,06 milhões. Com base na população atendida e na vazão de esgoto tratado pelas ETEs operadas pela SABESP (tabela 1), estima-se que as outras 2 ETEs, proporcionalmente, tratem cerca de $3,83 \text{ mil L s}^{-1}$ de esgotos.

Para o cálculo das emissões de N_2O das ETEs com sistemas de lodos ativados utilizou-se FEs de N_2O balizados na população atendida, na vazão de esgoto tratado e na carga de NT afluente à ETE. Para isso utilizou-se os FEs determinados por Brotto *et al.* (2010) em uma ETE com sistema de lodos ativados no Sudeste do Brasil, cujos valores são $13 \text{ g N}_2\text{O pessoa}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, $9,0 \times 10^{-5} \text{ g N}_2\text{O L}_{\text{esgoto}}^{-1}$ e 0,14% da carga de NT afluente. Este último representa a razão entre a carga de N_2O (em massa de N) transferida da ETE para a atmosfera e a carga afluente de NT à ETE, ou seja, traduz-se como a parcela de NT que é convertida e emitida para a atmosfera sob a forma de N_2O .

Para estimativas das emissões de N_2O dos corpos hídricos receptores dos lançamentos de esgotos *in natura* e de efluentes de ETEs, utilizaram-se os FEs de 0,3% e 3%, adotados respectivamente para bacias hidrográficas receptoras de cargas de NT inferiores e superiores a $10 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, propostos por Seitzinger e Kroeze (1998). Nesse caso, o aporte de NT à bacia hidrográfica incorpora outras fontes potenciais de N além daquelas relacionadas ao lançamento de esgotos domésticos (tratados e não tratados), como efluentes industriais e de aterros sanitários, e lixiviação e escoamento superficial de N oriundo das deposições atmosféricas e de campos agrícolas.

Para fins de se comparar a contribuição de diferentes atividades antrópicas na emissão de N_2O , estimaram-se também as emissões de N_2O atribuídas a toda a atividade de

produção da cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Para isso, foram obtidos dados referentes à área de plantio e produção total de cana-de-açúcar relativos ao ano de 2010 (IBGE, 2010). Neste caso, os FEs utilizados foram aqueles propostos por Soares *et al.* (2009), ou seja, 1,8, 1.362,9 e 631,4 kg N₂O ha⁻¹ ano⁻¹, adotados para estimativa das emissões de N₂O atribuídas às etapas de plantio, de manejo da cultura (não incluindo a queima de resíduos) e da pré-colheita (que inclui a queima de resíduos), respectivamente. Relativo a este último procedimento, estimou-se também as emissões de N₂O decorrentes da queima dos resíduos da cana a partir da equação proposta por Lima *et al.* (1999):

$$M = P \times Re \times Rsp \times Rs \times Rq \times FE \quad \text{Eq. 1}$$

onde M representa a massa produzida de N₂O durante a queima, P a produção anual de cana, Re a parcela da produção queimada no ano de 2010 (60%; SOARES *et al.*, 2009), Rsp a relação resíduo/produção (20%), Rs o conteúdo de matéria seca no resíduo (70%), Rq a fração oxidada do resíduo na queima (80%) e FE o fator de emissão de 0,07 g N₂O kg⁻¹ de matéria seca queimada.

III. RESULTADOS

3.1 - Emissões de N₂O das ETEs de lodos ativados da RMSP

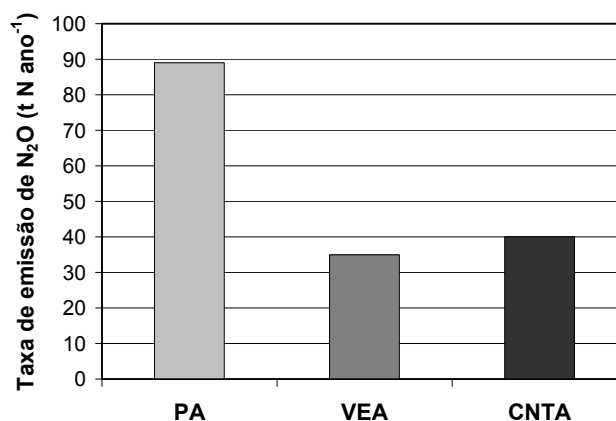
O estudo realizado contemplou a RMSP por ser a maior região metropolitana do país e devido a disponibilidade de dados sobre ETEs com sistemas de lodos ativados, o que não se verifica para as demais regiões do Brasil.

O IPCC (2006) propõem para Inventários Nacionais de Gases do Efeito Estufa o FE 3,2 (2-8) g N₂O pessoa⁻¹ ano⁻¹ para o caso de ETEs com processos de nitrificação e desnitrificação controlados. Esse FE é oriundo do estudo realizado por Czepiel, Crill e Harriss (1995), que mediram as emissões de N₂O em uma ETE municipal na cidade de Durhan, localizada em uma região de clima temperado, no nordeste dos Estados Unidos. Acredita-se, porém, que as emissões de N₂O de uma ETE de lodos ativados em regiões de clima tropical sejam superiores àquelas observadas em regiões de clima temperado, visto que a temperatura mais elevada possa influenciar positivamente na cinética das atividades metabólicas dos microorganismos e, consequentemente, no mecanismo de produção do N₂O (BROTTO, 2011; VON SPERLING, 2002). Portanto, utilizando-se o FE de 13 g N₂O pessoa⁻¹ ano⁻¹ (BROTTO *et al.*, 2010), estima-se que as 7 ETEs de lodos ativados da RMSP, que atendem a uma população de 10,5 milhões de habitantes, emitam diariamente 1,4 × 10⁸ g de N₂O ano⁻¹ ou 8,9 × 10⁷ g N ano⁻¹ (89 t N ano⁻¹) (taxa de emissão de N₂O expressa em massa de nitrogênio).

A emissão de N₂O pode ser determinada através de FEs balizados sobre outras bases de dados, tais como vazão de esgoto bruto e carga de NT afluente à ETE. As 5 ETEs da SABESP tratam 15,7 m³ s⁻¹ de esgotos atribuídos a uma população de 8,44 milhões de habitantes. As outras 2 ETEs tratam juntas o equivalente a 3,83 m³ s⁻¹. Portanto, o somatório das vazões de esgotos afluentes às 7 ETEs é de aproximadamente 19,5 m³ s⁻¹. Com base no FE balizado sobre a vazão de esgoto afluente, proposto por Brotto *et al.* (2010) (9,0 × 10⁻⁵ g N₂O L⁻¹ esgoto), estima-se uma emissão de N₂O de 3,5 × 10⁷ g N ano⁻¹ (35 t N ano⁻¹). Para uma vazão total de esgoto bruto afluente às 7 ETEs de 19,5 m³ s⁻¹ e uma

concentração média de NT no esgoto bruto da ordem de 47 mg N L⁻¹ (OLIVEIRA e VON SPERLING, 2005a), a carga de NT afluente às 7 ETEs é de 2,9 × 10¹⁰ g N ano⁻¹. Brotto *et al.* (2010) estimaram que 0,14% da carga de NT afluente à ETE de lodos ativados são convertidos a N₂O. Sendo assim, estima-se uma emissão de N₂O das 7 ETEs da RMSP de 4,0 × 10⁷ g N ano⁻¹ (40 t N ano⁻¹). Com base nos 3 FEs propostos por Brotto *et al.* (2010), estima-se que a emissão de N₂O das 7 ETEs da RMSP encontre-se na faixa de 3,5 × 10⁷ a 8,9 × 10⁷ g N ano⁻¹ (35-89 t N ano⁻¹) de acordo com a figura 1.

Figura 1 - Taxas de emissão de óxido nitroso das 7 ETEs de lodos ativados da RMSP calculadas com base em FEs balizados por população atendida (PA), vazão de esgoto afluente (VEA) e carga de nitrogênio total afluente (CNTA).



Assumindo-se a condição de que em uma ETE de lodos ativados a maior parte (ca. 90%) das emissões de N₂O provenham do tanque de aeração e utilizando os FEs propostos por Ribeiro *et al.* (2013), as taxas de emissão estimadas para as 7 ETEs seriam, balizadas por população atendida, vazão de esgoto bruto e carga de NT afluente, 8,7 × 10⁶ g N ano⁻¹ (8,7 t N ano⁻¹), 4,7 × 10⁶ g N ano⁻¹ (4,7 t N ano⁻¹) e 5,8 × 10⁶ g N ano⁻¹ (5,8 t N ano⁻¹), respectivamente. Esta faixa de valores é uma ordem de grandeza inferior àquelas calculadas através dos FE propostos por Brotto *et al.* (2010). O menor valor determinado por Ribeiro *et al.* (2013) em relação àquele obtido por Brotto *et al.* (2010) é atribuído às condições de controle eficientes de alguns parâmetros operacionais, especialmente idade do lodo adequada e taxa de aeração suficiente para o sistema empregado. O controle de ambos proporciona a possibilidade de condições favoráveis aos processos microbiológicos de oxidação da matéria orgânica e aos processos de nitrificação e desnitrificação completos. Além disso, minimiza a transferência do N₂O supersaturado no meio líquido (esgoto) para a atmosfera em virtude da utilização de aeração suficiente, evitando paralelamente maior demanda de energia por aeração excessiva (RIBEIRO *et al.*, 2013). O controle adequado de tais condições operacionais em ETEs de lodos ativados é, entretanto, pouco comum. Logo, acredita-se que o FE gerado por Brotto *et al.* (2010) se aproxime mais da realidade encontrada nas ETEs de lodos ativados do Brasil.

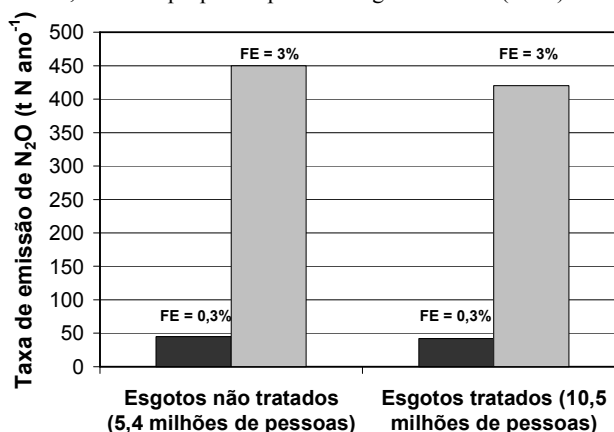
3.2 - Emissões do N₂O de corpos hídricos na RMSP

Parte-se do pressuposto que na RMSP tanto esgotos não tratados quanto os efluentes das ETEs sejam lançados em corpos hídricos, especialmente em rios. Com base nos valores disponíveis na tabela 1, calcula-se que o volume de esgoto gerado *per capita* diariamente seja de 160,7 L. Para uma

concentração média de NT no esgoto bruto da ordem de 47 mg N L^{-1} (OLIVEIRA e VON SPERLING, 2005a) e uma população equivalente a 5,4 milhões de habitantes desprovida de tratamento de esgotos, estima-se que a carga de NT atribuída ao lançamento de esgotos não tratados aos rios da região seja de $ca. 1,5 \times 10^{10} \text{ g N ano}^{-1}$. Outras fontes potenciais que contribuem para o aporte de N aos corpos hídricos são as deposições atmosféricas, os aterros sanitários, as indústrias e, nas áreas rurais, os campos agrícolas. Entretanto, estes não foram incorporados às bases de cálculos, visto que não se inserem ao escopo deste trabalho. Dessa forma, com base nos FEs propostos por Seitzinger e Kroeze (1998), as emissões de N_2O provenientes dos corpos hídricos, atribuídas exclusivamente ao lançamento de esgotos não tratados, podem variar, em função do FE utilizado, de $4,5 \times 10^7$ a $4,5 \times 10^8 \text{ g N ano}^{-1}$ ($45\text{-}450 \text{ t N ano}^{-1}$).

Para uma concentração média de NT nos efluentes das ETES de lodos ativados de 22 mg N L^{-1} (OLIVEIRA e VON SPERLING, 2005a) e uma vazão de esgotos tratados das 7 ETES estimada em $19,5 \text{ mil L s}^{-1}$, a carga de NT potencialmente lançada aos corpos hídricos é de $1,4 \times 10^{10} \text{ g N ano}^{-1}$. Portanto, com base nas condições estabelecidas por Seitzinger e Kroeze (1998), as emissões de N_2O atribuídas ao lançamento de esgotos tratados nos corpos hídricos da RMSP devem variar de $4,2 \times 10^7$ a $4,2 \times 10^8 \text{ g N ano}^{-1}$ ($42\text{-}420 \text{ t N ano}^{-1}$). Em suma, a taxa de emissão de N_2O atribuída ao lançamento de esgotos domésticos tratados (efluentes de ETES) e não tratados juntos em corpos hídricos da RMSP deve variar de $8,7 \times 10^7$ a $8,7 \times 10^8 \text{ g N ano}^{-1}$ ($87\text{-}870 \text{ t N ano}^{-1}$). A distribuição por categoria de lançamento, discriminada com base nos 2 FEs propostos por Seitzinger e Kroeze (1998) é apresentada na figura 2. Esta faixa de valores é bastante ampla. Entretanto, com base nas condições estabelecidas por Seitzinger e Kroeze (1998) para escolha do FE (0,3% ou 3%) mais adequado às condições da bacia hidrográfica em questão, acredita-se que a taxa de emissão de N_2O dos rios receptores de cargas de esgotos tratados e não tratados da RMSP seja mais próxima do limite superior desta faixa. Isso se justifica pelo fato de que o aporte de N na bacia deva superar o valor de $10 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, condição estabelecida para uso do FE 3%. Considerando-se toda a carga de N atribuída a esgotos tratados e não tratados da RMSP ($2,9 \times 10^{10} \text{ g N ano}^{-1}$) seja lançada aos corpos hídricos que compreendem a bacia hidrográfica do Alto Tietê (área $\sim 5.800 \text{ km}^2$), inserida dentro dos limites da RMSP (área $\sim 8.000 \text{ km}^2$), o aporte de N na bacia atribuído somente a esta fonte é de $50 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, o que justifica atribuir-se 870 t N ano^{-1} como a taxa de emissão de N_2O dos corpos hídricos decorrente do lançamento de esgotos tratados e não tratados nesses sistemas. Entretanto, é essencial que se desenvolvam estudos *in situ* dos fatores de controle da produção e emissão de N_2O , e outros GEEs, em cursos d'água poluídos por elevadas cargas de N com vistas à geração de FEs adequados às condições geográficas regionais.

Figura 2 - Comparação das emissões de óxido nitroso atribuídas ao lançamento de efluentes de esgotos tratados e não tratados em corpos hídricos na RMSP, utilizando os fatores de emissão (FE) de 0,3% e 3% propostos por Seitzinger e Kroeze (1998).



Também para o caso de lançamento de esgotos tratados (efluentes de ETES) em ambientes aquáticos, o IPCC (2006) sugere como FE 0,005 ($0,0005\text{-}0,25 \text{ kg N}_2\text{O-N kg}^{-1} \text{ N}_{\text{efluente}}$), ressaltando, no entanto, que o mesmo é produto de um número limitado de observações de campo e de pressupostos específicos relativos às ocorrências de processos de nitrificação e desnitrificação em rios e estuários. Utilizando-se este FE, estima-se uma emissão de N_2O , atribuída ao lançamento de esgotos domésticos tratados em corpos hídricos, de $7,0 \times 10^7 \text{ g N ano}^{-1}$ (70 t N ano^{-1}), valor que se situa mais próximo ao limite inferior (42 t N ano^{-1}) da faixa calculada com base nos FEs (0,3% e 3%) propostos por Seitzinger e Kroeze (1998), anteriormente apresentados. Reitera-se a necessidade de obtenção de FEs adequados às condições geográficas regionais.

Independentemente dos FEs adotados para os cálculos das taxas de emissão, estima-se que do total de N_2O emitido dos corpos hídricos, 48% provenha do lançamento de efluentes de esgotos tratados nas ETES com sistemas de lodos ativados, e o restante (52%) dos não tratados. Embora, relativamente, essas contribuições se assemelhem, vale destacar que no primeiro (efluentes de ETES) as taxas de emissão foram calculadas com base numa população constituída de 10,5 milhões de habitantes, cujos esgotos são tratados e, no segundo caso, de uma população de 5,4 milhões de habitantes, cujos esgotos não são tratados. Oliveira e von Sperling (2005a) relatam que sistemas de tratamento de esgotos por lodos ativados removem em média metade do N associado a carga deste elemento afluente à ETE. Portanto, a remoção parcial do N no esgoto tratado (OLIVEIRA e SPERLING, 2005a) explica a redução das emissões de N_2O na fase pós-descarga dos efluentes nos corpos hídricos (ALVIM *et al.*, 2013; RIBEIRO *et al.*, 2013).

Comparativamente, as emissões de N_2O estimadas dos corpos hídricos da RMSP ($87\text{-}870 \text{ t N ano}^{-1}$) são superiores as emissões de N_2O diretamente das ETES de lodos ativados da RMSP ($35\text{-}89 \text{ t N ano}^{-1}$). Vale destacar também que o limite superior das emissões de N_2O estimadas para os corpos hídricos da RMSP, receptores hipoteticamente de esgotos domésticos somente, é equivalente as emissões deste gás de todo o rio Amazonas, estimada por Seitzinger e Kroeze (1998) em 800 t N ano^{-1} , cuja área de espelho d'água (7.600 km^2) se aproxima a área da RMSP e muitas vezes

superior a área (não estimada) de espelho d'água dos rios que drenam a RMSP.

3.3 - Emissões de N₂O da atividade canavieira no estado de SP

O estado de SP é o maior produtor de cana-de-açúcar do Brasil. Em 2010, a área total do estado plantada com cana-de-açúcar foi de 5.071.205 ha, representando 55,3% da área plantada por cana no Brasil (IBGE, 2010). Adotando-se os FEs propostos por Soares *et al.* (2009) de 1,8 e 1.362,9 g N₂O ha⁻¹ ano⁻¹ para estimativa de emissões de N₂O atribuídas aos processos de plantio da cana e manejo da cultura, obtém-se emissões de N₂O, atribuídas a esses dois processos separadamente, de respectivamente $5,8 \times 10^6$ g N ano⁻¹ ($5,8 \text{ t N ano}^{-1}$) e $4,4 \times 10^9$ g N ano⁻¹ ($4.400 \text{ t N ano}^{-1}$). Outra possível fonte de emissão de N₂O associada à atividade canavieira é a queima dos resíduos na etapa de pré-colheita. Para o período considerado, atribui-se que 60% da colheita no estado de SP se deram via queima de resíduos (SOARES *et al.*, 2009). Utilizando-se a área colhida em 2010, 4.986.634 ha (54,9% da área colhida de cana no Brasil) (IBGE, 2010), a estimativa de colheita via queima de resíduos (60%) e o FE proposto por Soares *et al.* (2009) de 631,4 g N₂O ha⁻¹ ano⁻¹ atribuído exclusivamente a essa prática, obtém-se uma emissão de $1,2 \times 10^9$ g N ano⁻¹ ($1.200 \text{ t N ano}^{-1}$). Comparativamente, calcularam-se também as emissões de N₂O atribuída à queima dos resíduos da cana-de-açúcar com base na equação proposta por Lima *et al.* (1999). Em 2010, a produção de cana-de-açúcar no estado de SP foi de 426.572.099 t, o que representou 59,5% da produção nacional (IBGE, 2010). Com isso, a taxa de emissão de N₂O, para aquele ano, atribuída exclusivamente à queima dos resíduos no estado de SP é de $1,3 \times 10^9$ g N ano⁻¹ ($1.300 \text{ t N ano}^{-1}$). Este resultado é bastante próximo àquele calculado através do FE proposto por Soares *et al.* (2009), i.e., $1.200 \text{ t N ano}^{-1}$. Estes valores foram, entretanto, maiores que aquele apresentado pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2011) no primeiro inventário de GEEs do estado de SP, i.e. $0,004 \times 10^9$ g N₂O ano⁻¹ (4 t N ano^{-1}), referente ao ano de 2008, valor atribuído referente a queima de resíduos. Para a elaboração das estimativas de GEEs, a CETESB utilizou o método do IPCC (1996, 2000).

Compararam-se também os valores estimados para o ano de 2008 referentes à produção de cana-de-açúcar e área colhida para o SP. A taxa de emissão de N₂O encontrada para este ano atribuído somente à queima de resíduos para uma produção de 386.061.274 t (IBGE, 2008), foi de $1,16 \times 10^6$ g N ano⁻¹ ($1.16 \text{ t N ano}^{-1}$), utilizando a equação proposta por Lima *et al.* (1999). Com base no FE proposto por Soares *et al.* (2009) de 631,4 g N₂O ha⁻¹ ano⁻¹ para uma área colhida de 4.530.784 ha (IBGE, 2008), obtém-se uma taxa de emissão de $1,092 \times 10^9$ g N ano⁻¹ ($1.000 \text{ t N ano}^{-1}$). Os valores encontrados são também, superiores àqueles encontrados no primeiro inventário de GEEs do estado de SP elaborado pela SABESP. Em suma, em 2010, a emissão total de N₂O atribuída exclusivamente à atividade canavieira, estimada para as fases plantio, manejo e colheita, no estado de SP, foi de $5,6 \times 10^9$ g N ano⁻¹ ($5.600 \text{ t N ano}^{-1}$), considerando também a queima de resíduos. Nesse caso, vale ressaltar que o banimento completo da queima dos resíduos na atividade canavieira deve resultar em uma redução da ordem de 20% da emissão total de N₂O estimada para 2010, no estado de SP.

IV. CONCLUSÃO

A estimativa das emissões de N₂O atribuída ao tratamento de esgotos em ETEs com sistema de lodos ativados e ao lançamento de esgotos tratados e não tratados em cursos d'água foi efetuada sobre uma base de dados de uma população residente na RMSP de quase 16 milhões de habitantes (SABESP, 2013), que para o ano de 2010 correspondeu a 38% do total da população do estado de São Paulo e 8% da população brasileira. A faixa de emissão de N₂O atribuída ao lançamento de esgotos tratados e não tratados nos corpos hídricos da RMSP é superior àquele atribuída exclusivamente às ETEs com sistemas de lodos ativados. Além disso, do total de N₂O emitido dos corpos hídricos, ca. 48% provêm do lançamento de esgotos tratados pelas ETEs de lodos ativados, que atende, dessa forma, a dois terços dos quase 16 milhões de habitantes computados nessas estimativas. Portanto, o tratamento de esgotos por lodos ativados minimiza a parcela de N associado aos esgotos domésticos que é transformada em N₂O. Pesquisas recentes mostram que esta parcela pode ser atenuada ainda mais. Comparativamente, as emissões de N₂O atribuídas às formas de destino dadas aos esgotos domésticos, consideradas no presente trabalho, são inferiores àqueles atribuídas à atividade canavieira em todo o estado de São Paulo, mesmo considerando o banimento da queima dos resíduos. Em nível nacional, este quadro deve se inverter, visto que a população considerada no presente estudo, para o cálculo das emissões de N₂O oriundo esgoto doméstico, corresponde a 8% da população brasileira e a área plantada por cana-de-açúcar no estado de São Paulo abarca mais da metade da área total plantada por cana no país. Além do fato de que a maior parte dos esgotos domésticos gerada no país não é tratada (SNSA, 2012).

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, R.B.; DE MELLO, W.Z.; SILVEIRA, C.S.; RIBEIRO, R.P.; ABREU, I.M.; KLIGERMAN, D.C. Efeitos antrópicos na distribuição e carga fluvial de compostos nitrogenados na bacia hidrográfica do rio Paquequer (Teresópolis, RJ). **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 2013, submetido em dezembro de 2012.
- BROTTO, A.C.; KLIGERMAN, C.D.; PICCOLI, S.A.; DE MELLO Z.W. Emissão de óxido nitroso de estação de tratamento de esgoto de lodos ativados por aeração prolongada – estudo preliminar. **Química Nova**, v. 33, n. 3, 2010, p. 618-623.
- BROTTO, A.C. **Fatores de controle das emissões de óxido nitroso em tanque de aeração de estação de tratamento de esgoto**. 2011. 72 f. Dissertação (Mestrado em Geoquímica Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **1º Inventário de emissões antrópicas de gases de efeito estufa diretos e indiretos do Estado de São Paulo**, 2011. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/inventario-esp/266-1%C2%BA-inventario-de-emissoes-antropicas-de-gases-de-efeito-estufa-diretos-e-indiretos-do-estado-de-sao-paulo:-periodo-1990-a-2008>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (SABESP). **Esgotos, como é feita a coleta e o tratamento?** 2013. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/subHome.aspx?secaoId=48>>. Acesso em: 04 de mar. 2013.

CRUTZEN P.J. Atmospheric chemical processes of the oxides of nitrogen, including nitrous oxide. In: Delwiche, C.C. (ed.), **Denitrification, nitrification and atmospheric nitrous oxide**. New York: John Wiley & Sons, 1981, p. 17-44.

CZEPIEL, P.; CRILL, P.; HARRISS, R. Nitrous oxide emissions from municipal wastewater treatment. **Environmental Science & Technology**, v. 29, n. 9, 1995, p. 2352-6.

DE MELLO, W.Z.; KLIGERMAN, D. C.; PICOLLI, A. S.; RIBEIRO, R. P.; OLIVEIRA, J. L. M.; BROTO, A. C. Nitrous oxide emissions from an intermittent aeration activated sludge system of an urban wastewater treatment plant. **Química Nova**, v. 36, n. 1, 2013, p. 16-20.

FOLEY, J.; DE HAAS, D.; YUAN, Z.; LANT, P. Nitrous oxide generation in full-scale biological nutrient removal wastewater treatment plants. **Water Research**, v. 44, n. 3, 2010, p. 831-844.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (IBGE). **Lavouras temporárias. Áreas plantada e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção, segundo os principais produtos das lavouras temporárias no Brasil**, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/default_zip_temp.shtm>. Acesso em: 11 de mar. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (IBGE). **Lavouras temporárias. Áreas plantada e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção, segundo os principais produtos das lavouras temporárias no Brasil**, 2008. Disponível em: <http://serieestatisticas.ibge.gov.br/lista_tema.aspx?op=0&no=1>. Acesso em: 03 de jun. 2013.

IPCC. HOUGHTON, J.T.; MEIRA FILHO, L.G.; LIM, B.; TRÉANTON, K.; MAMATY, I.; BONDUKI, Y.; GRIGGS, D.J.; CALLANDER, B.A. (eds.) **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Reporting Instructions**. Bracknell: IPCC, 1996, OECD, IEA, 1997.

IPCC. PENMAN, J.; KRUGER, D.; GALBALLY, I.; HIRAISHI, T.; NYENZI, B.; EMMANUEL, S.; BUENDIA, L.; HOPPAUS, R.; MARTINSEN, T.; MEIJER, J.; MIWA, K.; TANABE, K. (Eds.). **Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories**. IPCC/OECD/IEA/IGES, Hayama, Japan, 2000.

INTERGOVERNMENTAL PAINEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2013 - The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on**

Climate Change – IPCC (Eds.) Cambridge: University Press, 2013, p. 1535.

INTERGOVERNMENTAL PAINEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). EGCELSTON, H. S.; BUENDIA, L.; MIWA, K.; NGARA, T.; TANABE, K. (Eds.) **Wastewater Treatment and Discharge**. IN: IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Japan: IGES, v. 5, cap. 6, 2006, p. 6.24-6.26.

KAMPSCHREUR, M.J.; TEMMINK, H.; KLEEREBEZEM, R.; JETTEN, M.S.; VAN LOOSDRECHT, M.C. Nitrous oxide emission during wastewater treatment. **Water Research**, v. 43, n. 17, 2009, p. 4093-103.

LAW, Y.; YE, L.; PAN, Y.; YUAN, Z. Nitrous oxide emissions from wastewater treatment processes. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 367, 2012, p. 1265-1277.

LIMA, M.A.; LIGO, M.A.V.; CABRAL, O.M.R.; BOEIRA, R.C.; PESSOA, M.C.P.Y.; NEVES, M.C. **Emissão de gases efeito estufa provenientes da queima de resíduos agrícolas no Brasil**. Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna: Livraria e editora agropecuária, 1999.

MACHIDA, T.; NAKAZAWA, T.; FUJII, Y.; AOKI, S.; WATANABE, O. Increase in the atmospheric nitrous oxide concentration during the last 250 years. **Geophysical Research Letters**, n. 22, 1995, p. 2291-2924.

MCELROY, M.B. **The Atmospheric Environment: Effects of Human Activity**. 1ª ed. Princeton. Princeton University Press, 2002, p. 326.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Earth System Research Laboratory – Global Monitoring Division**. Disponível em: <<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/hats/insitu/cats/>>. Acesso em: 30 out. 2012.

OLIVEIRA, S. M. A.; VON SPERLING, M. Avaliação de 166 ETES em operação no País, compreendendo diversas tecnologias. Parte 1: Análise de desempenho. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 10, n. 4, 2005a, p. 347-357.

OLIVEIRA, S. M. A.; VON SPERLING, M. Avaliação de 166 ETES em operação no País, compreendendo diversas tecnologias. Parte 2: Influência de fatores de projeto e operação. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 10, n. 4, 2005b, p. 358-368.

RAVISHANKARA, A.R.; DANIEL, J.S.; PORTMANN, R.W. Nitrous oxide (N₂O): the dominant ozone-depleting substance emitted in the 21st Century. **Science**, 2009, p.123-125.

RIBEIRO, R.P.; DE MELLO, W.Z.; ALVIM, R.B.; ANDRADE, S.A.; BROTO, A.C.; KLIGERMAM, D.C.; OLIVEIRA, J.M.; DE ALMEIDA, P.A. Emissões de óxido nítrico do tanque de aeração de uma estação de tratamento de esgotos com sistema de lodos ativados convencional. **Química Nova**, 2013, submetido em outubro de 2012.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNSA). **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2010.** Brasília: SNSA, 2012. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRerterterTERTer=95>>. Acesso em: 29 out. 2012.

SEITZINGER, S.P.; KROEZE, C. Global distribution of nitrous oxide production and N inputs in freshwater and coastal marine ecosystems. **Global Biogeochemical Cycles**, v. 12, n. 1, 1998, p. 93-113.

SOARES, L.H.B.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M. **Mitigação das emissões de gases efeito estufa pelo uso de etanol da cana-de-açúcar produzido no Brasil.** Circular Técnica 27. Seropédica: EMBRAPA, 2009, p. 14.

SYAKILA, A.; KROEZE, C. The global nitrous oxide budget revisited. **Greenhouse Gas Measurement & Management**, v. 1, 2011, p. 17-26.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). Methane and nitrous oxide emissions from natural sources. Washington, DC: U. S. **Environmental Protection Agency**, 2010.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2009. Washington, DC: U. S. **Environmental Protection Agency**, 2011.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: lodos ativados**, 2 ed., Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, v. 4, 2002.

WRAGE, N.; VELTHOF, G.L.; BEUSICHEM, M.L.; OENEMA, O. Role of nitrifier denitrification in the production of nitrous oxide. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 33, 2001, p. 1723-1732.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 15/03/2017

Aprovado em: 19/05/2017

Área: Ciências Humanas e Sociais

6-1	DIREITO SOCIAL À MORADIA E VINCULAÇÃO DE RECEITA TRIBUTÁRIA THE SOCIAL RIGHT TO HOUSING AND THE TAX REVENUE LINKAGE Ricardo Marty Claro De Oliveira; Maria Da Glória Colucci
6-1	PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA NO BRASIL ENTRE 2010-2012 THEORY PRODUCTION OF BRAZILIAN POSTGRADUATE PUBLIC ADMINISTRATION COURSES BETWEEN 2010-2012 João Antonio Da Rocha Ataíde; Donizetti Calheiros Marques Barbosa Neto; Maria Cristina Simões Barbosa; Jose Ediberto De Omena E Claudio Zancan
6-5	SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO: O USO DO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL SAFETY AND HEALTH OF WORK: THE USE OF INDIVIDUAL PROTECTION EQUIPMENT IN CIVIL CONSTRUCTION Aline Antonia Castro; Lilian Pittol Firme De Oliveira
7-1	O ETERNO RETORNO DO MESMO EM NIETZSCHE THE ETERNAL RETURN OF THE SAME IN NIETZSCHE José Benedito De Almeida Júnior; Rosalia Maria Medeiros
7-2	POLÍTICAS DE IRRIGAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DOS PERÍMETROS IRRIGADOS DO VALE DO SÃO FRANCISCO, NORDESTE DO BRASIL IRRIGATION POLICIES AND STRUCTURATION OF THE IRRIGATED PERIMETERS OF THE SÃO FRANCISCO VALLEY, NORTHEAST OF BRAZIL Rodolfo Rodrigo Santos Feitosa; Erbs Cintra De Souza Gomes
7-8	O PERFIL DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DO ESPÍRITO SANTO TRAÇADO A PARTIR DOS DADOS DO CENSO ESCOLAR E DO IDEB THE HIGH SCHOOL PROFILE OF THE EDUCATIONAL NETWORK OF ESPÍRITO SANTO STATE BASED ON SCHOOL CENSUS DATA AND IDEB Érica Rezende Perini; Edna Da Silva Cypriano Torezani; Ludmila Covre Da Costa; Alessandra Boldrini Monechi; Joccitiel Dias Da Silva
7-8	RELAÇÕES ENTRE VIOLÊNCIA CONTRA CRIANÇA E ADOLESCENTE E O FRACASSO ESCOLAR RELATIONSHIPS BETWEEN CHILD AND ADOLESCENT VIOLENCE AND SCHOOLFAILURE Maura Cristina Soares De Carvalho; Rita De Cássia Petrenas

DIREITO SOCIAL À MORADIA E VINCULAÇÃO DE RECEITA TRIBUTÁRIA

THE SOCIAL RIGHT TO HOUSING AND THE TAX REVENUE LINKAGE

RICARDO MARTY CLARO DE OLIVEIRA; MARIA DA GLÓRIA COLUCCI (ORIENTADORA)
CENTRO UNIVERSITÁRIO CURITIBA - UNICURITIBA
ricardo.marty@hotmail.com

Resumo – Diversos foram os esforços realizados a fim de atenuar a problemática habitacional, entretanto, as políticas públicas instauradas no Brasil restaram infrutíferas, em razão da escassez notória de recursos e, conseqüentemente, da excessiva precariedade e deterioração crescente das condições de moradia dos menos favorecidos economicamente e até mesmo da classe média. Nesta senda, a presente pesquisa, consubstanciada a partir do estudo de fontes bibliográfica a respeito da temática proposta, conduzida pelo método de abordagem dedutivo, visa demonstrar que é juridicamente possível, através de emenda constitucional (alteração do art. 167, IV, da Constituição da República) a vinculação de receita do Imposto de Renda à estrutura administrativa e legislativa já existente no Brasil, o Fundo Nacional de Habitação e Interesse Social, como forma de resguardar o direito fundamental em comento.

Palavras-chave: Moradia. Receita. Tributário.

Abstract – Several efforts were made to mitigate the Brazilian housing issue, however, the public policies implemented in Brazil did not produce any significant or desired effect due to the notorious scarcity of resources and, consequently, because of the excessive precariousness and deterioration of the housing conditions of the economically disadvantaged and even the middle class. In this way, this research, based on the study of bibliographical sources in relation to the proposed theme, conducted by the deductive approach method, aims to demonstrate that it is legally possible, through a constitutional amendment (amendment of article 167, IV, of the Brazilian Federal Constitution) to link the Income Tax to the existing administrative and legislative structure in Brazil (the National Fund for Housing and Social Interest) as a way to safeguard the fundamental right in question.

Keywords: Housing. Income. Tax.

I. INTRODUÇÃO

No Brasil, além do número de moradias com infraestruturas inadequadas, o Centro de Estatística e Informações da Fundação João Pinheiro, na última pesquisa realizada, no ano de 2014, revelou um déficit habitacional correspondente a 6.068 milhões de unidades (2016, p. 29). Nesta ótica, apesar das conseqüências esperadas do sistema capitalista, pergunta-se: é justo encontrar boa parte da população residindo em locais deploráveis – sem água encanada ou saneamento básico, por exemplo –, ou até mesmo morando na rua, enquanto outros detêm moradias muito bem arquitetadas?

A pesquisa, consubstanciada a partir do estudo de fontes bibliográfica a respeito da temática proposta, conduzida pelo método de abordagem dedutivo, visa

demonstrar que é juridicamente possível, por intermédio de emenda constitucional, vincular receitas oriundas do Imposto de Renda à estrutura administrativa e legislativa já existente no Brasil, o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), com o escopo de preconizar a viabilidade de se assegurar o direito social fundamental à moradia.

Houve uma minuciosa análise à doutrina constitucionalista e tributarista atual; às disposições orçamentárias presentes na constituição; aos dados divulgados pela Fundação João Pinheiro, referentes ao déficit habitacional nacional; aos dados fornecidos pela Receita Federal no tocante à arrecadação do Imposto de Renda; ao texto da Lei 11.124/2005; e aos ideais filosóficos exteriorizados por Immanuel Kant, John Rawls e Friedrich Engels.

De início, o estudo, embasado em preceitos constitucionais e na doutrina corrente, conceitua os Direitos Fundamentais Sociais, bem como enuncia suas espécies previstas no ordenamento jurídico. Além do mais, demonstra a necessidade da prestação positiva por parte do Estado, com o intuito de resguardar um mínimo invulnerável a todos.

Em um segundo instante, fundamenta-se a inclusão do direito social à moradia no âmbito conceitual da expressão “direitos e garantias”, do art. 60, IV, § 2º, da Carta Política, visto simbolizar um local íntimo e privilegiado de sobrevivência do homem (princípio da dignidade humana), integrando-o, conseqüentemente, no rol das matérias irreformáveis, ou seja, como cláusula pétrea.

Lapidando as considerações sobre o tema, é apresentada a crise habitacional no Brasil, alicerçada às disposições históricas, a programas governamentais falhos, à instituição do SNHIS e do Fundo Nacional de Interesse Social (FNHIS), às diretrizes orçamentárias a ser seguidas a fim de se assegurar os direitos sociais e, no final, na busca da concretização da justiça social, é exposto o suporte jurídico para a afetação das receitas tributárias do Imposto de Renda, a fim de destiná-las à viabilização do direito à moradia.

II. DIREITOS SOCIAIS: CONCEITO E ESPÉCIES

Considerados resultado de uma evolução que se inicia na Constituição Francesa de 1793 e, juridicamente, consolida-se com a Constituição Mexicana (1917) e a de Weimar (1919), os direitos sociais passam a prover uma

concepção do homem para além de sua condição individual. O Estado, visando a melhoria de vida e a promoção da igualdade material e da liberdade real, impõe-se o dever da prestação positiva que, de feitio intervencionista, assegura a defesa dos indivíduos em face da dominação econômica e do próprio poder Estatal.

As premissas filosóficas exteriorizadas por Immanuel Kant, acerca do respeito pela humanidade em si e, ainda, pela capacidade racional que o homem possui, hoje, podem elucidar e justificar a premência de amparo aos direitos sociais, independente da origem da pessoa ou do grau de conhecimento que a sociedade detém sobre ela. A proteção a estes direitos é necessária, simplesmente, por considerá-lo um ser humano, ser racional e, portanto, merecedor de respeito.

A partir do século XIX, caracterizado pelo individualismo próprio da civilização burguesa, o movimento socialista evidenciou, como um dever jurídico, o princípio da solidariedade, prendido à percepção da responsabilidade de todos pela “[...] carência ou necessidades de qualquer indivíduo ou grupo social” – fundamentado pelo princípio da justiça contributiva. A esse respeito, Fábio Konder Comparato enunciou que (2010, p. 77):

“Com base no princípio da solidariedade, passaram a ser reconhecidos como direitos humanos os chamados direitos sociais, que se realizam pela execução de políticas públicas, destinadas a garantir amparo e proteção social aos mais fracos e mais pobres; ou seja, aqueles que não dispõem de recursos próprios para viver dignamente.”

Neste sentido, defronte às convicções meritocráticas presentes no mundo atual, em que os ricos são mais merecedores do que os pobres, por exemplo, John Rawls enfatiza a perspectiva que ninguém merece ter capacidade natural ou ocupar um ponto de partida privilegiado na sociedade; a disparidade de oportunidades ofertadas às pessoas é fruto de crenças generalizadas, idealizadas no sentido de recompensar os “merecedores” de tal benefício.

Assim, os direitos fundamentais sociais, à frente de um Estado social e democrático de Direito, reclamam, como visto há pouco, uma postura ativa do Estado, com o escopo de conferir melhores condições de vida aos menos favorecidos, na tentativa de igualizar situações desiguais (SILVA, 2005, p. 287) – buscando, então, oferecer oportunidades similares e resguardar um mínimo invulnérvel a cada indivíduo.

Nesta senda, variadas reivindicações resultaram em importantes conquistas sociais (SILVA, 2011, p.16), que incluem desde o direito a condições dignas de vida, até o direito à saúde, à previdência social, à segurança, à moradia, dentre outras. Agrupam-se, consoante ótica de José Afonso da Silva, e com base nos arts. 6º a 11, da Constituição da República, em seis classes, *in verbis* (SILVA, 2005, p. 287):

“(a) direitos sociais relativos ao trabalhador; (b) direitos sociais relativos à seguridade, compreendendo os direitos à saúde, à previdência e assistência sociais; (c) direitos sociais relativos à educação e à cultura; (d) **direitos sociais relativos à moradia**; (e) direitos sociais relativos à família, criança, adolescente e idoso; (f) direitos sociais relativos ao meio ambiente.”

No entanto, o grave problema dos tempos atuais é a contínua violação dos direitos em comento. O legislador ordinário é o incumbido de criar e determinar o conteúdo de um direito social, sendo, então, segundo José Gomes Canotilho, inexistente a sua concretização quando as leis ou políticas públicas não o garantem (CANOTILHO, 2011, p. 481). Por essa razão, a lição de Norberto Bobbio, de forma esclarecedora, explicita que a dificuldade de hoje não é fundamentar os direitos previstos, mas sim de identificar a maneira ideal de assegurá-los; o autor acredita que a insegurança à proteção dos direitos do homem “[...] trata-se de um problema não filosófico, mas político” (BOBBIO, 2004, p.15).

III. PREVISÃO CONSTITUCIONAL

O processo de democratização do País, iniciado nos últimos anos do regime militar, firmou-se com a promulgação da Constituição da República de 1988, conhecida como a “Constituição Cidadã”. Foi assim denominada, visto ter havido ampla participação popular e proteção aos direitos e garantias fundamentais (SILVA, 2011, p.43).

A atual Carta Política concedeu, em capítulo próprio – “Dos Direitos e Garantias Fundamentais” –, a autenticidade dos direitos sociais como direitos fundamentais; afastando-se, destarte, da percepção anterior que, desde a Constituição de 1934, costumava abrigar estes direitos no título da ordem econômica e social, designando-lhes reduzida eficácia e efetividade.

Neste aspecto, a Carta Magna, em seu art. 3º, estabelece como objetivos fundamentais da República, o desenvolvimento nacional, a erradicação da pobreza e da marginalização e a redução das desigualdades sociais e regionais e, por fim, nos arts. 6º a 11, além de outros esparsos pela Constituição, pela primeira vez na história constitucional, enuncia os direitos sociais (BONAVIDES, 2004, p.375).

Enquanto o art. 6º, de forma genérica, prescreve direitos relativos à educação, à saúde, à alimentação, ao trabalho, ao transporte, ao lazer, à segurança, à previdência social, à proteção à maternidade e à infância, à assistência aos desamparados e, inclusive, à moradia (incluída pela Emenda Constitucional nº 26/2000); os artigos 7º a 11º dedicam-se, exclusivamente, aos direitos trabalhistas.

O Texto Constitucional, como se vê, imprime um respaldo sem precedentes aos direitos sociais básicos, formando, a espinha dorsal do Estado social brasileiro.

IV. DIREITO SOCIAL À MORADIA COMO CLÁUSULA PÉTREA

As cláusulas pétreas, limites materiais estabelecidos pelo constituinte originário ao constituinte derivado, estão previstas nos incisos do §4º, do art. 60, da Constituição da República. Elas têm, por fim, conservar a essência dos princípios e normas, frutos de conquistas históricas, dos quais extrai-se a estrutura da ordem jurídica do Estado (SILVA, 2011, p.48-50).

Faz-se mister, apoiando-se à doutrina de Paulo Bonavides, interpretar a inserção dos direitos sociais no mesmo âmbito conceitual da expressão “direitos e garantias individuais” do inciso IV, § 2º, do art. 60, da Carta Magna, colocando-os, por conseguinte, inteiramente além do alcance do poder constituinte derivado (BONAVIDES,

2004, p.675). O referido entendimento fundamenta-se nas premissas de preservação do exercício de cidadania e da dignidade da pessoa humana – garantir o mínimo existencial – e, ainda, de proteção ao princípio da proibição do retrocesso social – segurança jurídica a direitos conquistados (SILVA, 2011, p. 51).

Nesta esteira, o direito à moradia, presente no rol de direitos sociais do art. 6º e positivado, também, no inciso IX, do art. 23, ambos da Constituição da República, caracteriza-se como uma das condições essenciais para viver-se dignamente, eis que simboliza um local íntimo e privilegiado de sobrevivência, onde o homem normalmente escolhe alimentar-se, repousar e perpetuar a espécie; representa também o abrigo e a proteção para si e seus familiares. Por essas razões, o susodito direito é visto, de acordo com boa parte da doutrina, como uma cláusula pétrea – matéria constitucional irreformável – e dependente de postura ativa (e imprescindível) do Estado (GAZOLA, 2008, p. 43-50).

V. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA MORADIA NO BRASIL E VINCULAÇÃO DE RECEITA TRIBUTÁRIA

A problemática do acesso desigual à moradia, principalmente no Brasil, sempre esteve presente na sociedade. Diversos foram os esforços realizados a fim de amenizar tal questão, entretanto, as políticas públicas instauradas restaram infrutíferas, em razão da “[...] excessiva precariedade e deterioração crescente das condições de moradia dos menos favorecidos economicamente e até mesmo da classe média” (SOUZA, 2013, p. 48).

Friedrich Engels, de forma pontual, confirma as disposições acima. Segundo ele, a falta de habitação nas grandes cidades modernas, resultado do modo capitalista de produção, atinge de maneira semelhante todas as classes oprimidas (operária e uma parte da burguesia); e por isso, acredita que a eliminação da exploração e opressão da classe trabalhadora pela classe dominante seja a solução ao problema em questão (1998, p.16).

O intervencionismo estatal, durante o período Getulista (o chamado *Estado Novo*, de 1937 a 1945), representou grande relevância, eis que – em virtude da evolução de institutos jurídicos que viabilizaram a idealização do modelo de Estado Social, surgido no Brasil em 1930 – adotaram-se medidas destinadas a atenuar a crise habitacional; dentre elas, destacou-se o projeto de construção de moradias com o intuito de erradicar favelas, o qual serviu de modelo para os próximos governos (SOUZA, 2013, p.46).

Ademais, no ano de 1964, ocorreu uma das mais importantes medidas governamentais à problemática em comento: o advento da Lei 4.380 que, além do Sistema Financeiro de Habitação, criou o Banco Nacional de Habitação (BNH) – talhado ao financiamento e à produção de moradias. Atualmente, a Caixa Econômica Federal incorpora a antiga função designada ao BNH (extinto em 1986), todavia, sob um olhar crítico, concorda-se que não é um banco a melhor instituição para implantar a justiça social (GAZOLA, 2008, p.53).

Como já esclarecido, os direitos sociais (dentre os quais o direito à moradia) dependem, para a sua realização, da disponibilidade de recursos econômicos – prestação positiva do Estado – com vistas à formulação e estruturação de órgãos e procedimentos substanciais à sua efetivação. No Brasil, há carência de programas habitacionais que,

realmente, se preocupem “[...] em viabilizar o acesso à moradia ou lote urbanizado para famílias com renda de zero a três salários mínimos” (SOUZA, 2013, p. 50).

Com o ritmo de construção e crescimento das cidades, além dos problemas comuns, como transporte, educação e saúde, o problema de acesso desigual à moradia surge em elevada e crescente escala, desencadeando, por conseguinte, a formação de favelas ou cortiços em grandes centros urbanos e ocupações irregulares de imóveis públicos sem destinação apropriada (SOUZA, 2013, p.50). Atualmente, além do número de residências com infraestruturas inadequadas (habitações em situações de risco, sem instalações sanitárias, por exemplo), o Centro de Estatística e Informações da Fundação João Pinheiro, na última pesquisa realizada, no ano de 2014, revelou um déficit habitacional correspondente a 6.068 milhões de unidades, sendo a região Sudeste a que mais carece de construção de novas moradias (2016, p. 29).

Maria da Glória Colluci, a esse respeito, afirma que (2016):

“Os investimentos imobiliários suportam os revezes da pressão inflacionária, levando à desistência possíveis interessados na aquisição de moradia; uma vez que a construção de habitações por meio de programas governamentais não consegue superar a crescente demanda. Diante da carência de recursos, o livre fluxo do mercado imobiliário é pressionado para cima, direcionando os já proprietários a aumentarem os aluguéis ou adquirirem imóveis para especulação.”

Na última década, o governo federal optou pela liberdade de mercado, criando, na ideia do neopopulismo, o crescimento econômico através de novas construções impulsionadas por financiamentos e supostas reduções de juros. Programas como “Minha Casa, Minha Vida”, o qual foi instituído pela Lei nº 11.977/2006 e teve alterações substanciais com o advento da Lei nº 12.424/2011, “[...] revelam graves problemas de construção a baixo custo e qualidade insatisfatória à população carente [...]” (MENDES, 2012, p.879), como: imóveis que com apenas dois anos apresentam rachaduras; construções em valas que inundam com chuvas; e, embora o baixo custo, empreendimentos que ainda representam três vezes o real valor despendido pelo poder público (SOUZA, 2013, p.51).

Neste sentido, não se pode afirmar que o programa Minha Casa Minha Vida seja algo voltado exclusivamente para garantir o direito à moradia, mas sim o direito de ter uma casa própria, da forma como justifica André Castro Carvalho e José Mauricio Conti (2015, p. 73):

“Em primeiro lugar porque ele visa, sobretudo, à aquisição habitacional (terreno e imóvel), que é uma das formas – e mais onerosas – de se concretizar o direito à moradia. Em segundo lugar porque um dos principais critérios para a participação do programa é o valor da renda (famílias com renda mensal de até R\$ 4.650,00, valor atualizado que não pode passar 10 salários mínimos), e não o fato de a família estar ou não desamparada no tocante ao direito à moradia.”

A própria obrigação de os entes federativos doarem terrenos em áreas urbanas consolidadas (prescrita no artigo 3º, § 1º, I, da mencionada Lei) demonstra como uma política pública habitacional embasada em aquisições de terrenos e

de propriedades imobiliárias pode provocar um efeito oposto ao que se propôs inicialmente: atrair justamente famílias que teriam condições financeiras para aquisição de casa própria.

Os subsídios governamentais a fim de financiar programas habitacionais devem se ater a efetivação do direito em questão daquelas famílias que estão à margem do Estado, não devendo se preocupar em distorcer o mercado imobiliário, “[...] sob o risco de promover uma bolha especulativa em torno desses programas de interesse social” (CARVALHO; CONTI, 2015, p. 73).

Ainda, destaca-se que, como política atual, o Brasil conta com o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), instituído pela Lei 11.124/2005, o qual detém o objetivo de gerenciar e centralizar recursos orçamentários para os programas desenvolvidos pelo Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), o qual, também, foi firmado pela referida Lei. Porém, devido à penúria estrutural, o mencionado fundo tem acesso debilitado aos Municípios que mais necessitam, diga-se, os localizados distantes dos grandes centros (CARVALHO; CONTI, 2015, p. 75).

Os recursos do FNHIS são destinados a programas habitacionais de interesse social com determinados objetivos, como por exemplo, a possibilidade de implantação de saneamento básico e infraestrutura e equipamentos urbanos.

5.1- Direito à Moradia e Orçamentos Públicos

O orçamento, historicamente, era considerado como uma mera peça contábil, o qual continha previsões de receitas e e gastos. Na atualidade, houve uma expansão de seu conceito, passou a ser compreendido como um instrumento de agir estatal. Viabiliza, assim, a concretização material dos anseios de toda sociedade, indicando e orientando o comportamento do Estado em diversas situações (VIEIRA, 2015, p. 167).

A confecção do orçamento não é totalmente discricionária, devendo atender ao que está previsto na Constituição – respeitar os direitos sociais. Neste contexto, é de suma importância trazer à baila os ensinamentos de Arthur Alves Pinho Vieira (2015, p. 169):

“A satisfação de forma progressiva dos direitos sociais está explícita em diversos tratados de direitos humanos, não cabendo, assim, ao Estado uma ilimitada discricionariedade nessas escolhas, visto que os direitos sociais são direitos humanos e seu atendimento merece uma prioridade imperativa, que demanda o máximo possível de recursos disponíveis para satisfazê-los.”

José Marcos Domingues, a esse respeito, prega que os direitos sociais fundamentais devem ser respeitados pelo orçamento, e não serem postos em posição de subordinação material a ele (2014).

Muitas vezes as políticas habitacionais são expressamente contempladas nos orçamentos públicos, deixando nítidos os recursos destinados ao setor, por intermédio “[...] da especificação de dotações em programas orçamentários específicos” (CARVALHO; CONTI, 2015, p. 75).

Neste quadro encaixam-se os fundos públicos cujos os recursos são utilizados para fins habitacionais. Dentre eles,

destaca-se o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS).

Neste sentido, é de notável importância esclarecer a relação entre a vinculação de receita tributária e a ausência de discricionariedade orçamentária do Legislativo e da Administração Pública perante estes recursos. Werther Botelho Spagnol, de forma cristalina, ressalta esse ponto. Segundo o autor, há uma tributação não afetada (sem vinculação específica), em que receitas são contabilizadas num caixa único, destinadas para gastos públicos em geral, e uma afetada (com vinculação específica), em que os recursos são remetidos a certo fim (1994, p.59).

As regras de afetação (ou não) de receitas estão prescritas no art. 167, IV, da Constituição da República. Em uma primeira análise, percebe-se que o dispositivo veda a vinculação de receitas de impostos a órgão, fundo ou despesa. Entretanto, em um segundo momento, o referido artigo, enuncia as seguintes ressalvas ao princípio da não afetação: a) repartição de receitas entre os entes federados b) destinação de percentuais da receita de impostos à educação, à saúde e às atividades da administração tributária (PALSEN; VELLOSO, 2013, p. 63). Dessa forma, torna-se nítido que a finalidade de uma vinculação é a garantia da destinação de recursos a despesas com caráter específico (SPAGNOL, 1994, p. 85).

No tocante às ressalvas do referido art. 167, Arthur Alves Pinho Vieira afirma o seguinte (2015, p. 171):

“Neste caso, não há discricionariedade orçamentária do legislativo nem da Administração Pública em alocar ou despender recursos em determinadas políticas públicas, tanto que elas já estão consagradas no texto constitucional. Patologia específica ocorre quando essas verbas são insuficientes para garantir sequer o mínimo existencial e, consequentemente, a dignidade da pessoa humana, caso em que há indigência orçamentária em si e deve ser objeto de censura jurídica.”

Diante de todo exposto, eis a necessidade, por parte do Estado, de viabilizar o acesso a um local digno de subsistência ao homem, enquanto abrigo – cumprir a função social da propriedade –, nota-se que a via tributária é um dos caminhos, possíveis, de destinar recursos públicos a esse fim.

Nesta senda, o presente estudo tem por objetivo apontar um mecanismo tributário, dentre vários, que propicie a atenuação da crise habitacional que o País vivencia. Indica-se, assim, a possibilidade de uma alteração legislativa, de feição igual às exceções do inciso IV, do art. 167, por intermédio de emenda constitucional, que vincule receitas tributárias à estrutura (legislativa e administrativa) já existente no Brasil, o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social.

O direito à moradia, como visto há pouco, é uma garantia fundamental essencial à dignidade da pessoa humana, da mesma forma como são a educação e a saúde. Vincular o executivo ao legislativo é um dos meios possíveis de resguardar estes direitos fundamentais.

Humberto Ávila concebe, envasado à concepção de segurança jurídica, que o Direito não pode ser “[...] modificado de maneira frequente, brusca e drástica; ele deve, porém, adaptar-se à nova realidade, sob pena de ser um freio a própria atividade econômica” (2012, p.131).

O Imposto de Renda (IR) – tributo apontado à vinculação em discussão –, previsto no art. 153, III, da Constituição de 1988, o qual expressamente destina competência à União para instituí-lo, incide sobre as rendas e proventos de qualquer natureza, que constituam acréscimos patrimoniais para o beneficiário (os excedentes às despesas necessárias para auferir rendimento e à manutenção financeira para a sua subsistência), sobre os quais exista posse ou propriedade, bem como estejam à sua livre disponibilidade, tanto economicamente como juridicamente.

No Brasil, a relevância econômica do IR é bastante expressiva. Desde 1979 é o tributo federal de maior arrecadação, tornando-se umas das principais fontes de receitas do País (BRASIL. MINISTÉRIO DA FAZENDA. RECEITA FEDERAL, 2015). Destarte, sua vinculação ao Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social encaixar-se-ia perfeitamente à proposta aqui exposta, eis que, os recursos obtidos, consoante prescreve o art. 12 da Lei 11.124/2005, poderiam ser repassados aos Estados, Distrito Federal e Municípios. E ainda, faz-se mister notar que a presente pesquisa não propõe aumento de carga tributária do IR, mas sim destinação de uma porcentagem de suas receitas (atualmente obtidas) ao referido fundo.

O FNHIS, para cumprir essa função descentralizadora de recursos – respeitando as diretrizes definidas pelos entes federados –, induz os estados e municípios, por meio de lei, a constituírem fundos de mesma destinação; além de outros requisitos, conforme prevê o supramencionado dispositivo (BRASIL. Lei 11.124/2005, art. 12):

“Art. 12. Os recursos do FNHIS serão aplicados de forma descentralizada, por intermédio dos Estados, Distrito Federal e Municípios, que deverão:

I – constituir fundo, com dotação orçamentária própria, destinado a implementar Política de Habitação de Interesse Social e receber os recursos do FNHIS;

II – constituir conselho que contemple a participação de entidades públicas e privadas, bem como de segmentos da sociedade ligados à área de habitação, garantido o princípio democrático de escolha de seus representantes e a proporção de 1/4 (um quarto) das vagas aos representantes dos movimentos populares;

III – apresentar Plano Habitacional de Interesse Social, considerando as especificidades do local e da demanda;

IV – firmar termo de adesão ao SNHIS;

V – elaborar relatórios de gestão; e

VI – observar os parâmetros e diretrizes para concessão de subsídios no âmbito do SNHIS de que trata os arts. 11 e 23 desta Lei.

§ 1º As transferências de recursos do FNHIS para os Estados, o Distrito Federal e os Municípios ficam condicionadas ao oferecimento de contrapartida do respectivo ente federativo, nas condições estabelecidas pelo Conselho Gestor do Fundo e nos termos da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000.

§ 2º A contrapartida a que se refere o § 1º dar-se-á em recursos financeiros, bens imóveis urbanos ou serviços, desde que vinculados aos respectivos empreendimentos habitacionais realizados no âmbito dos programas do SNHIS.”

Concorda-se que, não obstante a quantidade significativa de requisitos previstos na Lei 11.124/2005, o repasse de recursos oriundos de receitas do IR atenderia e facilitaria a concretização do objetivo proposto pelo Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – que é (ou deveria ser) resguardar o mínimo invulnerável a todos, garantindo o acesso digno do direito à moradia (com infraestrutura adequada), com o devido respeito ao princípio da reserva do possível, e, conseqüentemente, atenuar a desigualdade social, que perdura há anos no Brasil.

VI. CONCLUSÃO

O respaldo ao direito à habitação, garantido pela Constituição da República é resultado de variadas reivindicações, propositadas a resguardar uma vida digna a todos. Entretanto, tendo em vista a ausência de políticas públicas eficazes e, principalmente, a escassez de recursos, há enorme dificuldade em garantir o direito em questão

O presente estudo visa demonstrar que é juridicamente possível, por meio de Emenda Constitucional, a vinculação de receitas do Imposto de Renda à estrutura administrativa e legislativa já existente no Brasil, o Fundo Nacional de Habitação e Interesse Social, previsto na Lei 11.124/2005, com o escopo de proporcionar à população moradias adequadas – respeitando o que dispõe o art. 6º, da CF/88, os princípios da dignidade humana e da igualdade, bem como os objetivos fundamentais da República.

Da forma que foi explicitada na pesquisa, o FNHIS atende perfeitamente o objetivo aqui apontado, eis que, consoante seu texto legal, no art. 12, há a previsibilidade de descentralização de recursos – no âmbito dos Municípios, Estados e Distrito Federal –, podendo, assim, propiciar a justiça social, a qual se almeja há muito tempo.

Destarte, entende-se que se o momento atual não está compatível com o projeto constitucional estabelecido em 1988, tem-se nítido o dever da administração pública e dos demais poderes de modificar esta realidade; ofertando, neste caso, moradias àqueles que necessitam, por questão de subsistência, e não relegar tal problemática ao esquecimento.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, Humberto. **Segurança Jurídica: Entre permanência, mudança e realização no Direito Tributário**. 2 ed. São Paulo: Editora Malheiros, 2012.

BOBBIO, Norberto. **A era dos Direitos**. Trad. Carlos Nelson Coutinho. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

BONAVIDES, Paulo. **Curso de Direito Constitucional**. 15 ed. São Paulo: Editores Malheiros, 2004.

SPAGNOL, Werther Botelho. **Da Tributação e sua Destinação**. Belo Horizonte: Del Rey, 1994.

BRASIL. Lei 11.124, de 16 de junho de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111124.htm. Acesso em: 25 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Receita Federal. **O Imposto de Renda no Brasil**. Brasília, DF, 2015. Disponível em:

<<http://idg.receita.fazenda.gov.br/sobre/institucional/memoria/memoria-fazendaria/o-imposto-de-renda-no-brasil>>. Acesso em: 28 fev. 2017.

CARVALHO, André Castro; CONTI, José Mauricio. **Direito Financeiro e Direito à Moradia: a Concretização Mediante a Judicialização**. Direito Financeiro e Políticas Públicas. Rio de Janeiro: LMJ Mundo Jurídico, 2015.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **Direito Constitucional e Teoria da Constituição**. 7 ed. Coimbra: Almedina, 2011.

COLUCCI, Maria da Glória. **Carência de Moradia Como Forma de Tratamento Desumano e Degradante (ODS 11)**. 2016. Disponível em: <<http://rubicandarascalucci.blogspot.com.br/2016/07/carencia-de-moradia-como-forma-de.html>>. Acesso em: 9 abr. 2017.

COMPARATO, Fábio Konder. **A Afirmação Histórica dos Direitos Humanos**. 7 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.

DOMINGUES, José Marcos. **Fixar Despesa Cabe ao Legislativo, Não a Cada Integrante**. 2014. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2014-fev-14/jose-domingues-fixar-despesa-cabe-legislativo-nao-cada-integrante>>. Acesso em: 19 de junho de 2017.

ENGELS, Friedrich. **A Questão da Habitação**. Tradução de Denis Karepovs. 2 ed. São Paulo: Editora Acadêmica, 1998.

FUNDAÇÃO JÃO PINHEIRO. **Déficit Habitacional no Brasil 2013 – 2014**. Centro de Estudos de Políticas Públicas. Belo Horizonte, 2016. Dados disponíveis em: <<http://fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/informativos-cei-eventuais/634-deficit-habitacional-06-09-2016/file>>. Acesso em: 28 fev. 2017.

GAZOLA, Patrícia Marques. **Concretização do direito à moradia digna: teoria e prática**. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2008.

MENDES, Gilmar Ferreira; BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. **Curso de Direito Constitucional**. 7 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2012.

SILVA, Beatriz Ferreira Corrêa da. **Os Direitos Sociais como Cláusulas Pétreas na Constituição da república de 1988**. Curitiba: J.M. Livraria jurídica: Curitiba, 2011.

SILVA, José Afonso da. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 25 ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2005.

SOUZA, Sergio Iglesias Nunes de. **Direito à Moradia e de Habitação: análise comparativa e seu aspecto teórico e prático com os direitos da personalidade**. 3 ed. São Paulo: Editora Revistas dos Tribunais, 2013.

PALSEN, Leandro; VELLOSO Andrei Pitten. **Contribuições: Teoria Geral Contribuições em espécie**. 2 ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2013.

VIEIRA, Arthur Alves Pinho. **O Orçamento como instituto Concretizado dos Direitos Fundamentais Sociais**. Direito Financeiro e Políticas Públicas. Rio de Janeiro: LMJ Mundo Jurídico, 2015.

VIII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.

Submetido em: 09/06/2017

Aprovado em: 21/06/2017

PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA NO BRASIL ENTRE 2010-2012

THEORY PRODUCTION OF BRAZILIAN POSTGRADUATE PUBLIC ADMINISTRATION COURSES BETWEEN 2010-2012

JOÃO ANTONIO DA ROCHA ATAIDE; DONIZETTI CALHEIROS MARQUES BARBOSA NETO;
MARIA CRISTINA SIMÕES BARBOSA; JOSE EDIBERTO DE OMENA E CLAUDIO ZANCAN
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – PROFIAP/UFAL
*admjoaoataide@gmail.com; donizetticalheiros@hotmail.com; m.cristinabarbosa@yahoo.com.br;
adm.ediomena@hotmail.com; claudiozancan@gmail.com*

Resumo – Em um ambiente de transformações, a Administração Pública surge como temática merecedora de esforços científicos. O objetivo deste texto foi identificar as redes estabelecidas entre pesquisadores para produção bibliográfica em programas de pós-graduação em Administração Pública no Brasil no triênio 2010-2012. A teoria e metodologia estão baseadas na abordagem de Análise de Redes Sociais. Os resultados demonstraram aumento da produção científica no triênio, de forma dispersa entre os programas, com baixa penetração em veículos internacionais e centralidade ocupada por meio de pesquisadores da Fundação Getúlio Vargas (FGV). Conclui-se que as redes identificadas são desconexas, com ligações esparsas e densidade baixa, porém, com fortes indícios de crescimento por meio de programas profissionais em rede destinados à capacitação de servidores públicos em diferentes setores governamentais.

Palavras-chave: Administração Pública. Pós-graduação. Produção Bibliográfica.

Abstract - The aim of this paper was to identify the cooperation networks established between researchers for doing theory production in Brazilian Public Administration postgraduate courses in the 2010-2012 period. It was used theory and research methodology based on Social Networks Approach (SNA). The results showed a dispersed increase in the scientific production among the programs during the analyzed time. It also characterized by low penetration in publication at international vehicles. The centrality measured was occupied by researchers of Fundação Getúlio Vargas (FGV). It is concluded that the identified networks are disconnected with sparse connections and low density, but it have strong signs of growth through professional network programs for the training of public workers in different government sectors.

Keywords: Public Administration. Postgraduate. Theory Production.

I. INTRODUÇÃO

Para a compreensão da expansão da área de Administração Pública no Brasil é preciso perceber sua evolução histórica, com a criação de programas de estudos pós-graduados, tanto *lato sensu* quanto *stricto sensu*. A administração pública deu seus primeiros passos nos departamentos *government*, nos EUA, onde surgiram as primeiras escolas com vistas a formar profissionais para o desempenho de funções públicas (BERTERO, 2006). No Brasil, os estudos na área foram iniciados no Rio de

Janeiro, a partir da criação da EBAP – Escola Brasileira de Administração Pública, com auxílio da ONU e inserida na Fundação Getúlio Vargas, em 1944.

As razões que levaram à criação da EBAP assentavam-se principalmente na necessidade de se reformular o serviço público no Brasil, relegando o patrimonialismo vigente em prol da profissionalização para prestação de serviços de melhor qualidade para os cidadãos. Para alcançar seus objetivos a escola desenvolveu um currículo dotado de ciências básicas, como a economia e a sociologia, e também instrumentais, como a estatística e a contabilidade. Pretendia-se aliar escolarização e experiência visando à meritocracia, com o acesso aos cargos públicos sendo viabilizado por meio de seleções por provas e titulação. Devido ao perfil dos discentes entrantes, logo a FGV ampliou seu escopo, passando seu foco para a administração como um todo e alterando o nome da escola para EBAPE – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas.

A expansão de programas de pós-graduação no Brasil ocorreu, principalmente, a partir da reforma universitária de 1969, tanto o *lato sensu* quanto o *stricto sensu*. Nos EUA e na Europa Ocidental, os cursos de especialização, ou *Executive Education*, cresceram rapidamente ao longo das últimas três décadas. Os formatos diferenciados, dotados de tecnologia instrucional e duração diversa, e com conteúdo ajustáveis às necessidades de determinadas organizações em particular, contribuíram com a ascensão de tal modelo educacional.

A pós-graduação em administração pública é mais recente e encontra-se em expansão. O primeiro curso de mestrado foi instituído apenas em 1990, na Fundação Getúlio Vargas. O programa da FGV em Administração Pública e Governo é o único que contempla doutorado na área até hoje, tendo sido instituído em 2002, em São Paulo. Segundo a CAPES (2014), existem atualmente 14 programas de pós-graduação *stricto sensu* na área de administração pública. Dentre esses programas, 4 estão situados em instituições de ensino superior (IES) privadas e 10 em entidades públicas. Tais cursos compõem-se em mestrados (3), mestrados profissionais (10) e doutorado (1), situados em todas as cinco regiões do país. Destes, 10 foram criados nos últimos 5 anos, estando parte deles ainda em

fase de homologação, demonstrando o quanto a área ainda está em crescimento.

A expansão da área de administração pública ainda carece de maior qualidade em termos de publicações no que se refere ao rigor metodológico e científico. O desenvolvimento da ciência em gestão de organizações públicas, no entanto, tem contado com a contribuição das redes sociais de produção científica, composta por pesquisadores e acadêmicos que atuam conjuntamente em projetos de pesquisa. A realização de estudos teórico-empíricos em administração pública em cursos de pós-graduação auxilia na melhoria das práticas em gestão de organizações governamentais no país, colaborando com a disseminação do conhecimento e a superação das disfunções burocráticas com as quais o setor lida até hoje. No âmbito da construção de estudos teóricos, contribuem fortemente para tal processo de expansão as redes sociais constituídas a partir de grupos de pesquisadores.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Estudar as *relational ties* (ligações relacionais) entre atores sociais de um determinado contexto é o objetivo da Análise de Redes Sociais (ARS), um método que permite estabelecer uma visão relacional acerca de um fenômeno e não apenas dos atributos particulares dos indivíduos (SILVA *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2005; BURT, 1992; BELESTRIN, VERSCHOORE e JUNIOR, 2014; WASSERMAN e FAUST, 1994). O conceito de Análise de Redes Sociais (ARS) pode ser utilizado em diversas áreas de estudo como uma ferramenta para análise da interação entre os elementos de uma rede. Para Balestrin e Verschoore (2014) o termo rede passou a ser empregado na perspectiva sociológica, para explicar os fenômenos de relações recíprocas entre seres humanos. “Uma rede social tem a ver com um conjunto de pessoas, organizações etc. ligados através de um conjunto de relações sociais de um tipo específico (amizade, transferência de fundos, entre outros)” (PECI, 1999, p.14). Para Burt (1992) a estrutura de redes não prevê diretamente atitudes ou comportamentos, ela prevê semelhança entre atitudes e comportamentos dos seus elementos. As redes de cooperação têm a capacidade de facilitar a realização de ações conjuntas e a transação de recursos para alcançar objetivos comuns (BURT, 1992; WASSERMAN e FAUST, 1994; PECI, 1999; BELESTRIN, VERSCHOORE e JUNIOR, 2014).

Essas definições têm raízes e bases que partiram do relacionamento entre outras ciências. Segundo Wasserman e Faust (1994) os conceitos de análise de redes sociais se desenvolveram a partir de uma reunião entre a teoria social aplicada, com fórmulas matemáticas, estatística e metodologia computacional. Os conceitos partilhados fizeram com que o entendimento sobre as estruturas de uma rede evoluísse. Logo, tornou-se possível estudar através da teoria sobre redes sociais, como os laços sociais formados entre os atores de determinada rede podem afetar o desempenho de uma organização, Balestrin, Verschoore e Junior (2010). Para que esses laços e parcerias se fortaleçam é necessária uma atenção especial com o fluxo da informação na rede. Burt (1992) aponta a confiança como essencial para o fluxo de informações dentro da estrutura de uma rede. Alguns conceitos dos elementos de uma rede são fundamentais no estudo de redes sociais. São eles: atores, laço relacional, díade, tríade e grupo. Atores ou Nós são as entidades sociais que se relacionam em uma rede, podem ser pessoas em um grupo,

departamentos em uma corporação e etc. Wasserman e Faust (1994). O posicionamento de um ator na rede, representado pelo número de inter-relações com outros atores, poderá reforçar as relações de poder diante dos atores marginais da rede, Balestrin, Verschoore e Junior (2010). Porém, esses posicionamentos não são imutáveis, para PECI (1999) as redes estão em um processo de contínua mudança e podem ser construídas, reproduzidas e alteradas como resultado das ações dos atores que a compõem.

Diante do exposto, se evidencia a utilização da técnica de Análise de Redes Sociais (ARS) em estudos voltados à pesquisa científica e ao processo de produção do conhecimento. Pode-se perceber a pluralidade de conceitos e possibilidades para o uso da técnica, que vem crescendo no Brasil e no exterior nos últimos anos, proliferando-se em estudos situados em diferentes áreas do conhecimento. Ainda, a análise desses estudos sobre a produção científica evidencia que a Análise de Redes Sociais pode trazer uma visão mais aprofundada e diferenciada dos demais procedimentos metodológicos comuns. Para Silva *et al.* (2006) a ARS permite uma análise que não seria possível com o uso de métodos estatísticos tradicionais. Percebe-se o fortalecimento da ARS como técnica de pesquisa, corroborada pelo surgimento de *softwares* específicos para perceber como ocorre a relação entre atores sociais em um determinado contexto. A Análise de Redes Sociais encontra solo fértil para atuar no campo da produção científica e redes de co-autoria entre pesquisadores.

III. PROCEDIMENTOS

A pesquisa foi realizada com o objetivo de identificar as redes sociais de produção bibliográfica dos programas de pós-graduação em administração pública do Brasil. Para tanto, foi adotado um caráter descritivo, identificando conexões entre autores de publicações em gestão pública no triênio de 2010-2012. Collis e Hussey (2005) definem o estudo descritivo como responsável pela identificação e obtenção de características de um objeto ou fenômeno determinado – neste caso as redes sociais de produção científica em administração pública no Brasil.

Como forma de obtenção de dados, utilizou-se o levantamento documental. Para Santos (2009), tal procedimento tem se desenvolvido em virtude do processo de digitalização e acesso *on-line*, além da diversificação com a análise tanto de registros escritos como de fotografias, filmes, entre outras fontes. Este estudo dedicou-se à apreciação de periódicos indexados pela Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior (CAPES) na área temática de Administração, Ciências Contábeis e Turismo.

O procedimento de análise de dados se deu a partir das técnicas bibliométrica e sociométrica. O uso da bibliometria visa promover observação e uso de métodos quantitativos para a análise das publicações e autores (ARAÚJO e ALVARENGA, 2011). A pesquisa sociométrica permite analisar a vinculação dos indivíduos com seus pares, partindo do pressuposto de que a adesão aos grupos é um processo de escolha que gera as relações e vínculos grupais (CONCEIÇÃO e SUDBRACK, 2004).

Usou-se uma abordagem quantitativa para expressar as relações existentes entre os autores, tomando como referência uma ampla gama de estudos do campo, dos quais podem ser destacados os seguintes: Balestrin, Verschoore e Junior (2014), Wasserman e Faust (1994), Lima (2011), Cruz, Espejo, Costa e Almeida (2011), Zancan, Santos, Costa e

Cruz (2013), Martins, Rossoni, Csillag, Martins e Pereira (2010), Silva, Barbosa e Duarte (2010), Zancan, Santos e Campos (2012), Nascimento e Beuren (2011) Silva, Matheus, Parreiras e Parreiras (2005), entre outros. A pesquisa contou com a abordagem de análise de redes sociais (ARS) para perceber a interação entre os autores, elemento característico das redes; analisar os dados; e realizar a interpretação das informações para atingir aos fins propostos pela pesquisa.

O estudo teve uma população de 14 programas de mestrado e doutorado em administração pública com recomendação da CAPES (2014). Este estudo não incluiu o Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional - PROFIAP, devido ao seu início apenas no último trimestre de 2014. Um programa de âmbito nacional que em seu primeiro ano ofertará 212 vagas simultaneamente em 9 instituições de ensino em quatro regiões do país. Sendo com isso, uma possível fonte de formação de redes de produção científica em administração pública nos próximos anos. Da mesma forma, foram descartados os Programas de Mestrado Profissional em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos, da UFSCAR, em Gestão de Políticas e Organizações Públicas, da UNIFESP, em Gestão Pública, da UnB e da UFPA, e o Mestrado Acadêmico em Gestão de Políticas Públicas, da USP, em virtude das autorizações para operacionalização dos cursos terem sido concedidas apenas em 2013 ou ainda estarem em processo de homologação, ou seja, estes cursos não estavam em andamento durante o triênio 2010-2012.

Para a identificação das redes sociais formadas entre os programas de pós-graduação selecionados, foi necessário identificar os componentes do corpo docente permanente destes programas. Docentes permanentes são aqueles que possuem cumulativamente as seguintes características: mantem vínculo de emprego com a instituição de ensino que hospeda o programa; estão sujeitos a regime trabalhista de 40 horas semanais, no mínimo, ou estão enquadrados como pesquisadores de agências de fomento estaduais e federais; ou, no caso de ser aposentado, mantem termo de compromisso firmado com a instituição de ensino ou cessão oficial por meio de convênio para atuação como docente dos cursos.

Os docentes permanentes foram identificados no site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do módulo Caderno de Indicadores, onde foi possível verificar a atuação do docente e o tipo de vínculo que mantem com o respectivo programa de pós-graduação. Usou-se ainda o Caderno de Indicadores CAPES para o procedimento de coleta dos dados relacionados à produção científica do triênio 2010-2012 dos docentes que compõem a amostra do estudo. O processo ocorreu no período de dezembro de 2014 a janeiro de 2015. A produção deveria ser classificada como definitiva, ou seja, livros, capítulos de livros, artigos aceitos em periódicos e artigos publicados em periódicos. Preferiu-se pesquisar especificamente a produção científica definitiva dos artigos publicados em periódicos, por ser fator de grande relevância tanto para avaliação dos programas como para a disseminação do conhecimento científico gerado na área. A estatística descritiva foi usada para a análise quantitativa dos dados de produção científica permanente de artigos publicados em periódicos indexados e classificados pelo Qualis da CAPES. A análise das redes sociais formadas pelos docentes permanentes dos programas contou com o software UCINET® 6.

IV. RESULTADOS

Os dados coletados foram analisados e descritos, demonstrando: a variação da produção de artigos científicos de Programas de Pós-Graduação (PPG) em Administração Pública em periódicos CAPES no triênio 2010-2012, redes de produção científica em Administração Pública, periódicos, autores e instituições de maior relevância nas redes sociais formadas pelos programas.

A Tabela 1 mostra o desempenho da produção científica definitiva dos programas de pós-graduação em administração pública, contemplando os artigos científicos publicados em periódicos no triênio 2010-2012 por docentes e discentes dos programas, evidenciando o *status* global da produção científica pelos principais atores.

Tabela 1. Desempenho da produção científica no triênio 2010-2012

Programas	Docentes	Conceitos	Pont. Total 2010	Pont. Total 2011	Pont. Total 2012	Δ (%) 2010- 2011	Δ (%) 2011- 2012
FGV/SP*	18	5/5	2095	1870	2970	-10,73	58,82
FJP	12	5	825	575	790	-30,3	37,39
FGV/RJ	14	4	-	-	1210	-	-
FGV/SP**	17	4	1325	1160	1730	-12,45	49,13
UFES	14	3	-	370	810	-	118,9
UFLA	9	3	-	985	1135	-	15,22
UFRN	15	3	-	495	1065	-	115,15
UFSM	14	3	-	3545	2565	-	-27,64

*Mestrado e Doutorado em Administração Pública e Governo;

**Mestrado Profissional em Gestão e Políticas Públicas.

Fonte: Caderno de Indicadores CAPES (2014).

A partir do total de publicações dos programas de pós-graduação, contabilizadas no Caderno de Indicadores da CAPES, calculou-se o total de pontos relacionados à produção e veiculação dos artigos científicos em periódicos. A Tabela 2 apresenta os dados de acordo com

os programas. A pontuação adotada seguiu os parâmetros das CAPES para o triênio 2010- 2012, pela qual são classificados os periódicos no sistema WebQualis.

Observa-se que a pós-graduação em administração pública no Brasil encontra-se em plena expansão; apenas três

programas possuem dados de produção científica no primeiro ano do triênio avaliado (2010-2012), demonstrando que todos os demais foram operacionalizados apenas a partir de 2011. O programa de pós-graduação em Administração Pública e Governo da FGV/SP, iniciado em 1990, é o mais antigo em operação no país; o primeiro programa foi iniciado em 1967, na FGV/RJ, no entanto, o escopo programático deste foi ampliado, configurando-o como um programa de pós-graduação em administração, não mais específico da área de gestão pública (BERTERO, 2006).

Em virtude do reduzido número de programas com produção bibliográfica durante todo o triênio 2010-2012, o referencial comparativo para verificar a evolução da produção científica foi comprometido. Todavia, os programas de Administração Pública e Governo e Gestão e Políticas Públicas, ambos da FGV/SP, apresentaram crescimento de 41,76% e 30,56% respectivamente. Quando analisada a variação ano a ano, destaca-se o Programa de Mestrado Profissional em Gestão Pública da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), que demonstrou o maior crescimento percentual no período 2011-2012, com 118,9%, seguido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com 115,15%. De modo geral, o período 2010-2011 demonstrou oscilação negativa da produção científica dos

programas, relegando ao ano de 2012 a retomada do ritmo produtivo dos programas, que cresceram em média 52,42%.

A qualidade da produção científica nos periódicos é classificada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior por meio do Qualis. Este serve como indicador e segmentador da produção intelectual, que classifica os periódicos científicos em estratos. A pontuação, partindo da mais elevada em termos de qualidade, segue a seguinte ordem, de acordo com as classificações: A1, 100 pontos; A2, 80 pontos; B1, 60 pontos; B2, 50 pontos; B3, 30 pontos; B4, 20 pontos; B5, 10 pontos; e C, 0 pontos (CAPES, 2014). As seções a seguir apresentam a formação de redes sociais entre os programas de pós-graduação em administração pública subdividida de acordo com os estratos. Por razões de espaço, neste artigo são demonstrados somente parte dos resultados que englobam estratos A1, A2 e B1. As redes sociais formadas para a produção de artigos científicos nos periódicos CAPES nos estratos A1 e A2 são apresentadas na Figura 1, considerando-se os docentes permanentes dos programas de pós-graduação que compõe a amostra. Não são considerados na análise os discentes, professores em colaboração vinculados a outras instituições ou ainda pesquisadores desvinculados dos programas.

Figura 1 – Redes sociais em artigos publicados nos periódicos CAPES A1 e A2

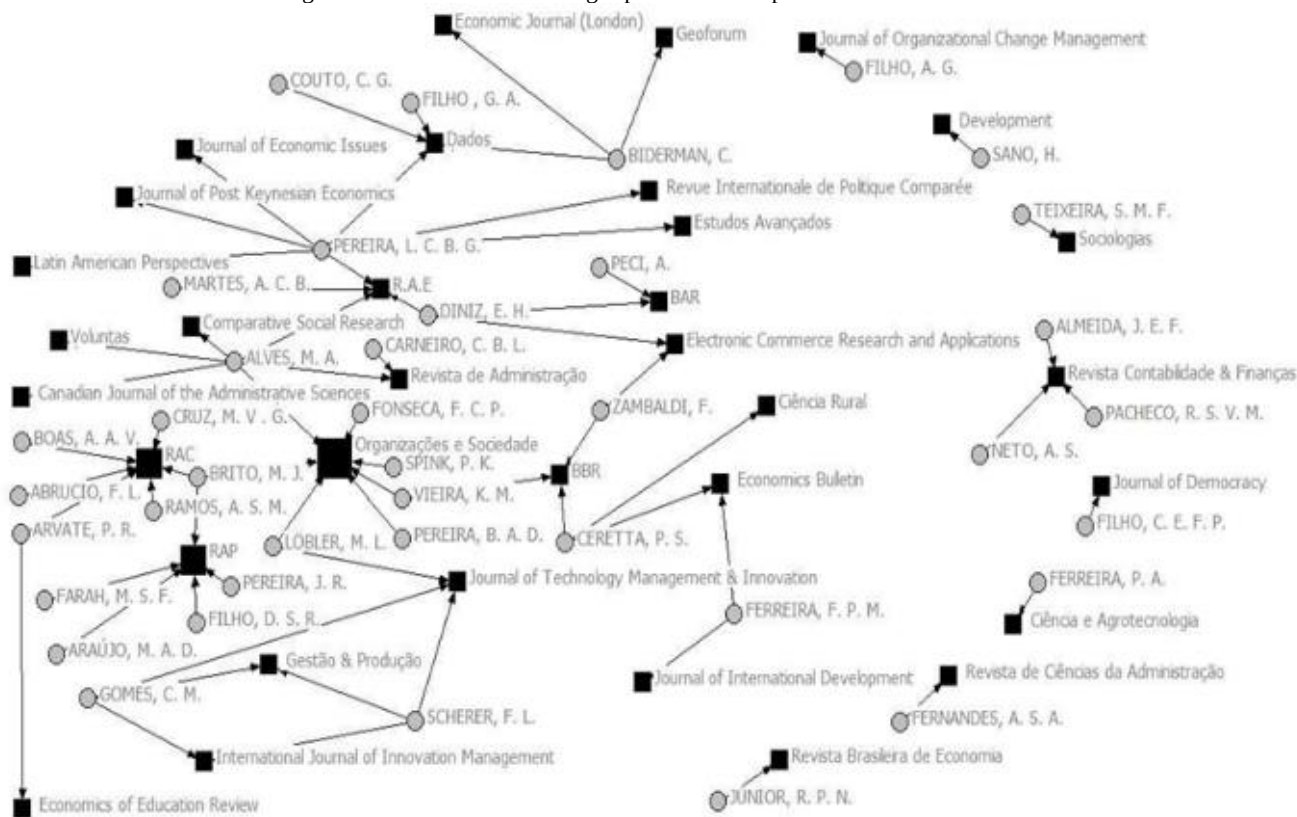


Figura 1. Redes sociais em artigos publicados nos periódicos CAPES A1 e A2.¶

Fonte: dados da pesquisa.¶

Segundo Wasserman & Faust (1994) o número de *ties* (laços) determina o posicionamento dos integrantes de uma rede no que se refere à centralidade, considerando as conexões existentes entre os diversos atores. Neste sentido, focalizou-se os periódicos como meio de identificar a centralidade das publicações, visando perceber em quais destes meios de divulgação concentram-se os artigos

científicos dos docentes vinculados aos programas de pós-graduação em administração pública brasileiros.

O foco nos periódicos CAPES como meio de veiculação de conhecimento na análise das redes de coautoria de artigos científico tomou por base o estudo de Nascimento e Beuren (2011). As autoras partiram do pressuposto de que há a possibilidade de as publicações possuírem aproximações por padrões e/ou critérios geopolíticos. A

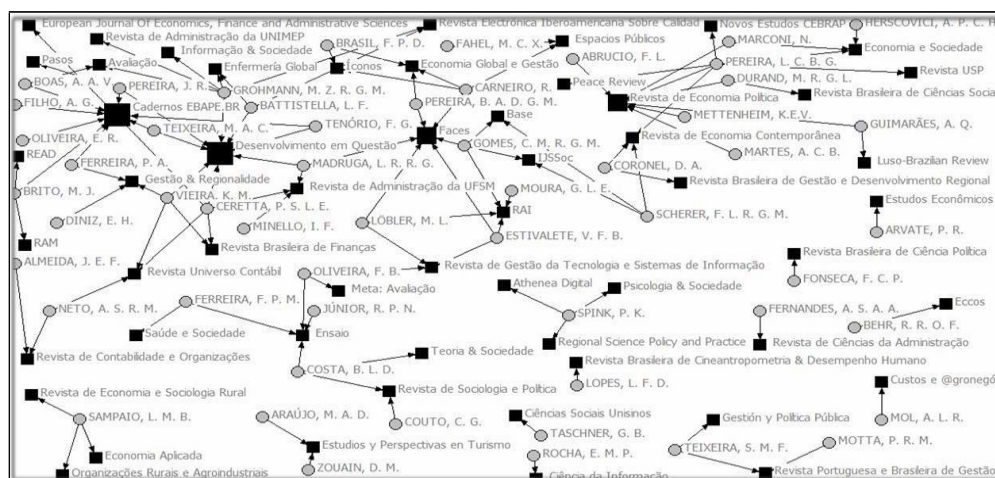
A Figura 1 demonstra os periódicos que detêm a centralidade da rede. O primeiro neste aspecto é o Organizações & Sociedade (O&S), vinculado à Universidade Federal da Bahia (UFBA), com periodicidade de publicação trimestral e classificação A2 no Qualis CAPES. Posteriormente, surge a Revista de Administração Contemporânea (RAC), vinculada à Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (AnPAD), com periodicidade bimestral e também classificada no estrato A2. Em seguida, aparece a Revista de Administração Pública (RAP), da FGV, com edições bimestrais e, assim como as anteriores, inserida no estrato A2. O número de publicações

Na Tabela 2 pode-se observar os docentes que publicaram nos periódicos que ocupam a centralidade da rede, com destaque para a FGV, instituição que detém o maior número de docentes entre os que publicaram naqueles.

Periódico	Docentes		Instituição
Organizações & Sociedade	ALVES, M. A.	Mário Aquino Alves	FGV
	FONSECA, F. C. P.	Francisco César Pinto da Fonseca	FGV
	SPINK, P. K.	Peter Kevin Spink	FGV
	BRITO, M. J.	Mozar José de Brito	UFLA
	LÖBLER, M. L.	Mauri Leodir Löbler	UFMS
	PEREIRA, B. A. D.	Breno Augusto Diniz Pereira	UFMS
	VIEIRA, K. M.	Kelmara Mendes Vieira	UFMS
Revista de Administração Contemporânea (RAC)	ABRUCIO, F. L.	Fernando Luiz Abrucio	FGV
	ARVATE, P. R.	Paulo Roberto Arvate	FGV
	CRUZ, M. V. G.	Marcus Vinicius Gonçalves da Cruz	FJP
	BOAS, A. A. V.	Ana Alice Vilas Boas	UFLA
	BRITO, M. J.	Mozar José de Brito	UFLA
	RAMOS, A. S. M.	Anatália Saraiva Martins Ramos	UFRN
Revista de Administração Pública (RAP)	FARAH, M. S. F.	Marta Ferreira Santos Farah	FGV
	FILHO, D. S. R.	Duarte de Souza Rosa Filho	UFES
	BRITO, M. J.	Mozar José de Brito	UFLA
	PEREIRA, J. R.	José Roberto Pereira	UFLA
	ARAÚJO, M. A. D.	Maria Arlete Duarte de Araújo	UFRN

Figure 2

Fig. 3. Dependence of the rate of polymerization on the concentration of the initiator.



Fonte: dados da pesquisa

Pode-se perceber a forte atuação da FGV nas redes formadas para a produção científica em administração pública entre os periódicos A1, A2 e B1. Quanto à rede social formada nos dois estratos mais relevantes, a maior parte dos autores dos principais periódicos é vinculada àquela instituição. Em relação ao estrato B1, nota-se que na posição central da rede se encontra o periódico Cadernos EBAPE.BR, que pertence à Fundação Getúlio Vargas. Burt (1992) afirma que a criação de lacunas estruturais atua na rede como uma vantagem competitiva para os atores que realizam a conexão entre as diferentes redes, pois os indivíduos não conectados, não realizam a troca de informações com os demais atores. Logo, o elevado número de periódicos que formam a rede neste estrato (57) resultou na formação de conexões esparsas e em uma rede social de baixa densidade.

Para identificar as instituições de ensino (IEs) de maior relevância nas redes sociais para produção científica na área de administração pública no Brasil, selecionaram-se os periódicos de maior qualidade e impacto na divulgação dos conteúdos gerados. O critério de seleção foi de acordo com a classificação Qualis CAPES das publicações, sendo considerados de alta relevância aqueles periódicos contidos nos estratos A1, A2 e B1. O número de laços estabelecidos pelos docentes das instituições de ensino foi o fator determinante para a definição daquelas que ocupam a centralidade da rede. A Tabela 3 apresenta a lista de instituições de ensino, em ordem decrescente, de acordo com o critério de centralidade escolhido como fator de relevância das IEs nas redes sociais de produção científica.

Tabela 3. Quantidade de laços das instituições analisadas

IEs	Laços A1-A2	Laços B1	Laços Total	%	Posição
FGV/SP	32	25	57	31,3%	1 ^a
UFMS	14	42	56	30,8%	2 ^a
FJP	5	16	21	11,5%	3 ^a
UFLA	6	11	17	9,4%	4 ^a
FGV/RJ	4	9	13	7,1%	5 ^a
UFRN	4	6	10	5,5%	6 ^a
UFES	3	5	8	4,4%	7 ^a
Total	68	114	182	100%	

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 3 observa-se que a centralidade da rede é ocupada pela Fundação Getúlio Vargas (FGV/SP), que detém o maior número de *ties* (ligações) entre docentes permanentes e periódicos de alto impacto inseridos nos estratos A1, A2 e B1 do Qualis CAPES, com 31,3% do total, Scott (2000) afirma que o ator pode ser considerado central na rede pela quantidade de conexões que ele apresenta com os outros pontos. Considerando apenas os dois primeiros estratos, a predominância é ainda maior, uma vez que a IE detém cerca de 47% de todos os relacionamentos estabelecidos na rede social formada pelos periódicos A1 e A2. O fato de deter o programa mais antigo e mais prestigiado em operação no país, com mestrado acadêmico e doutorado, ambos com conceito igual a 5, corrobora a compreensão de que o Programa de Pós-graduação em Administração Pública e Governo da FGV/SP é o de maior relevância no âmbito das redes sociais formadas para produção científica entre todos os que compõem a amostra pesquisada.

V. CONCLUSÃO

O objetivo do estudo foi identificar as redes sociais na produção bibliográfica de artigos publicados em periódicos CAPES no triênio 2010-2012. Foi realizada pesquisa documental, usando-se técnicas bibliométrica e sociométrica para identificar as relações estabelecidas pelos 113 docentes permanentes dos 9 cursos de mestrado acadêmico, mestrado profissional e doutorado em administração pública, pertencentes às 7 instituições de ensino públicas e privadas que compõem a amostra. O procedimento de coleta de dados, realizado nos meses de dezembro/2014 a janeiro/2015, se deu a partir do Caderno de Indicadores da CAPES, módulo informatizado de publicação dos resultados da avaliação trienal dos cursos de pós-graduação no Brasil, com dados consolidados do triênio 2010-2012. A análise dos dados contou com a utilização do software UCINET® 6, onde foram elaboradas as redes sociais de coautoria.

No que se refere à variação da produção científica durante o triênio analisado, restou demonstrada a oscilação

negativa no período 2010-2011 nos três programas em atividade à época, com a retomada da produção no período seguinte. No exercício 2011-2012 os programas apresentaram crescimento médio superior a 50%. Em termos de pontuação no período, percebeu-se a proeminência de duas escolas: Fundação Getúlio Vargas (SP), com os cursos de mestrado e doutorado em Administração Pública e Governo, e mestrado profissional em Gestão e Políticas Públicas; e Universidade Federal de Santa Maria (UFMS), com o curso de mestrado profissional em Gestão de Organizações Públicas.

Sobre os periódicos que se sobressaíram em cada estrato, tomando-se como referência o indicador Qualis CAPES e analisando a centralidade na rede social, temos como principais veículos os seguintes: (i) A1 e A2 – Organizações & Sociedade, Revista de Administração Contemporânea e Revista de Administração Pública; (ii) B1 – Cadernos EBAPE.BR e Desenvolvimento em Questão; (iii) B2 – Produção Online e Alcance; (iv) B3 – Cadernos Gestão Pública e Cidadania e Gestão Pública: Práticas e Desafios; (v) B4 – Espacios e Cadernos da Escola do Legislativo; (vi) B5 – Temas de Administração Pública e Cadernos ADENAUER. A produção de artigos científicos em periódicos se deu de forma dispersa e a penetração em veículos internacionais foi considerada tímida.

No que concerne à relevância das instituições de ensino (IEs), tomou-se por base a inserção da produção científica em periódicos de alto impacto, ou seja, aqueles inseridos nos estratos A1, A2 e B1 do Qualis CAPES. A posição central foi ocupada pela Fundação Getúlio Vargas (SP), que deteve 31,3% dos laços formados nos periódicos de maior prestígio na área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo, para a qual se destina a produção científica em administração pública. Posteriormente, aparecem a UFMS (30,8%), FJP (11,5%) e UFLA (9,4%). Nota-se que as duas primeiras instituições mencionadas, que ocupam a centralidade da rede em periódicos de alto impacto, são as mesmas que estão à frente na pontuação da produção

científica dos programas de pós-graduação em administração pública como um todo, ou seja, considerando-se os demais estratos (vide Tabela 1).

Como conclusão é demonstrado o caráter desconexo das redes de produção científica em administração pública, com ligações esparsas e densidade baixa. Do total de 14 cursos de pós-graduação em gestão pública, em operação ou sendo iniciados, 11 deles (78,5%) entraram em atividade apenas a partir de 2011. O crescimento recente impacta a formação das redes sociais para produção científica na área, que se encontram distantes do seu potencial de maturidade. A articulação entre os docentes permanentes dos programas encontra-se em desenvolvimento e transformação, sobretudo devido ao surgimento de novos programas, alguns deles de grande dimensão, como o PROFIAP, que em 2017 contemplou 21 universidades federais em todas as regiões do país.

Além disso, as conclusões devem ser ponderadas dentro das especificidades estabelecidas na estratégia de pesquisa, que perpassaram a escolha dos artigos científicos publicados em periódicos indexados pelo Qualis CAPES como unidade de medida, o recorte dos docentes permanentes como os principais atores das redes sociais estabelecidas, o período analisado no estudo, triênio 2010-2012, privilegiando os dados provenientes da avaliação trienal da CAPES junto aos programas de pós-graduação, com dados consolidados e disponibilizados por meio do módulo Caderno de Indicadores. Devido ao grande volume de programas de pós-graduação em administração pública em iniciação no Brasil, sugere-se para futuros estudos a análise comparativa da produção científica definitiva e a formação de redes sociais, considerando a avaliação a ser conduzida no período 2013-2016.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEJANDRO, V. A. O.; NORMAN, A. G. **Manual Introductório à Análises de Redes Sociais: Medidas de Centralidade**. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. Encontros Bibli, Florianópolis, v.16, n.31, 2011.

BALESTRIN, A., VERSCHOORE, J. R., & REYES, E., Jr. O Campo de Estudo sobre Redes de Cooperação Interorganizacional no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v.14, n.3, 2010.

BALESTRIN, A., VERSCHOORE, J. R., & REYES, E., Jr. Redes são Redes ou Redes são Organizações? **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v.18, n.4, 2014.

BERTERO, C. O. **Ensino e pesquisa em administração**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

CAPES. **Caderno de Indicadores**. Disponível em: <http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/CadernoAvaliacaoServlet>. Acesso em 21 de janeiro de 2017.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração: Um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CONCEIÇÃO, M. I. G.; SUDBRACK, M. F. O. Estudo sociométrico de uma instituição alternativa para crianças e adolescentes em situação de rua: construindo uma proposta pedagógica. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v.17, n. 2, 2004.

GUIMARÃES, T. A., GOMES, A. O., ODELIUS, C. C., ZANCAN, C., & CORRADI, A. A. A rede de programas de pós-graduação em administração no Brasil: análise de relações acadêmicas e atributos de programas. **Revista de Administração Contemporânea**, v.13, n. 4, 2009.

MARTINS, G. S.; ROSSONI, L.; MARTINS, M. E.; CSILLAG, J. M.; PEREIRA, S. C. F. Gestão de operações no Brasil: uma análise do campo científico a partir da rede social de pesquisadores. **RAE eletrônica (Online)**, v.9, 2010.

NASCIMENTO, S; BEUREN, I. M. Redes Sociais na Produção Científica dos Programas de Pós-Graduação de Ciências Contábeis do Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v.15 n.1, 2011.

PECI, A. Emergência e Proliferação de Redes Organizacionais: marcando mudanças no mundo dos negócios, **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.33, n.6, 1999.

ROSSONI, L.; HOCAYEN-DA-SILVA, J. A.; JÚNIOR, I. F. Aspectos estruturais da cooperação entre pesquisadores no campo de administração pública e gestão social: análise das redes entre instituições no Brasil, **Revista de Administração Pública**, v.42, n.6, 2008.

SCOTT, J. **Social network analysis: a handbook**. 2. Ed. London: Sage Publications, 2000.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 15/06/2017

Aprovado em: 11/07/2017

SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO: O USO DO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL

SAFETY AND HEALTH OF WORK: THE USE OF INDIVIDUAL PROTECTION EQUIPMENT IN CIVIL CONSTRUCTION

ALINE ANTONIA CASTRO^{1,2}; LILIAN PITTOL FIRME DE OLIVEIRA³

1 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – SÃO MATEUS – ES; 2 – IFES – CAMPUS NOVA VENÉCIA – ES;

3 – ORIENTADORA DO MESTRADO DA FACULDADE VALE DO CRICARÉ – SÃO MATEUS – ES

alineanoniacastro@yahoo.com.br; lpfirme@hotmail.com

Resumo – De acordo com as Normas Regulamentadoras, a utilização do Equipamento de Proteção Individual (EPI) é obrigatória pelos trabalhadores, de acordo com os riscos existentes no ambiente de trabalho. Porém, foi verificado que o seu uso vem sendo negligenciado em muitos canteiros de obras no município de São Gabriel da Palha - ES. Este estudo tem como objetivo identificar os motivos que levam os operários da construção civil no município a não utilizarem de forma adequada os Equipamentos de Proteção Individual durante a execução das atividades, como preconizam as Normas Regulamentadoras NR-6 e NR-18. Para isso, foi realizado um estudo de campo, através de entrevistas junto aos trabalhadores da construção civil, em obras localizadas na cidade, levantando informações referentes ao uso dos EPI's pelos operários, do conhecimento das Normas Regulamentadoras e da atuação da fiscalização. Os resultados da pesquisa apontaram que os motivos estão relacionados principalmente à falta de fornecimento do EPI pelos empregadores, a falta de treinamento da mão de obra, o desconforto no seu uso e a deficiência da fiscalização.

Palavras-chave: Equipamento de Proteção Individual. Segurança e Saúde do Trabalho. Construção Civil.

Abstract – According to the Regulatory Rules, the use of Personal Protective Equipment (PPE) is mandatory by workers, according to the risks in the work environment. However, it was verified that its use has been neglected in many construction sites in the municipality of São Gabriel da Palha - ES. The purpose of this study is to identify the reasons why construction workers in the municipality do not adequately use the Individual Protection Equipment during the execution of the activities, as recommended by the Regulatory Norms NR-6 and NR-18. For this, a field study was conducted, through interviews with construction workers, in works located in the city, gathering information regarding the use of PPE by workers, knowledge of the Regulatory Norms and the performance of the inspection. The results of the survey indicated that the reasons are mainly related to the lack of provision of PPE by employers, lack of training of the work force and the lack of supervision.

Keywords: Individual Protection Equipment. Health and Safety at Work. Civil Construction.

I. INTRODUÇÃO

Um programa de Segurança e Saúde do Trabalho (SST) é definido como um conjunto de medidas cujo objetivo é a prevenção de acidentes no ambiente laboral. Dentre essas medidas, destacam-se os Equipamentos de Proteção

Individual (EPI's) que têm como principal finalidade proteger o trabalhador em seu ambiente de trabalho, buscando minimizar ou evitar acidentes e doenças ocupacionais.

Configuram-se numa abordagem amplamente utilizada na área da SST em todos os ramos de atividades profissionais. Os EPI's destacam-se, ainda, por serem considerados imprescindíveis para assegurar a integridade física do trabalhador, e a sua ausência é apontada como um dos principais motivos de acidentes de trabalho na Indústria da Construção Civil (ICC), uma vez que é utilizado combinado com outras medidas de segurança.

Dentre os diversos setores econômicos, a ICC caracteriza-se por apresentar um alto índice de acidentes de trabalho, ocupando sempre os primeiros lugares nas estatísticas oficiais de acidentes. Esse fato infere-se às peculiaridades do trabalho, por exemplo, atividades realizadas em altura, escavações, máquinas e equipamentos, atividades na presença de ruídos, trabalho pesado, etc.

Segundo Takahashi (2012), historicamente, no Brasil, a construção civil representa o setor de maior absorção de mão de obra, dada a abrangência de sua variada oferta de trabalho, sem muitas restrições para o recrutamento, o que a torna um setor com alto potencial para a ocorrência dos acidentes.

O fato de apresentar altos índices de acidentes faz com que o setor da construção civil acumule muitos prejuízos para a economia nacional, uma vez que são gastos milhões pelo governo com seguros, auxílios, despesas hospitalares, dentre outros, sem contar com inúmeras vidas que são perdidas. Conhecer as características do setor da ICC, no que concerne aos empregadores, aos empregados, quanto ao próprio ambiente de trabalho, ajuda a entender os motivos que levam ao alarmante número de acidentes.

A construção civil é uma atividade complexa e favorável a muitos riscos. Existem várias Normas Regulamentadoras e Leis que buscam garantir que os trabalhadores tenham segurança e condições adequadas de trabalho. Algumas das normas mais importantes relativas à Segurança do Trabalho na Construção Civil determinam o uso de Equipamentos de Proteção Individual, onde cada um deles tem a função de atenuar ou minimizar as consequências dos acidentes de trabalho constantes nessa atividade.

Segundo afirma Cisz (2015, p. 25),

“... o setor da Construção Civil apresenta dois grandes obstáculos para que possa desenvolver-se em conformidade com a legislação vigente que rege as normas de segurança no seu ambiente de trabalho, que são a não disponibilização dos EPI's por parte dos empregadores deste setor e a não utilização dos EPI's por parte dos empregados quando estes são fornecidos, principalmente nas obras de pequeno porte, devido à ineficiência da fiscalização dos órgãos responsáveis.”

Com a intenção de garantir a integridade física dos trabalhadores, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), através da Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, foi autorizado a elaborar normas de SST. Estas normas são conhecidas como Normas Regulamentadoras (NR's), e são de observância obrigatória pelas empresas, como dispõe o art. 220 da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), cuja redação foi dada pela Lei 5.514, de 22 de dezembro de 1977. O objetivo destas normas é a garantia da organização e normatização das práticas laborais para proteção mínima dos trabalhadores, restringindo os riscos de acidentes (IPEA, 2011).

Diante dos fatos discutidos, pode-se perceber que apesar da existência de legislação relacionada às normas de segurança do trabalho no seu posto de trabalho, a legislação brasileira de SST contemplar as medidas preventivas de segurança, com constantes atualizações, os acidentes de trabalho fazem parte da realidade cotidiana da ICC e os índices de acidentes não diminuem.

Neste contexto, este trabalho propõe investigar as práticas de SST que estão sendo desenvolvidas nos canteiros de obras no município de São Gabriel da Palha - ES, identificando os motivos que levam os trabalhadores a não utilizarem os EPI's conforme as determinações obrigatórias constantes na Norma Regulamentadora 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI (NR-6), Norma Regulamentadora 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (NR – 9) e na Norma Regulamentadora 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (NR-18) e na, que atribuem obrigações para os empregadores (em fornecer os equipamentos, garantir a utilização pelos empregados e oferecer treinamento), para os empregados (em utilizar de forma adequada os equipamentos de proteção), e para o governo (em fiscalizar a aplicação das leis).

II. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 - Segurança e Saúde do Trabalho

O trabalho é uma tarefa que dignifica o homem. Porém no ambiente de trabalho podem existir condições inseguras que coloquem em risco a integridade física dos trabalhadores. Assim, surge a necessidade de criar mecanismos que garantam um local de trabalho com condições adequadas de segurança. A SST visa à prevenção de acidentes de trabalho de forma a tornar seguro o ambiente laboral.

Pode-se definir SST como:

“...uma série de medidas técnicas, administrativas, médicas e, sobretudo, educacionais e comportamentais, empregadas a fim de prevenir acidentes, e eliminar condições e procedimentos inseguros no ambiente de trabalho. A segurança do trabalho destaca também a importância dos meios de prevenção estabelecidos para proteger a integridade e a

capacidade de trabalho do colaborador (FERREIRA; PEIXOTO, 2012, p. 28).”

Assim, pode-se afirmar que o objetivo da SST é a prevenção da integridade do trabalhador e de sua capacidade de trabalho. Mas, para a execução dessas medidas de segurança, não bastam apenas ações dos profissionais ligados à área, é necessária a participação de todos os envolvidos, ou seja, desde a direção da empresa até os trabalhadores, pois o sucesso das ações vai depender de uma adequada política de segurança do trabalho, na qual todos têm suas responsabilidades.

A SST busca atuar nas empresas de forma a adaptar o ambiente ao trabalhador, tornando-o seguro. Para alcançar esse objetivo, pode-se lançar mão de ações nas áreas técnicas, administrativas e de saúde. Como exemplos destas ações, podemos enumerar: conhecimento da legislação sobre SST por todos os envolvidos na segurança, conhecimento dos riscos existentes no local de trabalho, estudo das causas dos acidentes, proposição de medidas de controle dos riscos através uso do EPI e do Equipamento de Proteção Coletiva (EPC), monitoramento da eficácia das medidas preventivas adotadas, realização de treinamentos com os funcionários (SESI, 2008) e controle médico ocupacional.

A Norma Regulamentadora 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (NR-9, 2016) afirma que um programa de prevenção de acidentes deve ser elaborado, seguindo as etapas de análise e reconhecimento preliminar dos riscos ambientais; proposição de medidas que visem sua extinção, controle ou diminuição; implementação das medidas de controle; verificação dos resultados obtidos; divulgação e registro dos resultados.

Na etapa de análise preliminar, um bom resultado é esperado quando os trabalhadores participam ativamente, apontando os riscos existentes em cada etapa da produção, pois são eles que estão em contato direto com os agentes ambientais no seu cotidiano de trabalho (GONÇALVES, 2006).

De posse dos resultados sobre riscos existentes no ambiente de trabalho, a tarefa é propor e implementar as medidas para garantir a proteção dos trabalhadores através de procedimentos, tais como: treinamentos sobre os riscos laborais, adoção de medidas administrativas, utilização de EPI, inovações tecnológicas, organização do ambiente de trabalho, etc. (NR-9, 2016).

2.2 - Responsabilidade pela Segurança e Saúde do Trabalho

Um ambiente de trabalho seguro deve ser um objetivo a ser continuamente buscado em todas as empresas. Para isso, deve haver um engajamento por parte dos seus integrantes, cada um assumindo conscientemente seu papel de responsabilidade neste processo, através da união de forças para favorecer a prevenção de acidentes de trabalho.

Ferreira e Peixoto (2012) afirmam que a responsabilidade da prevenção de acidentes no trabalho deve ser repartida por todos. O poder público deve desempenhar sua tarefa de formular leis sobre a SST e fiscalizar a sua aplicação. O empregador deve cumprir e fazer cumprir a legislação de SST e os trabalhadores devem colaborar, seguindo as instruções determinadas.

Na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) estão previstas reponsabilidades para o governo, empregadores e empregados, mediante descrição a seguir (BRASIL, 1977):

- Incumbe ao órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e medicina do trabalho: estabelecer normas sobre a aplicação da Segurança e Medicina do Trabalho; coordenar a fiscalização das demais atividades de segurança e medicina do trabalho em todo o território nacional;
- Compete às Delegacias Regionais do Trabalho: promover a fiscalização do cumprimento das normas de segurança e medicina do trabalho; adotar as medidas que se tornem exigíveis; impor as penalidades.
- Cabe às empresas: cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho; instruir os empregados quanto às precauções de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais; facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente.
- Cabe aos empregados: observar as normas de segurança e medicina do trabalho; colaborar com a empresa na aplicação dos dispositivos.

Conforme afirmam Ferreira e Peixoto (2002), constitui ato faltoso do empregado a recusa injustificada quanto à observância das instruções expedidas pelo empregador e quanto ao uso dos equipamentos de proteção individual fornecidos pela empresa, sendo inclusive motivo de demissão por justa causa.

Mediante convênio autorizado pelo Ministro do Trabalho e Emprego (MTE), poderão ser delegadas a outros órgãos federais, estaduais ou municipais atribuições de fiscalização ou orientação às empresas quanto ao cumprimento das disposições constantes na CLT (NR-1, 2009).

A partir da delimitação de responsabilidades dos diversos atores pela SST, fica evidente que as disposições referentes à segurança e saúde do trabalhador não dependem exclusivamente da atuação do empregado, governo ou empresa isoladamente. Cada um desempenha um importante papel, que somados, alcançarão sucesso na difícil questão de prevenção de acidentes.

Quando as normas de segurança são negligenciadas, todos perdem. O governo perde porque aumenta os gastos com saúde, seguros, incluindo o desgaste da reputação do país em nível internacional. Os empregadores perdem porque tem prejuízos com multas, redução da produtividade, alta rotatividade de funcionários. E quanto aos empregados, estes são realmente os mais prejudicados, pois além de depender da atuação do empregador e do governo, sua negligência em observar às normas de SST, pode levar a perder o seu bem mais precioso: a vida.

2.3 - Norma Regulamentadora 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

No Brasil, as leis referentes à segurança e medicina do trabalho são de responsabilidade do MTE, e devem ser votadas pelo Congresso Nacional. Posteriormente são seguidas por decretos, normas regulamentadoras, portarias ou outros instrumentos normativos instituídos pelo Poder Executivo. A CLT, no capítulo V- Da Segurança e Medicina do Trabalho, contida no Artigo 154 ao 223, atribuiu ao Ministério do Trabalho e Emprego a função de editar normas protetivas do trabalhador no ambiente de trabalho (PEPPLOW, 2010).

É relevante ressaltar que existem poucos setores que possuem um programa de SST específico. A existência de uma norma exclusiva, a Norma Regulamentadora 18 (NR-

18), para a construção civil representa um avanço, porque norteou todas as atividades realizadas no canteiro de obras e nas obras de recuperação e reforma, abrangendo todas as etapas e especificando os riscos e as orientações de segurança para cada atividade (GOMES, 2011).

A NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção,

“... estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção, em todas as suas etapas construtivas (NR-18, 2015.).”

Por canteiro de obras, entende-se como o local fixo e temporário, destinado às operações de apoio e execução de uma obra. Ou seja, é uma indústria temporária, onde o produto final é a própria obra. Por isso a denominação de indústria da construção. Pela norma, é vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas na NR-18 e compatíveis com a fase da obra.

Nos canteiros de obras com 20 (vinte) ou mais trabalhadores, é obrigatória a elaboração e cumprimento do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT. Este programa deve garantir, por ações preventivas, a integridade física e a saúde do trabalhador da construção através de um sistema de gestão em Segurança do Trabalho nos serviços relacionados à construção, com definição de atribuições e responsabilidades à equipe que irá administrar a obra. É no PCMAT que está descrita a relação de todos os EPI's necessários para cada fase da obra (NR-18, 2015).

De acordo com a NR-18 (2015), em seu item 18.28, todos os empregados devem receber treinamentos admissional e periódico, mostrando todos os riscos existentes na obra, visando a garantir a execução de suas atividades com segurança, com carga horária mínima de 6 (seis) horas, e ser ministrado dentro do horário de trabalho, antes de o trabalhador iniciar suas atividades.

O treinamento deve constar de informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho; riscos inerentes a sua função; uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI; informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC, existentes no canteiro de obra. Ainda, o treinamento periódico deve ser ministrado sempre que se tornar necessário e ao início de cada fase da obra. Nos treinamentos, os trabalhadores devem receber cópias dos procedimentos e operações a serem realizadas com segurança (NR-18, 2015).

No item 18.23, a NR-18 trata da questão do EPI nos canteiros de obras. A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante às disposições contidas na Norma Regulamentadora 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI (NR-6).

Outra disposição constante na NR-18 é a obrigatoriedade de colocação de cartazes alusivos à prevenção de acidentes e doenças. Estes devem ser fixados em lugar visível para os trabalhadores, alertando quanto à obrigatoriedade do uso de EPI, específico para a atividade executada, advertir quanto a risco de queda, indicar as saídas por meio de dizeres ou setas, e outros que se fizerem necessários.

2.4 - Norma Regulamentadora 6 – Equipamento de Proteção Individual - EPI

Apesar de existirem vários instrumentos legais que permitem garantir as condições de SST, o uso do EPI é apontado como uma das mais eficazes medidas de prevenção de acidentes, cuja função é eliminar, diminuir ou ainda controlar os riscos existentes no ambiente de trabalho, sendo o seu uso, segundo a legislação vigente, obrigatório.

De acordo com a Norma Regulamentadora 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI (NR-6), considera-se Equipamento de Proteção Individual, “todo dispositivo de uso individual, destinado à proteção dos trabalhadores contra riscos que podem comprometer a segurança e a saúde no desempenho de suas atividades laborativas” (NR-6, 2015, p. 1).

Segundo Asfahl (2005), a necessidade de proteção individual implica que a condição perigosa não foi eliminada ou controlada. Eliminar os riscos é uma tarefa muitas vezes impossível, dependendo do tipo de tarefa. A tarefa de melhorar as condições de segurança no trabalho nunca terminará completamente, por isso há necessidade de garantir a proteção individual contra as condições perigosas que não foram completamente eliminadas.

Para Cisz (2015) o uso dos EPI's, fornecido pelos empregadores a seus empregados, é uma das medidas, previstas em legislação, capaz de prevenir os acidentes de trabalho, uma vez que a ICC é um ambiente predominantemente perigoso. Os EPI's, neste contexto, garantem a segurança dos trabalhadores, pois são capazes de evitar lesões em caso de acidentes ou reduzir a possibilidade de exposição dos trabalhadores aos riscos ocupacionais.

O EPI somente deve ser utilizado nos casos em que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho; enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e para atender a situações de emergência (NR-6, 2015).

Para ser comercializado e utilizado, o EPI deve apresentar a indicação do Certificado de Aprovação (CA), que é expedido pelo Ministério do Trabalho e Emprego, garantindo que ele foi fabricado de acordo com os dispositivos descritos nas normas técnicas.

Para Cisz (2015), o Certificado de Aprovação é imprescindível, pois contempla uma série de informações relevantes para garantir que um EPI esteja de acordo com as especificações legais e assim poder cumprir com sua função de proteger o trabalhador contra riscos ambientais. O CA assegura que o EPI foi aprovado em todos os ensaios que atestam sua qualidade.

Os tipos de EPI's utilizados podem variar dependendo do tipo de atividade ou de riscos que poderão ameaçar a segurança e a saúde do trabalhador e da parte do corpo que se pretende proteger. No PCMAT deve conter quais os tipos de EPIs que deverão ser usado pelos trabalhadores em cada fase da construção, de acordo com o Anexo I, constante da NR-6 – Equipamento de Proteção Individual.

Dentre as atribuições exigidas pela NR-6, competem ao empregador e ao trabalhador as seguintes obrigações: 6.6.1 Cabe ao empregador quanto ao EPI: a) adquirir o adequado ao risco de cada atividade; b) exigir seu uso; c) fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional; d) orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação; e) substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado; f) responsabilizar-se pela

higienização e manutenção periódica; g) comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada e h) registrar o seu fornecimento ao trabalhador. 6.7.1 Cabe ao empregado quanto ao EPI: a) usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina; b) responsabilizar-se pela guarda e conservação; c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e, d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado (NR-6, 2015).

Quanto à fiscalização, os dispositivos constantes na NR-6, determinam que cabe ao órgão regional do MTE: a) fiscalizar e orientar quanto ao uso adequado e a qualidade do EPI; b) recolher amostras de EPI; e, c) aplicar, na sua esfera de competência, as penalidades cabíveis pelo descumprimento desta NR (NR-6, 2015).

2.5 - Norma Regulamentadora 7 – Ergonomia

Pelloso e Zandonadi (2012) alertam que a exigência do uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) bem como o seu fornecimento não garantem que os acidentes não aconteçam. Para eles, além do treinamento e conscientização dos trabalhadores quanto aos riscos resultantes do não uso do EPI, é importante a escolha do equipamento mais adequado à atividade, visando o conforto e à mobilidade do trabalhador. Isso resultará numa melhor aceitação por parte dos trabalhadores.

Segundo Pelloso e Zandonadi (2012),

“O equipamento de proteção individual (EPI), um dos itens de segurança do trabalho, tem seu uso banalizado por falta de conhecimento das normas e legislações. Poucos percebem a complexidade que envolve a escolha do EPI, assim sendo, ocasionam problemas de aceitação por parte dos trabalhadores e gastos desnecessários às empresas. A qualidade e ergonomia desses equipamentos também são fundamentais para o bom desempenho das funções dos trabalhadores, além das instruções corretas de uso (PELLOSO; ZANDONADI, 2012, p.2).”

A ergonomia para Mendes (2013) abarca todas as tarefas no canteiro de obras e requer treinamento para os trabalhadores. Ela apresenta especificações quanto à melhor posição de trabalho durante a jornada, da altura ideal do posto de trabalho, do melhor tipo de assento, para o caso de atividades na posição sentada, por exemplo.

A NR-17 trata de Ergonomia, onde se especifica que se deve considerar a elaboração da análise ergonômica do trabalho por ergonomistas, e que, pelo menos, as normas de produção, o modo operatório, a exigência de tempo, a determinação do conteúdo de tempo, o ritmo de trabalho e o conteúdo das tarefas sejam avaliados (NR-17, 2007).

Para Pelloso e Zandonadi (2012),

“As diferenças antropométricas dos trabalhadores no ambiente de trabalho é um exemplo que contribui muito para a aceitação ou não aceitação dos EPI's. Com relação à Ergonomia dos EPIs, pode-se notar que o incômodo e falta de informação correta sobre o uso destes equipamentos pelos trabalhadores, geram resistência ao uso durante a execução do trabalho. Para dizer que cumprem as leis do trabalho, a maioria das empresas fornecem os EPIs, porém não mantêm técnicos responsáveis pela aquisição, distribuição, acondicionamento e instrução de uso dos EPIs. Dessa forma não há nenhuma fiscalização quanto ao uso correto dos

equipamentos, favorecendo o risco de acidentes no ambiente de trabalho (PELLOSO; ZANDONADI, 2012, p. 3).”

Assim, pode-se constatar que a falta de informação, a falta de conscientização sobre segurança e a ergonomia do equipamento de proteção são os principais motivos da resistência ao uso adequado do EPI e que ocasionam a sua retirada em algum momento do trabalho. Este ato inseguro pode causar acidentes, graves ou não, porém acidentes que geram transtornos a todos. Evitando esse tipo de atitude, reduz-se a probabilidade de ocorrência dos acidentes, consequentemente aumentando a segurança de todos.

III. METODOLOGIA

O município de São Gabriel da Palha possui uma população de 36.858 habitantes (IBGE, 2016). Localiza-se na Mesorregião Noroeste do estado do Espírito Santo, Microrregião de Colatina, ocupando atualmente uma área de 432 km², distante 210 km da capital do estado, Vitória. Limita-se ao norte com Nova Venécia, ao sul com São Domingos do Norte, a leste com Vila Valério e a oeste com Águia Branca. É referência na cultura do café conilon, devido à sua alta produção.

A construção civil no município é constituída por obras variando de micro a pequeno porte, em sua maioria com até no máximo quatro pavimentos, compreendendo edificações uni e multifamiliares, edificações comerciais, galpões industriais, obras públicas como pavimentação de ruas, construções de escolas, quadras esportivas, praças, pontes, galerias pluviais, etc.

A pesquisa foi baseada na análise das condições de SST da construção civil, especificamente quanto ao EPI, em obras no município, cujo tema foi definido em função da importância da prevenção de acidentes nos canteiros de obras.

Trata-se de um estudo de campo, onde o roteiro das entrevistas foi elaborado para efetuar um diagnóstico sobre a utilização ou não de EPI's em atividades rotineiras na construção civil, abordando questões sobre o fornecimento, uso e fiscalização de EPI's.

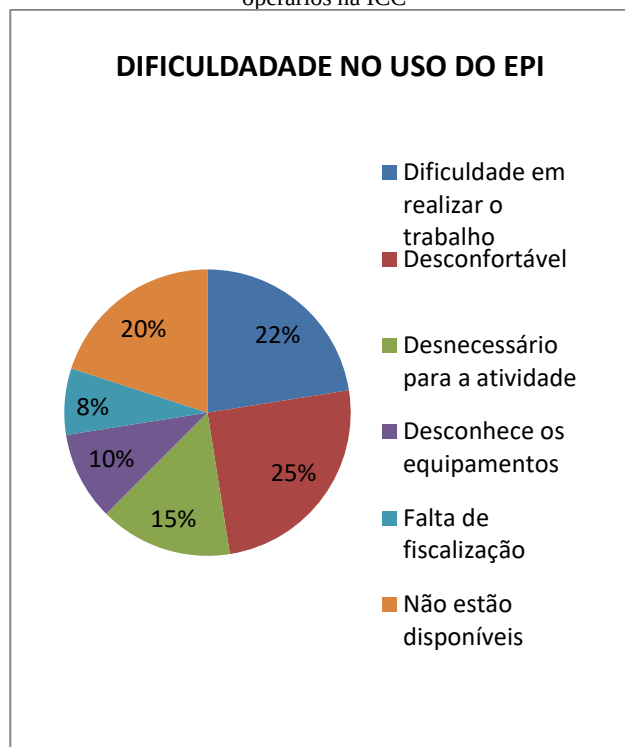
A técnica de coleta dos dados foi feita através de entrevistas semiestruturadas, com um roteiro pré-definido, sobre as questões de SST envolvendo principalmente o uso dos EPI's junto aos operários da construção civil.

A escolha desta técnica foi a possibilidade de realizá-las no próprio canteiro de obras e assim de possibilitar a observação das condições de segurança do trabalho existentes no local, verificando, assim a coerência das respostas dos participantes. Além disso, esse instrumento permite também a anotação de dúvidas, questionamentos, inquietações, percepções que poderão ser úteis na análise dos resultados.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com dados coletados através de entrevistas semiestruturadas, com 82 operários participantes em 23 obras da construção civil no município de São Gabriel da Palha – ES, foi possível obter um diagnóstico sobre o comportamento dos trabalhadores em relação ao uso dos EPI's. Dentre os entrevistados, 20 operários, distribuídos em 03 obras, são empregados de empresa de construção, executando obra pública. Os demais trabalham em obras particulares.

Figura 1 – Dificuldade no uso dos EPI's obrigatórios pelos operários na ICC



Fonte: Própria, 2017.

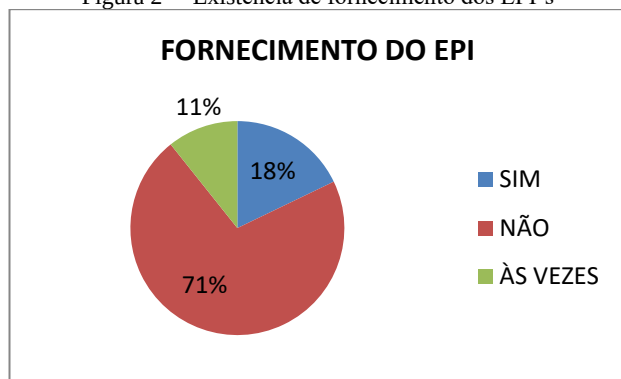
Verifica-se na Figura 1 que a maior dificuldade que os operários destacam quanto ao uso do EPI está no fato de ser desconfortável, num percentual de 25% das respostas, principalmente o capacete que “esquenta muito quando estou trabalhando no sol” ou “cai quando abaixo a cabeça”, ou “não tem sentido usar quando estou fazendo massa”, somando-se a isso 22% responderam que há dificuldade de realizar o trabalho. Para os demais, 20% responderam que não estão disponíveis, 15% disseram ser desnecessário para a atividade, 10% disseram que desconhecem os equipamentos e 8% responderam pela falta de fiscalização.

Este quesito mostra que a falta de ergonomia do EPI torna-o desconfortável e resulta na dificuldade de ser utilizado pelos operários, que somados correspondem a 47% das respostas dos entrevistados. A não disponibilidade dos EPI's, apesar de ocupar a terceira colocação, estava sempre presente na fala dos operários quando diziam que “às vezes usa quando tem na obra”, “não foi oferecido”, “fica sem jeito de pedir”.

Quanto ao fato de ser desnecessários para a atividade, os operários demonstraram não ter consciência dos riscos aos quais estão expostos nos canteiros de obras e a importância do EPI para evitar os acidentes de trabalho, porque desconhecem os equipamentos.

Quando os operários estão cientes sobre a importância do EPI, sua utilização se torna agradável e confiável. Para orientar o cotidiano dos funcionários quanto ao uso do EPI e ajudar na conscientização e prevenção, o empregador deve investir na capacitação do trabalhador e ainda tomar as medidas necessárias em caso de não conformidade entre os trabalhadores e o uso dos EPI's.

Figura 2 – Existência de fornecimento dos EPI's



Fonte: Própria, 2017.

Ao serem interrogados se existe fornecimento de EPI nas obras, a Figura 2 revela que 71% dos entrevistados respondeu que não, 18% respondeu que sim. A prática de não fornecer gratuitamente o EPI ao trabalhador é ilegal de acordo com a legislação vigente. Foi verificado que o fornecimento do equipamento se deu em uma obra pública realizada por empresa de construção, onde havia a obrigatoriedade do uso do EPI por questões de fiscalização pela entidade concedente de recurso público. Em outra obra pública executada pela mesma empresa, mas que não havia fiscalização, os operários relataram não serem obrigados a usarem os EPI's.

Essa constatação evidencia a importância da atuação da fiscalização para forçar o empregador ao fornecimento do equipamento para seus trabalhadores.

Quanto ao treinamento sobre SST para atuação na ICC, todos os trabalhadores foram unânimes em responder que nunca participaram de qualquer curso ou treinamento. A mesma resposta se aplica quando foram interrogados sobre treinamento para uso adequado do EPI. Com relação à importância do treinamento em SST, todos concordaram ser importante para a melhoria das condições de segurança no local de trabalho. O trabalhador quando não sabe usar de forma correta o EPI, fica desprotegido, o que pode contribuir para a ocorrência dos acidentes.

Observa-se o desrespeito ao que preconiza a NR-18 em relação ao treinamento admissional e periódico, com carga horária mínima de 06 (seis) horas, a ser ministrada em horário de trabalho, antes de o operário iniciar as suas tarefas na empresa, constando de informações sobre os riscos de sua função, condições do meio ambiente de trabalho, informações sobre EPC e uso adequado dos EPIs.

Quanto à atuação da fiscalização do trabalho nas questões de SST, todos responderam que nunca houve este tipo de fiscalização nas obras onde trabalharam. A fiscalização das atividades desenvolvidas no setor é uma das formas de garantir o uso dos EPI's pelos trabalhadores, garantindo a segurança em todas as etapas da obra, evitando assim os acidentes de trabalho.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou mostrar os motivos que levam os operários da construção civil, no município de São Gabriel da Palha-ES, a não utilizarem de forma adequada os EPI's.

A pesquisa apontou irregularidades presentes em quase todos os quesitos nas questões de SST: a informalidade na contratação dos trabalhadores, a ocorrência de acidentes de trabalho e de doenças ocupacionais, o desconhecimento da legislação de SST pelos trabalhadores, bem como a

frequência de ambientes de trabalho inseguros. Essas situações demonstram que não existe preocupação com a segurança do trabalho pelos empregadores e nem pelos empregados.

Quanto ao não uso do EPI, os resultados da pesquisa apontaram que os motivos estão relacionados principalmente à falta de fornecimento do EPI, a falta de treinamento da mão de obra, o desconforto no seu uso e a deficiência da fiscalização, que resulta em trabalhadores despreparados, que negligenciam o uso do EPI por não terem consciência de sua importância na preservação da própria integridade física.

Espera-se nesse trabalho, alertar a ICC nas questões de SST relacionadas ao uso, fornecimento e escolha do EPI, no sentido de minimizar e/ou atenuar as consequências dos acidentes de trabalho, uma vez que é considerada como um dos principais setores detentores dos maiores índices de acidentes de trabalho no Brasil.

VI. REFERÊNCIAS

ASFAHL, C. Ray. **Gestão de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional**. São Paulo: Reichmann & Autores editores, 2005. 446 p.

BRASIL. **Presidência da República Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Altera o Capítulo V do Título II da **Consolidação das Leis do Trabalho**, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Lei Nº 6.514. Brasília, 1977. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6514.htm> Acesso em 04 de dez. 2015.

CISZ, Cleiton Rodrigo. **Conscientização do uso de EPI's, quanto à segurança pessoal e coletiva**. 2015. 44 f. Monografia (Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

FERREIRA, Leandro Silveira; PEIXOTO, NevertonHofstadler. **Segurança do trabalho I**. Santa Maria: Rede E-Tec Brasil, 2012. 152 p.

GOMES, Aroldo Pereira. **Construção civil e saúde do trabalhador: um olhar sobre as pequenas obras**. 2011. 190 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro, 2011.

GONÇALVES, Carmem Aparecida Herreira. **Prevenção de acidentes do trabalho na indústria da construção: o caso da experiência do Comitê Permanente Regional – CPR de Piracicaba**. 2006. 196 f. Dissertação (Engenharia de Produção) - Faculdade de Engenharia Arquitetura e Urbanismo da Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara D'Oeste, 2006.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Saúde e Segurança no trabalho no Brasil: aspectos institucionais, sistemas de informações e indicadores**. Brasília, 2011, 396 p.

Norma Regulamentadora 1- Disposições Gerais (NR-1). Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. Brasília. 2009. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR1.pdf> > Acesso em 04 abr. 2017.

Norma Regulamentadora 6 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI (NR-6). Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. Brasília. 2015. Disponível em:

<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>
>. Acesso em 04 abr. 2017.

Norma Regulamentadora 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (NR-9). Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. Brasília. 2014. Disponível em:

<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR9.pdf>
>. Acesso em 16 mai. 2017.

Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia (NR-17). Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. Brasília. 2007. Disponível em:

<
<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-17-ergonomia>>. Acesso em 04 abr. 2017.

Norma Regulamentadora 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (NR-18). Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. Brasília. 2015. Disponível em:

<
<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-18-condicoes-e-meio-ambiente-de-trabalho-na-industria-da-construcao>>. Acesso em 04 abr. 2017.

PEPPLOW, Luiz Amilton. **Segurança do Trabalho**. Paraná: Curitiba. Base Editorial LTDA. 2010. 256 p.

Serviço Social da Indústria - SESI. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho**. São Paulo: SESI, 2008. 212 p.

TAKAHASCHI, Mara Alice Batista. Precarização do Trabalho e Risco de Acidentes na construção civil: um estudo com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT). **Saúde Soc. São Paulo**, v.21, n.4, p.976-988, 2012.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 26/05/2017

Aprovado em: 28/06/2017

O ETERNO RETORNO DO MESMO EM NIETZSCHE

THE ETERNAL RETURN OF THE SAME IN NIETZSCHE

PROF. DR. JOSÉ BENEDITO DE ALMEIDA JÚNIOR; ROSALIA MARIA MEDEIROS (GRADUANDA)
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA; INSTITUTO DE FILOSOFIA
jbeneditoalmeida@gmail.com; rosaliamedeiros@yahoo.com.br

Resumo - O objetivo deste trabalho é analisar o conceito de eterno retorno em Nietzsche. Partiremos da crítica de Paolo D'Iorio à interpretação de Gilles Deleuze. A crítica centra-se no fato de que, para Deleuze, o retorno não é para o Mesmo, ao passo que para D'Iorio o eterno retorno é o retorno ao Mesmo. Para demonstrar sua perspectiva, analisa cinco temas do Zarathustra que demonstram o sentido de circularidade do tempo como retorno do Mesmo.

Palavras-chave. Nietzsche. Eterno Retorno. Tempo. Zarathustra. Deleuze.

Abstract - The objective of this article is to analyse the Eternal Return concept in Nietzsche's thought. We will start from Paolo's critique of interpretation of Gilles Deleuze. The criticism focuses on the fact that, for Deleuze, the return is not for the Same, while for D'Iorio, the return is a return for the Same. To prove your perspective, analyse five themes of Zarathustrawich demonstrate the sense of circularity of time as a return of Same.

Keywords: Nietzsche. Eternal Return. Time. Zarathustra. Deleuze.

I. INTRODUÇÃO

Este trabalho parte da análise do artigo de Paolo D'Iorio a respeito do eterno retorno em Nietzsche. Contudo, após verificar sua crítica à proposta de Gilles Deleuze, aprofundará alguns elementos deste conceito na obra nietzschiana.

De acordo com o artigo a *Cosmologia e filosofia do eterno retorno em Nietzsche* de Paolo D'Iorio, a análise de Gilles Deleuze é uma abordagem arbitrária da obra de Nietzsche, pois Deleuze considera que, para Nietzsche, o eterno retorno não é o retorno do mesmo nem o retorno ao mesmo. Tal como vemos em suas palavras:

“Não é o mesmo que revém, não é o semelhante que revém, mas o Mesmo é o revir do que revém, isto é, do Diferente, o semelhante é o revir do que revém, isto é, do Dissimilar. A repetição do eterno retorno é o mesmo, mas enquanto ele se diz unicamente da diferença e do diferente”¹ (DELEUZE, 1962/1963, p.55/41, apud D'IORIO, 2007, p. 193).”

A obra na qual Deleuze fundamenta sua crítica é uma das que foram compiladas por Frederick Würzbach, traduzidas para o francês por Geneviève Bianquis e publicadas pela Gallimard em 1935. Desde os anos 60 foi largamente divulgada entre os estudiosos de Nietzsche.

D'Iorio observa, porém, que algumas das edições póstumas, da *Vontade de Potência*, foram falseadas pelos seus organizadores.

Portanto, em decorrência de sua fonte referencial, Deleuze cometeu engano em interpretar que o eterno retorno não é retorno do Mesmo, mas o retorno do *Diferente*. Na edição francesa de *A Vontade de Potência* apresenta a união de dois fragmentos póstumos de 1881, em forma de um aforismo, o 334. O erro está na interpretação que os organizadores fizeram destes fragmentos. Nietzsche escreveu um rascunho em seu caderno M III 1, que continha a concepção Johannes Gustav Vogt sobre a hipótese do eterno retorno no tempo. Ele usou esta interpretação para comparar a sua própria concepção de eterno retorno. Deleuze orientado por aquela falsa obra entendeu o rascunho da interpretação de Vogt, como uma crítica que Nietzsche faz a sua própria concepção de circularidade do tempo, no conceito do eterno retorno. Nesta mesma edição também há erros de traduções que fizeram mudar o sentido da comparação, como aponta o D'Iorio: mudaram a tradução de *energia de contração* por *energia de concentração* e em vez de *É necessário para mim admitir isso?* por *É-me necessário admitir isso?*

Nestes fragmentos a crítica de Nietzsche refere-se à forma particular que a hipótese de circularidade no tempo formou-se na obra de Vogt e não uma crítica ao seu próprio conceito, como afirma o Deleuze. D'Iorio afirma que em todos os textos inclusive os póstumos, Nietzsche apresenta o eterno retorno como a repetição dos mesmos eventos no interior de um ciclo que se repete eternamente. Deleuze, por sua vez, baseando-se somente no único aforismo 334 da *Vontade de potência*, ignorando os demais fragmentos do caderno em que o Nietzsche faz a sua crítica, conclui que assim se forma a hipótese cíclica tão criticada por Nietzsche:

“Supondo que haja uma energia de contração igual em todos os centros de forças do universo, resta saber de onde apenas poderia nascer a menor diferença? Seria necessário então que o todo se desenvolvesse em uma infinidade de anéis e esferas de existência perfeitamente idênticas e assim, veríamos inumeráveis mundos perfeitamente idênticos COEXISTIR [assinalado duas vezes por Nietzsche] uns ao lado dos outros. Ser-me-ia necessário admitir isso? De acrescentar à eterna sucessão de mundos idênticos, uma eterna coexistência (DELEUZE, 1965. p.37 apud D'IORIO, 2007, p.196/197).”

¹ Deleuze, 1962, p.55 e Deleuze, p.41, Deleuze, 1963, p.384.

D'Iorio indaga o que seria então para o Deleuze o eterno retorno se não, um ciclo? Deleuze apresenta o eterno retorno em Nietzsche como uma repetição selecionadora e libertadora comparando-a a uma roda com movimento centrífugo. Assim, D'Iorio reproduz as palavras de Deleuze:

“[...] Apenas revém a afirmação, apenas revém o que pode ser afirmado, apenas a alegria revém. Tudo o que pode ser negado, tudo que é negação, é expulso pelo próprio movimento do eterno Retorno. O eterno retorno deve ser comparado a uma roda: mas, o movimento da roda é dotado de um poder centrífugo, que rechaça todo negativo. Porque o Ser se afirma do devir, ele expulsa de si tudo que contradiz a afirmação, todas as formas de niilismo e de reação: má-consciência, ressentimento... Só os veremos uma vez [...] O eterno Retorno é a Repetição: mas, é a Repetição selecionadora, a repetição que salva. Prodigioso segredo de uma repetição libertadora e selecionadora (DELEUZE, 1992, p.225, *apud* D'IORIO, 2007, p. 199).”

D'Iorio afirma que estes conceitos criados por Deleuze, como o da repetição que expulsa o negativo, assim como o movimento da roda centrífuga são inferências que não podem ser deduzidas de nenhuma das obras de Nietzsche. Esta interpretação do conceito de eterno retorno em Nietzsche, está formulada em desacordo com o sentido original da obra do autor. Deleuze introduziu um dualismo inexistente na obra de Nietzsche, como a expressão “centro de forças reativas”. O que Nietzsche apresenta na *Genealogia da Moral*, parágrafo 11, são os fenômenos de “reatividade”, “afetos reativos”, “sentimentos reativos”, “homens reativos”, que são um conjunto de forças em si, ativas. Para Deleuze o eterno produz:

“O eterno retorno produz um devir-ativo. Basta remeter a vontade de potência ao eterno retorno para se perceber que as forças reativas não revém. Tão longe quando possam ir e tão profundo possam ser o devir-reativo das forças reativas não retornaram. O homem pequeno, mesquinho, reativo não revirá (DELEUZE, 1962, p.225, *apud* D'IORIO, 2007, p.198).”

Deleuze afirma que o eterno retorno é seletivo, duplamente seletivo. Primeiro, o pensamento se torna seletivo e a sua vontade se torna autônoma, impõe-se como uma lei à vontade degradada de toda a moral. E por último, o eterno retorno é um Ser seletivo, pois, só retorna o que se afirma na alegria, onde tudo o que é negativo só passa uma vez no devir (DELEUZE, 1965, p.32).

Considerando, nesta perspectiva, um devir-ativo que expulsa todos os aspectos negativos da vida, D'Iorio afirma que o eterno retorno pareceria mais uma teologia otimista e consoladora ao molde hegeliano ou um ato de magia. O eterno retorno para Deleuze seria como uma roda com um movimento centrífuga e este como uma varinha mágica exorcizaria da vida todo o peso da história e toda a dor da existência. Neste sentido só se afirmaria o positivo e tudo de negativo seria expulso. O que está totalmente em desacordo com a filosofia de Nietzsche que não tem nada de teologia ou magia. Na filosofia nietzschiana ao enfrentamento da vida tem o seu maior diferencial, que é amar o destino e aceitar todos os aspectos da existência e ainda querer tudo de novo, eternamente, inclusive o negativo.

Para D'Iório, a forma como Deleuze apresenta o eterno retorno faz com que a filosofia do Nietzsche perca o sentido próprio ficando em desacordo com toda a sua crítica sobre os modelos filosóficos e religiosos. Em sua filosofia nada é negado, nem mesmo os aspectos negativos. Em *Ecce Homo*, Nietzsche diz:

“[...] o estar enfermo pode ser até um energético estimulante ao viver, ao mais viver... saboreei todas as boas e mesmo as pequenas coisas... Fiz minha vontade de saúde, de vida, a minha filosofia... pois, atente-se para isso: foi durante os anos mais difíceis de minha menor vitalidade que deixei de ser um pessimista: o instinto de auto-restabelecimento proibiu-me de uma filosofia da pobreza e do desânimo (NIETZSCHE, 2008, p.23).”

Para justificar seus apontamentos contra a errônea concepção de Deleuze, D'Iorio analisa cinco textos de Nietzsche em que ele apresenta o eterno, a circularidade do tempo e o eterno retorno como “retorno do Mesmo”.

II. ZARATUSTRA, O MESTRE DO ETERNO RETORNO

Para D'Iorio, compreender o conceito de eterno retorno em Nietzsche apresenta uma dificuldade inicial, porque não é objeto de nenhuma exposição teórica nas obras publicadas por Nietzsche, em vida. Somente alguns argumentos aparecem em seus papéis manuscritos e no caderno particular que usou em Sils-Maria, no verão de 1881, de fundamental importância para a elucidação desta doutrina. Porém, em forma de aforismo, apresentava indícios de sua doutrina, como na *Gaia ciência*, 341:

“O maior dos pesos. -- E se um dia, ou uma noite, um demônio lhe aparecesse furtivamente em sua mais desolada solidão e dissesse: “Esta vida, como você a está vivendo e já viveu, você terá de viver mais uma vez e por incontáveis vezes; e nada haverá de novo nela, mas cada dor e cada prazer e cada suspiro e pensamento, e tudo que é inefavelmente grande e pequeno em sua vida, terão de lhe suceder novamente – e você com ela partícula de poeira” [...] (NIETZSCHE, 2012, p. 205).”

Esta mesma ideia será retomada no Zarathustra, contudo, D'Iorio alerta para ficarmos atentos ao lermos esta obra porque é de fundamental importância observar os personagens que enunciam a doutrina do eterno retorno e aos quais ela é anunciada, pois dependendo de seus interlocutores as palavras ditas e ouvidas se diferenciam nos contextos narrados. A obra *Assim falou, Zarathustra* é constituída em quatro partes. Destas serão apresentadas as cinco principais passagens nas quais, segundo o D'Iorio, está o cerne para a compreensão do eterno retorno e a circularidade no tempo, contudo, é bom lembrarmos que, sendo Zarathustra “o mestre do eterno retorno”, a doutrina está impregnada em toda a obra.

2.1 - Falar corcunda aos corcundas

A primeira passagem importante para o entendimento do eterno retorno está no capítulo II, da segunda parte de *Zarathustra*: “Da redenção”. Neste capítulo, Nietzsche confronta as duas concepções de temporalidade e redenção: a redenção que liberta do tempo e a redenção no tempo. A primeira quer libertar-se do tempo para encontrar as

essências das coisas imutáveis num além-mundo, e assim, desvalorizando a vida e suas origens sensíveis. A segunda é uma vontade que “quer para trás” a vontade de Zaratustra, querer que tudo retorne de novo. Sobre a primeira concepção de temporalidade e redenção D’Iório afirma que se pode encontrar nela indícios de uma concepção de Schopenhauer e de uma parte da tradição filosófica, uma redenção niilista marcada por um espírito de vingança contra o tempo, onde “cada instante de duração só existe com a condição de destruir o precedente que o engendrou”. Para este, “há uma justiça eterna e da necessidade de negar a vontade de viver”. Diz Schopenhauer:

“O tribunal do universo é o próprio universo. Se fosse possível colocar numa balança, sobre um de seus pratos todos os sofrimentos do mundo e sobre o outro prato todas as faltas do mundo, o ponteiro da balança permaneceria perpendicular, fixamente.”

“Uma vez conduzidas, por nossas especulações, a ver a santidade perfeita na negação e no sacrifício de todo querer, uma vez libertos, graças às convicções, de um mundo cuja essência total se reduz para nós à dor, a última palavra de sabedoria só consiste, doravante, para nós, a nos abismar no nada (SCHOPENHAUER, *Apud* D’IÓRIO, 2007, p.204).”

A segunda redenção do tempo é justamente denunciar estas concepções de tempo que devora seus filhos. Zaratustra replica “que a ação não está na anulação do tempo e sim no castigo de haver uma eterna existência, que tudo volta sem cessar, ação e castigo!” (NIETZSCHE, 2011, p. 135). No capítulo *Da Redenção* Zaratustra começa a falar ao corcunda, mas de repente, para, como se estivesse aterrorizado com o que estava preste a dizer.

“[...] A vontade já se tornou- ela própria, redentora e mensageira da alegria? Ela desprende todo espírito de vingança e todos os rangidos de dentes?”

“E quem lhe ensinou a reconciliação com o tempo e o que é mais alto que toda reconciliação?”

“Algo mais alto que toda reconciliação tem de querer a vontade que é vontade de poder--: mas como lhe acontece isso? Quem lhe ensinou a também a querer-para-trás?” neste momento Zaratustra para o seu discurso, como alguém aterrorizado (NIETZSCHE, 2011, p. 134/135).”

O corcunda de orelhas tampadas, para não ouvir o que Zaratustra está prestes a contar, indaga: mas porque tu não disseste isto? Ele pergunta a Zaratustra, porque não fala com ele igual fala aos seus animais. E recebe como resposta que “com os corcundas pode-se, no entanto, falar corcunda”. Com isto, já se mostra indício para uma chave de leitura e entendimento da obra, em que Zaratustra usa diferentes discursos com seus interlocutores ou simplesmente cala a boca ou ouvidos para estes, ainda, não enuncia a sua doutrina, o eterno retorno.

2.2 - O pastor do niilismo

O eterno retorno é anunciado primeiramente pelo anão frente ao portal do instante, no capítulo “da visão e do enigma” na terceira parte de *Zaratustra*. O portal do instante simboliza as duas infinitudes do tempo que partem

em direção ao passado e ao futuro. “O anão anuncia, “toda verdade é curva, o próprio tempo é um círculo” (NIETZSCHE, 2011 p. 207), neste contexto o anão representa o homem “pequeno”, “inferior” e por esta razão, ele suporta sem muita resistência ao eterno retorno, pois, não tem aspirações, vive o pessimismo da tradição “nada de novo sob o sol”, não quer escalar montanha. Ao contrário, o corcunda que representa o homem “alto”, “superior” com sua máscara de erudito, carrega todo o peso da história, fato pelo qual o corcunda resiste à doutrina do eterno retorno.

Depois da visão do portal, Nietzsche fala do enigma do pastor do niilismo: ele o encontrou com uma serpente negra na boca, em meios as montanhas. A serpente negra representa o niilismo, todos os valores impostos que ele havia aceitado durante a sua vida; ela representa também a dificuldade dele em aceitar o eterno retorno. Diante do esforço do pastor para se libertar da serpente, Zaratustra grita-lhe: “Morde, morde! Corta a cabeça! morde” (NIETZSCHE, 2011, p.152). Ele morde a cabeça da serpente e em seguida cospe-a longe e começa a rir, em gargalhadas. A gargalhada representa a transvaloração de todos os valores impostos e a aceitação da sua doutrina, o eterno retorno. Este novo homem representa o homem forte que luta para superar o niilismo e tem suas próprias aspirações de seres superiores. Este sonho é para Zaratustra como uma premonição do sofrimento, pelo qual ele mesmo passará ao enunciar e aceitar a sua doutrina.

No capítulo “o convalescente” encontra a resposta a premonição que teve no sonho com o pastor do niilismo. Depois de voltar a sua caverna, certa manhã, Zaratustra começa a gritar como um louco aos seus animais querendo anunciar o seu pensamento abismal:

“Sobe, pensamento abismal, de minha profundidade! Eu sou teu galo e teu alvorecer, verme adormecido! De pé, de pé! Aqui há trovão bastante, até os túmulos aprenderão a ouvir!”

“[...] Eu, Zaratustra o advogado da vida, o advogado do sofrimento, o advogado do círculo – chamo a ti, meu pensamento mais abismal! (NIETZSCHE, 2011, p. 207).”

Zaratustra estava prestes a anunciar a sua doutrina, mas parece ainda pesado demais para ser dito e caiu como morto, depois de vários dias sem comer nem beber ele desperta e permanece imóvel durante sete dias. Os seus animais que cuidaram dele todos os dias de convalescência, acharam que era o tempo certo de lhe falar de sua doutrina e por perceberem que Zaratustra ainda não teria forças de enunciar seu o pensamento abismal, os animais lhes falam:

“Pois teus animais bem sabem, ó Zaratustra, que, tu és e tens de tornar-te: eis o mestre do eterno retorno – é esse agora o teu destino! [...]”

“Ensinas que há um grande ano do vir a ser, uma monstruosidade de grande ano: tal como uma ampulheta, ele tem de virar sempre de novo. Afim de novamente escorrer e transcorrer:---- de modo que todos esses anos são iguais a si mesmos, nas coisas maiores e também nas menores – de modo que nós mesmos somos iguais a nós mesmos em cada grande ano, nas coisas maiores e também nas coisas menores (NIETZSCHE, 2011,p.211).”

Os animais anunciam e aceitam a doutrina de forma serena por serem desprovidos de sentido histórico. O corcunda, por sua vez, tampa os ouvidos, pois carrega

consigo o peso de sua erudição e da história e não quer ouvir o que Zaratustra queria anunciar. O anão, por sua vez, aceita o anúncio, porém sem muito resistir ou temer por não ter quaisquer aspirações.

Na sua segunda *Consideração Extemporânea*, intitulada de “Da utilidade e desvantagem da história para a vida”, Nietzsche dá um status superior ao animal amarrado ao instante, do que ao homem que é prisioneiro do passado. Mostra como o homem inveja o animal que não tem memória e tudo esquece. O poema do Giacomo Leopardi, o *canto noturno de um pastor errante da Ásia*, no qual o pastor falava à lua da falta de valor aos homens, inspirou Nietzsche no pastor do niilismo e do pessimismo de Zaratustra. Assim, tornam-se explícitas as diferentes concepções com as quais o eterno retorno se apresenta na história, e o diferencial de Zaratustra em aceitar o eterno retorno do Mesmo em sua luta contra o pessimismo. Este ponto tem fundamental importância para o entendimento do seu conceito de eterno retorno do Mesmo, (D’IORIO, 2007, p.212) foi justamente ele que Deleuze, e outros intérpretes, não levaram em consideração.

2.3 - O jogo de “quem a quem”

“O outro canto da dança” é um diálogo paródico entre Zaratustra e a vida, que está na quarta parte de Zaratustra. A vida lhe diz: “Oh Zaratustra! Não estales, o chicote dessa maneira terrível! Bem sabes que o barulho mata pensamentos– e agora me vêm pensamentos tão ternos” (NIETZSCHE, 2011, p.217). Desta citação D’Iorio afirma, o Nietzsche evoca a figura de Schopenhauer, o negador da vida, que escreve sobre a possibilidade de recomeçar a própria vida. Sobre ele Nietzsche diz: “não se encontraria talvez um homem, que tendo chegado ao final da vida, sendo ao mesmo tempo ponderado e sincero, desejasse recomeçá-la e não preferir-lhe muito mais um absoluto nada” e aconselhava: “de bater as portas das tumbas e perguntais aos mortos se eles querem retornar ao dia: eles sacudirão a cabeça num movimento de recusa” (D’IORIO, 2007, p. 214/215). Para este é impossível querer de novo um recomeço de sua própria vida a vontade não quer para trás, como a vontade de Zaratustra.

Neste capítulo, fica evidente a objeção que faz ao pessimismo de Schopenhauer, que prefere aspirar ao nada do querer tudo de novo. Zaratustra, o advogado da vida, compreendeu que tendo força para aceitar o eterno retorno surge a energia para lutar contra o pessimismo. Nietzsche, para ilustrar a posição de Schopenhauer, criou um diálogo entre a morte e um homem de classe média burguesa, que gozava de todas as condições de uma vida invejável, se ele aceitaria reviver de novo a sua vida. Ao final a morte afirma ao burguês:

“[...] a duração de tua vida está esgotada; a hora chegou, onde deve torna-se a presa do nada. Depende de ti, entretanto, decidir se queres recomeçar, nas mesmas condições com o esquecimento completo do passado, tua vida que agora acabou”. Duvido que este homem prefira recomeçar o jogo precedente da vida do que entrar no nada (D’IORIO, 2007, p.216).”

No aforismo 341 da *Gaia ciência*, o maior dos pesos, Nietzsche também reflete este pensamento: se um dia um demônio aparecesse e lhe dissesse:

“[...] esta vida como está vivendo e já viveu, você terá que viver mais uma vez e por incontáveis vezes; e nada haverá de novo nela, mas cada dor e cada prazer e cada suspiro e pensamento, e tudo que é inefavelmente grande e pequeno em sua vida, terão de lhe suceder novamente, tudo na mesma sequência e ordem – e assim também, essa aranha e esse luar entre as árvores, e também esse instante e eu mesmo, a perene ampulheta do existir será sempre virada novamente – e você com ela, partícula de poeira!” [...] (NIETZSCHE, 2012, p. 205).”

Neste aforismo, Nietzsche deixa a pergunta: você amaldiçoaria este demônio ou o agradecerá por nunca ter ouvido algo tão divino, este pensamento pode te esmagar ou te transformaria? Para responder a estas perguntas ele apresenta logo em seguida, no capítulo intitulado “o mais feio dos homens”, a figura que representa o sentido histórico e o assassino de Deus. Zaratustra apresenta sua doutrina à vida no instante que o sino toca à meia noite e em forma de diálogo, quando está próximo ao suicídio. Fala à vida ao contrário da tradição que dialoga sempre com a morte. O mais feio dos homens sabe do peso da história de como ela é horrível e repetitiva e difícil de suportar, também é o assassino de Deus. De todos os homens, este resiste com mais intensidade à aceitação do eterno retorno. Nietzsche retrata, em contrapartida a esta postura pessimista, sua esperança na humanidade do futuro, a super-humanidade. Constatamos esta perspectiva no aforismo 337 da *Gaia Ciência*, ao “sentimento de humanidade” do futuro:

“O ‘sentimento de humanidade’ do futuro, [...] todo aquele que é capaz de experimentar a história dos homens no seu conjunto como sua própria história, experimenta uma espécie de generalização. [...], contando que tenha diante e atrás de si um horizonte de milênios, como se fosse herdeiro de toda a nobreza do espírito passado, mas herdeiro carregado de obrigações. Mas, o primogênito de uma aristocracia nova, como nenhuma época viu, nem sonhou, jamais, semelhante: assumir tudo isso em sua alma, assumir o que há de mais antigo, de mais novo; as perdas, as esperanças, as conquistas, as vitórias da humanidade: ter, enfim, tudo isso em uma única alma, condensá-lo em um único sentimento: - eis o que deveria, entretanto, constituir uma felicidade de um deus, plena de potência e amor, plena de lágrimas e risos, felicidade que, tal como o sol à tarde, dispensa continuamente sua inesgotável riqueza e a despeja no mar, tal como o sol, só se sente mais rica quando o mais pobre pescador rema com remos dourados! Este sentimento divino se chamaria humanidade (NIETZSCHE, 2012, p. 200/201).”

IV. CONCLUSÕES

Para Nietzsche somente o além-do-homem, teria esta força capaz de transvalorar todos os valores, não são forças sobrenaturais, pelo contrário, são humanas, demasiadamente humanas. E ainda querer que cada instante volte, mesmo carregando todo o peso da história ainda diz, sim à vida e guarda força para reconstruir o futuro. Na conclusão ao *crepúsculo dos ídolos*; deixa imprimir estas palavras: “eu, o último discípulo do filósofo, Dionísio, - eu, o mestre do eterno retorno”. Sendo para Nietzsche o eterno retorno o seu pensamento abismal, “a forma mais elevada que se possa em absoluto alcançar”.

A maior oposição às teleologias filosóficas ou científicas para D'Iorio está no eterno retorno, por não haver lugar para a criação, a providência ou a redenção. O tempo não pode mais parar ou ser orientado, pois, cada instante que passa retornará, idêntico, seja ele, para nossa felicidade ou infelicidade. D'Iorio conclui que os textos de Nietzsche na composição de sua doutrina, a do eterno retorno, não navegam num vazio, ao contrário, existem uma série de argumentos racionais apoiando a hipótese do eterno retorno do mesmo. Estes materiais que comprovam os argumentos que o Nietzsche fundamentou o seu conceito de eterno retorno, somente foram esclarecidos depois dos anos de 1973, até então, tinham sido publicados com alguns erros editoriais, distorcendo assim toda a ideia de Nietzsche sobre o eterno retorno do Mesmo.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DELEUZE, Gilles. **Nietzsche**. Trad. Alberto Campos – Lisboa – Portugal: edições 70, 1965.

_____. Gilles. **Nietzsche e a filosofia**. Trad. Antônio M. Magalhães. Porto: Ed. RÉ.S. s/d.

D'IÓRIO, Paolo. Cosmologia e Filosofia do eterno retorno em Nietzsche. **Nietzsche pensador mediterrâneo: a recepção italiana**. Scarlet Marton. (org.). São Paulo: Discurso Editorial: Ijuí. RS: Editora UNIJUÍ, 2007. – (Sendas & Veredas)

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **A Gaia Ciência**; tradução Paulo de César de Souza – 1º ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

_____. **Assim falou Zaratustra: um livro para todos e para ninguém**; tradução, notas e posfácio Paulo de César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

_____. **Ecce homo**. Como alguém se torna o que é. Tradução, notas e posfácio de Paulo de César de Souza – 1º ed. -- São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

_____. **Genealogia da moral**. Uma polêmica. Tradução, notas e posfácio de Paulo de César de Souza – 1º ed. -- São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

_____. **O crepúsculo dos ídolos, ou, como se filosofa com o martelo** / Tradução, notas e posfácio de Paulo de César de Souza – 1º ed. -- São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SCHOPENHAUER, A. **Le monde comme volonté et comme représentation**. Paris : PUF, 1942.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.

Submetido em: 03/04/2017

Aprovado em: 21/06/2017

POLÍTICAS DE IRRIGAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DOS PERÍMETROS IRRIGADOS DO VALE DO SÃO FRANCISCO, NORDESTE DO BRASIL

IRRIGATION POLICIES AND STRUCTURATION OF THE IRRIGATED PERIMETERS OF THE SÃO FRANCISCO VALLEY, NORTHEAST OF BRAZIL

RODOLFO RODRIGO SANTOS FEITOSA¹; ERBS CINTRA DE SOUZA GOMES²

1; 2 – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO

rrfeitos@gmail.com; ectecnologo@hotmail.com

Resumo – O presente artigo se constitui como uma reflexão teórica preliminar acerca das políticas de irrigação implementadas no Nordeste do Brasil. A discussão abrange, dentro deste contexto, os principais direcionamentos adotados por tais políticas públicas no escopo do desenvolvimento da região do Vale do São Francisco, problematizando a abrangência destas ações. Neste sentido, questiona-se o formato assumido pelo “novo modelo de irrigação” que direcionou o posicionamento do Estado quanto às políticas dessa natureza no século XXI. O Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, na cidade de Petrolina-PE, é tomado como referência para compreender alguns dos impactos decorrentes da adoção deste modelo de política na conformação das realidades produtivas locais.

Palavras-chave: Políticas de Irrigação. Vale do São Francisco. Novo Modelo de Irrigação.

Abstract - This article constitutes a preliminary theoretical reflection on the irrigation policies implemented in the Northeast of Brazil. In this context, the discussion encompasses the main directions adopted by such public policies in the scope of the development of the Valley São Francisco region, problematizing the scope of these actions. In this sense, it is questioned the format assumed by the “new irrigation model” that directed the position of the State in the politics of this nature from the XXI century. The Senator Nilo Coelho Irrigation Project, in the city of Petrolina-PE, taken is as reference to understand some of the impacts arising from the adoption of this policy model in the conformation of local productive realities.

Keywords: Irrigation Policies. São Francisco Valley. New Model of Irrigation.

I. INTRODUÇÃO

Parte considerável das políticas de desenvolvimento aplicadas no Nordeste teve como propósito, direto ou indireto, o enfrentamento da seca, problema histórico agudo, sobretudo na porção semiárida desta região. Para além da intervenção do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, um número razoável das ações da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE e da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF estiveram orientadas no combate aos impactos trazidos pelas secas.

Neste cenário, as políticas públicas de irrigação se apresentaram como solução razoável para a questão hídrica

nordestina (FERREIRA *et al.*, 2016). O insucesso de certos projetos, a limitada capacidade de abrangência de outros, o questionamento dos modelos adotados, cujos beneficiários nem sempre são aqueles imaginados ou esperados pela sociedade, assim como a ênfase modernizadora que muitos projetos públicos assumiram também, faz com que essa temática seja recorrente nos estudos rurais da sociologia e da economia.

Em termos de percurso metodológico, o artigo realiza uma apresentação panorâmica das principais políticas de irrigação que atuaram no Nordeste, apontando elementos críticos quanto aos direcionamentos assumidos por estes mecanismos de intervenção estatal. Em seguida, refletimos sobre as conformações das realidades produtivas após os direcionamentos dados pelo Novo Modelo de Irrigação, observando o Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho (PISNC) estabelecido na região do Vale do São Francisco (utilizaremos a sigla VSF para identificá-la ao longo do texto)ⁱ, na cidade de Petrolina-PE. Essa reflexão confronta tanto dados empíricos acerca da disposição de produtores no PISNC como os argumentos dispostos na literatura da área a este respeito. As configurações socioprodutivas desse perímetro permitem-nos uma compreensão da influência desta nova orientação do Estado na realidade produtiva irrigada, particularmente em meio ao competitivo mercado contemporâneo. Neste contexto, os cenários comerciais acabam destacando as dificuldades enfrentadas pela pequena produção no que tange à inserção e permanência nos segmentos mais lucrativos, isto é, nas rotas e fluxos da fruticultura de exportação.

II. SECAS, IRRIGAÇÃO E AGRICULTURA NO HORIZONTE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS

2.1 – O Panorama básico do debate

A discussão em torno do desenvolvimento ganha corpo em países como o Brasil, a partir da segunda metade do século XX. Neste momento, “a conjuntura do capitalismo internacional favorecia [...] uma concepção de projeto nacional”, na qual o Estado assumia a incumbência de planejar financiar e conduzir o desenvolvimento econômico (NUNES, 2009, p. 43). Entre os anos 1950 e 1970 as políticas de desenvolvimento para o Nordeste, estiveram

orientadas à reversão de certas disposições econômicas, demográficas e sociais tidas como indesejáveis ao avanço nacional. O surgimento do DNOCS em 1932, a formação da CODEVASF a partir de 1942, e até a criação do Banco do Nordeste na década 1950, são respostas a circunstâncias ou episódios críticos dos ciclos de seca. Assim, as secas seriam meros catalisadores de problemas oriundos da estrutura econômica e social já estabelecida, sendo a ação estatal simplesmente paliativa e pouco eficaz diante da permanência das estruturas econômicas, sociais e políticas preexistentes (MEDEIROS *et al.*, 2016).

Essa história das ações políticas foi também balizada por uma concepção do Estado que imprimiu traços marcantes nos planos e programas governamentais. Traço marcante do conservadorismo econômico que marcou a gestão pública federal durante o governo militar, tal concepção atrelava o atraso da produção agropecuária no Nordeste ao baixo desenvolvimento tecnológico. As críticas a essa orientação destacavam especialmente a limitada abrangência na melhoria das condições de vida e trabalho das populações rurais, mediante, tão somente, intervenções no âmbito técnico da produção agrícola (ARAÚJO; SILVA, 2013). Na compreensão de Bloch (1996), por influência conservadora, os interesses do capital das elites políticas locais e regionais prevaleceram e poucas medidas efetivas foram tomadas quanto ao desenvolvimento da agricultura irrigada com vistas a atender pequenos e médios produtores.

Existiram eventos importantes no escopo das políticas de mitigação dos impactos da seca que vislumbravam a irrigação como solução para o Nordeste que merecem menção, tais como: a aprovação da Lei nº 3.995/1961 que instituiu o sistema de incentivos financeiros e fiscais no Plano Diretor da SUDENE, ampliando o papel do órgão na promoção de um novo cenário econômico; a criação do Fundo de Investimento do Nordeste – FINOR, em 1974 e a instituição do Ministério da Integração Nacional no ano de 1999, o qual seria tutor nacional das políticas de desenvolvimento regional. Essa lista pode incluir também, intervenções mais pontuais do Estado ao longo do século XX para além das atuações sobre a agricultura nos moldes irrigados (BUAINAIN; GARCIA, 2015). Contudo, a abrangência e profundidade ficam aquém das expectativas de produtores, sobretudo aqueles de pequena e média expressão inseridos nas zonas semiáridas do Nordeste.

É possível indicar, com certa parcimônia e críticas devidas, que desde as duas últimas décadas do século XX as políticas de promoção econômica das atividades rurais se tornam mais numerosas no Nordeste, incluindo a pauta da irrigação como elemento importante. Os montantes financeiros destinados ao desenvolvimento de atividades agrícolas de base irrigada foram ampliados nesse período, promovendo a uma incorporação substantiva de novos produtos portfólio comercial do segmento (CAVALCANTI, 1999). Mas o crescimento econômico desse tipo de atividade traz consigo também dilemas e tensões acerca das estruturas fundiárias e disposição de capitais que ancoram a agricultura irrigada. Os desmembramentos ambientais, políticos e sociais decorrentes são condicionantes das dinâmicas que envolvem a constituição dos territórios rurais como espaços singulares (CAVALCANTI; WANDERLEY; NIERDELE, 2014).

2.2 – As políticas de combate às secas e os planos para a irrigação agrícola até meados do século XX

Até meados do século XX as políticas de combate à seca se confundem com as ações de irrigação na realidade nordestina. Uma condição que decorre da própria percepção em relação à irrigação, a qual era vista, em certa medida, como uma possibilidade de resposta ao atraso das atividades agrícolas na região, em face dos infortúnios da irregularidade pluviométrica. A discussão em sequência abrange transversalmente essas duas dimensões, dado que assim se apresentaram no plano da ação do Estado.

Deste modo, é possível indicar que as primeiras políticas públicas que abarcaram a gestão hídrica (em nível nacional e regional), o combate às secas e/ou a definição de estratégias agrícolas de produção sob regime irrigado remetem à passagem do século XIX para o século XX. Lembremos que "o primeiro projeto de irrigação no Brasil começou indiretamente em 1881, no Rio Grande do Sul, por iniciativa privada [...]", visando à produção de arroz (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2008, p. 8), tendo sido sucedido por outras experiências com essa mesma cultura.

No tocante ao Nordeste, é relevante o surgimento da Inspetoria de Obras Contra as Secas - IOCS em 1909, se tornando uma Inspetoria Federal em 1919 (IFOCS), e Departamento Nacional de Estado (DNOCS) em 1932. As atribuições desse órgão não constavam muito claras, sobretudo até a consolidação do DNOCS, indo desde a realização de estudos exploratórios dos recursos naturais e características ambientais do semiárido até a gestão de obras de infraestrutura e logística (MEDEIROS *et al.*, 2016). Em verdade, é preciso lembrar que antes mesmo da constituição desse órgão, em 1902 o então Ministro da Indústria, Viação e Obras Públicas, Lauro S. Müller, formou as Comissões de Açudes e Irrigação, de Estudos e Obras Contra os Efeitos das Secas, e de Perfuração de Poços, as quais visavam ao combate à seca no Nordeste.

No governo presidencial de Epitácio Pessoa (1919-1922) o Decreto 3.965/1919 regulamentou o arcabouço financeiro para a construção e operação de projetos públicos de irrigação, a partir do qual o IFOCS se faria atuante. Todavia, poucos avanços existiram na elevação quantitativa de projetos de expansão de áreas irrigadas. Esse incremento numérico de obras só se torna perceptível de 1950 em diante (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2008). Destaca-se, ainda nessa questão de dispositivos legais instituídos para fins de enfrentamento à problemática da seca, a Constituição de 1934 que em seu artigo 5º, inciso XV, indicava competência privativa da união "organizar defesa permanente contra os efeitos da seca nos Estados do Norte" (BRASIL, 1934, s/p). Marco legal que permitiu provisionar 4% da receita da União para destiná-los a ações dessa natureza. Contudo, o que foi feto nesse período constou limitado e insuficiente, não bastasse a parcialidade de muitas ações políticas que, *a priori*, já se pretendiam pequenas para não alterar a estrutura de poder na qual se assentavam oligarquias locais espalhadas pela região.

"[...] as políticas que vieram a ser desenvolvidas no nordeste brasileiro, bem como os órgãos responsáveis pelo cumprimento dessas políticas, acabariam por se sujeitar às subordinações de grandes políticos e latifundiários da região (MEDEIROS *et al.*, 2016, p. 1988, p. 1175)."

A seca de 1958 marcou uma transformação na conduta do governo brasileiro acerca dos problemas da seca no Nordeste. Neste ciclo em particular, ainda que existisse volume razoável de água em açudes públicos e privados (à época, mais de duzentos em toda região), os danos e consequências da ausência de chuvas foram drásticos sobre grande parte da população do semiárido. Essa situação impulsionou uma série de trabalhos visando ao aperfeiçoamento do planejamento estatal no intuito de que as ações de combate à seca e impulsão econômica fossem mais efetivas. Em reflexo deste cenário, novos órgãos foram criados e antigos aparelhos institucionais redimensionados com propósitos mais claros e exequíveis, de modo que, a partir da década de 1960, outra perspectiva domina a atuação estatal no âmbito das políticas de desenvolvimento no Nordeste, com traços decisivos no que concerne ao espaço rural e sua economia. Trata-se da guinada modernizante tocada por um Estado com perfil desenvolvimentista, conservador e centralizador (BUAINAIN; GARCIA, 2013, 2015).

2.3 – Políticas de Irrigação: principais ações na impulsão da produção agrícola

Antes que o Estado alcançasse o desenho dos programas nacionais de irrigação na década de 1970, acontecimentos anteriores foram decisivos para tal. Neste contexto, merecem menção: a criação, em 1948, da Companhia Hidroelétrica do Rio São Francisco - CHESF e da Comissão do Vale do São Francisco - CVSF que, em seguida (1967), se tornaria Superintendência - SUVALE, assumindo o desenho institucional atualmente conhecido por CODEVASF, desde 1974 (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2008).

Foi com a criação do Grupo Executivo de Irrigação e Desenvolvimento Agrícola – GEIDA em 1968 (vinculado ao Ministério do Interior), que teve início os trabalhos que culminaram com a instituição de um Programa Plurianual de Irrigação – PPI, em 1971, o qual traçava ações e metas para a década. O tipo de perspectiva temporal pressuposta nesse Programa diferenciava-se bastante da abordagem imediatista assumida em políticas anteriores. Grande parte dos recursos do PPI foi destinada à região Nordeste, assumindo o DNOCS e a então SUVALE a responsabilidade pela implementação dos projetos de irrigação.

Na década de 1970, contribuíram para o desenho da produção agrícola irrigada nessa região as seguintes ações: o Programa de Integração Nacional – PIN que pôs em prática, a partir de 1971, a primeira etapa do Plano Nacional de Irrigação; em 1972, o Plano Nacional de Desenvolvimento em sua primeira versão; a criação do Programa de Desenvolvimento do Nordeste em 1974; e o segundo Plano Nacional de Desenvolvimento datado de 1979. Já em 1986 foi instaurado o Programa de Irrigação do Nordeste que realizou alterações institucionais importantes nas unidades da região, no intuito de que pudessem “contar com infraestrutura, equipes técnicas e produtores rurais já familiarizados com práticas de irrigação” (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2008. p. 09).

Embora não seja unânime, a título de sistematização, parece-nos interessante explicitar a periodização proposta pelo Ministério da Integração Nacional (2008) acerca das ações do Estado para com a questão dos recursos hídricos voltados à irrigação, a qual compreende quatro fases distintas. A primeira circunscreve período que vai do final

do século XIX até a metade 1965, cujo traço geral diz respeito a “ações isoladas e tópicos dirigidas para alvos específicos em termos setoriais [...] e espaciais”, (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2008. p. 10). As propostas giravam em torno, quase que exclusivamente, da construção de açudes, ou seja, com ênfase no viés do combate às secas, ao passo que atividades produtivas e serviços associados a novos ramos agrícolas eram subexpressadas no escopo das políticas nesse período. Poucos órgãos concentravam a operação Estatal, praticamente inexistindo uma integração interinstitucional que aventasse a uniformidade global das preocupações dos agentes públicos a este respeito (MEDEIROS *et al.*, 2016).

Na segunda fase, a ação estatal sob o molde intervencionista permanece marcante, mas com um desempenho que refletia maior domínio técnico e conhecimento geral sobre as especificidades da questão hídrica nacional e regional. Ações que vão do final dos anos 1960 até metade da década 1980 estão compreendidas nessa fase, definidora de importantes diretrizes históricas das políticas de irrigação como o PPI e o PNI e a criação do GEIDA. Aspecto crucial desse momento, a ampliação da esfera privada no âmbito dos projetos públicos de irrigação deu margem à inserção de “lotes empresariais” para atuação do grande e médio capital dentro dos projetos públicos de irrigação. O Programa Nacional para Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis (PROVÁRZEAS) e o Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação (PROFIR) incrementaram a ação do governo federal em ampliar a atuação de empresas agrícolas em áreas irrigáveis.

De 1985 a 1995, a terceira fase foi instante de fixação de programas e projetos como o PROINE, o PRONI (Programa Nacional de Irrigação) e o Projeto Subsetorial de Irrigação I. A marca deste período é a “divisão de papéis mais clara entre ação governamental e privada no desenvolvimento de programas de irrigação”, ficando a cargo do Estado a realização das obras de uso comum e o suporte básico, enquanto à iniciativa privada caberia a instalação e desenvolvimento das atividades produtivas (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2008. p. 12). A inserção do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) na Constituição de 1988 salienta a preocupação crescente em torno da racionalização do uso dos recursos naturais na agricultura irrigada (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2007).

A última fase teve início no final do século XX com significativas mudanças de orientações e a definição de novas pautas específicas, congregados no chamado “Novo Modelo da Irrigação”. O objetivo desse documento era criar marcos conceituais e regulatórios através dos quais fosse possível operar, inclusive financeiramente, um novo modelo de gestão da agricultura irrigada, sobretudo na região Nordeste. A ideia era modernizar os perímetros públicos e levá-los a uma condição produtiva que possibilitasse a sobrevivência dos empreendimentos nos cenários competitivos do setor agroindustrial contemporâneo (BANCO DO NORDESTE, 2001). Para tanto, diversas diretrizes são propostas em associação a uma plataforma de serviços de apoio das agências governamentais, na tentativa de fortalecer o agronegócio e reduzir a interferência do Estado nos perímetros irrigados.

A ênfase na visão de mercado, o estabelecimento de prazos para emancipação administrativa dos perímetros, a intenção de recuperação integral dos recursos públicos

investidos são traços característicos da nova postura governamental (BUAINAIN; GARCIA, 2015). Significa, portanto, um duplo movimento, de um lado a redução do papel do Estado a poucas atividades (indução, orientação, regulação e promoção) e, por outro, a ampliação da atuação da iniciativa privada nas áreas de produção e na gestão administrativa dos perímetros. Nessa nova forma de apreender a irrigação, os parâmetros da ação estatal passam a se orientar por questões de ordem econômico-mercadológica em detrimento de preocupações sociais.

A conformação contemporânea das políticas de irrigação ainda vincula-se a essa quarta fase e aos princípios que lhes são típicos. No panorama de ações estatais bastante constrictas e pontuais e em meio às disputas em mercados cada vez mais acirrados, os agentes econômicos de menor porte encontram-se potencialmente mais fragilizados. As dinâmicas da globalização introduzem outras complexidades às transformações de regiões como o Vale do São Francisco. Além das novas diretrizes do modelo de irrigação, esses espaços são modificados também em virtude de agentes e interesses globais articulados ao jogo de interesses de atores e agentes locais (CAVALCANTI, 1999).

III. IRRIGAÇÃO NO VALE DO SÃO FRANCISCO E O PROJETO SENADOR NILO COELHO

3.1 – Dinâmicas e processos que modelaram a irrigação no Vale do São Francisco

Em termos econômicos a região do Vale do São Francisco, especificamente as cidades de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, se constituiu historicamente a partir da pecuária extensiva, do beneficiamento de couros e do comércio, este último a grande fonte responsável pelo acúmulo de capitais da região. A trajetória de formação do pólo agrícola irrigado que hoje ali se encontra foi diretamente marcada por ações estatais através das políticas públicas. Ainda no final do século XIX teve início a discussão em torno da utilização das águas do rio São Francisco com vistas à produção agrícola, muito embora ações com este fim só tenham promovido impactos contundentes à realidade da região a partir dos anos 1940 com a criação do Plano de Aproveitamento do Vale do São Francisco, seguido da formação da CVSF. Esta Comissão tinha um papel importante na aplicação de recursos para fomento de projetos de irrigação, assim como na delimitação das áreas dos perímetros destinadas às indústrias, aos colonos agrícolas, à construção de estradas e obras de saneamento.

A SUVALE deu seguimento às ações de demarcação e colonização dos lotes agrícolas nos projetos de irrigação pública até ceder lugar à CODEVASF. Mais robusta e estruturada que os órgãos antecessores, a CODEVASF coordenou e executou grandes obras de infraestrutura física, através de parcerias com o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Muito do que se fez em termos de implantação dos projetos públicos de irrigação nessa região aconteceu sob a lógica da modernização agrícola (ARAÚJO; SILVA, 2013). Se inserem nesse panorama os seguintes projetos implantados através da atuação da CODEVASF: Tourão (1978) e Maniçoba (1981) na cidade de Juazeiro-BA, Curaçá (1982) na cidade baiana homônima, Nilo Coelho (1984) e Maria Tereza (1990) na cidade de Petrolina-PE. Contudo, a

atuação do órgão foi passível de questionamento não somente do ponto de vista da abrangência e funcionalidade, mas também do ponto de vista das orientações políticas e benefícios concedidos aos grupos políticos locais (BLOCH, 1996).

Ainda que questionável quanto à eficácia e aos direcionamentos, o fato é que o crescimento econômico da região acabou por estimular fluxos migratórios, cujo destino era o polo Petrolina/Juazeiro. Inicialmente foram impulsionados pelos investimentos infraestruturais e pela própria concentração do capital comercial (meados do século XX), mas, em momento posterior, tais fluxos passaram a ter como força atrativa a pujança da atividade agrícola irrigada, sobretudo a partir de meados da década de 1980. Na década de 1990 a expansão do segmento frutícola (com a incorporação de novas áreas e aprimoramento técnico) segue marcada pela incorporação permanente e sazonal de contingente populacional expressivo (CAVALCANTI, 1999).

De acordo com o Oliveira *et al.* (1990), o trajeto do desenvolvimento da agricultura irrigada no VSF compreende, assim, a seguinte sequência: inicialmente a agricultura gerando excedentes produtivos e o acúmulo de capital; em seguida a indústria processadora de alimentos cresce na tônica deste processo acumulativo do capital; posteriormente temos o surgimento das indústrias produtoras de insumos agrícolas; depois o aquecimento comercial em virtude dos fluxos migratórios atraídos pelo crescimento da região; e, por fim, o redirecionamento produtivo com foco na fruticultura para mercados externos à região.

As políticas de irrigação no VSF promoveram severas transformações “nos hábitos produtivos dos agentes locais”, cujo eixo diz respeito à substituição da agricultura de subsistência pela produção voltada à geração de excedentes (SOBEL, 2006, p. 7). Contudo, a agricultura modernizada voltada para mercados não incorporou devidamente, parcela significativa dos atores sociais da realidade rural nordestina. Araújo e Silva (2013) apontam algumas ressalvas quanto ao efetivo benefício que tais políticas trouxeram a agricultores familiares locais.

O processo de implantação de um projeto de irrigação pública pelas agências governamentais ocorria, segundo Bloch (1996), basicamente da seguinte forma: realização de estudos de viabilidade (com delimitação de área, análise de impactos ambientais, capacidade de autopropulsão, dentre outros aspectos); confirmada a viabilidade seguia-se a desapropriação, pagamento de indenizações e cadastramento para repasse futuro dos lotes (ponto crítico já que posseiros, moradores, agregados e parceiros que viviam na área desapropriada não ganhavam indenizações); construções infraestruturais de estradas, rede de saneamento, e viabilização física da irrigação; por último, realizava-se a seleção dos colonos (pequenos e médios proprietários) e das empresas que ocupariam os lotes de produção agrícola irrigada.

Os parâmetros de seleção e alocação dos produtores nos projetos públicos levantaram questões em torno das prioridades que norteavam as políticas de irrigação na promoção de regiões como o VSF. Autores mais críticos a esse respeito destacam a ausência de foco na assistência e beneficiamento da população local, problematizando o suposto direcionamento dado aos projetos e os requisitos de

alto investimento que afastam as possibilidades de sucesso de pequenos produtores (BLOCH, 1996).

3.2 – O Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho

O Perímetro Irrigado Nilo Coelho - DINC, localizado entre as coordenadas geográficas 40°50' e 40°23' de Longitude Oeste e 09°14' e 09°27' de Latitude Sul, se entende desde o município de Casa Nova (norte do Estado da Bahia) até o município de Petrolina (Sudoeste do Estado de Pernambuco). Sendo que em termos de área 20% está na Bahia e 80% em Pernambuco.

O surgimento do PISNC não ocorreu no período experimental da agricultura irrigada, longe disto, foi estruturado em um estágio já amadurecido das políticas públicas voltadas para este segmento. Remete, portanto, a ações planejadas com fins delimitados de propulsão produtiva no âmbito da fruticultura, conduzidas por agências governamentais específicas ainda no final dos anos 1960.

A implantação do PISNC remonta à realização dos estudos iniciais de viabilidade técnica e econômica conduzidos pela SUVALE em 1969 em área aproximada de 6.000 hectares. Mas foi somente em 1977 que a CODEVASF selecionou uma área de 15.000 hectares em setores denominados PA-I, PA-II e PA-III, integrantes do Projeto Massangano. Convênio firmado entre a CODEVASF e a CHESF teve como intuito a construção dos canais para viabilização da irrigação, cujas obras tiveram início em 1979. Nessa época, recursos do Ministério da Agricultura foram direcionados para uso exclusivo na construção do perímetro. Em 1980 a empresa *Overseas Development Administration* formulou para a CODEVASF um projeto de adequação do método de irrigação recomendando a implantação do sistema de irrigação por aspersão, aumentando a eficiência do uso da água nos cultivos. Aderindo às indicações, a CODEVASF adequou o projeto original ampliando a área agricultável que passou a contar com 20.018 hectares, beneficiando empresas agrícolas de médio e grande porte.

A instalação do PISNC pode ser dividida em duas fases, a área Nilo Coelho, cuja construção teve início em 1979 e a produção em 1984, e a área conhecida como Maria Tereza (inicialmente pertencia ao Projeto Pontal) com produção iniciada no ano de 1996. À época da inauguração da primeira etapa, o perímetro contava com 15.600 hectares irrigáveis, expandidos posteriormente em 4.800 hectares quando da adição da área correspondente à segunda etapa (SOBEL, 2006). O projeto é dividido em núcleos agrícolas, habitacionais e centros administrativos. Os lotes agrícolas de produção foram inicialmente destinados a colonos, que obtinham também a residência nos núcleos habitacionais, localizados próximos às áreas de cultivo. Os centros comerciais e administrativos, por sua vez, teriam a função de abastecer comercialmente os núcleos e gerir administrativamente os mesmos. O desenvolvimento econômico interno dos núcleos habitacionais, a expansão das cidades até próximo dos núcleos produtivos, bem como o desenvolvimento da economia agrícola da região, acabaram por imprimir aos centros apenas a função administrativa.

A disposição de propriedades no PISNC demonstra diferenças notáveis entre médias e pequenas empresas, pequenos proprietários e grandes empresas, conforme apresenta o Quadro 1.

Quadro 1 - Divisão de propriedades no PISNC

Categoria	Total		Área de Classificação
	Quant.		
Grandes Empresas	Quant.	51	Acima de 50ha
	Área (ha)	6.544,63	
Peq./Médias Empresas	Quant.	312	De 7,10ha a 50ha
	Área (ha)	5.235,36	
Pequenos Produtores	Quant.	1963	Até 7ha
	Área (ha)	11.668,35	

Fonte: DINC 2016.

Embora o número de propriedades classificadas da categoria “pequenos produtores” seja expressivamente mais alto (84,39% do total de propriedades), a área agricultável em hectares acaba se concentrando entre as empresas de médio (22,33%) e grande porte (27,91% do total de propriedades), sobretudo aquelas de grande porte. O desequilíbrio na ocupação de áreas agricultáveis pode ser constatado ao considerar um cálculo simples de tamanho médio de área por propriedade. As propriedades pertencentes à categoria “grandes empresas” possuem uma média de área agricultável de 128,32 hectares; as de categoria “pequenas e médias empresas” 16,78 hectares; e as de categoria “pequenos produtores” 5,94 hectares.

Reconhecido como o maior perímetro público do Brasil, o PISNC contém um elevado número de produtores cultivando principalmente frutas tropicais, conforme destacado na Tabela 1.

Tabela 1 – Principais culturas e área de produção no PISNC

Cultura	Área (ha)	Percentual na área do PISNC
Manga	8.526,12	38,13%
Uva	4.988,46	22,31%
Coco	2.511,24	11,23%
Banana	1.991,15	8,90%
Goiaba	1.957,81	8,76%
Acerola	1.009,65	4,52%

Fonte: DINC 2016.

As culturas mais expressivas em tamanho de área ocupada são justamente aquelas que movimentam a economia das grandes empresas. Os maiores parques industriais instalados na região e os sofisticados *packing houses* são direcionados principalmente às culturas da manga, uva e coco. A soma das áreas destinadas a esses cultivos representam 16.025,82 hectares, correspondendo a 71,67% da área cultivada. Entre os elementos que contribuem para a exclusão dos pequenos produtores no sistema de produção de manga e uva, destacamos o aumento significativo das exigências quanto à segurança da produção de alimentos, a demanda por mão de obra qualificada e necessidade de investimentos financeiros continuados (CAVALCANTI, 1999).

IV. CONCLUSÃO

As transformações nas políticas de irrigação durante o século XX modificam não apenas as bases operacionais pelas quais operam, mas também os princípios conceituais que as norteiam. A partir dos anos 1980 é notável a predominância da questão econômica na definição dos rumos dessas políticas, assim como nas ações realizadas pelas agências e órgãos governamentais. É a partir dessa conjuntura que os perímetros irrigados do VSF definem seus contornos produtivos. O PISNC se insere nesse panorama,

tendo sido diretamente influenciado pelas diretrizes do Novo Modelo de Irrigação e pelas lógicas de modernização competitiva. O superestímulo às culturas frutícolas comerciais com foco em mercados internacionais acaba por imprimir ao perímetro um desenho eminentemente vinculado ao agronegócio, no qual a capacidade de êxito de pequenos produtores é reduzida. Face às requisições e exigências qualificadoras desses mercados a pequena produção encontra-se restrita quanto às suas possibilidades, sobretudo no cenário onde o subsídio estatal tem diminuído.

As recentes políticas de Estado sobre as realidades formadas nesses perímetros abrem um campo propício a novas investigações. Neste sentido, debates como o de Cavalcanti (2014) e Cavalcanti *et al.* (2014) a respeito das articulações e disputas entre atores individuais e coletivos que, sob a influência dos processos de globalização, interagem econômica, política e socialmente conformando ressignificações territoriais, parece particularmente estimulantes.

V. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Brasil: recursos hídricos - resumo executivo**. Brasília: ANA/ONU, 2007.
- ARAÚJO, Guilherme F.; SILVA, Marlene M. Crescimento econômico no semiárido brasileiro: o caso do polo frutícola Petrolina/Juazeiro. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 14, n. 46, p. 246–264, jun. 2013. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia>>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- BANCO DO NORDESTE. **Políticas e estratégias para um novo modelo de irrigação: documento síntese**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001.
- BLOCH, Didier **As frutas amargas do velho Chico: irrigação e desenvolvimento no Vale do São Francisco**. São Paulo: Livros da Terra/Oxfam, 1996.
- BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil**. Rio de Janeiro, 1934. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Constituicao34.htm>. Acesso em: 07 mar. 2017.
- BUAINAIN, Antonio Marcio; GARCIA, Junior Ruiz. Desenvolvimento rural do semiárido brasileiro: transformações recentes, desafios e perspectivas. **Confins**, Online, n. 19, s/p, nov. 2013. Disponível em: <<http://confins.revues.org/8633>>. Acesso em: 17 mar. 2017. DOI: 10.4000/confins.8633
- _____.; GARCIA, Junior Ruiz. Polos de Irrigação no Nordeste do Brasil. **Confins**, Online, n. 23, s/p, mar. 2015. Disponível em: <<http://confins.revues.org/10031>>. Acesso em: 17 mar. 2017. DOI: 10.4000/confins.10031
- CAVALCANTI, Josefa Salete Barbosa. Globalização e processos sociais na fruticultura de exportação do Vale do São Francisco In: CAVALCANTI, J. S. B. (Org.). **Globalização, Trabalho, Meio Ambiente**. Recife: Cidade Universitária, 1999. p. 124-189.
- CAVALCANTI, Josefa Salete Barbosa.; NIEDERLE, Paulo A.; RAYNAUT, Claude.; FERREIRA, Ângela Damasceno. **Lá no território: um olhar cidadão sobre o Programa Territórios da cidadania**. Recife: Editora UFPE, 2014.
- CAVALCANTI, Josefa Salete Barbosa.; WANDERLEY, Maria de Nazareth B.; NIEDERLE, Paulo André. (Orgs.). **Participação, Território e Cidadania: um olhar sobre a política de desenvolvimento territorial no Brasil**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2014, v. 1, p. 153-236.
- _____. Ressignificação dos territórios em um contexto de globalização. In: CAVALCANTI, J. S. B.; WANDERLEY, M. N. B.; NIEDERLE, P. A. (Orgs.). **Participação, Território e Cidadania: um olhar sobre a política de desenvolvimento territorial no Brasil**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2014, v. 1, p. 135-152.
- DISTRITO DE IRRIGAÇÃO NILO COELHO (DINC). **Base de dados DINC**. 2016. Disponível em: <<http://www.dinc.org.br/>>. Acesso em 10 abr. 2017.
- FERREIRA, Marcelo J. M.; VIANA JÚNIOR, Mario M.; PONTES, Andrezza G. V.; GADELHA, Diego. Gestão e uso dos recursos hídricos e a expansão do agronegócio: água para quê e para quem? **Ciência e Saúde Coletiva**, São Paulo, vol. 21, n. 3, p. 743-752, 2016. DOI: 10.590/1413-81232015213.21012015.
- MEDEIROS, Silvia Regina Santos.; ALBERTIN, Tassiana Moraes Araújo.; SILVA, Luiza Maria Alves.; SIQUEIRA, Elisabete Stradiotto. Políticas públicas e a seca: uma análise sobre o semiárido nordestino. In: XI SOBER Nordeste, Desenvolvimento territorial, políticas públicas e sustentabilidade: novos olhares sobre o Nordeste rural, **Anais Eletrônicos...** Mossoró-RN, nov. 2016. p. 1171-1183. Disponível em: <<http://www.sobernordeste2016.com.br>>. Acesso em: 11 fev. 2017.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **A irrigação no Brasil: situação e diretrizes**. Brasília: IICA, 2008.
- NUNES, Emanuel Márcio. **Reestruturação agrícola, instituições e desenvolvimento rural no Nordeste: dinâmicas regionais e a diversificação da agricultura familiar no Polo Assu-Mossoró**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – PPGDR, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- OLIVEIRA, Augusto César *et al.*, **Impactos Econômicos da Irrigação sobre o Pólo Petrolina–Juazeiro**. Recife, Ed. Universitária da UFPE, 1990.
- SOBEL, Tiago Farias. **Desenvolvimento territorial nos perímetros irrigados do submédio do Vale do São Francisco: o caso dos perímetros Nilo Coelho e Bebedouro**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, UFU, Uberlândia, 2006.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 11/05/2017

Aprovado em: 02/07/2017

ⁱ Seguindo Cavalcanti (1999), utilizamos o termo Vale do São Francisco referindo-se ao polo agricultura irrigada que compreende as cidades de Petrolina, Lagoa Grande e Santa Maria da Boa Vista, em Pernambuco, e Juazeiro, Casa Nova e Sobradinho na Bahia.

O PERFIL DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DO ESPÍRITO SANTO TRAÇADO A PARTIR DOS DADOS DO CENSO ESCOLAR E DO IDEB

THE HIGH SCHOOL PROFILE OF THE EDUCATIONAL NETWORK OF ESPÍRITO SANTO STATE BASED ON SCHOOL CENSUS DATA AND IDEB

ÉRICA REZENDE PERINI; EDNA DA SILVA CYPRIANO TOREZANI; LUDMILA COVRE DA COSTA;
ALESSANDRA BOLDRINI MONECHI; PROF. DR. JOCCITIEL DIAS DA SILVA (ORIENTADOR).
FACULDADE VALE DO CRICARÉ, SÃO MATEUS-ES
ericaperini@gmail.com; ednacypriano@hotmail.com; ludmilacovre@gmail.com;
alessandra.boldrini@hotmail.com

Resumo – Baseado em dados divulgados pelo censo escolar 2015 do Estado do Espírito Santo apresentamos um panorama do ensino médio da rede pública estadual de ensino, a partir de algumas informações relevantes acerca do perfil da rede, bem como dos jovens estudantes, que podem impactar direta ou indiretamente, na qualidade da educação e na evolução dos resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb). O objetivo foi destacar os avanços já obtidos, além de alguns pontos de atenção que podem ser responsáveis pelo retardo da melhoria da qualidade da educação pública estadual e da excelência acadêmica para os estudantes, o que pode ser confirmado pelos resultados de aprendizagem.

Palavras-chave: Ideb. Ensino Médio. Qualidade na Educação Pública.

Abstract - Based on data released by the 2015 school census of the State of Espírito Santo, we presented an overview of the high school of the public education network, from some relevant information about its profile, as well as of the young students, who impact directly or indirectly on the quality of education and on the evolution of the results of the Basic Education Development Index (Ideb). The objective was to highlight the advances already made, as well as some attention points that may be responsible for the delay in improving the quality of state public education and academic excellence for students, which can be confirmed by the learning outcomes.

Keywords: Ideb. High School. Quality in Public Education.

I. INTRODUÇÃO

A educação é um processo dinâmico e que necessita ser renovado e trabalhado com criatividade o tempo todo e seus resultados devem ser mensurados a partir da aprendizagem do estudante. Todo conhecimento deverá ser considerado, seja por parte do aprendiz ou por parte do educador, assim, o processo avaliativo também é importante, não somente como instrumento de medição ou com intuito de quantificar, mas também para fins de verificação da qualidade do ensino.

O ideal seria que todas as crianças, adolescentes e jovens tivessem acesso a uma educação pública de qualidade e sem grandes altos índices de reprovação e de abandono, de forma a aprenderem o que foi ensinado e a concluir a educação

básica no período correto, assim como pontuado por Fernandes (2007)¹,

“... um sistema de ensino ideal seria aquele em que todas as crianças e adolescentes tivessem acesso à escola, não desperdiçassem tempo com repetências, não abandonassem a escola precocemente e, ao final de tudo, aprendessem (FERNANDES, p. 7, 2007).”

Ou seja, as altas taxas de reprovação e abandono do Brasil trazem indicativos de que há problemas com nosso sistema educacional e que tais problemas precisam ser estudados, discutidos e sanados.

No ano de 2007, buscando meios de traçar um diagnóstico da rede educacional, de forma a direcionar as ações voltadas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC) lançou o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb²), que possibilita o monitoramento do sistema de ensino no Brasil, uma vez que mede a qualidade da educação, relacionando o fluxo escolar (taxa média de aprovação) com o desempenho dos estudantes nos exames padronizados (proficiências na Prova Brasil ou Saeb) realizados ao final de cada uma das etapas de ensino (5º e 9º ano do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio). O índice é calculado em uma escala de 0 a 10 e a meta nacional definida é alcançar a média 6,0 até o ano de 2021. A meta nacional é o valor norteador para o cálculo das metas intermediárias do Ideb, que é feito a cada dois anos, para os estados, os municípios e as escolas.

O indicador aponta escolas/redes de ensino cujos estudantes possuem baixa proficiência e ainda monitora a evolução temporal do desempenho dos referidos estudantes/redes de ensino.

¹ FERNANDES, Reynaldo em “Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)”. Brasília: Inep/MEC, 2007. Disponível em <http://www2.unifap.br/gpcem/files/2011/09/IDEB-_Texto_para_discuss%C3%A3o26.pdf>.

² **Nota Técnica do Ideb:** traz maiores detalhamentos acerca do Ideb e do seu cálculo:
<http://download.inep.gov.br/educacao_basica/portal_ideb/o_que_e_o_ideb/Nota_Tecnica_n1_concepcaoIDEB.pdf>.

Diante disso, a educação precisa alcançar o desenvolvimento pleno dos sujeitos, por meio da ampliação de oportunidades e de situações que promovam aprendizagens. Segundo Libâneo (2000)³,

“A escola de hoje precisa propor respostas educativas e metodológicas em relação às novas exigências de formação postas pelas realidades contemporâneas como a capacitação tecnológica, a diversidade cultural, a alfabetização tecnológica, a superinformação, o relativismo ético, a consciência ecológica (LIBÂNEO, p.80, 2000).”

Ou seja, para alcançar o sistema desejável de ensino, que ofereça as “*respostas educativas e metodológicas em relação às novas exigências de formação*”, faz-se necessário buscar por tendências que possibilitem a criação de políticas públicas educacionais que melhorem, significativamente, os resultados escolares.

Assim, considerando as elevadas taxas de reprovação e de abandono no ensino médio da rede pública estadual, tanto no Brasil quanto no estado do Espírito Santo e em outros estados da federação, a urgente necessidade da oferta do ensino médio de qualidade passou a ter maior visibilidade e foi incluída nas políticas de governo de forma mais concreta.

O estado do Espírito Santo está buscando meios de melhorar em seus índices, contudo, não se pode minimizar o fato de que os resultados das escolas públicas capixabas ainda não alcançaram os patamares desejados, ou seja, não se pode deixar de considerar o quanto ainda é preciso evoluir em diversos setores, incluindo algumas variáveis que influenciam na melhoria da qualidade educacional almejada.

II. METODOLOGIA

Os resultados do Ideb para o ensino fundamental e médio permitem acesso a um grande volume de informações passíveis de estudo, entretanto, para o presente esboço, delimitamos uma exposição/exploração dos dados referentes ao ensino médio (EM) do estado do Espírito Santo, e do Brasil, bem como de algumas informações acerca do perfil da educação e dos estudantes da rede estadual, considerando as metas 3 e 7 do Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024)⁴ e o inciso VI do artigo 10 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB)⁵. Almeja-se, assim, compreender se existem possíveis relações entre o índice e outros indicadores sociais.

³ LIBÂNEO, José Carlos em “**Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**”. São Paulo: Editora Cortez, 2000, 4ª edição.

⁴ **PNE 2014-2024 - Meta 3:** universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 (quinze) a 17 (dezessete) anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85% (oitenta e cinco por cento);

PNE 2014-2024 - Meta 7: fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem, de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o IDEB: 6,0 nos anos iniciais do ensino fundamental; 5,5 nos anos finais do ensino fundamental; 5,2 no ensino médio.

⁵ **LDB** – “Art. 10. Os Estados incumbir-se-ão de:

[...] VI – assegurar o ensino fundamental e oferecer, com prioridade, o ensino médio a todos que o demandarem, respeitado o disposto no art. 38 desta Lei;”.

Diante disso, as necessárias discussões teóricas aprofundadas acerca das políticas educacionais que devem nortear os resultados do Ideb não estarão contempladas aqui.

Os dados apresentados foram extraídos do Censo Escolar de 2015, a partir do Relatório do Seminário de Análise de Indicadores do Espírito Santo, elaborado no ano de 2016 pelo Instituto Unibanco e do Portal QEdu⁶.

III. O IDEB DO ENSINO MÉDIO DO ESPÍRITO SANTO

A meta 7 do Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024) está direcionada para o aprendizado adequado na idade certa, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem, de maneira a alcançar as médias nacionais estipuladas para o Ideb, que, para o ensino médio, é de 5,2.

Conforme mencionado, o cálculo do Ideb é feito a partir da combinação da proficiência dos estudantes com a taxa de aprovação, de maneira que um não seja favorecido em detrimento do outro, uma vez que o que se espera é que os indicadores, tanto de nota como de rendimento, cresçam juntos para os próximos anos, a fim de garantir a almejada educação pública de qualidade.

A figura 1 mostra a evolução gráfica do Ideb para a 3ª série do ensino médio no Espírito Santo no período de 2005 a 2015, bem como os valores dos indicadores de fluxo e de aprendizagem.

Figura 1 - Ideb – Ensino Médio da rede estadual de ensino do Espírito Santo, no período de 2005 a 2015



Fonte: Gráfico gerado a partir dos dados do Censo/Inep, 2015. Disponível em: <www.qedu.org.br>. Acessado em 31/03/2017.

⁶ **QEdu:** é um portal público idealizado pelos senhores Ricardo Fritsche e Alexandre Oliveira, da Merrit (<http://meritt.com.br/>), e pela Fundação Lemann (<http://www.fundacaolemann.org.br/>) que contém informações sobre a qualidade do aprendizado em cada escola, município e estado do Brasil. O portal entrou para o “Banco de Propostas Inovadoras da Educação Básica” do Inep/MEC em outubro de 2013. Para maiores informações, veja em <http://www.qedu.org.br>.

É possível perceber a evolução anual do estado, porém, apenas nos anos de 2007 e 2009 a meta foi alcançada/superada.

O indicador de aprendizado é calculado a partir das notas padronizadas de língua portuguesa e de matemática, de acordo com a Prova Brasil/Saeb, e o indicador de fluxo traz o percentual de estudantes aprovados.

Os valores do Ideb observado e as respectivas metas projetadas pelo INEP/MEC para o ensino médio da rede estadual do Espírito Santo (2005-2021) podem ser visualizados na figura 2.

Figura 2 - Ideb observado e meta projetada para a 3ª série do ensino médio do Espírito Santo até 2021

Estado	Idex Observado						Metas Projetadas					
	2005	2007	2008	2009	2011	2013	2007	2008	2011	2013	2015	2017
Espírito Santo	3,1	3,2	3,4	3,3	3,4	3,7	3,1	3,2	3,4	3,6	4,0	4,4

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (2016).

Ao comparar o Ideb observado e as metas projetadas⁷ para o período em questão, é possível notar que o estado ainda precisa crescer significativamente, para que a meta projetada para o ano de 2021 possa ser alcançada.

A evolução das notas de língua portuguesa e de matemática para o ensino médio das escolas estaduais, no período de 2005 a 2013 pode ser observada na figura 3.

Figura 3 - Dados do Saeb da rede estadual do Espírito Santo no período de 2005 a 2013.



Fonte: relatório do Seminário de Análise de Indicadores do Espírito Santo, do Instituto Unibanco.

Os resultados mostram uma grande flutuação nas notas dos componentes curriculares analisados entre os anos de 2005 e 2013, com uma melhora expressiva no período de 2007-2009, porém, a partir de então, as proficiências declinaram para ambos. Tais resultados colocaram o Espírito Santo ocupando a 8ª posição em matemática e a 11ª posição em língua portuguesa no país.

Em suma, a partir dos resultados do Ideb é possível analisar, temporalmente, a eficácia do sistema de ensino/aprendizado e, diante dos resultados, cabe à reunião de esforços para que se alcance a média nacional desejada dentro do período estabelecido, a partir de pontos distintos, considerando a existência das diversas heterogeneidades regionais e locais.

IV. O PANORAMA DO ENSINO MÉDIO DO ESPÍRITO SANTO

O ensino médio é uma das etapas da educação básica e está contemplado na meta 3 do PNE 2014-2024, que destaca

a universalização, até 2016, do atendimento escolar para toda a população de 15 a 17 anos e a elevação, até o final de sua vigência, da taxa líquida de matrículas para 85% no ensino médio. Dessa maneira, o ensino médio de qualidade deixou de ser apenas um clamor social e foi incluído nas políticas de governo de forma mais concreta.

Tal iniciativa possui uma relevância significativa, uma vez que a realidade da rede pública para o ensino médio, tanto no Brasil quanto no estado do Espírito Santo, é a de elevadas taxas de reprovação com uma grande quantidade de adolescentes que abandonam a escola antes de sua conclusão, como pode ser observado nas figuras 4 e 5.

Figura 4 - Taxas de reprovação, abandono e aprovação nas séries do EM em 2015 (Brasil)

Ensino Médio	Reprovação	Abandono	Aprovação
1º ano EM	17,7% 484.947 reprovações	10,0% 273.982 abandonos	72,3% 1.980.884 aprovações
2º ano EM	11,0% 242.933 reprovações	7,2% 159.011 abandonos	81,8% 1.806.536 aprovações
3º ano EM	6,6% 119.698 reprovações	5,4% 97.935 abandonos	88,0% 1.595.973 aprovações

Fonte: Tabela gerada a partir dos dados do Censo/Inep, 2015. Disponível em: <www.qedu.org.br>. Acessado em 31/03/2017.

Figura 5 - Taxas de reprovação, abandono e aprovação nas séries do EM em 2015 (Espírito Santo)

Ensino Médio	Reprovação	Abandono	Aprovação
1º ano EM	25,9% 12.702 reprovações	7,5% 3.678 abandonos	66,6% 32.660 aprovações
2º ano EM	14,9% 4.840 reprovações	5,2% 1.689 abandonos	79,9% 25.950 aprovações
3º ano EM	6,6% 1.695 reprovações	3,0% 771 abandonos	90,4% 23.211 aprovações

Fonte: Tabela gerada a partir dos dados do Censo/Inep, 2015. Disponível em: <www.qedu.org.br>. Acessado em 31/03/2017.

As tabelas mostram que a porcentagem de abandono nas três séries do ensino médio para o Espírito Santo é relativamente melhor que à média nacional, mas ainda assim, um total de 6.138 estudantes abandonou a escola. Contudo, ao analisar os dados de reprovação, principalmente na 1ª série do ensino médio, a situação é ainda mais alarmante quando comparada aos dados do país, o que aponta maior necessidade de atenção.

Porém, é importante destacar que, apesar das altas taxas de reprovação e de abandono na rede pública estadual do Espírito Santo, entre os anos de 2011 a 2015, as mesmas entraram em declínio, enquanto as taxas de aprovação estão em crescimento, como pode ser observada na figura 6.

⁷ Dados extraídos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep): autarquia federal vinculada ao MEC, que possui a missão de promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro.

Figura 6 - Taxas de rendimento, de reprovação e de abandono no EM da rede pública estadual do Espírito Santo (2011–2015)



Fonte: Relatório do Seminário de Análise de Indicadores do Espírito Santo, do Instituto Unibanco.

A figura também exibe um comparativo com outros estados da federação, mostrando que, apesar da melhoria, os resultados das escolas públicas capixabas ainda estão bem distantes do almejado.

Para melhor compreensão do panorama educacional do Espírito Santo, serão analisadas, também, algumas informações relevantes, levantadas pelo Instituto Unibanco a partir dos dados do Censo Escolar – 2015, para descrever o perfil da rede pública estadual de ensino, e que estão detalhadas no Relatório do Seminário da Análise de Indicadores do Espírito Santo.

No ano de 2017 o Espírito Santo conta com 107.624 matrículas no ensino médio regular estadual, o que corresponde a 39,74% do total de matrículas da rede⁸, distribuídas entre as 293 escolas que oferecem o ensino médio regular. Com base em tais informações, destaca-se:

- das escolas que ofertam o ensino médio regular, 90,44% estão localizadas em regiões urbanas e 9,56% são rurais. As matrículas das escolas rurais correspondem a 2,53% do total de matrículas sobre o ensino médio e, é importante salientar que, a partir de dados do Censo, que as escolas rurais apresentam os indicadores de fluxo, de rendimento e de distorção idade-série insatisfatórios, além da dificuldade de acesso dos estudantes.

- 77,13% das escolas ofertam o ensino médio noturno, correspondendo a 20,65% das matrículas. O ensino noturno é geralmente associado ao jovem trabalhador, entretanto, a tentativa de compreender as especificidades desses jovens pode resultar em práticas que comprometem a qualidade do ensino nesse turno, tais como: menores exigências no ensino, maior tolerância aos atrasos/faltas e menos conteúdos ministrados, consequentemente, tais práticas podem afetar a qualidade do ensino oferecido, assim como pontuado por Jimenez⁹, (2010 *apud* SANTOS, 2010), a respeito das desigualdades ocorridas no ensino noturno:

“Quantos estudantes chegam ao fim do curso com a vazia sensação de não ter aprendido nada! Ou seja, nada que ultrapasse o nível dos receituários que se comprovam invariavelmente

inaplicáveis na prática; nada que contribua para desvelar a realidade em suas múltiplas dimensões! (JIMENEZ, p.249, 2005).”

- Em relação à distorção idade-série (estudantes que possuem dois anos ou mais do que a idade referência para a série em curso), tanto o aumento da oferta da Educação de Jovens e Adultos (EJA) quanto à correção do fluxo contribuíram para que o Espírito Santo iniciasse um processo de queda em relação aos dados de 2011, passando de 29,80% para 29,40% de estudantes com distorção idade-série, entretanto, o valor ainda é bem elevado.

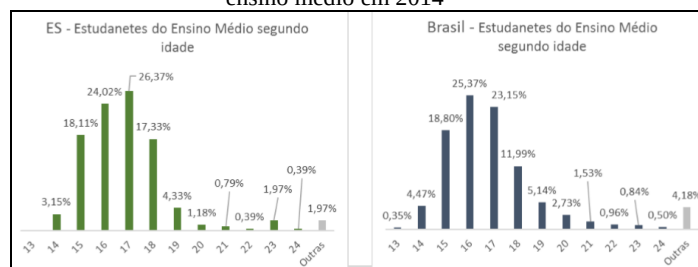
Todos os pontos de atenção destacados são absolutamente relevantes e podem refletir, direta ou indiretamente, nos índices do estado. Eles podem ser definidos como os possíveis desafios a serem enfrentados pelo estado no alcance de bons resultados de aprendizagem para seus estudantes.

V. O PERFIL DO ESTUDANTE DA REDE PÚBLICA DO ESPÍRITO SANTO

A partir do perfil traçado para a educação pública do Espírito Santo, esboçaremos a seguir alguns pontos levantados acerca do perfil dos estudantes do ensino médio da rede estadual que deveriam estar cursando uma das séries desta etapa da educação básica na faixa etária desejável (15 a 17 anos), a fim de auxiliar quanto à compreensão do cenário do ensino médio regular.

De acordo com dados descritos no Relatório do Seminário da Análise de Indicadores do Espírito Santo, elaborado pelo Instituto Unibanco, 68,50% dos estudantes da rede estadual estavam com a idade correta para essa etapa de ensino. A porcentagem de matrículas no ensino médio, no Espírito Santo e no Brasil, de acordo com a faixa etária dos estudantes pode ser observada na figura 7.

Figura 7 - Distribuição etária dos estudantes matriculados no ensino médio em 2014



Fonte: Relatório do Seminário de Análise de Indicadores do Espírito Santo, do Instituto Unibanco.

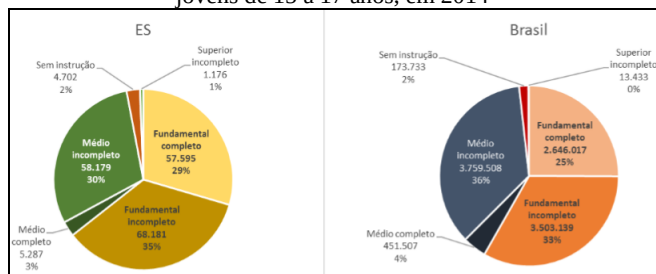
Os dados mostram que o Espírito Santo está 1,18% acima da média nacional (67,32%). Entretanto, 28,35% dos jovens do estado permanecem com distorção idade-série: um quantitativo elevado que, se não for tratado, pode refletir em uma maior tendência ao abandono dos estudos, devido ao acúmulo de experiências de fracasso escolar, falta de identificação com seus colegas e com as práticas de ensino.

A análise da figura 8 merece, então, especial atenção, uma vez que mostra o nível de instrução mais elevado alcançado pelos jovens de 15 a 17 anos, que deveriam estar cursando uma das três séries do ensino médio.

⁸ Um aumento de 1,42% em relação aos dados de 2011, que foi de 38,32% de matrículas no ensino médio.

⁹ JIMENEZ, Suzana Vasconcelos. Trabalho e a educação do trabalhador: desafios atuais In: MAGALHÃES, Belmira; BERTOLDO, Edna. (Org.) Trabalho, Educação e Formação Humana. Maceió: EDUFAL, 2005, p. 243-255.

Figura 8 - Nível de instrução mais elevado alcançado pelos jovens de 15 a 17 anos, em 2014

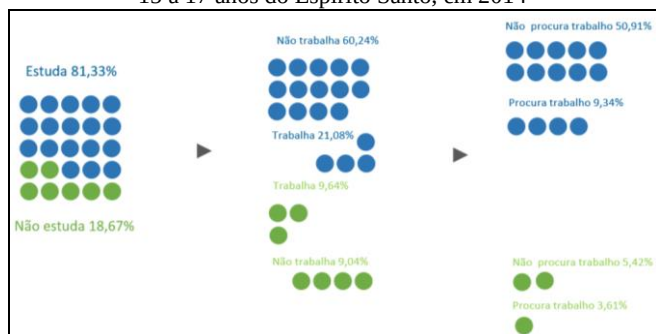


Fonte: Relatório do Seminário de Análise de Indicadores do Espírito Santo, do Instituto Unibanco.

É possível observar alguns pontos alarmantes para os jovens de 15 a 17 anos do Espírito Santo: 35% deles pertencem ao grupo dos que tem apenas ensino fundamental incompleto (ainda cursam o ensino fundamental ou abandonaram antes da conclusão); 29% deles concluíram o ensino fundamental, mas não deram continuidade aos estudos e 2% estão enquadrados na categoria “sem instrução”, ou seja, ou nunca frequentaram escola ou apenas concluíram a 2ª série do ensino fundamental (ou equivalente).

Acresce-se, ainda, que no estado, apesar da maior parte dos estudantes dentro da faixa etária desejável ao ensino médio estudar (81,33%), ainda há uma grande parcela que concilia estudo e trabalho (21,08%), além da parcela que está em busca de emprego (9,34%), como pode ser observado na figura 9 a seguir.

Figura 9 - Combinação “estudo x trabalho” para os jovens de 15 a 17 anos do Espírito Santo, em 2014



Fonte: Relatório do Seminário de Análise de Indicadores do Espírito Santo, do Instituto Unibanco.

É possível observar que a figura aponta também para uma parcela de jovens na faixa etária de 15 a 17 anos que não estuda, não trabalha e também não procura emprego (5,42%). Tal fato pode ser alvo de reflexões e preocupações relevantes, uma vez que é importante buscar por respostas para compreender os motivos que levam a esses jovens a permanecerem em tal situação.

VI. RESULTADOS

As figuras contendo os gráficos dos indicadores analisados referem-se aos dados do Censo Escolar de 2015 e, em um contexto geral, demonstram que o estado do Espírito Santo está melhorando em seus índices, porém, é possível verificar também o quanto ainda é preciso evoluir em diversos setores, incluindo algumas variáveis que influenciam na melhoria da qualidade educacional almejada, ou seja, não se pode perder de vista que, apesar da melhoria

em diversos índices, os resultados das escolas públicas capixabas ainda estão aquém do desejado.

A apreciação dos resultados de proficiência no Saeb para a 3ª série do ensino médio, em língua portuguesa e matemática, entre os anos de 2005 e 2013, mostra que o estado do Espírito Santo ocupa uma colocação razoável na esfera nacional, mas evidenciou uma grande flutuação, com uma melhora significativa no período de 2007-2009, mesmo período em que o estado alcançou/superou a meta projetada para o Ideb.

Foi possível observar que, apesar de ainda não ter alcançado a meta projetada para o estado no ensino médio (4,0), o Ideb evoluiu positivamente no período analisado, alcançando o valor mediano de 3,4 no ano de 2015. E a busca por unir essas variáveis (fluxo x aprendizado) visando bons resultados vem crescendo cotidianamente no estado, o que pode ser comprovado pela elevação significativa do resultado no período 2011-2015.

A partir da análise das figuras 4, 5 e 6, anteriormente apresentadas, foi possível perceber que a taxa de aprovação no Espírito Santo vem, aos poucos, melhorando, enquanto as taxas de reprovação e de abandono vêm caindo timidamente. Destaca-se que, em relação ao abandono nas três séries do ensino médio, o estado possui dados relativamente melhores que à média nacional, mas ainda possui um grande quantitativo de estudantes que abandonou a escola, o que requer grande vigilância. O principal ponto de atenção em relação aos fluxos do estado está nas elevadas taxas de reprovação, com dados mais alarmantes que os do país, principalmente na 1ª série do ensino médio.

Em relação às matrículas do ensino médio regular estadual, a taxa do Espírito Santo, no ano de 2017, corresponde a 39,74% do total de matrículas da rede, um valor bem inferior a meta 3 do PNE (85%), o que evidencia um longo caminho a percorrer.

Destaca-se, também, a quantidade significativa dos estudantes do estado permanece com distorção idade-série (28,35%), o que pode refletir em uma maior tendência ao abandono aos estudos e pode, ainda, estar relacionando com a parcela de jovens, dentro da faixa etária de 15 a 17 anos, que não estuda, não trabalha e também não procura emprego (5,42%).

Além disso, o estudo realizado pelo Instituto Unibanco, descrevendo o perfil da rede pública estadual, bem como o perfil de seus estudantes, poderá auxiliar na tomada de decisões sobre quais os principais pontos de atenção devem ser considerados prioritariamente para as ações de melhoria da educação básica.

O fato de o Ideb ser calculado a partir da combinação da proficiência dos estudantes com a taxa de aprovação, estimula a implementação de políticas educacionais com foco em desempenho e fluxo, de forma a não favorecer apenas um dos índices, uma vez que o que se almeja é que ambos cresçam simultaneamente, com o intuito de se alcançar a almejada educação pública de qualidade.

VII. CONCLUSÃO

O sistema de ensino que promova resultados satisfatórios deve associar a qualidade na aprendizagem, onde todos aprendem o que é apropriado a cada etapa de ensino, com um fluxo normal de seus estudantes, sem que haja elevadas taxas de reprovação e de abandono.

Ao final de um ano letivo, o estudante se deparará com uma das três situações: a aprovação, a reprovação ou o

abandono aos estudos. Assim, é importante discutir os indicadores de fluxo escolar, uma vez que a materialização do direito à educação pressupõe que não basta oferecer o acesso à escola, é fundamental que os estudantes permaneçam, evoluam e concluam todas as etapas de ensino.

Em 2015 VIEIRA, VIDAL e NOGUEIRA defenderam a ideia de que a disponibilização dos indicadores de aprendizado, de fluxo e, conseqüentemente, do IDEB criou, aos poucos, a cultura de responsabilidade de cada uma das partes, uma vez que os estados, os municípios e as escolas podem acompanhar seus resultados (p. 88). As autoras ainda pontuam que:

“Algumas escolas elegem as avaliações de larga escala como fonte permanente de inspiração para o seu trabalho; outras preferem prosseguir fazendo o que sempre fizeram ou até mesmo ignorá-las. (VIEIRA, VIDAL & NOGUEIRA, p. 90, 2015).”

Tal afirmação pode ser comprovada quando as unidades escolares, bem como a Secretaria de Educação, elegem os resultados de fluxo e de aprendizado, extraídos do resultado do Ideb, para delinear estratégias e ações visando à melhoria dos resultados.

Em suma, os dados analisados apontam para uma possível relação entre o desempenho escolar medido pelo Ideb com o contexto social dos jovens que estão na idade para cursarem o ensino médio. Diante disso, as políticas e projetos educacionais que venham a ser propostos pela Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo necessitam, também, considerar as disparidades existentes entre os estudantes que atualmente frequentam o ensino médio, bem como entre os jovens que idealmente deveriam estar na escola, com intensão de reinserção dos que estão fora dela.

Destaca-se, aqui, que mediante o cenário educacional em questão, a partir de 2015, o estado tem buscado desenvolver ações que possam contribuir com a melhoria dos resultados do ensino médio, tais como: a implantação do Programa Jovens de Futuro nas escolas de tempo parcial, com foco na gestão de resultados; a implantação do Programa de Escolas de Tempo Integral e Turno Único, com o objetivo de aumentar o tempo de permanência dos estudantes na escola; a reformulação da EJA, que será oferecida na modalidade semipresencial com diretrizes estabelecidas na Portaria nº 152-R de 19 de dezembro de 2016; o incentivo ao uso das tecnologias educacionais, por meio da Política de Tecnologia Educacional da Rede Estadual de Educação do Espírito Santo, para apoiar estudantes e professores no processo de ensino-aprendizagem; e ainda a recente adesão ao Programa Ensino Médio Inovador (EMI-MEC), visando apoiar e fortalecer o desenvolvimento de propostas curriculares inovadoras para o Ensino Médio.

Por fim, faz-se necessário fortalecer as políticas públicas educacionais existentes, bem como aperfeiçoá-las sempre que preciso, com o intuito de alcançar melhores resultados.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar**. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-escolar>>. Acesso em: 25 de outubro de 2016.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Indicadores Educacionais**. Disponível em <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em: 23 de outubro de 2016.

BRASIL. Lei nº 9394/1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Brasília. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 21 de outubro de 2016.

BRASIL. **Plano Nacional da Educação – Planejando para a próxima década**. Ministério da Educação. Brasília. Disponível em <http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf>. Acesso em: 06 de junho de 2016.

ESPÍRITO SANTO. **Secretaria de Estado da Educação / Gerência de Ensino Médio – GEM**. Publicação eletrônica [mensagem pessoal]. Mensagem recebida em 17/10/2016.

FERNANDES, Reynaldo. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)**. Inep/MEC – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília, 2007. Disponível em <http://www2.unifap.br/gpcem/files/2011/09/IDEB-Texto_para_discuss%C3%A3o26.pdf>. Acesso em: 07 de junho de 2017.

INSTITUTO Unibanco. **Relatório do Seminário de Análise de Indicadores do Espírito Santo**. Programa Jovem de Futuro. Espírito Santo, 2016.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora? Novas Exigências Educacionais e Profissão Docente**. São Paulo: Editora Cortez, 2000, 4ª ed., p. 80. (Coleção Questões da Nossa Época, v.67).

PORTAL QEdU. Disponível em <<http://www.qedu.org.br/>>. Acesso em: 19 de dezembro de 2016.

PORTAL Observatório do Plano Nacional da Educação. Disponível em <<http://www.observatoriodopne.org.br/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2016.

SANTOS, Edvaldo Albuquerque dos. **Trabalho e educação: uma relação obscura na escola noturna**. V Encontro de Pesquisas em Educação em Alagoas. Universidade Federal de Alagoas – Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação (PPGE), Maceió, 2010.

VIEIRA, Sofia Lerche; VIDAL, Eloísa Maia e NOGUEIRA, Jaana Flavia Fernandes. Gestão da aprendizagem em tempos de Ideb: percepções dos docentes. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação (RBPAE)** – vol. 31, n. 1, p. 85-106, 2015. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/index.php/rbpa/article/viewFile/58916/35196>>. Acesso em: 07 de junho de 2017.

IX. COPYRIGHT

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

Submetido em: 01/05/2017

Aprovado em: 21/06/2017

RELAÇÕES ENTRE VIOLÊNCIA CONTRA CRIANÇA E ADOLESCENTE E O FRACASSO ESCOLAR

RELATIONSHIPS BETWEEN CHILD AND ADOLESCENT VIOLENCE AND SCHOOL FAILURE

MAURA CRISTINA SOARES DE CARVALHO¹; RITA DE CÁSSIA PETRENAS¹

1 – UNICEP ASSER/UNESP - CAMPUS ARARAQUARA

mauracsc@hotmail.com; ritapetrenas@gmail.com

Resumo – O presente estudo tem como objetivo compreender as relações entre as diversas violências contra a criança e adolescente com a evasão e o fracasso escolar, a fim de possibilitar a reflexão sobre a origem das desigualdades, buscando considerar ações educativas preventivas e eficazes na reintegração de jovens na sociedade. O estudo apresenta possíveis soluções existentes de caráter educativo, e não punitivos. Para atingir tais objetivos, o estudo adota como metodologia o levantamento bibliográfico, tendo como ponto de partida, publicações sobre o início da história do Brasil abordando a violência e o trabalho infantil. Espera-se proporcionar a compreensão sobre a importância da Educação e como proceder sendo um professor atuante nesse processo, consequentemente no ambiente educacional.

Palavras-chave: Violência. Educação. Prevenção.

Abstract - The aim of this study is to understand the relationship between the various forms of violence against children and adolescents with school dropout and failure in order to reflect on the origin of inequalities and to consider preventive and effective educational activities in the reintegration of young people in society. The study presents possible existing educational solutions, not punitive ones. In order to reach these objectives, the study adopts as methodology the bibliographic survey, starting with publications about the beginning of Brazilian history dealing with violence and child labor. It is hoped to provide an understanding about the importance of Education and how to proceed being a teacher acting in this process, consequently in the educational environment.

Keywords: Violence. Education. Prevention.

I. INTRODUÇÃO

A notoriedade da Educação na formação do indivíduo reflexivo, crítico e atuante se distancia da realidade brasileira, pois o considerável aumento do fracasso e abandono escolar, principalmente entre adolescentes, está diretamente ligado a violência, atos infracionais e trabalho desde a infância.

No entanto, quando um crime é praticado por menor, há por parte da sociedade uma repercussão clamando por leis mais severas na busca de uma solução imediatista, a ponto do legislador, sem qualquer ponderação, propor projetos de lei, que sugerem aumentar as penas para determinados crimes.

Dessa forma, segundo defensores dos Direitos Humanos, as leis criadas nesses moldes, ou seja, para uma ação imediata, não permite debates e reflexões, no qual vários especialistas na área da educação sugerem que os problemas estão na base e não quando já é ato consumado que diante do clamor social de meramente punir deixa de observar os princípios de direitos penais do cidadão, elevando o nível de criança para adulto, desconsiderando as condições a que foi exposta anteriormente pela própria sociedade, pois segundo Waiselfisz (2012), 11,5% das vítimas de homicídio no país são crianças e jovens.

No direito penal vigente, o indivíduo com 18 anos ou mais que praticar um crime, será julgado e apenado conforme os parâmetros do Código de Processo Penal. Contudo, se essa mesma conduta for praticada por um indivíduo com idade inferior a 18 anos, é considerado um ato infracional, e a ele não será aplicada a pena para o crime, mas sim, será sujeito as medidas socioeducativas, previstas no Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL,1990).

Por esta razão, segundo o jurista Roberto Botelho (2015), crianças e adolescentes que deveriam dedicar-se tão somente aos estudos, estão sendo aproveitados no trabalho pelo crime organizado, fazendo parte de atividades de toda natureza, até mesmo os mais violentos crimes, deixando a sociedade em total desespero.

Em razão da grande polêmica que surge perante a reflexão sobre a educação e seu papel na sociedade, a problemática envolve os seguintes questionamentos: porque está havendo um envolvimento crescente de menores em crimes cada vez mais graves? Qual o papel da educação escolarizada na construção dos valores para que crianças e adolescentes não integrem estatísticas de violência? Quais as principais ações preventivas e o papel do professor?

Dessa maneira, buscamos compreender a responsabilidade da escola e da sociedade, refletindo sobre as desigualdades e suas origens, possibilitando desenvolver ações que estabeleçam o bem estar da criança e adolescente dentro das instituições educacionais, assim construir escolas e não prisões.

II. HISTÓRICO DE VIOLÊNCIA E TRABALHO INFANTIL

Com a chegada dos Portugueses no Brasil, deu-se início a colonização e a exploração territorial, contudo vale

dizer que não se deu de forma tranquila, pois foi preciso o uso de violência para conter os habitantes que protestavam contra a apropriação da terra e o uso de mão de obra escrava. Início da dizimação por armas de fogo e doenças.

Mary Del Priore (1991), relata ainda o processo de aculturação dos índios, a partir da chegada dos jesuítas por volta de 1549, do qual, pertenciam a uma ordem religiosa católica chamada Companhia de Jesus e seus integrantes eram padres preparados para difundir a palavra de Deus nos lugares mais distantes e diversos.

No Brasil, no entanto, quando chegaram com o objetivo de cristianizar as populações indígenas no território colonial, chocaram-se com índios e índias nus e com a necessidade urgente de ordem diante dos moldes europeus, que segundo a concepção católica, aconteceria através da instalação de vilas, capelas, sementeira de grãos e da palavra de Deus, bem como, a necessidade de adestramento dos nativos, transformando assim a paisagem natural e os selvagens, como foram chamados, em cristãos; dando-se o nome de missão.

As crianças indígenas foram consideradas criaturas diabólicas, desnudas de roupa e pureza “religiosa” na fase ideal para a catequização eram retiradas bruscamente de seus pais, já que num primeiro momento, segundo Amarílio Ferreira Jr. (2011), os adultos foram muito mais arredios e resistentes a ação missionária, e com esse rompimento cultural precoce dos pequenos, esperava-se que contribuíssem com novos e corretos conceitos adquiridos para os ensinamentos cristãos. Segundo os jesuítas as crianças eram tidas como portadoras de um duplo potencial, primeiro: ainda não estavam totalmente contaminadas pelos elementos culturais qualificados como pecado pelos jesuítas e, segundo, poderiam após a incorporação da doutrina cristã, combater os costumes culturais praticados pelos pais (FERREIRA JR., 2011, p. 20).

Segundo Del Priori (1991), para que a catequização fosse realizada, era necessário que os indígenas aprendessem a língua portuguesa para a leitura de trechos bíblicos e o ensino da prática religiosa católica, sendo em muitas vezes preciso o uso brutal da força para aplicar castigos e utilizá-los indiscriminadamente em trabalhos árduos.

“Muito deste precoce trabalho infantil era sofrimento. Entre os filhos de cativos, pequenas humilhações, castigos físicos e outros agravos marcavam a iniciação compulsória ao trabalho. Mas não só entre escravos. A punição física não era nenhuma novidade no período colonial. Introduzida, no século XVI, pelos padres jesuítas, para horror dos indígenas que desconheciam o ato de bater em miúdos, a correção era vista como uma forma de amor. O “muito mimo” devia ser repudiado. O amor materno ou paterno devia se inspirar naquele divino no qual Deus ensinava que amar “é castigar e dar trabalhos nesta vida”, como recomendava José de Anchieta (DEL PRIORI, 1991, p. 13).”

Assim, a literatura revela que o percurso de sofrimento infantil entrelaça-se com a própria história do Brasil, com destaque para os negros, os quais foram trazidos da África pela necessidade de mão de obra escrava para a economia brasileira da época que dependia da exportação de suas riquezas naturais, como o ouro, madeira e produtos agrícolas. Os escravos eram considerados mercadoria e como tal tinham valor comercial, nesse sentido, a criança

negra não tinha valor nenhum até começar trabalhar como adulto.

Aos negros foi negada a condição humana em favor do dono, eram torturados, maltratados e explorados para o trabalho e a criança negra se tornou um problema ainda no ventre da mãe, pois os patrões não queriam ter gastos com os infelizes, obrigando-as, muitas vezes, a abandonar os filhos logo após o nascimento. Camargo, Alves e Quirino (2005), mencionam a Roda dos Expostos, Instituição criada a partir do século XVII para receber crianças abandonadas e “injetadas”, como um verdadeiro albergue de crianças negras que serviam para o trabalho.

“Os filhos do Brasil foram gerados na violência, alimentados na mal querência, paridos no desespero e usados como combustível nos engenhos. Somos filhos da violência e do estupro. O Brasil é o resultado da prodigiosa multiplicação de uns poucos europeus brancos e de uns contatos africanos sobre milhões de corpos de mulheres indígenas sequestradas e violentadas. Os filhos do Brasil não são o fruto mimoso de uma história de amor (SOUZA, 1991, p. 608).”

Muitos historiadores concordam que, quando se fala em regime escravagista se fala também no período dos maiores e mais cruéis tipos de violência contra a criança e adolescência no Brasil, pois não havia ninguém para abrandar a alma sofrida, sem dignidade, honra ou esperança e acima de tudo sem direito a nada, chorar nos troncos onde eram açoitados não redimia seus pecados, seja eles qual fossem.

Historiadores ainda revelam que um número expressivo de crianças doentes eram abandonadas nas Rodas dos Expostos e morriam tão logo chegavam, as que sobreviviam, depois dos sete anos, ficavam em Recolhimentos (instituições criadas para acolher meninas) até o casamento ou para servirem no trabalho domésticos nas casas dos senhores, os meninos voltavam para o trabalho escravo ou escondiam-se pelas ruas, fugitivos e marginalizados, cometendo pequenos delitos e expostos ao único meio de sobrevivência, ou seja, o crime, prognóstico que se cumpre até os dias atuais.

As autoras também destacam suas pesquisas que as crianças acolhidas pelos senhores de engenho tampouco eram dignas de mínima solidariedade, trabalhavam prematuramente nas lavouras ou serviam de “leva pancadas” dos filhos dos senhores e do próprio senhor, além de serem submetidas a relações sexuais com adultos e sob o domínio do mais forte, físico e psicologicamente, eram violentadas e estupradas até a morte, como animais. “Nesses casos, a pedofilia enfim, nunca chegou a ser considerada crime contra os pequenos, pois eram objetos de seus donos” (CAMARGO; ALVES, QUIRINO, 2005, p. 612).

A partir dos séculos XVIII e XIX, com as primeiras leis em favor das crianças filhos de escravos e posteriormente da própria extinção da escravatura, higienistas, médicos e educadores começam a exigir e cobrar os direitos para as crianças, garantir o mínimo para a sobrevivência longe dos grilhões nos pés. No entanto, o sucesso foi pouco e as condições continuaram precárias no Brasil industrial e republicano, prevalecendo a Educação elitista e discriminatória.

2.1 - Pequena mão de obra

Com o advento da industrialização emergente, o cenário brasileiro demandava mão de obra barata e por essa razão desqualificava as crianças “pobres” para frequentarem as escolas, assim sendo, as indústrias em ascensão podiam contar com trabalhadores “menores” muito jovens e baratos, com a mesma carga horária de um adulto, sujeitos a vários tipos de doenças e acidentes graves de trabalho, já que operavam máquinas e produtos perigosos no lugar do brinquedo, do lápis e caderno, como revela o anúncio “Na rua de S. Bento, nº 85 admitem-se meninos de 10 anos para cima, para aprenderem o ofício de empalhador e envernizador e marceneiro.” (MOURA, 1991, p. 114).

Contudo, também eram comuns nos jornais de grande circulação, publicações enfatizando a violência sem restrições.

“Na manhã de ontem, pouco depois das sete horas deu-se um terrível desastre na fábrica de tecidos Pinote & Gamba, no Cambuci, onde uma desventurada menina, ali empregada, teve um braço despedaçado por uma máquina (O ESTADO DE SÃO PAULO, 1913 *apud* MOURA, 1991, p. 115).”

Esmeralda de Moura (1991), explica que o número elevado de mutilações e mortes, aconteciam por falta de fiscalização e impunidade dos responsáveis diretos, sendo assim, esse descaso tornou-se mais um tipo de violência em que essas crianças foram submetidas em troca de míseros salários para ajudar o sustento familiar, sem mencionar a infância, a educação, o lazer e outros direitos perdidos e “a gravidade da lesões sofridas por menores, incluindo trabalho noturno e domingo, pode ser constatada na tabela, apenas uma pequena amostragem.” (MOURA, 1991, p. 119).

Tabela 1 - Lesões Sofridas por Menores em Acidentes do Trabalho Seleccionados na Capital no Período de 1902 a 1919

Setor Industrial	Idade	Sexo	Acidentes e lesões decorrentes
-	9	F	Sofre esmagamento de três dedos da mão direita numa engrenagem.
Fábrica de Tecidos	9	M	A lançadeira de um tear secciona-lhe o freio da língua.
Fábrica de Calçados	10	M	Sofre esmagamento da mão esquerda numa máquina.
Fábrica de Fundição	10	F	Sofre esmagamento da extremidade do dedo indicador da mão direita num cilindro.
Fundição	11	M	Colhido pelas engrenagens de um torno. Sofre a perda da perna, fratura dos braços, faleceu.
-	12	F	Perde antebraço direito numa máquina de cortar fumo
Fábrica de Óleo de algodão	12	M	Sofre o esmagamento de quatro dedos da mão direita numa máquina. ¹
Fábrica de Papel	13	F	Perde as falanges dos dedos médios e anular numa máquina de cortar papel
Serraria	14	M	Apanhado pelo eixo de um rebolo, sofre fratura do crânio, faleceu.
Fábrica de Tecidos	14	M	Sofre uma fratura da perna direita ao ser apanhado por uma correia. ²

Fonte: (Moura, 1991, p. 120).

¹ Acidente ocorreu domingo.

² Acidente ocorreu a noite.

Moura (1991) ressalta que somente por haver “demasiadas” ocorrências de mutilação, acidentes e até a morte da criança, que órgãos responsáveis relativos a segurança do trabalho, começaram a se mobilizar sutilmente em favor da regularização desse pequeno trabalhador, estabelecendo horários e restrições quanto a periculosidade das máquinas e ambientes insalubres, porém, ressaltando que muitas vezes a culpa de tantos acidentes é imprudência da própria criança, responsabilizada por falta de habilidade ou por possuírem mãos pequenas, “a pouca idade do menor e sua inexperiência profissional tendem a transformá-lo numa vítima em potencial do acidente do trabalho” (Moura, 1991, p. 121). Percebe-se assim que a criança enquanto vítima, acaba sendo vista como culpada pela própria condição marginal que é posta na sociedade.

Entre as primeiras propostas de segurança do trabalho para as crianças, surge a necessidade de ensinar-lhes as técnicas do trabalho através de cursos, obviamente pensando em reduzir acidentes e prejuízos, bem como garantir a alta produção do Brasil capitalista e industrial do início do século XX.

Ferreira Jr. (2011) define este momento da história, a partir de 1920, tanto pela emergência capitalista como pelas mudanças socioeconômicas urbanas, o ponto crucial para as reformas educacionais, pois preparariam o cidadão, ou a criança e adolescente, para exercer suas funções nas indústrias, envolvidos no ideal progressista e tecnológico de que a “multiplicação da escolaridade que incorporasse grandes camadas populares, poderia transformar-se no motor do progresso nacional” (FERREIRA JR., 2011, p. 59). E segundo o autor, as décadas seguintes foram marcadas por mudanças políticas radicais e o advento da Revolução Industrial, trouxe consigo máquinas e processos de industrialização cada vez mais tecnológicos, demandando mão de obra mais especializada e através de muitas reivindicações de idealistas da época, a escola se estendeu as camadas mais populares, com a missão de educar as crianças para o trabalho, contudo, essa educação foi imposta sobre elas com a mentalidade de obediência e disciplina aos moldes do militarismo, do qual, o professor (autoritário), era sujeito único nesse processo e estava abastecido de conhecimentos não questionáveis, pautado em métodos rígidos e violentos, mas um motivo para essas crianças abandonarem os estudos e procurarem refúgio nas ruas.

Da necessidade de amparar o número elevado de crianças de rua, surge na década de 1970 a FEBEM, Instituição de reestabelecimento social de jovens infratores. No entanto, desde a formação estrutural da FEBEM em 1976 até o encerramento das atividades em 2006, sua trajetória foi marcada por incontáveis rebeliões, torturas e mortes dentro das unidades espalhadas pelos Estados do Brasil, além de consecutivas supervisões mal sucedidas durante todo período. Para substituir institui-se a “A Fundação Casa” (2006), uma releitura assistencial aos moldes educacionais, porém encontra falhas ao cumprir as determinações do Estatuto da Criança de Adolescente (ECA), Lei 8069/90 (BRASIL, 1990).

III. UM LEGADO DE VIOLÊNCIA

Atualmente, o povo brasileiro atingiu um patamar de insegurança e medo devido ao alto índice de criminalidade geradores de mortes e destruição de modo geral.

Aproveitando-se desse cenário de crimes violentos envolvendo crianças e adolescentes e valendo-se da fragilidade de uma sociedade amedrontada, políticos discorrem discursos calorosos sobre redução da maioridade penal em apoio a PEC n. 171/1993³, criando muitos incentivadores favoráveis a mudança na legislação na busca da solução imediata. “O objetivo é jogar uma cortina de fumaça e atrapalhar a visão da sociedade para o real problema” (BOTELHO, 2015).

Em contraposição, Camargo, Alves e Quirino (2005), afirmam ser mais fácil opinar quando está visível só um lado da moeda, a população confronta diariamente a maquiada realidade multiplicadora de mazelas que coloca a margem crianças negras e

³ Proposta de Emenda Constitucional – alteração da imputabilidade penal para 16 anos.

pobres, já que a pobreza fere os olhos da riqueza. Para as autoras há na “sociedade brasileira um sistema de poder que, germina da simbiose patriarcal-racismo-capitalismo. Um poder que define-se como macho, branco e rico” (CAMARGO; ALVES, QUIRINO, 2005, p. 613).

De acordo com o Fundo da Nações Unidas para a Infância (UNICEF), a situação de risco das crianças e adolescentes de classes baixas são enormes, pois o Brasil possui uma população de 190 milhões de pessoas, dos quais 60 milhões têm menos de 18 anos de idade e “com 98% das crianças de 7 a 14 anos na escola, o Brasil ainda tem 535 mil crianças analfabetas fora da escola, das quais 330 mil são negras” (UNICEF, 2015).

Recentemente, uma pesquisa feita pela UNICEF, revela que a cada 100 jovens entre 12 e 17, apenas 59 terminam o ensino fundamental e 40 o ensino médio, “o país ainda registra anualmente o nascimento de 300 mil crianças que são filhos de mães adolescentes (UNICEF, 2016).

Esses levantamentos colaboram para entender o aumento considerável do abandono escolar, portanto de crimes praticados por crianças e adolescentes no Brasil. Por sua própria condição são mais vulneráveis a violação de direitos, a pobreza, a iniquidade e a reincidência, ocasionando vários outros problemas de ordem social.

E ainda mais,

“[...] o que chega à luz pública, o que consegue furar o véu da vergonha, do estigma e do ocultamento, parece ser só a ponta do *iceberg*, uma mínima parcela das agressões, negligências e violências que, de fato, existem e subsistem em nossa sociedade (WASELFISZ, 2012, p. 5).”

O sociólogo J. Waiselfisz (2012) vai além, fala de uma sociedade que só enxerga o bonito, o feio faz mal aos olhos, trata as mazelas como invisível ou algo que não quer ver, mas classifica o problema de ordem mundial em países subdesenvolvidos.

Para o Brasil, o baixo nível de escolaridade e instrução do adolescente é um problema gravíssimo que requer medidas urgentes, pois reflete diretamente na violência, no crime, na descoberta e na exploração da sexualidade, além da propagação da condição humana miserável, conforme mencionado anteriormente.

Waiselfisz (2012), ressalta que a educação tem efeito importante sobre vários aspectos que implicam no desenvolvimento do país, enfatizando que a obrigatoriedade por parte do Estado para garantir a escolaridade foi um grande avanço.

No entanto, o que se vê, são adolescentes de baixa renda que desistem de estudar ainda no ensino fundamental para dar continuidade na realidade familiar, ou seja, começar a trabalhar ainda muito jovem, se tornando, na maioria das vezes, um ciclo vicioso.

Saraiva (2015) reforça que, para resgatar a juventude roubada é necessário investimento em educação já na fase inicial da escolaridade e no seu seguimento, oferecendo oportunidades de habituar-se adequadamente ao processo de desenvolvimento biológico e psicológico, ou seja, lugar de criança e adolescente envolve educação, esporte, lazer, cultura. Isso refletirá diretamente na construção da identidade, nas escolhas, na percepção do jovem para o futuro, no distanciamento das drogas e abuso sexual e, portanto, na redução da criminalidade, garantindo um melhor rendimento escolar.

Essa perspectiva evidencia um outro personagem de fundamental importância e grande responsabilidade para o processo de reinserção, qualificação, construção da identidade, formação, autoestima, valorização, conhecimento de mundo, senso crítico e aprendizagem: O professor!

3.1 - O papel da escola e do professor

A literatura revela que ao longo da história o autoritarismo unilateral do professor, bem como da Instituição Educacional, foi transformando diante do seu aluno, este por sua vez, foi se

despontando como um sujeito de direitos e a figura do professor se reinventado conforme as mudanças de posicionamento aconteciam.

Grandes pensadores foram responsáveis por essas mudanças, destacando Paulo Freire, que através da sua condição de pedagogo foi precursor das ideias indissolúveis que não pode haver uma educação bancária, de que qualquer criatura inferiorizada é oprimida, além de que professor estão na mesma posição no sentido idealizador, sem desconsiderar o saber docente, para Freire (1996, p. 25), “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.”

No entanto, na questão que envolve alunos como fator de risco a criminalidade e até mesmo o jovem infrator as dificuldades para o professor tem suas dimensões ampliadas significativamente, pois em sua formação, existe a carência de compreender as razões e necessidades desse público específico e em geral há um atendimento preconceituoso.

A psicóloga Caroline Catozzi em pesquisa faz uma explanação do perfil dessa criança e adolescente em fatores de risco que, em geral, quando não são abandonados ou violentados, os pais são ausentes devido a dependência química, prisão e até morte. Dessa forma, “são expostos constantemente aos perigos da sociedade que os incorpora no mundo do crime.” (CATOZZI; SAYEGH, BARIANI, 2005, p. 119).

Sendo assim, diante dessa realidade, da qual quem deveria protegê-los os abandona e a figura da polícia se torna a autoridade que persegue e em nome da lei ameaça e maltrata, o fator de risco se concretiza e na maioria das vezes tornam-se criminosos.

A aversão pelo autoritarismo os coloca numa posição de recuo diante do professor, ao serem apenas pela Liberdade Assistida prevista pelo ECA que envolve o profissional da educação e a escola, num primeiro momento, sem conhecimentos prévios são rotulados, pois “supõe-se uma expectativa negativa do professor em relação ao adolescente que cometeu ato infracional, podendo esse relacionar a figura do aluno com o atual quadro de violência no Brasil” (CATOZZI; SAYEGH, BARIANI, 2005, p. 120).

O professor tem com base em sua formação o estereótipo do que seria o aluno ideal, instituindo assim uma expectativa, ou seja, tudo o que foge à regra se torna diferente, transgressor, incomoda e pode atrapalhar sua atuação e os demais alunos.

Podemos observar que são inúmeros os fatores que colocam essas crianças e adolescente a margem, mesmo quando são recolhidas na tentativa da reintegração social, pois não raro, as instituições não dispõem de recursos, estrutura, treinamento e preparo para um acolhimento humanizado. Em oposição a essas hipóteses, há muitos especialistas que acreditam em iniciativas que colocam a educação na base das soluções para o fracasso e as evasões escolares.

Para Mario Sergio Cortella (2015), não se nasce pronto, ou seja, a condição humana é inacabada, é preciso formação, ética, benevolência, liberdade e respeito nessa construção, ao docente cabe a tarefa de fazer bem o bem. “Até porque o mundo intraescolar e extraescolar não são universos estanques ou separados. Em termos de formação o aluno carrega o que aprende nos ambientes que frequenta” (CORTELLA, 2015, p.19).

Infelizmente ainda há na sociedade uma inversão de valores, é utópico pensar que com amor, cuidado, carinho, atenção e fraternidade é possível resgatar uma alma inocente corrompida pelos erros da humanidade, é preciso transpor barreiras do conhecimento das relações sociais, culturais, políticas, econômicas e históricas. Assim, o docente e os profissionais da educação precisam de formação constante de cunho pedagógico e que atendam as amarras da sociedade.

É o momento de pensar em investimentos estruturais, na formação, na qualificação, na valorização pedagógica e nas demais esferas envolvidas para reestabelecer os valores da sociedade.

IV. CONCLUSÃO

A pesquisa teve seu enfoque nas origens das desigualdades geradoras de violência e trabalho infantil através do resgate histórico do Brasil colônia desde a invasão e da apropriação

violenta contra os índios, seguido da chegada dos negros, a mão de obra barata da era industrial e o caráter elitista e excludente da educação.

Foi feito ainda, já na atualidade, um apontamento do Estatuto da Criança e do Adolescente, bem como as alternativas de cunho pedagógico capazes de proporcionar a socialização de crianças e jovens. Abordando a ineficácia contra a criança e adolescente, principalmente nas Instituições de Recuperação, da qual deveriam acolher e se tornaram uma “penitenciária” reprodutora da marginalidade e fracasso escolar

Foi possível identificar uma cultura que se estabeleceu pela relação classificatória em torno da educação, em específico das camadas desfavorecidas estereotipadas de maus alunos pelos próprios professores.

No Brasil, essas relações de dominação e poder diante da infância e da adolescência são concebidas através do senso comum como aceitável, o domínio de determinadas frentes que acumulam o poder, por essa razão o fracasso escolar é visto como mazela social de ordem crescente, mas ainda sem soluções que cada vez mais exclui os menos favorecidos socialmente, sendo um legado social e histórico.

Estudiosos da área da saúde, educação, direito, psicologia, sexualidade entre outros defendem que com investimentos adequados e medidas socioeducativas voltadas para a educação e estruturação preventiva e educativa de crianças e adolescentes consideradas em vulnerabilidade, teremos um retorno para sociedade de cidadãos aptos a lutarem por seus direitos e atuarem de maneira crítica e construtiva em sociedade.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei 8.069 de treze de julho de 1990**. Estatuto da Criança e do Adolescente. Brasília Diário Oficial da União, 1990.

BOTELHO, Roberto B. Coelho. Maioridade penal: É justo que eles paguem a conta? **Revista Jus Navigante**, Teresina, ano 20, n. 4388, 7 jul. 2015. Disponível em < <http://jus.com.br/artigos/40597>>. Acesso em 27 de out. 2015. Não paginado.

CAMARGO, Clímene Laura de; ALVES, Eloina Santana; QUIRINO, Marinalva Dias. Violência contra crianças e adolescentes negros: uma abordagem histórica. **Texto Contexto – Enfermagem**, Florianópolis, v. 14, n. 4, p. 608-615, Dec. 2005. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072005000400019> >. Acesso em 12 agosto 2016.

CATOZZI, Caroline; SAYEGH, Flávia; BARIANI, Isabel Cristina Dib. O professor e o aluno em liberdade assistida: um estudo exploratório. **Psicologia Escolar e Educacional**, Uberlândia, MG, v. 9, n. 1, p. 37-46, 2005.

CORTELLA, Mario Sérgio. **Educação, convivência e ética: audácia e esperança!** São Paulo: Cortez Editora, 2015.

DEL PRIORI, Mary (Org.). **História da criança no Brasil**. In: **Caminhos da história**. São Paulo: Contexto, 1991.

FERREIRA JUNIOR, Amarílio. **História da educação brasileira: da Colônia ao século XX**. São Carlos: EdUFSCar, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática pedagógica**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MOURA, Esmeralda Blanco Bolsonaro de. Infância operária e acidente de trabalho em São Paulo. In: Del Priore,

M. (Org.). **História da criança no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1991. p. 112-128.

SARAIVA, João Batista Costa. **Alternativas e propostas de redução da maioridade penal**. Porto Alegre: Livraria do Advogado Ed. 2015. Disponível em: www.amprs.org.br/arquivos/revista_artigo/. Acesso em 06 jul. 2016.

SOUZA, Laura de Mello. O Senado da Câmara e as crianças expostas. In: Del Priore, M. (Org.). **História da criança no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1991. p. 28-43.

UNICEF. **Infância e adolescência no Brasil**. 2015. Disponível em:< <http://www.unicef.org/brazil/pt/>>. Acesso em 12 agosto 2016.

UNICEF. **Infância e adolescência no Brasil**. 2016. Disponível em:< <http://www.unicef.org/brazil/pt/>>. Acesso em 12 maio 2017.

WASELFISZ, Júlio J. **O mapa da violência 2012: crianças e adolescentes do Brasil**. Rio de Janeiro: CEBELA. 2012.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 31/05/2017

Aprovado em: 02/07/2017

Área: Ciências Agrárias e Biológicas

4-4	AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE ENFERMEIROS ASSISTENCIAIS SOBRE HIPERTERMIA E FEBRE KNOWLEDGE ASSESSMENT OF NURSING ASSISTANTS ON HYPERTHERMIA AND FEVER Lázaro Clarindo Celestino; Regiane Ribeiro Dutra
4-4	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE SOBRECARGA DE CUIDADORES INFORMAIS DE IDOSOS COM DEPENDÊNCIA FUNCIONAL: REVISÃO INTEGRATIVA ASSESSMENT INSTRUMENTS OF CAREGIVERS BURDEN OF OLDER PERSONS WITH FUNCTIONAL DEPENDENCE: AN INTEGRATIVE REVIEW Juliana Guisardi Pereira; Natalice Oliveira Cerqueira; Maristela Santini Martins; Haviley Oliveira Martins; Elisabete Venturini Talizin; Fabio Marcon Alfieri
4-5	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO DE UM ALIMENTO POTENCIALMENTE FUNCIONAL A BASE DE SOJA TEXTURIZADA PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS AND ACCEPTANCE OF A POTENTIALLY FUNCTIONAL FOOD BASED ON TEXTURIZED SOYBEAN Ana Elizabeth Alves Da Silva; Sabrina Pereira Dantas; Julia Da Nobrega Silva; Kleison José Medeiros Leupodino
4-5	DIABETES MELLITUS TIPO 2 E ALZHEIMER: UMA POSSÍVEL RELAÇÃO DIABETES MELLITUS TYPE 2 AND ALZHEIMER: A POSSIBLE RELATION Ana Elizabeth Alves Da Silva; Débora Lurdes Coutinho Toscano Azevedo; Jozeane Da Silva Bezerra; Daniele Lyra Vasconcelos Cabral
4-6	PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA HANSENÍASE E M MENORES DE QUINZE ANOS DE IDADE, RONDONÓPOLIS (MT), 2001-2015 EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF HANSENIASIS IN CHILDREN UNDER FIVE YEARS OF AGE, RONDONÓPOLIS (MT), 2001-2015 Débora Aparecida Da Silva Santos; Naira Rubia Da Silva Ribeiro; Salete Barbosa Dos Santos; Ricardo Alves De Olinda; Michele Salles Da Silva; Laura Bordignon Spessatto
4-8	UTILIZAÇÃO DO NINTENDO WII® NA MELHORA DO EQUILÍBRIO EM CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN USE OF NINTENDO WII® IN BETTER EQUILIBRIUM IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME Gabriela Bissi Brito; Fabiana Nonino; Mateus Dias Antunes; Flávio Bortolozzi; Sonia Maria Marques Gomes Bertolini

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE ENFERMEIROS ASSISTENCIAIS SOBRE HIPERTERMIA E FEBRE

KNOWLEDGE ASSESSMENT OF NURSING ASSISTANTS ON HYPERTHERMIA AND FEVER

LÁZARO CLARINDO CELESTINO¹; REGIANE RIBEIRO DUTRA²

1; 2 - FACULDADE PITÁGORAS DE IPATINGA

lazaroclarindo@hotmail.com regiane_ribeirodutra@yahoo.com.br

Resumo – A febre e a hipertermia apresentam como conceito principal a elevação da temperatura corporal, porém em suas fisiopatologias são diferentes. Fator este que implica em um tratamento específico para cada uma. Partindo desse pressuposto, torna-se imprescindível a aquisição de conhecimentos específicos por parte da equipe de enfermagem, em relação ao tema proposto, considerando que tais profissionais é que são os responsáveis pela prescrição e realização das medidas de resfriamentos. Através deste estudo, buscou-se avaliar o nível de conhecimento da equipe de enfermagem, através de uma pesquisa descritiva, de abordagem qualitativa, realizada em um hospital no Leste de Minas Gerais no ano de 2011. Para a coleta de dados utilizou-se de um questionário subdividido em duas partes, sendo que a primeira consistiu na identificação do participante, incluindo sua formação inicial e continuada; quanto à segunda parte, esta destinou-se à investigação do nível de conhecimento dos profissionais especificamente sobre hipertermia e febre. Os resultados apontaram nível de conhecimento insuficiente dos profissionais frente ao paciente com elevação de temperatura corporal, bem como dificuldades quanto às medidas de resfriamento. Concluiu-se com este estudo, a necessidade de atualização e capacitação dos profissionais enfermeiros, através de cursos de formação continuada ou mesmo permanente, no sentido de garantir uma melhor assistência aos pacientes com elevação da temperatura corporal.

Palavras-chave: Febre. Hipertermia. Intervenções de Enfermagem.

Abstract – Fever and hyperthermia have as main concept the elevation of body temperature, but in their pathophysiologies are different. This difference implies a differential treatment of both. Based on this assumption, it is essential to acquire specific knowledge on the part of the nursing team, in relation to the proposed theme, since it is the professionals responsible for prescribing and performing the cooling measures. This study aims to evaluate the knowledge level of the nursing team, through a descriptive, qualitative approach, performed in a hospital in the East of Minas Gerais in the year 2011. For data collection, a questionnaire subdivided into two. The first part consists of the identification of the participant, including his degree of specialization and the second of another semi-structured questionnaire to investigate the level of knowledge of the professionals about hyperthermia and fever. The results indicated a level of insufficient knowledge of the professionals regarding the patient with elevated body temperature, as well as difficulties in performing the cooling measures. It concludes with this study, the need for updating and training of nursing professionals, through continuing education or even continuing education, in order to improve patient care with elevated body temperature.

Keywords: Fever. Hyperthermia. Nursing Interventions.

I. INTRODUÇÃO

Conceitua-se como febre a elevação da temperatura do corpo acima dos valores normais para o indivíduo. Sendo assim são aceitas como indicadores de febre as temperaturas retais acima de 38°C e axilares ou orais acima de 37,5°C (MURAHOVSKI, 2003; MAEKAWA, *et al*, 2015).

A febre é a elevação da temperatura corporal na maioria das vezes ocasionada por um processo infeccioso ou uma agressão no organismo, que leva à liberação de substâncias pirógenas alterando o *set point* no hipotálamo; com isso ocorre o aumento na produção de calor, com o objetivo de eliminar o agente infeccioso, já que a maioria dos microorganismos não sobrevive a elevadas temperaturas (ALBERTS, *et al*, 2004; SALGADO, *et al*, 2016).

Contradizendo o conceito de febre, a hipertermia é a elevação da temperatura corporal acima dos padrões normais, porém sem que haja alteração do centro termorregulador do hipotálamo. Ocorrendo, no entanto, um desequilíbrio entre a produção de calor e a sua dissipação, que resulta na elevação da temperatura, apesar das inúmeras tentativas do organismo em mantê-la no nível normal (LEÃO, *et al*, 2005). Ainda de acordo com os autores, a síndrome da hipertermia pode ocorrer devido ao excesso de agasalhos, ambiente com temperaturas elevadas, insolação, intoxicação medicamentosa (atropina ou salicilatos), a hipertermia maligna, hipertireoidismo, desidratação, entre outras.

De acordo com Tarini *et al* (2006), o número de mortes causadas pela hipertermia é alto; e mesmo assim pouco se houve falar sobre seus riscos por exposição ao calor e menos ainda sobre a manifestação dos sintomas.

Além de se ouvir falar pouco da hipertermia percebe-se uma grande dificuldade da equipe de enfermagem em diferenciá-la da febre, uma vez que ambas possuem sinais e sintomas muito semelhantes, o que não leva a um tratamento adequado. Diante disso é essencial que o profissional enfermeiro busque aprimorar seus conhecimentos em relação ao tema, através de estudos baseados em evidências científicas.

A febre e a hipertermia apresentam como conceito principal a elevação da temperatura corporal acima dos parâmetros normais; porém, suas fisiopatologias e tratamentos são diferenciados. Diferenças essas que devem ser identificadas pelo profissional de enfermagem ainda na

academia, para que o mesmo esteja preparado para eventuais situações com as quais irá se deparar.

A partir dessas reflexões, pode-se dizer que é imprescindível que todos os profissionais de saúde incluindo a equipe de enfermagem, detenham o mínimo de conhecimentos técnicos e científicos, a fim de proporcionar o tratamento adequado aos pacientes.

É importante levar em consideração que o não reconhecimento das fisiopatologias da febre de um lado e da hipertermia de outro, implica em uma intervenção errônea, prejudicando o paciente. Resta saber se a equipe de enfermagem tem conhecimento dessas diferenças, no sentido de interferir adequadamente.

Assim salienta-se que este estudo teve como objetivo identificar o nível de conhecimento de uma equipe específica de enfermagem, a respeito da diferença entre febre e hipertermia, apontando para as intervenções de enfermagem mais adequadas para cada caso.

II. PROCEDIMENTOS

Trata-se de uma pesquisa descritiva, transversal, de abordagem qualitativa, em um hospital no Leste de Minas Gerais. Para sua realização se fez necessária autorização prévia da direção do hospital.

Primeiramente foi enviado para a Instituição Hospitalar o projeto da pesquisa seguido de uma carta informativa explicando os objetivos e a finalidade da pesquisa. Após a aprovação pela direção do hospital e coordenação de enfermagem a pesquisa então foi iniciada. A participação no estudo foi voluntária sem nenhuma forma de gratificação financeira. Os sujeitos foram orientados sobre os objetivos, benefícios e procedimentos. A pesquisa ainda seguiu todos os aspectos éticos e legais inerentes à sua realização (já que envolvia seres humanos), de acordo com o Conselho Nacional de Saúde. Os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias, sendo que uma via permaneceu com eles próprios e a outra com o pesquisador responsável. Os participantes ainda tiveram a garantia de que sua identidade seria totalmente preservada, e a liberdade de interromperem sua participação na pesquisa no momento em que considerassem conveniente.

Para inclusão na amostra que compôs o universo da pesquisa foram considerados os enfermeiros que realizam assistência direta a pacientes. A pesquisa foi realizada nos períodos diurno, vespertino e noturno, com o objetivo de abordar todos os enfermeiros que atuam em escala de revezamento de turno, conforme os seguintes horários: das 7h às 17h, das 7h às 19h e das 19h às 7h, sendo 14 (quatorze) enfermeiros na instituição, porém apenas 11 (onze) assistenciais, uma vez que 3 (três) deles se recusaram a responder ao questionário proposto.

Para coleta de dados foi elaborado um questionário estruturado, contendo 13 (treze) questões, sendo que 3 (três) delas consistiam na identificação do participante, incluindo o seu grau de especialização. As demais questões eram abertas e destinadas à investigação sobre o conhecimento dos profissionais em relação à hipertermia e à febre. O questionário foi aplicado do dia 23 ao dia 30 de Setembro de 2011, conforme agendado pela própria instituição hospitalar.

Os dados obtidos foram analisados e apresentados sob a forma de gráficos, tabelas e registro das informações coletadas, preservando a identidade dos sujeitos e da instituição em que foi feita a pesquisa.

Após a análise e interpretação dos dados foi apresentada à instituição hospitalar em que se deu a pesquisa, um relatório com os resultados mais relevantes, destacando os pontos positivos e negativos, com a finalidade de reforçar a importância do conhecimento do enfermeiro em relação à hipertermia e à febre.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como já se esclareceu, 11 (onze) enfermeiros participaram do desenvolvimento da pesquisa. O critério de inclusão somente dos enfermeiros é justificado por se tratar de um tema recente, de pouca divulgação e devido à necessidade de conhecimentos científicos que tais profissionais devem adquirir durante sua formação.

Mais de 80% (oitenta por cento) dos enfermeiros participantes da pesquisa possuem especialização. Este resultado é muito positivo, pois de acordo com Luvisotto *et al*, (2010), é importante que tais profissionais busquem sempre se adequar às novas realidades, aprimorando-se e atualizando seus conhecimentos teóricos e práticos, para que possam além de garantir o seu espaço no mercado de trabalho, melhorar a assistência aos pacientes sob sua responsabilidade.

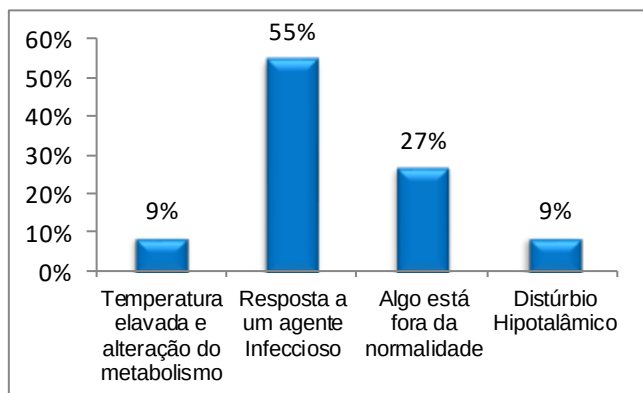
Quando questionados sobre o conceito de febre percebeu-se a predominância de respostas (correspondente a 55%), de que febre seria a elevação da temperatura corporal. Segundo Leão *et al*, (2005), a febre é realmente uma elevação da temperatura corporal acima dos parâmetros fisiológicos de 37°C. Por outro lado, 9% dos entrevistados, ou seja, uma minoria, respondeu que a febre seria uma elevação da temperatura corporal em resposta a um agente infeccioso. Voltarelli (1994), afirma que febre é um aumento na temperatura corporal acima dos parâmetros normais, não sendo somente ocasionada por algum agente infeccioso, mas também enquanto sequelas de lesão tecidual, inflamação, rejeição de enxerto, processo maligno ou outros fatores.

Houve pouca divergência entre as respostas, mas nenhum profissional definiu o conceito exato do que vem a ser febre. Os enfermeiros não ressaltaram que existe uma alteração do hipotálamo ou *set point*, fato esse de extrema importância, uma vez que essa alteração é o ponto de partida na diferenciação do tratamento da febre e da hipertermia.

De acordo com Alberts *et al*, (2004), febre é a elevação da temperatura corporal, na maioria das vezes ocasionada por um processo infeccioso ou uma agressão no organismo que leva à liberação de substâncias pirógenas, alterando o *set point* no hipotálamo. Potter e Perry, (2006), confirmam que a febre é um aumento na temperatura corporal, causada por pirógenos como as bactérias e os vírus, resultando na alteração do ponto de acerto do hipotálamo. Para Salgado *et al*, (2016), a febre também é um aumento na temperatura corporal que ultrapassa a variação diária normal, decorrente de um processo infeccioso, sendo associada ao aumento do ponto de ajuste hipotalâmico.

As respostas dos profissionais de enfermagem entrevistados, quando questionados sobre o que avaliar no paciente que apresenta febre, estão descritas na Figura 1.

Figura 1 – Avaliação dos enfermeiros em relação às possíveis causas da febre em pacientes de um hospital do Leste do Estado de Minas Gerais, no ano de 2011



Fonte: Acervo do autor, 2011.

Dos entrevistados 55% (cinquenta e cinco por cento) responderam que a febre estaria associada a um agente infeccioso. Na prática percebe-se mesmo que a principal causa de febre é gerada por um agente infeccioso, isto confirma o que a literatura cita sobre a febre. De outra parte, 9% (nove por cento) dos entrevistados indicaram que a febre seria um distúrbio hipotalâmico; o que também vai ao encontro de literatura da área, uma vez que a febre realmente gera uma alteração no hipotálamo.

Esses mesmos 9% (nove por cento) dos entrevistados apontaram a alteração do metabolismo enquanto um fator causador da febre. Porém, Filho (2004) explica que na febre, ocorre aumento da temperatura corporal e como consequência um aumento do metabolismo, considerando que o calor leva a um aumento das reações químicas e funções celulares. Portanto, o aumento do metabolismo não está associado aos fatores causais da febre, sendo que pode ser no máximo um coadjuvante.

Em relação ao conceito de hipertermia, as respostas foram as seguintes: 64% (sessenta e quatro por cento) dos entrevistados afirmaram que seria uma elevação da temperatura corporal, mas não explicitaram os fatores causadores. Assim, não se pode afirmar que tais profissionais da enfermagem não souberam ou que não quiseram responder sobre seus conhecimentos quanto ao conceito de forma completa. Sendo que apenas um dos enfermeiros apresentou a hipertermia de maneira mais coerente que os demais. Segundo E5, a hipertermia seria *“uma síndrome provocada por exposição prolongada a fontes de calor e desidratação”*.

Para Guyton e Hall (2002), hipertermia é o aumento da temperatura corporal sem alteração do *set-point* e pode ser causada por desidratações, hipernatremia, insolação, calor excessivo, hipertireoidismo devido ao aumento do metabolismo, intoxicações medicamentosas por atropina ou salicilatos, que seria a hipertermia maligna ocasionada pela utilização de anestésicos; pode ainda ser causada pelo excesso dos exercícios físicos em ambientes quentes e úmidos, pela displasia ectodérmica (DEH, displasia ectodérmica hipodérmica), entre outras.

A hipertermia caracteriza-se pelo aumento descontrolado da temperatura corporal, excedendo a capacidade do corpo de perder calor. Não há alteração do ponto de ajuste do hipotálamo e, ao contrário do que ocorre com a febre nas infecções, na hipertermia não existe presença de moléculas pirogênicas (FAUCI *et al*, 2008).

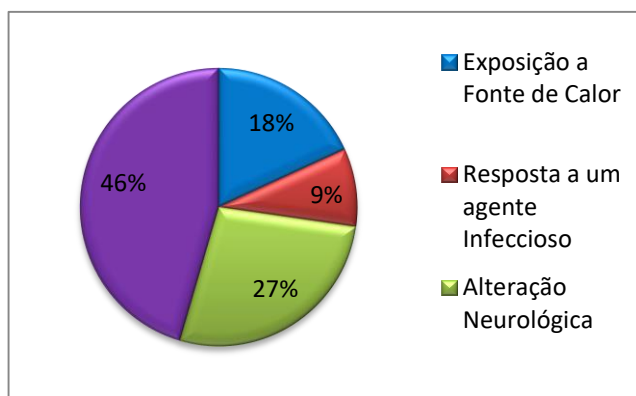
Em sintonia com essas ideias, Goldman e Ausiello (2005), confirmam que a hipertermia resulta de temperaturas corporais acima de 40°C, sendo que quando essa temperatura ultrapassa os 41°C a hipertermia pode ser associada à morbidade ou mortalidade, por ocorrer regularmente falência multissistêmica.

Quando argumentados sobre o que indica a hipertermia, 46% (quarenta e seis por cento) dos enfermeiros participantes da pesquisa responderam de forma não condizente com o real conceito de hipertermia.

De acordo com 9% (nove por cento) dos entrevistados, a hipertermia ocorre em resposta a um agente infeccioso. Douglas (2002), contradiz esses 9% dizendo que na hipertermia não existe processo infeccioso, sendo que a elevação da temperatura corporal ocorre devido à exposição prolongada a fontes de calor, excesso de exercício físico, intoxicações medicamentosas, dentre outros.

Outros resultados também podem ser vistos na Figura 2.

Figura 2 – Avaliação dos enfermeiros em relação às possíveis causas da hipertermia em pacientes de um hospital do Leste do Estado de Minas Gerais, no ano de 2011

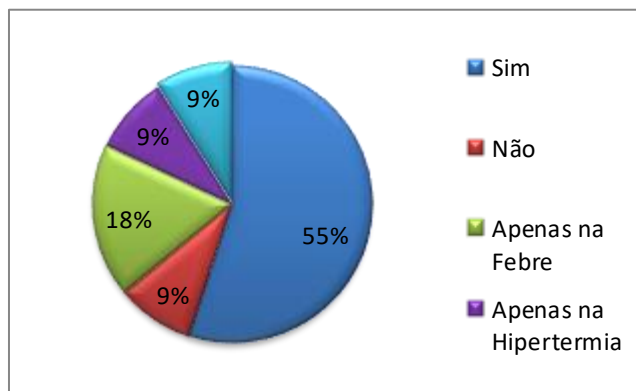


Fonte: Acervo do autor, 2011.

Na hipertermia não existe processo infeccioso e por isso não há alteração do ponto de ajuste hipotalâmico, o aumento da temperatura corporal resulta de uma sobrecarga dos mecanismos termorreguladores do corpo (POTTER; PERRY, 2006).

Quando questionados sobre a utilização de antitérmicos na febre e na hipertermia, houve uma diversidade de respostas. Veja a seguir na figura 3.

Figura 3– Avaliação dos enfermeiros quanto ao uso de antitérmico na febre e hipertermia em um hospital do Leste do Estado de Minas Gerais, no ano de 2011



Fonte: Acervo do autor, 2011.

Ao argumentar sobre o uso do antitérmico na febre e hipertermia 55% (cinquenta e cinco por cento) dos entrevistados responderam que utilizam em ambos os casos; o que contrapõe, por exemplo, Axerold (2000), no qual afirma que na hipertermia o antitérmico não traz efeito, pois não há alteração do ponto-padrão. Por outro lado, na febre o antitérmico é eficaz devido sua ação no hipotálamo, bloqueando a ação da prostaglandina (GOLDMAN; AUSIELLO, 2005). Somente 18% (dezoito por cento) dos enfermeiros que participaram da pesquisa, afirmaram utilizar antitérmico apenas em casos de febre.

Os resultados desta questão evidenciam que mais da metade dos participantes utilizam antitérmicos tanto na febre quanto na hipertermia. Hockenberry *et al*, (2006), afirmam que: na febre o tratamento principal escolhido é o uso dos antitérmicos, sendo necessário, pois nela ocorre a alteração do termorregulador hipotalâmico ou *set-point* devido a liberação de substâncias pirogênicas.

Os autores supracitados (2006), afirmam ainda que na hipertermia o uso do antitérmico não tem valor e não deverá de maneira alguma ser utilizado, pois o ponto de ajuste *set-point* não foi alterado, por não existir processo infeccioso, contradizendo assim as respostas dos profissionais de enfermagem no questionário.

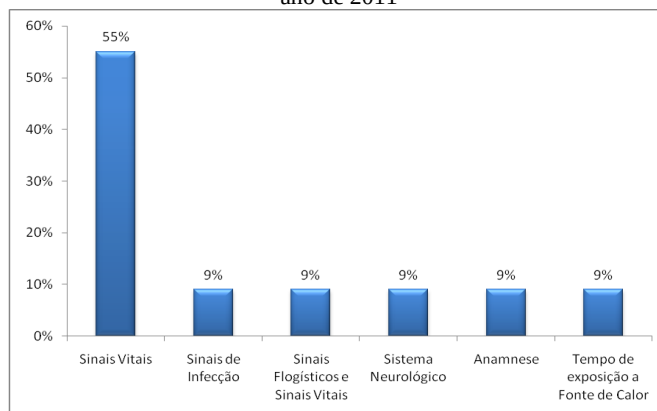
O tratamento da hipertermia baseia-se em medidas de resfriamento, tais como pacotes de gelo, toalhas ou lençóis molhados e borrifo de água fria ou morna sobre o corpo do paciente. Entretanto, Zilker (2006) ressalta que no caso de uma hipertermia causada por intoxicações exógenas como, por exemplo, em decorrência de pentacloretofenol e salicilatos, por se tratar de um envenenamento que pode ser fatal, além das medidas de resfriamento deve-se realizar hemodiálise imediatamente, a depender da gravidade.

Sobre os benefícios da febre, as respostas foram heterogêneas. Dos 11 (onze) entrevistados 55% (cinquenta e cinco por cento) afirmaram que a febre não possui benefício algum. Nesse sentido, Potter e Perry (2006) os contradizem ao dizer que geralmente a febre ou piroxia não é prejudicial se ela permanece abaixo de 39°C. A febre, segundo tais autores, é um mecanismo de defesa importante, uma vez que pequenas elevações de temperatura (até 39°C) estimulam o sistema imunológico do corpo humano. Ou seja, na febre ocorre o aumento da temperatura corporal com o objetivo de eliminar o agente infeccioso, já que a maioria dos microorganismos não sobrevive a elevadas temperaturas (ALBERTS *et al*, 2004).

Quando questionados sobre o que é avaliado no paciente que apresenta elevação de temperatura corporal (acima dos parâmetros normais), também notou-se que houve uma variedade nas respostas. Dos enfermeiros que responderam ao questionário, 55% (cinquenta e cinco por cento) afirmaram avaliar os sinais vitais, mas uma minoria respondeu que avaliam sinais de infecção, sinais flogísticos e vitais, sistema neurológico e tempo de exposição à fonte de calor. Este resultado nos permitiu afirmar que é necessária uma maior abordagem do tema, principalmente entre os profissionais de enfermagem, considerando que os mesmos devem estar aptos a reconhecer os sinais e sintomas clínicos da febre e da hipertermia, além de serem responsáveis pelas necessárias medidas de resfriamento.

Na figura 4 estão representadas as respostas de todos os profissionais participantes da pesquisa.

Figura 4 - Sinais avaliados pelos enfermeiros em pacientes que apresentam elevação da temperatura corporal, acima dos parâmetros normais, em um hospital do Leste do Estado de Minas Gerais, no ano de 2011



Fonte: Acervo do autor, 2011.

Fauci *et al* (2008), explicam que na abordagem do paciente que apresenta elevação da temperatura corporal, deve-se levar em consideração a cronologia dos eventos e outros sinais e sintomas que podem ter precedido essa elevação de temperatura.

Quando questionados se utilizam medidas para normalizar a temperatura corporal para além dos antitérmicos, 100% (cem por cento) dos enfermeiros responderam afirmativamente. Seguem algumas medidas relatadas:

E7: “Banhos ‘frios’, compressas frias em locais específicos, ligamos o ar condicionado para resfriar o ambiente”.

E9: “Banhos de morno a frio, algodão ou compressas de álcool nas axilas”.

E11: “Compressas frias, banho, retirar o excesso de agasalhos, etc”.

Trata-se de Métodos de resfriamento que podem ser evaporativos (cobrir com toalhas molhadas e ventilar, despir o indivíduo e molhar com água morna e ventilar com ventiladores); ou de imersão (sacos de gelos entre axilas, virilhas e pescoço; cobrir o corpo todo com gelo; cobrir com cobertor gelado) (TARINI *et al*, 2006).

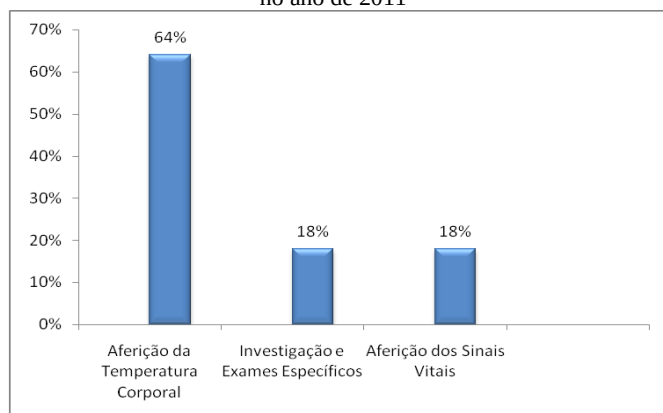
Pimentel (2001) discorre sobre outras medidas auxiliares para reduzir a febre ou a hipertermia: repouso, hidratação adequada, temperatura ambiente confortavelmente fresca, vestuário leve e dieta adequada.

Ainda em relação aos Métodos de resfriamento, Filho *et al*, (2004) ressaltam que quanto mais rápido o corpo do paciente atingir a temperatura ideal, maior será a probabilidade de obtenção de sucesso no tratamento, evitando assim os efeitos adversos comuns com esse tipo de procedimento.

O resultado positivo desta questão é importante, pois segundo o Decreto do Conselho Regional de Enfermagem - COREN nº. 50.387, de 28 de março de 1961, o profissional enfermeiro com seus conhecimentos científicos e autonomia deverá prescrever e realizar as medidas de resfriamento, entre outras intervenções de enfermagem no paciente com sintomas de febre ou hipertermia, com o objetivo de reduzir sua temperatura corporal; caso essas medidas não sejam suficientes, deve aguardar um tempo mínimo para que uma nova administração de medicamento seja realizada.

Na Figura 5 estão representadas as respostas dos enfermeiros sobre como identificar se o paciente apresenta febre ou hipertermia.

Figura 5 – Modo de identificação de febre e hipertermia pelos enfermeiros, em um hospital do Leste do Estado de Minas Gerais, no ano de 2011



Fonte: Acervo do autor, 2011.

Analisando as respostas percebe-se que mais da metade dos profissionais (64%) acreditavam que apenas a aferição da temperatura corporal fosse suficiente para diferenciar a febre da hipertermia. Embora este método por si só não seja suficiente para determinar se o paciente apresenta febre ou hipertermia, alguns profissionais felizmente relataram que “*através de uma boa anamnese e exames laboratoriais posteriores*” (E5) seria possível tal diferenciação.

Além do exame físico, Fauci *et al* (2008), confirmam a necessidade de exames laboratoriais na abordagem do paciente que apresenta elevação da temperatura corporal além dos níveis normais, para identificar se o mesmo apresenta febre ou hipertermia.

Exames laboratoriais podem ser utilizados, verificando-se a presença de leucócitos aumentados e ou características sugestivas de infecção, diagnosticando a febre. Outros parâmetros podem ser tomados por meio dos exames hematológicos, como a análise da proteína C reativa e a velocidade de hemossedimentação para a identificação de doenças (GOLDMAN, 2005).

Para a identificação de febre ou hipertermia num paciente é necessário também avaliar os sintomas apresentados, as causas e o tratamento até o momento. Muitas das manifestações clínicas apresentadas podem ser as mesmas em ambos os casos, mas existem características passíveis de serem observadas somente na febre e outras somente na hipertermia.

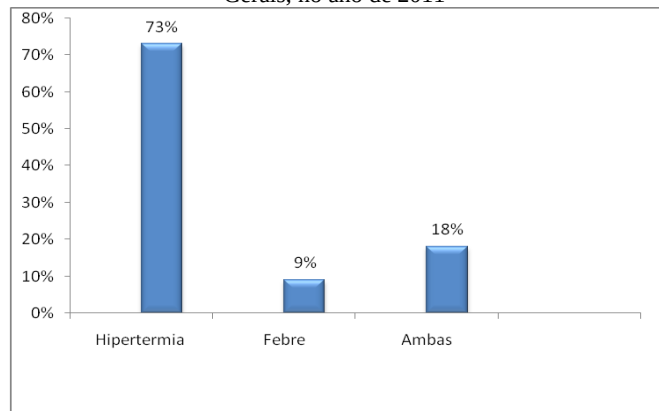
Na febre o indivíduo pode apresentar sonolência, astenia, mialgia, lombalgia, artralgia, cefaleia e anorexia (VOLTARELLI, 1994). Para Goldman (2005), pode ocorrer também vasoconstrição nas mãos e pés, consequentemente pele fria, além da sensação de frio e tremores. À medida em que o fator causal é removido, por meio de antipiréticos ou controle da infecção, o ponto de ajuste retorna ao seu padrão normal, ativando os mecanismos de regulação da temperatura, diminuindo a temperatura corporal através da sudorese intensa e do desenvolvimento de súbito aquecimento da pele, provocado pela vasodilatação. Esses sintomas se apresentam no estágio final da febre, quando a temperatura corporal está diminuindo, sendo que ocorre o inverso quando se trata da hipertermia, na qual tais sintomas

aparecem em um quadro clínico inicial de aumento da temperatura.

Os principais sintomas da hipertermia são: sede excessiva, perda de apetite, náuseas, vômitos, inquietude, comportamento irracional, confusão, pupilas dilatadas, fadiga, sudorese excessiva ou sua ausência, fraqueza, urina concentrada, pele pálida e ou pegajosa. Se a retenção de calor for contínua evoluirá para apresentação de novas características, tais como: pele seca e quente, câimbras musculares, vermelhidão, respiração superficial e rápida, pulso fino e rápido (taquicardia). Caso a temperatura exceda a 40° por muito tempo o indivíduo evolui com pupilas contraídas, convulsões e inconsciência (GARCIA, 1998).

Quando questionados sobre qual é mais grave, a febre ou hipertermia 73% (setenta e três por cento) dos enfermeiros participantes da pesquisa afirmaram ser a hipertermia, outras respostas também podem ser vistas na Figura 6.

Figura 6– Opinião dos enfermeiros quanto ao nível de gravidade de febre e hipertermia, em um Hospital do Leste do Estado de Minas Gerais, no ano de 2011



Fonte: Acervo do autor, 2011.

Na verdade, ambas podem ser graves, pois a hiperpirexia é acima de 38°C agravando o paciente. Mas como a hipertermia ocorre na maioria dos casos com a temperatura acima de 40°C é considerada mais grave em relação à febre, que muitas vezes apresenta-se abaixo de 40°C.

Qualquer elevação excessiva da temperatura acima de 40°C traz prejuízo ao paciente, pois eleva o metabolismo, consome energia, ocorre vasodilatação periférica, abrem-se os capilares, migrando grande parte de sangue na periferia, provocando a insuficiência circulatória periférica, conhecida também como choque térmico clássico. A insuficiência circulatória se agrava se houver sudorese profusa, reduzindo o volume plasmático. A hipóxia provocada pela insuficiência circulatória causa lesão no sistema nervoso, levando o paciente apresentar possível meningismo e convulsões, facilitados pela redução de excitabilidade dos neurônios, induzido pela temperatura aumentada.

Se a hipertermia foi ocasionada por exercícios forçados em ambiente quente, as consequências são mais graves, em decorrência de maior desidratação e desequilíbrio eletrolítico, com a ocorrência de hipocalemia e acidose láctica pela produção de ácido láctico nos músculos exercitados. Pode haver abdomiólise (quebra do tecido muscular) com mioglobinúria (presença de mioglobina na urina), e às vezes coagulação intravascular disseminada,

levando a uma insuficiência de múltiplos órgãos e morte (FILHO, 2004).

Tarini *et al* (2006), afirmam que a hipertermia é a manifestação mais grave das síndromes induzidas por calor e é caracterizada por um aumento drástico na temperatura corporal central, acima de 40°C, resultando em danos aos tecidos corporais e o comprometimento de múltiplos órgãos.

Em sintonia com essas ideias, Potter e Perry (2006), também indicam o perigo e a gravidade da hipertermia, ao relatar que temperaturas altas deprimem a função do hipotálamo, situação que causa o chamado choque de temperatura, uma emergência de temperatura alta, perigosa, responsável por uma alta taxa de mortalidade.

IV. CONCLUSÃO

Através do estudo desenvolvido concluiu-se que a febre e a síndrome da hipertermia são caracterizadas pelo aumento da temperatura corporal acima dos níveis normais, porém existem diferenças entre estas condições clínicas e constata-se que de fato é fundamental que o profissional enfermeiro visualize esses quadros clínicos de maneiras distintas, a fim de intervir positivamente, baseando-se em evidências científicas, realizando suas prescrições e cuidados de maneira correta e não de forma aleatória, já que segundo decreto do COREN nº. 50.387, de 28 de Março de 1961, o profissional enfermeiro é responsável por prescrever e realizar as medidas de resfriamento, entre outras intervenções de enfermagem, a fim de reduzir a temperatura corporal.

Os resultados desta pesquisa realizada com profissionais enfermeiros reforçam a necessidade de uma abordagem mais ampla e incisiva em relação ao tema. Alguns profissionais conseguiram definir conceitos ou se aproximaram de respostas mais assertivas em relação à febre e à hipertermia, mas percebeu-se uma dificuldade por parte dos profissionais na abordagem do paciente que apresenta elevação da temperatura corporal acima dos parâmetros normais, nos sinais e sintomas apresentados e na diferenciação de ambas.

Diversos trabalhos acadêmicos comprovam que apesar das semelhanças entre a febre e a hipertermia, existem diferenças importantes na fisiopatologia e tratamento de cada uma. Na abordagem ao paciente com febre ou hipertermia devem ser observadas as características clínicas apresentadas e as causas, a fim de proporcionar um tratamento correto. Algumas manifestações clínicas podem ser semelhantes em ambos os casos, mas existem características clínicas que são observáveis somente na febre e outras somente na hipertermia.

Conclui-se ainda ser de fundamental importância que as instituições hospitalares ofereçam, ao nível de formação continuada ou permanente aos seus profissionais enfermeiros, cursos e ou treinamentos que possibilitem identificar e diferenciar a febre da hipertermia, bem como a tomada de medidas de resfriamento e tratamento adequadas a cada caso.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, Bruce, *et al.* **Biologia Molecular da célula**: 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

AXELROD, Peter. External Cooling in the Management of Fever. **Clinical Infectious Diseases**, 31(Suppl 5): S224–9, 2000.

BRASIL. **Decreto do Coren** 50.387, de 28 de março de 1961. Brasília, 1996.

DOUGLAS, Carlos Roberto. **Tratado de Fisiologia Aplicada a Saúde**. 5º Ed. São Paulo: Robe editorial, 2002.

FAUCI, Anthony S., *et al.* **Harrison Medicina Interna**. 17. ed. Rio de Janeiro: Mc Graw Hill, 2008. 1 V.

FILHO, Geraldo B. **Bogliolo Patologia Geral**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2004.

GARCIA, Francisco Debesa. El Syndrome de Reye y su relación con el uso de ácido acetilsalicílico. **Revista Cubana Farm**. 1998.

GOLDMAN, Lee., AUSIELLO, Dennis. Cecil **Tratado de Medicina Interna**. Tradução de Ana Kemper *et al.* 22. ed. São Paulo: Elsevier, 2005.

GUYTON, Arthur C., HALL John E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002.

HOCKENBERRY, Marilyn J, WILSON, David., WINKELSTEIN, Marilyn L. **Fundamentos de Enfermagem Pediátrica**. 7. ed. Rio de Janeiro: 2006.

LEÃO, Ennio, *et al.* **Pediatria Ambulatorial**. 4. ed. Belo Horizonte: Coopmed, 2005.

LUVISOTTO, MARILIA MOURA. Atividades assistenciais e administrativas do enfermeiro na clínica médico-cirúrgica. **Artigo Original**, São Paulo, v. 8, p. 1-6, abril. 2010.

Maekawa T, Yamashita S, Nagao S, Hayashi N, Ohashi Y. Prolonged mild therapeutic hypothermia versus fever control with tight hemodynamic monitoring and slow rewarming in patients with severe traumatic brain injury: a randomized controlled trial. **J Neurotrauma**. 2015.

MURAHOVSKI, Jayme. A criança com febre no consultório. **Jornal de Pediatria**. Vol.79, Supl.1, 2003.

POTTER, Patricia A., PERRY, Anne G. **Fundamentos de Enfermagem**. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 1 V.

Salgado PO, Silva LCR, Silva PMA, Chianca TCM. Physical methods for the treatment of fever in critically ill patients: a randomized controlled trial. **Ver. Esc. Enferm. USP**. 2016.

TARINI, Vitor AF, *et al.* Calor, exercício físico e hipertermia: epidemiologia, etiopatogenia, complicações, fatores de risco, intervenções e prevenção. **Revista Neurociências**, São Paulo. 2006, 14(3): 144-152.

VOLTARELLI, Júlio C. **Febre e inflamação**. Simpósio: semiologia e fisiopatologia clínicas. Medicina, Ribeirão Preto, v. 27, n. 1/2, p. 7-48, jan./jun. 1994.

ZILKER, Th Management of temperature disturbances due to intoxications. **Clinical Toxicology**. [Clin. Toxicol.]. Vol. 44, no. 4. 2006.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 22/05/2017

Aprovado em: 10/07/2017

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE SOBRECARGA DE CUIDADORES INFORMAIS DE IDOSOS COM DEPENDÊNCIA FUNCIONAL: REVISÃO INTEGRATIVA

ASSESSMENT INSTRUMENTS OF CAREGIVERS BURDEN OF OLDER PERSONS WITH FUNCTIONAL DEPENDENCE: AN INTEGRATIVE REVIEW

JULIANA GUISARDI PEREIRA¹; NATALICE OLIVEIRA CERQUEIRA ¹; MARISTELA SANTINI MARTINS¹;
HAVILEY OLIVEIRA MARTINS¹; ELISABETE VENTURINI TALIZIN¹; FABIO MARCON ALFIERI¹

1 – CENTRO UNIVERSITÁRIO ADVENTISTA DE SÃO PAULO

juliana.guisardi@unasp.edu.br; natalicenice@hotmail.com; maristela.martins@unasp.edu.br;
haviley.martins@ucb.org.br; elisabete.talizin@ucb.org.br; fabio.alfieri@unasp.edu.br

Resumo – Trata-se de uma revisão integrativa da literatura científica brasileira que teve por objetivo identificar e analisar artigos que tratavam de instrumentos de avaliação de sobrecarga de cuidadores de idosos validados e utilizados no Brasil, indexados na base de dados LILACS, complementado pelo Google Acadêmico. Foram identificados 78 estudos, publicados em português. Catorze artigos foram selecionados, predominantemente em periódicos de enfermagem. As escalas utilizadas para mensurar sobrecarga de cuidadores informais de idosos foram: Escala de Sobrecarga de Cuidador de Zarit, Caregiver Reation Assment e Questionário de Avaliação de Sobrecarga do Cuidador Informal (QASCI). Entretanto, o conteúdo dos artigos limita-se à descrição dos instrumentos, o que leva à necessidade de dispor-se de avaliações mais subjetivas do uso dos instrumentos, facilitando seu uso apropriado por outros pesquisadores.

Palavras-chave: Idoso. Cuidadores. Estudos de Validação.

Abstract - This is an integrative review of Brazilian scientific literature that aimed to identify and analyze articles regarding tools of burden assessment of caregivers of elderly people, validated and used in Brazil and indexed in the LILACS database, complemented by Google Scholar. We identified 78 studies published in Portuguese. Fourteen articles were selected, predominantly in Nursing periodicals. The scales used to measure burden of informal caregivers of elderly people were: Zarit Caregiver Burden Interview Scale, Caregiver Reation Assment and Informal Caregiver Burden Assessment Questionnaire. However, the content of the articles is limited to the description of the instruments, which leads to the need to have more subjective evaluations of the use of the instruments, facilitating their appropriate use by other researchers.

Keywords: Aged. Caregivers. Validation Studies.

I. INTRODUÇÃO

O acelerado ritmo de crescimento da população idosa é observado mundialmente, inclusive no Brasil. Enquanto em 1960 havia 3 milhões de idosos no país, esse número passou para 7 milhões em 1975 e em 2010 já contabilizava 23,5 milhões de pessoas com sessenta anos ou mais. As estimativas apontam que no ano de 2050 existam cerca de 49 milhões de idosos no Brasil (BRASIL, 2011; MIRANDA, MENDES, SILVA, 2016;

VERAS, 2009). Em que pese a melhoria de diversos indicadores de saúde que corroboraram para o processo de envelhecimento populacional brasileiro, este não ocorre de forma equitativa nos diversos contextos socioeconômicos, uma vez que se almeja qualidade aos anos que se acrescentam à vida (VERAS, 2009).

Entretanto, é certo que um processo deteriorativo com diminuição progressiva e irreversível da capacidade funcional dos indivíduos, como é o caso do envelhecimento, pode impactar na incidência de doenças crônicas e eventos como quedas e, assim, levar a certo grau de dependência muitas vezes por período prolongado. A dependência funcional está relacionada à incapacidade de manter as habilidades físicas e mentais necessárias para uma vida autônoma, sendo geralmente medida através da avaliação de capacidade quanto às Atividades de Vida Diária (AVD). Dessa maneira, ser cuidador de idoso é uma atividade que vem aumentando em nosso meio, notadamente o número de cuidadores familiares (OPAS, 2003; MIRANDA, MENDES, SILVA, 2016; PARREIRA, 2013; GRATÃO *et al*, 2013).

Cuidadores familiares são indivíduos que atendem às necessidades de autocuidado de pessoas com certo grau de dependência, comumente sem remuneração, em sua grande maioria mulheres e/ou esposas, também idosas, que exercem o cuidado por períodos prolongados, muitas vezes com pouca rotatividade na função. Assumem desde cuidados básicos, como alimentação e higiene, até o manejo de habilidades cada vez mais complexas à medida que haja piora nas condições de saúde daquele que recebe os cuidados. Por se tratar de uma atividade solitária, pode acarretar sobrecarga do cuidador, com prejuízos na qualidade de vida e também no cuidado que é prestado ao idoso (OLIVEIRA, D'ELBOUX, 2012; REZENDE, 2010; NASCIMENTO; MORAES; SILVA; VELOSO; 2008).

A medida da sobrecarga do cuidador auxilia no planejamento de ações, organização e oferta de serviços de saúde e traz subsídios aos profissionais para apoiar as famílias em suas necessidades, de forma a beneficiar tanto o cuidador como o idoso que recebe cuidado. O uso de instrumentos de medição de sobrecarga adequados,

portanto, é de fundamental importância para promover a implementação de ações eficazes (MOTA *et al*, 2015).

Diante disso, o presente estudo teve por objetivo identificar e analisar os instrumentos de avaliação de sobrecarga de cuidadores de idosos validados e utilizados no Brasil.

II. PROCEDIMENTOS

A fim de traçar um panorama brasileiro dos estudos que envolvem instrumentos de avaliação de sobrecarga de idosos dependentes funcionais validados e utilizados no Brasil, realizou-se uma revisão integrativa da literatura no dia 27 de março de 2017. A revisão integrativa consiste num método amplo de revisão da literatura que busca sintetizar a produção bibliográfica de cunho empírico ou teórico, permitindo a inclusão de estudos com diferentes abordagens metodológicas (quantitativa e qualitativa, experimentais e não-experimentais). Responde a diversos propósitos: definição de conceitos, revisão de teorias, evidências e abordagens metodológicas de um assunto específico. A amostra ampla, associada à variedade de propósitos, suscita um panorama sólido e compreensível a respeito de conceitos complexos, teorias, fenômenos, bem como de problemas de saúde (SOARES *et al*, 2014; WHITTEMORE; KNAF, 2005).

A revisão integrativa tem grande relevância para o desenvolvimento teórico e prático da ciência, pois permite a identificação de lacunas do conhecimento sobre determinado assunto e a formulação de políticas para o aprimoramento profissional. Sua operacionalização segue as seguintes etapas: identificação do problema, estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão, definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados, avaliação crítica dos estudos, interpretação dos resultados e apresentação da revisão (MENDES; SILVEIRA, 2008).

Para fins deste estudo, a busca foi realizada na Biblioteca Virtual em Saúde LILACS, uma base de dados da literatura latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde, publicada nos países da região desde 1982. A escolha pela LILACS deu-se pela necessidade de localizar artigos que tratassem de instrumentos traduzidos para o português e utilizados no Brasil, partindo-se do entendimento de que essa seria a base de dados em que primordialmente artigos sobre o tema seriam indexados.

Dessa forma, utilizou-se as seguintes palavras-chave em português: “cuidador” AND “idoso” AND “sobrecarga”, sendo que “cuidador” e “idoso” constituem descritores indexados no sistema de Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) e “sobrecarga” um termo associado ao tema de estudo. Além disso, para que o maior número de artigos fosse encontrado, não houve limitação por data de publicação ou qualquer outro tipo de filtro. Ainda com o intuito de aumentar a abrangência de captação de estudos, optou-se por complementar a busca através da ferramenta de busca do Google Acadêmico, uma vez que a revisão integrativa permite essa estratégia (SOARES *et al*, 2014).

Em seguida ao resultado da busca descrita acima, foi criado um documento contendo os títulos e os resumos de todas as referências encontradas. A primeira etapa dos critérios de exclusão foi a identificação e exclusão dos artigos que estavam repetidos na base de dados (etapa 1).

Seguiu-se, dessa maneira, para a segunda etapa, que consistiu na exclusão de artigos que não possuíam os resumos disponíveis (etapa 2). Após este procedimento, as próximas fases contaram com a leitura dos títulos e/ou dos resumos. Excluíram-se aqueles que não se caracterizavam como artigos (etapa 3) ou cujos métodos não contavam com instrumentos que avaliassem a sobrecarga de cuidadores de idosos (etapa 4). A próxima etapa consistiu na exclusão baseada na amostra de pesquisa dos estudos; assim, foram excluídos os artigos cujas amostras eram compostas por idosos com patologias ou condições específicas, a fim de evitar a tendência encontrada na literatura de utilizar determinado instrumento de acordo com algumas condições (transtornos mentais, Alzheimer, doenças cardiovasculares, dentre outros (etapa 5).

Deste modo, passou-se à busca na íntegra dos artigos incluídos nesta pesquisa. Além da própria base de dados, buscou-se complementar o levantamento com uso do Google Acadêmico (etapa 6). Em seguida, passou-se a excluir artigos que não utilizavam instrumentos validados no Brasil ou realizados no exterior (etapa 7).

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão acima descritos, realizou-se a leitura minuciosa dos artigos na íntegra. A análise dos dados possibilitou extrair as seguintes informações dos estudos incluídos: 1) autoria e ano; 2) área de conhecimento do autor principal; 3) título; 4) periódico de publicação; 5) objetivo do estudo; 6) método;

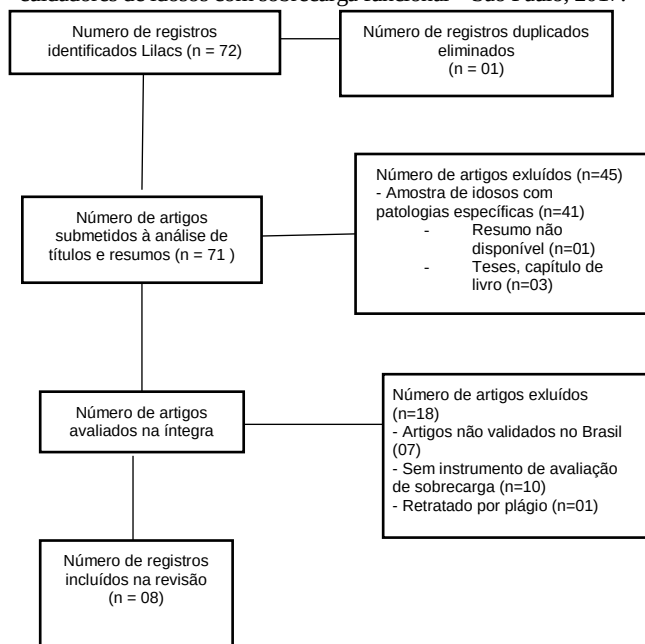
7) instrumento utilizado; e 8) o que os autores dizem sobre o instrumento.

III. RESULTADOS

Foram identificados 78 artigos, sendo 72 da base de dados Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS) e 14 do Google Acadêmico. Com relação aos artigos do LILACS, de acordo com a Figura 1, a seleção por título e resumo resultou em 45 artigos excluídos, sendo 41 por se tratar de amostra de idosos com patologias específicas, 01 por duplicação, 01 por não ter o resumo disponível e 03 por se tratarem de tese ou capítulo de livro. Das 26 referências analisadas na íntegra, 18 foram excluídos por: não utilizarem instrumento validado no Brasil (07), não utilizarem nenhum instrumento de avaliação de sobrecarga (10) e por se tratar de artigo retratado por plágio (01). Dessa forma, foram incluídos 8 artigos da base de dados Lilacs, acrescidos de 6 artigos originários do Google Acadêmico sobre instrumentos de avaliação da sobrecarga de cuidadores de idosos, totalizando 14 artigos incluídos neste estudo.

Na tabela 1 são apresentados dados sobre o (s) autor (es), o ano de publicação, título dos artigos, periódicos de publicação, base da qual a publicação foi recuperada, objetivos e métodos.

Figura 1 – Fluxograma das fases de identificação, triagem, e seleção de artigos sobre instrumentos de avaliação de sobrecarga de cuidadores de idosos com sobrecarga funcional – São Paulo, 2017.



Fonte: Elaborado pelos autores

Todas as referências foram publicadas no Brasil, conforme critério de inclusão. Com relação às datas de publicação, notou-se que os estudos foram publicados a partir do ano 2008 (01 artigo), e as demais foram publicadas em todos os anos correspondendo ao intervalo 2011-2015. A Enfermagem foi a área predominante tanto no que diz respeito à área do conhecimento dos autores, quanto à área dos periódicos em que os artigos foram publicados (12 artigos ou 85,7%). Outros dois artigos foram publicados em revistas da área da Geriatria/Gerontologia; e os demais autores eram oriundos da Educação, Gerontologia e Psicologia. Oliveira e D'Elboux (2002), numa revisão integrativa, também evidenciaram que a pesquisa sobre sobrecarga de cuidadores informais de idosos com dependência tem se concentrado na área da Enfermagem. Embora seja objeto de ação interdisciplinar, o cuidar consiste numa ação inerente à prática da enfermeira, e a proximidade no contato com pacientes e cuidadores sugere que tem havido uma necessidade de pesquisa sobre o assunto. Soma-se a isso o fato que os idosos apresentam demandas diferenciadas de outros grupos com os quais a enfermagem lida, dada sua condição física e mental, tornando-os mais vulneráveis a ocorrências que requerem o cuidado.

Quanto aos objetivos dos estudos, a maioria (06) se encarregou de analisar a sobrecarga do cuidador em relação à dependência funcional dos idosos, 2 avaliaram a qualidade de vida associada à sobrecarga do cuidador, 1 enfocou a capacidade de resolução de problemas e o nível de sobrecarga, 1 a rede de apoio e a sobrecarga, e 1 somente mensurou a sobrecarga, sem correlações. Nesse sentido, os estudos apontaram para a relação entre alto grau de dependência funcional do idoso e alto nível de sobrecarga dos cuidadores, assim como em baixa qualidade de vida.

No que diz respeito ao método empregado, com exceção de um estudo, 13 (92%) consistiram em estudos epidemiológicos de corte transversal, o que traz um importante fator limitante devido à própria natureza dos

estudos, uma vez que não permite estabelecer relações de causa e efeito entre as variáveis estudadas nas pesquisas.

Quanto ao questionário utilizado nos estudos, a tabela 2 mostra que houve predomínio do uso da Escala de Sobrecarga de Cuidador de Zarit (85,7%), além de 01 artigo ter utilizado uma versão traduzida e validada para o Brasil do instrumento americano *Caregiver Reaction Assment*, e 01 que utilizou uma versão adaptada e validada para o Brasil do instrumento português Questionário de Avaliação de Sobrecarga do Cuidador Informal (QASCI). Na grande maioria dos estudos (13), os autores apenas explicaram as escalas, seu conteúdo e scores relativos à sobrecarga. Apenas em 1 artigo, que tratou da tradução e adaptação do *Caregiver Reaction Assment*, os autores comentaram sobre sua facilidade de compreensão pelo público e a rapidez de sua aplicação.

Diante disso, literatura adicional foi buscada para permitir um maior entendimento sobre o uso dos instrumentos na coleta de dados. Apresenta-se, a seguir, uma síntese de cada um dos três instrumentos utilizados nos estudos primários.

Escala de Sobrecarga de Cuidador de Zarit

A Escala de Sobrecarga de Cuidador de Zarit é uma das escalas mais utilizadas para avaliar sobrecarga de cuidadores de idosos no mundo e no Brasil (SCAZUFCA, 2002; BIANCHI, 2010; SENG, 2010). Embora inicialmente tenha sido proposta pelos autores para avaliar sobrecarga de idosos com demência, seus itens são abrangentes e envolvem dimensões comuns a muitas doenças físicas e mentais. Por isso, vem sendo utilizada com cuidadores de pessoas que sobreviveram a AVC e outros eventos cardiovasculares, e doenças crônicas. Já foi traduzida para muitos idiomas e é usada em diversos países (SCAZUFCA, 2002).

Consiste num instrumento composto por 22 itens para avaliar a sobrecarga do cuidador associada à incapacidade funcional e comportamental e a situação em casa. As questões referem-se a aspectos como saúde, vida pessoal e social, situação financeira, bem-estar emocional, relações interpessoais, dentre outros. Ela mede as sobrecargas objetiva e subjetiva, mas seus scores não são obtidos em separado. As questões subjetivas facilitam respostas emocionais do cuidador (SCAZUFCA, 2002; BIANCHI, 2010; SENG, 2010).

Cada item da escala é pontuado de 0-4, sendo 0=nunca, 1=raramente, 2=algumas vezes, 3=frequentemente, 4=sempre. O score se dá pela soma de todas as respostas, podendo variar de 0 a 88. Quanto maior o score, maior a sobrecarga. A consistência interna do instrumento foi avaliada utilizando-se o coeficiente alpha Cronbach, cujo valor foi 0,87. Sua validade foi avaliada através da associação da sobrecarga do cuidador com duas outras medidas: o Behavioral and Mood Disturbance Scale (BMD) e o Self-Report Questionnaire-20 (SRQ-20). Os resultados mostraram uma associação fortemente positiva entre eles, assim como outros estudos evidenciaram.

Foi elaborada para ser autoaplicável, mas também pode ser aplicada por um entrevistador. Nesse caso, recomenda-se que o entrevistador leia as questões em voz alta e elabore um cartão com letras e números grandes para auxiliar o respondente em apontar as respostas. Todas as informações devem ser dadas antes do início das questões. O período de tempo a que se refere as perguntas depende do tipo e objetivos do estudo. A escala vem sendo utilizada em estudos longitudinais e transversais.

Caregiver Reaction Assessment (CRA)

Tabela 1 – Autores, ano, título, periódico de publicação, área de conhecimento dos autores, base de onde a publicação foi recuperada, objetivo e método utilizados nos estudos – São Paulo, 2017.

Autores /Ano	Título	Periódico	Área de conhecimento	Base de dados	Objetivo	Método	Instrumento utilizado
Gratão ACM, Talmelli LFS, Figueiredo LC, Rosset I, Freitas CP, Rodrigues RAP / 2013	Dependência funcional de idosos e a sobrecarga do cuidador.	Rev Esc Enferm USP 47(1):137-44	Enfermagem	Lilacs	Identificar a dependência funcional de idosos que vivem na comunidade e avaliar a sobrecarga de seus cuidadores familiares.	Estudo epidemiológico, descritivo e transversal.	Escala de Sobrecarga de Zarit
Uesugui HM, Fagundes DS, Pinho DLM / 2011	Perfil e grau de dependência de idosos e sobrecarga de seus cuidadores	Acta Paul Enferm;24(5): 689-94.	Educação / Enfermagem	Lilacs	Analisar o grau de dependência de idosos usuários de um Centro de Internação Domiciliar e a sobrecarga em cuidadores gerada pelas atividades de prestação de cuidados ao idoso.	Estudo exploratório e descritivo	Escala de Sobrecarga de Zarit
Fuhrman AC, Becker CCKB, Santos NO, Manganelli LGP / 2015	Associação entre a capacidade funcional de idosos dependentes e a sobrecarga do cuidador familiar	Rev Gaúcha Enferm. 2015 mar;36(1):14-20	Enfermagem	Lilacs	Caracterizar os idosos dependentes e seus cuidadores familiares principais quanto a aspectos socioeconômicos, demográficos, de saúde e relacionados ao cuidado, e verificar a associação entre a capacidade funcional da pessoa idosa e a sobrecarga do cuidador.	Estudo transversal de abordagem quantitativa, com dados secundários.	Escala de Sobrecarga de Zarit
Mota FRN, Victor JF, Silva MJ, Bessa MEP, Amorim VL, Cavalcante MLSN, Moreira ACA, Barbosa TM / 2015	Adaptação transcultural do Caregiver Reaction Assessment para uso no Brasil com cuidadores informais de idosos	Rev Esc Enferm USP; 49(3):426-434	Enfermagem	Lilacs	Realizar a adaptação transcultural do instrumento CRA para uso no Brasil, com cuidadores informais de idosos dependentes, bem como avaliar a validade de conteúdo da versão brasileira.	Estudo metodológico	Caregiver Reaction Assessment
Piovesan M, Batistoni SST / 2012	Habilidades de resolução de problemas e estresse entre cuidadores de idosos dependentes.	Revista Kairós Gerontologia, 15(5): 95-116.	Gerontologia / Psicologia	Lilacs	Examinar as relações entre habilidades de resolução de problemas e indicadores de sobrecarga/estresse.	Estudo transversal	Escala de Sobrecarga de Zarit
Anjos KF, Boer RNSO, Pereira R, Santos VC, Boery EN, CCA / 2014	Perfil de cuidadores familiares de idosos no domicílio	J. res.: fundam. care. online 2014. abr./jun. 6(2):450-461	Enfermagem	Lilacs	Investigar o perfil sociodemográfico de cuidadores familiares de idosos que residem no domicílio e o nível de sobrecarga imposta por esta atividade de cuidado.	Estudo transversal e descritivo	Escala de Sobrecarga de Zarit
Loureiro LSN, Fernandes MGM, Marques S, Nóbrega MML, Rodrigues RAP / 2014	Sobrecarga em cuidadores familiares de idosos: associação com características do idoso e demanda de cuidado	Rev Bras Enferm. 2014 mar-abr; 67(2): 227-32.	Enfermagem	Lilacs	Estimar a sobrecarga em cuidadores familiares de idosos dependentes que residem no município de João Pessoa, Paraíba, e sua relação com as condições de saúde e capacidade funcional do idoso e com a demanda de cuidado.	Estudo transversal	Escala de Sobrecarga de Zarit

Loureiro LSN, Fernandes MGM, Marques S, Nóbrega MML, Rodrigues RAP / 2013	Sobrecarga de cuidadores familiares de idosos: prevalência e associação com características do idoso e do cuidador	Rev Esc Enferm USP 2013; 47(5):1133-4	Enfermagem	Lilacs	Estimar a prevalência de sobrecarga em cuidadores familiares de idosos dependentes, residentes em João Pessoa, Paraíba, e verificar sua relação com as características sociodemográficas dos idosos dependentes e seus cuidadores familiares.	Estudo transversal	Escala de Sobrecarga de Zarit
Monteiro EA, Mazin SC, Dantas RAS. The Informal / 2015	Questionário de Avaliação da Sobrecarga do Cuidador Informal: validação para o Brasil.	Rev Bras Enferm. 68(3):364-70.	Enfermagem	Google Scholar	Verificar as propriedades psicométricas do Questionário de Avaliação da Sobrecarga do Cuidador Informal (QASCI) após a sua adaptação semântica para uso no Brasil.	Estudo metodológico e de corte transversal	Questionário de Avaliação da Sobrecarga do Cuidador Informal (QASCI)
Amendola F, Oliveira MAC, Alvarenga MRM / 2011	Influência do apoio social na qualidade de vida do cuidador familiar de pessoas com dependência.	Rev Esc Enferm USP; 45(4):884-9	Enfermagem	Google Scholar	Investigar os dados objetivos relacionados à rede a ao apoio social e avaliar sua associação com a avaliação subjetiva do cuidador com relação aos diversos aspectos da sua vida e sua sobrecarga.	Estudo descritivo e transversal	Escala de Sobrecarga de Zarit
Stackfleth R, Diniz MA, Fhon JRS, Vendruscolo TRP, Fabrício-Whebe SCC, Marques S, Rodrigues RAP / 2012	Sobrecarga de trabalho em cuidadores de idosos fragilizados que vivem no domicílio	Acta Paul Enferm. ;25(5):768-74.	Enfermagem	Google Scholar	Avaliar a sobrecarga dos cuidadores de idosos fragilizados que residem no domicílio.	Estudo transversal	Escala de Sobrecarga de Zarit
Gratão ACM, Vendruscolo TRP, Talmelli LFS, Figueiredo LC, SantosJLF, Rodrigues RAP / 2012	Sobrecarga e desconforto emocional em cuidadores de idoso	Texto Contexto Enferm, Abr-Jun; 21(2): 304-12.	Enfermagem	Google Scholar	Avaliar a sobrecarga e o desconforto emocional dos cuidadores de idosos que vivem no domicílio, em Ribeirão Preto-SP.	Estudo epidemiológico, descritivo e transversal	Escala de Sobrecarga de Zarit
Amendola F, Oliveira MAC, Alvarenga MRM / 2008	Qualidade de vida dos cuidadores de pacientes dependentes no programa de saúde da família	Texto Contexto Enferm, 2008 Abr-Jun; 17(2): 266-72.	Enfermagem	Google Scholar	Analisar a associação entre a percepção subjetiva da qualidade de vida de cuidadores familiares de pacientes com dependência atendidos pelo PSF e as características sócio demográficas, a condições de saúde dos cuidadores, as características do paciente e o escore da sobrecarga.	Estudo descritivo e transversal	Escala de Sobrecarga de Zarit
Nardi TJCR, Brito M, Santos ELM, Bós AJG / 2011	Sobrecarga e percepção de qualidade de vida em cuidadores de idosos do Núcleo de Atendimento à Terceira Idade do Exército (Natiex)	Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.; 14(3):511-519	Psicologia	Google Scholar	Investigar o perfil sócio demográfico, a percepção de qualidade de vida de cuidadores de idosos e sua relação com o índice de sobrecarga (burden).	Estudo transversal	Escala de Sobrecarga de Zarit

O CRA consiste numa ferramenta multidimensional direcionada à avaliação da sobrecarga de cuidadores familiares de pessoas acometidas por enfermidades crônicas, tanto físicas quanto mentais, o que sugere a adequabilidade de seu uso entre cuidadores familiares de idosos dependentes (MOTA *et al.* 2015; BUSATTA *et al.*, 2014).

Foi desenvolvido nos Estados Unidos por pesquisadores da *Michigan State University*, e já foi traduzido para diversos idiomas, tais como alemão, sueco, português de Portugal e do Brasil, chinês, dentre outros, tendo revelado parâmetros satisfatórios de validade e confiabilidade, além de boa equivalência multicultural (MOTA, 2015). O instrumento é constituído por 24 itens, agrupados em cinco subescalas, que avaliam os aspectos negativos e positivos de ser cuidador informal, e se organizaram em cinco escalas que foram nomeadas conforme o conteúdo que avaliam: autoestima do cuidador, falta de suporte familiar, impacto nas finanças, impacto no cotidiano e impacto na saúde.

O CRA vem sendo considerado apropriado para investigar a percepção subjetiva de sobrecarga do cuidador de pacientes dependentes por se tratar de um instrumento curto e de uso livre, podendo ser utilizado em diversos contextos de cuidados em saúde. Também é apontada na literatura sua boa qualidade psicométrica, agregando confiabilidade e significância teórica.

Questionário de Avaliação da Sobrecarga do Cuidador Informal (QASCI)

O Questionário de Avaliação da Sobrecarga do Cuidador Informal (QASCI) foi desenvolvido para avaliar as consequências em médio e longo prazos do papel de ser cuidador de pessoas após um acidente vascular cerebral (AVC). Em seguida, o instrumento foi replicado com familiares cuidadores de pessoas com outras patologias que não o AVC, cujos resultados apontaram adequadas propriedades psicométricas bem como critérios de validade e fidelidade. Ademais, o instrumento tem indicado boa aceitação junto aos participantes. Contudo, alguns estudos sugerem instrumentos mais concisos que impliquem menor gasto de tempo em seu preenchimento (OLIVEIRA e D'ELBOUX 2002).

IV. CONCLUSÃO

O presente artigo identificou e analisou estudos que tratam de instrumentos de cuidadores informais de idosos com dependência validados e utilizados no Brasil. Essas escalas têm possibilitado identificar que o processo de cuidar do idoso no domicílio geralmente acarreta limitações na vida do cuidador que podem impactar de maneira negativa em sua qualidade de vida.

Predominaram estudos epidemiológicos de corte transversal, de publicação recente (a partir de 2008), concentrados, em sua maioria, na área da enfermagem; majoritariamente utilizaram a Escala de Sobrecarga de Cuidador de Zarit (85,7%) e objetivaram correlacionar a dependência funcional dos idosos com a sobrecarga dos cuidadores.

Dado o recorte da pesquisa, os estudos incluídos não foram numerosos e pouco exploraram a avaliação crítica do uso dos instrumentos, como tempo de duração para coleta de dados, entendimento das questões por parte do entrevistado, dentre outras informações, limitando-se à descrição dos instrumentos.

O estudo permitiu conhecer os instrumentos utilizados, porém aponta para a necessidade de novos estudos que avaliem criticamente e recomende o uso dos mesmos.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.

MIRANDA, Gabriella Morais Duarte; MENDES, Antonio da Cruz Gouveia; SILVA, Ana Lucia Andrade da. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Rev. bras. geriatr. gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 507-519, Junho 2016.

BUSATTA, Suzane Pereira *et al.*. Validação preliminar de uma versão do Caregiver Reaction Assessment em um contexto de pacientes oncológicos em internação. **J. bras. psiquiatr.**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 3, p. 191-199, Sept. 2014.

GRATÃO ACM, TALMELLI LFS, FIGUEIREDO LC, ROSSET I, FREITAS CP, RODRIGUES RAP. Dependência funcional de idosos e a sobrecarga do cuidador. **Rev Esc Enferm USP**, v. 47, n. 1, 2014, p.137-44.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enferm**, v. 17, n. 4, Out-Dez/ 2008, p. 758-64.

MOTA, Fernanda Rochelly do Nascimento *et al.* Adaptação transcultural do Caregiver Reaction Assessment para uso no Brasil com cuidadores informais de idosos. **Rev. Esc. Enferm. USP**, v. 49 n. 3, June, 2015.

NASCIMENTO, Leidimar Cardoso; MORAES, Eronice Ribeiro de Moraes; SILVA Jaqueline Carvalho, VELOSO Laurimar Caminha; VALE Andréia Rodrigues Moura da Costa. Cuidador de idosos: conhecimento disponível na base de dados LILACS. **Rev Bras Enferm**, jul-ago; v. 61, n. 4, 2008, p. 514-7.

OLIVEIRA, Déborah Cristina; D'ELBOUX, Maria José. Estudos nacionais sobre cuidadores familiares de idosos: revisão integrativa. **Rev. Bras. Enferm.** v. 65, n.5, Sept./Oct. 2012, p. 829-38.

REZENDE, Talita Cristina Barbosa; COIMBRA, Arlete Maria Valente; COSTALLAT Lilian Tereza Lavras; COIMBRA, Ibsen Bellini IB. Factors of high impacts on the life of caregivers of disabled elderly. **Arch Gerontol Geriatrics**, v.51, n. 1, 2010, p. 76-80.

SCAZUFCA, Marcia. Versão brasileira da escala Burden Interview para avaliação de sobrecarga em cuidadores de indivíduos com doenças mentais. **Rev Bras Psiquiatr**, v. 24, n. 1, 2002; p.12-7.

Seng, Boon Kheng *et al.* Validity and Reliability of the Zarit Burden Interview in Assessing Caregiving Burden. **Annals Academy of Medicine**, v. 39 n. 10, October 2010, p. 758-763.

SOARES, Cassia Baldini; HOGA, Luiza Akiko Komura; PEDUZZI, Marina; SANGALETI, Carine; YONEKURA, Tatiana; DELAGE; Deborah Rachel Audebert Silva.

Revisão integrativa: conceitos e métodos utilizados na enfermagem. **Rev Esc Enferm USP**, v. 48, n. 2, 2014, p. 335-45.

VERAS, Renato. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Rev Saúde Pública**. v. 43, n. 3, 2009, p. 548-54.

WHITTEMORE, Robin; KNAF, Kathleen. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, 2005, p. 546–553.

Bianchi M, Flesch LD, Alves EVC, Batistoni SST, Neri AL. Zarit Burden Interview Psychometric Indicators Applied in Older People Caregivers of Other Elderly. **Rev. Latino-Am. Enfermagem.**, v. 24, e2835, p. 1-9, 2016.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 06/06/2017

Aprovado em: 21/06/2017

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO DE UM ALIMENTO POTENCIALMENTE FUNCIONAL A BASE DE SOJA TEXTURIZADA

PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS AND ACCEPTANCE OF A POTENTIALLY FUNCTIONAL FOOD BASED ON TEXTURIZED SOYBEAN

ANA ELIZABETH ALVES DA SILVA¹; SABRINA PEREIRA DANTAS²; JULIA DA NOBREGA SILVA³;
KLEISON JOSÉ MEDEIROS LEUPODINO⁴

1 – PROF. DR. DA FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DO TRAIRÍ/RN (FACISA) E PROF. DR. DO CENTRO UNIVERSITÁRIO FACEX (UNIFACEX); 2; 3 – ESTUDANTES DE NUTRIÇÃO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DO TRAIRÍ/RN (FACISA); 4 – TÉCNICO DO LABORATÓRIO MULTIDISCIPLINAR DA FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DO TRAIRÍ/RN (FACISA)

anaeas@gmail.com; sabrinadantass@gmail.com

Resumo - Farinha de soja é um produto rico em nutrientes, sendo interessante a sua adição a produtos a base de cereais, elevando o valor nutricional das preparações. Dentro desse contexto o estudo buscou desenvolver um produto com o uso de diferentes concentrações de farinha a base de soja texturizada realizando as análises físico-químicas e avaliação de aceitação. Para as análises físico-químicas foram usados métodos baseados no Instituto Adolf Lutz. A avaliação da aceitação foi realizada atrás do uso da escala hedônica de cinco pontos com julgadores. As formulações apresentaram diferenças para umidade (40,48% e 36,98%), fibras (2,93g/100g e 4,53g/100g) e proteínas (8,86g/100g e 12,99g/100g). Os resultados demonstram uma possível comercialização deste produto.

Palavras-chave: Farinha de Soja. Alimento Funcional. Análise Sensorial.

Abstract - Soy flour is a product rich in nutrients, and its addition to cereal products is interesting, raising the nutritional value of the preparations. In this context, the study sought to develop a product with the use of different concentrations of flour based on textured soybean, performing the physical-chemical analysis and acceptance evaluation. Methods based on the Adolf Lutz Institute were used for physico-chemical analysis. Acceptance assessment was conducted behind the use of the five-point hedonic scale with judges. The formulations presented differences for moisture (40.48% and 36.98%), fibers (2.93g / 100g and 4.53g / 100g) and proteins (8.86g / 100g and 12.99g / 100g). The results demonstrate a possible commercialization of this product.

Keywords: Soybean Meal. Functional Food. Sensory Analyses.

I. INTRODUÇÃO

No Brasil, tem sido detectada a progressão da transição nutricional, caracterizada pela redução na prevalência dos déficits nutricionais e ocorrência mais expressiva de sobrepeso e obesidade não só na população adulta, mas também em crianças e adolescentes (WANG *et al.*, 2002). Assim sendo, o Ministério da Saúde (2003) afirma que uma das formas de garantir uma boa saúde é através de bons hábitos alimentares. No entanto, vivemos em uma sociedade onde o padrão alimentar é cada vez mais inadequado, devido ao crescente consumo de alimentos industrializados,

prejudiciais à saúde por serem ricos em gorduras, sais, açúcares e aditivos.

Tiburcio (2000) afirma que na década de 1960, teve início a utilização de farinhas mistas na produção de diferentes tipos de alimentos. Pesquisas com estas farinhas direcionaram seu uso com a finalidade de melhorar a qualidade nutricional de produtos alimentícios e suprir a demanda dos consumidores por produtos diversificados.

A adição de farinha de soja a produtos a base de cereais, como os de farinhas de trigo, é um meio barato de melhorar o valor nutricional, podendo esta, substituir parte da farinha de trigo nas formulações, elevando o valor proteico dos produtos alimentícios, pois a mesma possui um conteúdo médio de 40% de proteína e 20% de lipídeos (ASSIS, 2009; PAPALEO, 2004). Além do valor nutricional às propriedades funcionais desta mistura podem também contribuir para o êxito de seu uso em sistemas alimentares, uma vez que as propriedades funcionais são propriedades tecnológicas específicas que afetam na aparência física e no comportamento de um produto alimentar (NASCIMENTO, 2008).

Vários estudos demonstram que existe uma relação entre os fatores da alimentação e as Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) o que leva a necessidade do consumo de alimentos mais saudáveis (STEEMBURGO *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2006). Outros estudos afirmaram que o consumo da soja *in natura* ou mesmo processada na forma de derivados tem despertado um grande interesse da população, não só por ser considerada uma fonte importante de nutrientes, mas particularmente pela sua capacidade de diminuir o risco de doenças crônico-degenerativas (MANDARINO *et al.*, 2009). Não citado outros estudos? Aqui cita apenas um.

Um dos produtos no qual farinhas mistas podem ser utilizadas para sua fabricação é o bolo, o qual que vem adquirindo crescente importância econômica no País no que se refere ao consumo e, principalmente, à industrialização (BORGES, 2006).

Dentro desse contexto foram desenvolvidas duas formulações de bolo com o uso de diferentes concentrações

de farinha a base de soja texturizada e realizada a análise físico-química e sensorial.

II. MATERIAL E MÉTODOS

Os ingredientes utilizados para elaboração foram: farinha de soja, farinha de arroz, ovos, gordura vegetal hidrogenada (margarina comum), açúcar, leite e fermento em pó. A farinha de soja foi obtida através da transformação da soja texturizada branca em pó com o uso de um liquidificador. Ao final do processo foi conseguida uma farinha de cor clara, odor característico do produto e de espessura fina.

Foram preparadas duas formulações de bolos, um com 50% farinha de soja e 50% farinha de arroz e outro com 75% de farinha de soja e 25% farinha de arroz, denominadas F1 e F2 respectivamente. As formulações F1 e F2 foram totalmente produzidas de forma artesanal.

Para a caracterização físico-química das formulações foi determinada a umidade em estufa a 105°C até peso constante, cinzas por incineração a 550°C, lipídios pelo método de extração por solvente (Método de Soxhlet), proteína por nitrogênio total, conforme metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) e fibra por determinação de fibra bruta (fb) de acordo com a metodologia proposta por Pontes Junior (2012). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Para a aceitabilidade dos bolos, utilizou-se 51 provadores (alunos e funcionários da UFRN – Santa Cruz/RN) de ambos os sexos, com idade entre 18 e 55 anos. Os julgadores informaram o quanto gostaram ou desgostaram de cada formulação preparada, utilizando uma escala hedônica de cinco pontos que variava de gostei muitíssimo (pontuação máxima) a desgostei muitíssimo (pontuação mínima).

Com a finalidade de observar diferença significativa entre as formulações (F1 e F2), os resultados das análises físico-químicas foram submetidos ao Teste *t student* com nível de confiança de 95%, média e desvio padrão, quanto que para do teste de aceitação foram realizadas análises descritivas de frequência e tabelas de contingência. Para a comparação entre as médias e análise estatística foi utilizado o programa estatístico SPSS versão 18.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (UFRN – Santa Cruz/RN) nº 1.034.402.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do estudo 51 pessoas, entre elas 36 mulheres e 15 homens.

No processo de desenvolvimento das formulações buscou-se atender o maior número de pessoas, não só as que buscam uma alimentação mais saudável, como pessoas portadoras de alguma enfermidade, principalmente doenças crônicas, podendo estes ser alternativas para pessoas que sofrem, como por exemplo, de Doença Celíaca, já que este não apresenta nenhum ingrediente com glúten em sua composição. Kotze e Babieri (2003) *apud* Nisihara (2005) afirmam em seus estudos que a Doença Celíaca (DC) afeta indivíduos de todas as idades e caracteriza-se por uma intolerância permanente ao glúten. E que o tratamento feito com uma dieta isenta de glúten promove a recuperação clínica da mucosa duodenal; caso a dieta seja interrompida os sintomas da doença irão retornar.

As formulações de bolo foram caracterizadas quanto à sua composição proximal, estando os resultados expressos na Tabela 1. Salientando que apenas as análises de fibras, umidade e proteínas apresentaram diferença estatística.

Tabela 1 - Composição físico-química das formulações de bolo de soja

Análises	50% (F1)	75% (F2)
Umidade (%)	40,48±1,63 ^a	36,98±1,78 ^b
Cinzas (%)	1,94±0,08 ^a	2,18±0,92 ^a
Proteínas (g/100g)	8,87±0,24 ^a	12,99±0,50 ^b
Lipídios (g/100g)	8,12±0,14 ^a	7,06±0,32 ^a
Fibras (g/100g)	2,93±1,04 ^b	4,53±0,46 ^a

Resultados expressados como média ± desvio padrão; ^{ab} os valores com letras diferentes na mesma linha apresentaram diferença significativa; Nível de significância: P<0,05.

Os resultados encontrados neste estudo para umidade foram de 40,48% para F1 e de 36,98% F2, enquanto que para cinzas foram de 1,9% para F1 e 2,2% para F2. Pasetto e Padula (2012) obtiveram resultados semelhantes ao desse estudo, onde para umidade foi de 38,9% e Cinzas de 2,3% em um bolo de mel adicionado de proteína texturizada de soja e farinha de trigo integral.

Já em relação à proteína o F1 apresentou um valor de 8,87g/100g e F2 12,99g/100g, existindo diferenças significativas entre eles. O resultado obtido em F1 foi semelhante ao encontrado por Justino *et al.* (2010) que foi de 8,18g/100g em uma preparação de bolo de chocolate acrescido de farinha de soja para escolares. A ingestão de proteína da soja (25 gramas/dia) pode reduzir o colesterol plasmático (-6% do LDL-C) e, portanto, pode ser considerada como auxiliar no tratamento da hipercolesterolemia (IV DIRETRIZ BRASILEIRA SOBRE DISLIPIDEMIAS E PREVENÇÃO DA ATROSCLOSE, 2007).

Para os valores de fibras encontrados foram de 2,93g/100g para F1e 4,53g/100g para F2, os mesmos apresentaram diferenças significativas. Baldi (2013) mostra em seu estudo um valor bem próximo a F2, com valores de fibras iguais a 4,64g/100g, sendo este composto por farinha de maçã, arroz e soja. A IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose (2007), traz que dislipidemia são alterações metabólicas lipídicas que decorrem de distúrbios em qualquer fase deste metabolismo, que provocam alterações nos níveis séricos de lipoproteínas. Relata ainda que as fibras no geral são de grande importância para a diminuição desses níveis séricos, pois as solúveis têm o poder de reduzir a absorção enteral do colesterol e as insolúveis aumentam a saciedade o que auxilia na redução da ingestão calórica.

Em relação ao conteúdo lipídico, as formulações não apresentaram diferenças estatísticas o que comprova que foram utilizadas as mesmas quantidades de gorduras nas duas formulações. Follmann e Centenaro (2013), encontraram em seu estudo um valor de lipídios de 8,37g/100g em uma preparação de bolo de laranja adicionado com diferentes concentrações de farinha de carcaça de tilápia do nilo (*oreochromis niloticus*), este valor foi semelhante ao encontrado na formulação F1 deste estudo.

Os resultados do teste de aceitação estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Frequência de aceitação das preparações

Avaliação/notas	50% (F1)	75% (F2)
Gostei muitíssimo = 5	3	6
Gostei = 4	18	22
Nem gostei, nem desgostei = 3	21	17
Desgostei = 2	7	4
Desgostei muitíssimo = 1	2	2

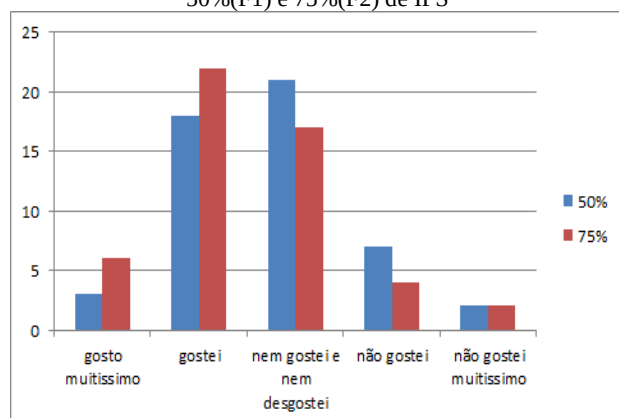
Verificou-se que a preparação F1, apresentou uma porcentagem de aceitação de 41%, sendo assim, pode-se afirmar que a mesma não foi bem aceita pelo público, mas vale ressaltar que uma boa quantidade dos provadores ficou indiferente a esta preparação, o que nos faz pensar que com uma melhor apresentação deste produto ou uma melhor preparação o mesmo possa aumentar o seu percentual de aceitação. Checar estes resultados – observe que 41% deram notas 4 – gostei muito. Isto não é aceito? A diferença para a F2 são 4 julgadores.

Sugere-se fazer análise estatística para confirmar se há diferenças ou não?

Em contrapartida a formulação F2 conseguiu uma porcentagem de aceitação de cerca de 55%, sabendo que este valor é maior que 50% pode-se dizer que esta preparação foi melhor aceita que a preparação F1. O que condiz com o estudo de Schmiele (2011), que traz que os resultados obtidos na análise sensorial mostraram a viabilidade da incorporação do IPS (Isolado Proteico de Soja) e FFA (Farinha integral de aveia e aveia em flocos) nos bolos, uma vez que não afetam sua qualidade quando comparados ao padrão (Bolo comum com farinha de trigo).

A Figura 1 mostra a comparação da aceitação das duas formulações.

Figura 1 - Comparação da aceitação entre as formulações com 50%(F1) e 75%(F2) de IPS



Dantas *et al.* (2010) demonstraram boa aceitação de bolos elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de soja demonstra a viabilidade da produção de bolos agregando a proteína proveniente da soja, contribuindo para a otimização do consumo humano dessa leguminosa.

Justino *et al.* (2010), relataram que ao acrescentar a farinha de soja à mistura do bolo, obteve-se um aumento nos valores dos nutrientes principalmente em relação à proteína, ferro e cálcio. Sendo este, um importante meio para enriquecer alimentos preparados.

A Portaria nº 27 de 13 de Janeiro de 1998 que. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar, relata que um alimento sólido para ser considerado como fonte de proteínas deve ter no mínimo

20% da IDR de referência por 100g de produto (ANVISA, 1998). Tendo em vista que a IDR estabelecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em uma consultoria pública de nº 80 de 13 de dezembro de 2004 é de 50g de proteína diária (ANVISA, 2004) para adultos, pode-se dizer que a formulação F2 pode ser considerada um alimento “Fonte de Proteínas”.

IV. CONCLUSÃO

- Pôde-se concluir as preparações elaboradas apresentaram nutrientes com alto valor biológico, como o caso da proteína, além de fibras e baixo teor de lipídeos, sendo estes indispensáveis para um bom funcionamento do organismo.

- Em relação ao teste de aceitabilidade o resultado para F2 foi considerado aceitável, havendo assim a possibilidade da produção e comercialização deste produto. Podendo este ser alternativa para pessoas que sofrem com determinadas doenças crônicas, já que não apresenta nenhum ingrediente que tenha em sua composição o glúten, além de um bom conteúdo de fibras.

- Sugere-se ainda novas pesquisas com esse alimento sem a adição de leite, pensando no grande número de pessoas intolerantes à lactose e a proteína do leite de vaca.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, Larissa Marques de. **Efeitos da parboilização do arroz sobre características nutricionais e tecnológicas de farinhas mistas ternárias com trigo e soja.** 2009. 78p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. Disponível em: <
<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp101564.pdf> > Acesso dia 04/04/2014

AOAC Internacional. **Methods of Analysis os AOAC internacional.** 1660 Washington: AOAC, 1997, 200p.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. **Informação Nutricional Complementar.** Portaria nº 27 de 13/01/1998. Disponível em: <
http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/9180ca00474581008d31dd3fbc4c6735/PORTARIA_27_1998.pdf?MOD=AJPERES >. Acesso em: 31 de maio de 2015.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais.** Consulta Pública nº 80 de 13/12/2004. Disponível em: <
[www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP\[8989-1-0\].PDF](http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP[8989-1-0].PDF) > Acesso dia 31/05/2015.

BORGES, João Tomaz da Silva; PIROZI, Monica Ribeiro; DELLA LUCIA, Suzana Maria; PEREIRA, Pollyanna Cardoso; MORAES, Allan Robledo Fialho e; CASTRO, Vanessa Cristina. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, vol. 24, n. 1, pag. 145-162, Jan/Jun 2006. Disponível em: <
<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/alimentos/article/view/5286/3957> > Acesso dia 04/04/2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política nacional de alimentação e nutrição.** 2 ed. Brasília: Ministério da

- Saúde, 2003. Disponível em: < http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_alimentacao_nutricao_2ed.pdf > Acesso dia 24/04/2014
- DANTAS, Maria Inês de Souza; *et al.* Farinhas de soja sem lipoxigenase agregam valor sensorial em bolos. **Rev. Ceres**, Viçosa, vol. 57, n.2, pag. 141-144, mar/abr 2010.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: IMESP, 4 ed, vol. 1, pag. 18-21, 2008.
- IV DIRETRIZ BRASILEIRA SOBRE DISLIPIDEMIAS E PREVENÇÃO DA ATROSCLOOSE (Departamento de Aterosclerose e da Sociedade Brasileira de Cardiologia). **Arq. Bras. de Cardiologia**, pag. 1-18, vol.88, abril 2007. Disponível em: < <http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2007/diretriz-DA.pdf> > Acesso dia 01/06/2015.
- JUSTINO, Paula Francielly; *et al.* Em BORGES ESTAO CITADOS TODOS. Ver norma. Avaliação sensorial de bolo de chocolate acrescido de soja por crianças em idade escolar. **Revista Salus**, Guarapuava (PR), vol.3, n. 2, pag. 13-20, Jul./Dez 2009. Disponível em: < <http://revistas.unicentro.br/index.php/salus/article/viewArticle/1284> > Acesso dia 27/05/2015.
- KOTZE, LM; BARBIERI, D. Doença celíaca. In: _____. **Afeções gastrointestinais da criança e do adolescente**. Rio de Janeiro: Revinter, 2003, pag. 189-208.
- NASCIMENTO, Maria Rosa Figueiredo. **Uso de Farinhas de Trigo e Soja (80:20) Pré-cozidas por Extrusão para “Requeijão Cremoso Contendo Trigo-Soja” e Donut**. 2008. 87p. Dissertação. (Mestrado em Ciência e Tecnologia em Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008. Disponível em: < http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=130686 > Acesso dia 18/04/14.
- NISHIHARA, Renato M; KOTZE, Lorete M S; UTIYAMA, Shirley R; OLIVEIRA, Nanci, P; FIEDLER Patrícia T; MESSIAS-REASON, Iara T. Doença celíaca em crianças e adolescentes com síndrome de Down. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, vol.81, n.5, pag.373-6, 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/jped/v81n5/v81n5a06.pdf> > Acesso dia 01/06/2015.
- PAPALEO, Vanessa Terra. **As propriedades da proteína de soja na alimentação humana**. 2004. 58p. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos) - Centro de excelência em turismo, Universidade de Brasília, Brasília.
- PASETTO, Maria Regina Romagna; PADULA, Miquel Lazarin. **Bolo de mel adicionado de proteína texturizada de soja e farinha de trigo integral: Um Alimento Protéico e Funcional**. Criciúma/SC, 2012. Disponível em: < <http://repositorio.unesc.net/bitstream/handle/1/988/Maria%20Regina%20Romagna%20Pasetto.PDF?sequence=1> > Acesso dia 31/05/2015.
- PONTES JUNIOR, V. A. **Potencial Genético e Estabilidade de Famílias de Feijoeiro-Comum obtidas por Diferentes Métodos de Melhoramento**. 2012.12p. Dissertação (Pós-graduação em genética e melhoramento de plantas) – Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2012.
- SANTOS, Cláudia Roberta Bocca; PORTELLA, Emilson Souza; AVILA, Sonia Silva; SOARES, Eliane de Abreu. Fatores dietéticos na prevenção e tratamento de comorbidades associadas à síndrome metabólica. **Rev Nutr.**, Campinas, vol. 19, n. 3, pag. 389-401, Maio/Junho 2006. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732006000300010&script=sci_arttext > Acesso dia 04/04/2014.
- SCHMIELE, Marcio; *et al.* Influência da adição de farinha integral de aveia, flocos de aveia e isolado proteico de soja na qualidade tecnológica de bolo inglês. **B. CEPPA**, Curitiba, vol. 29, n.1, pag.71-82, jan./jun 2011. Disponível em: < <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Xw9pD4eUPX8J:ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/alimentos/artic le/download/22751/16539+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> > Acesso dia 27/05/2015.
- STEMBURGO, Thais; DALL’ALBA, Valesca; GOSS, Jorge.L.; AZEVEDO, Mirela.J. Fatores dietéticos e síndrome metabólica. **Arq Bras Endocrinol Metabol**, vol. 51, n. 9, pag. 1425-33, 2007. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302007000900004 > Acesso dia 04/04/2014.
- TIBURCIO, D.T.S. **Enriquecimento proteico de farinha de mandioca com farinha de soja de sabor melhorado: desenvolvimento e avaliação nutricional de um novo produto**. 2000. 67p. Tese (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- WANG, Youfa, MONTEIRO, Carlos, POPKIN, Barry M. Trend of obesity and underweight in older children e adolescents in the USA, Brazil, China and Russia. **Am J Clin Nutr**, USA, vol. 75, pag. 971-7, 2002. Disponível em: <<http://www.cpc.unc.edu/projects/nutrans/publications/Youf atrends-AJCN.pdf>> Acesso dia 30/04/201.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 04/09/2016

Aprovado em: 21/06/2017

DIABETES MELLITUS TIPO 2 E ALZHEIMER: UMA POSSÍVEL RELAÇÃO

DIABETES MELLITUS TYPE 2 AND ALZHEIMER: A POSSIBLE RELATION

ANA ELIZABETH ALVES DA SILVA¹; DÉBORA LURDES COUTINHO TOSCANO AZEVEDO²;
JOZEANE DA SILVA BEZERRA³; DANIELE LYRA VASCONCELOS CABRAL⁴

1 – PROFESSOR DOUTOR CENTRO UNIVERSITÁRIO FACEX-UNIFACEX; 2;3 – ESTUDANTES DE
NUTRIÇÃO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO FACEX-UNIFACEX; 4 – PROFESSOR DOUTOR DA
FACULDADE ESTACIO-FATERN

anaeas@gmail.com; deddielurdes@gmail.com; jozeanebezerra@yahoo.com.br

Resumo - A Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) e a Doença de Alzheimer (DA) tornam-se cada vez mais prevalentes atualmente. Estudos recentes sugerem que as duas doenças podem estar metabolicamente ligadas, sendo a diabetes um desencadeador ou potencializador da DA. A doença de Alzheimer é a causa mais comum de demência e se caracteriza por comprometimentos cognitivos, se constituindo de anomalias funcionais e estruturais provocadas pela deposição do peptídeo beta-amiloide, em placas no tecido cerebral, e emaranhados neurofibrilares intracelulares resultantes da hiperfosforilação da proteína Tau. Essas alterações parecem, em parte, ser decorrência de uma hiperinsulinemia periférica, resistência à insulina cerebral e diabetes descompensada. A diminuição da sinalização neuronal desse hormônio sugere a progressão sequencial de déficits cognitivos já que a insulina desenvolve um papel neuroprotetor, o que corrobora a ideia de que a Diabetes poderia acelerar o desenvolvimento da Doença de Alzheimer. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão da literatura no que diz respeito aos mecanismos fisiopatológicos envolvidos na DM2 e DA como tentativa de esclarecer sua possível relação, utilizando-se os descritores “diabetes mellitus”, “Alzheimer disease”, “blood brain barrier”, “Insulin”, “Insulin resistance”. Como resultado, foi observado a possível ação da insulina no sistema nervoso central, atuando na proteção e regulação da plasticidade sináptica e cognição, suportando a hipótese de que a resistência insulínica cerebral pode estar envolvida na gênese de síndromes demenciais. Dessa forma, podemos dizer que a doença de Alzheimer apresenta possível relação com a diabetes mellitus tipo II.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus. Doença de Alzheimer. Barreira Hematoencefálica. Insulina. Emaranhados Neurofibrilares.

Abstract - The diabetes mellitus type II (DM2) and the Alzheimer Disease (AD) become increasingly prevalent actually. Recent studies suggest that the both diseases can be metabolic linked, being the diabetes a trigger or potentiator of AD. The AD is the more common cause of dementia and characterize for cognitive impairments, is constituted for functional and structural anomalies caused by depositing of amyloid-beta peptide, in plaques on brain tissue, and intracellular neurofibrillary tangles due to the hyperphosphorylation of Tau protein. These alterations seems, in part, be result of peripheral hyperinsulinemia, brain insulin resistance and uncompensated diabetes. The reduction of neural signalization of this hormone suggest the sequential progression of cognitive deficits because the insuline develop a neural protector function, that corroborates an idea that the diabetes can be accelerate the AD progression. Therefore, the presente study have as the aim realize a literature review As regards of a physiopatologic mechanism involved in DM2 and AD in an attempt to elucidate your possible relation, using the describers “diabetes mellitus”, “Alzheimer disease”, “blood brain barrier”, “Insulin” and

“neurofibrillary tangles”. As result, wa observed a possible action of insulin in central neural system, acting on protection and regulation of synaptic plasticity and cognition, supporting the hypotesis of the cerebral insulin resistance can be involved on demential syndromes genesis. In this way, we can suggest that AD present a strong relation with DM2.

Keywords: Diabetes Mellitus. Alzheimer Disease. Blood Brain Barrier. Insulin. Neurofibrillary Tangles.

I. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas vêm ocorrendo um acelerado processo de transição demográfica e epidemiológica, onde se observa uma melhoria na expectativa de vida da sociedade, com perspectiva de aumento do percentual de idosos maiores de 65 anos de 2,7%, na década de 60, para 19% até 2050 (BRITO, 2007). Este quadro vem acompanhado de uma maior incidência de doenças crônico-degenerativas como a diabetes.

A diabetes pode ser caracterizada como uma doença crônica não transmissível desenvolvida a princípio pela resistência insulínica periférica, processo que faz com que a insulina que anteriormente era suficiente para manter os níveis de glicose dentro da normalidade não seja mais. Os receptores insulínicos situados principalmente no músculo esquelético e no fígado perdem a sensibilidade, fazendo com que o pâncreas passe a liberar mais insulina a fim de manter os níveis de glicemia normais. A repetição desse processo em longo prazo provoca morte das células beta das ilhotas de Langerhans no pâncreas, provocando uma mudança no padrão insulínico que era de hiperinsulinismo para hipoinsulinismo resultando em hiperglicemia (MCLELLAN, 2007).

A Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é uma condição decorrente do metabolismo inadequado da glicose e da sinalização da insulina (IRIE, 2008). Níveis elevados de glicose no sangue aumentam o risco de demência em indivíduos diabéticos em 40% e não diabéticos em 18%. Estes resultados indicam que os níveis de glicose no sangue persistentemente elevados podem ser identificados como um fator de risco adicional para danos estruturais no cérebro (DE FELICE e FERREIRA, 2014). Danos estes oriundos da hiperglicemia que podem acarretar uma degeneração neuronal como presente na doença de Alzheimer (DA), uma vez que esse aumento constante da glicose circulante contribui para acúmulo de agregados de proteína beta amiloide no interstício neuronal e emaranhados neurofibrilares (XU et al., 2009).

O Alzheimer é uma doença neurodegenerativa caracterizada pela perda da memória e funções cognitivas, que ocorre frequentemente em pessoas idosas de forma progressiva e irreversível (CUMMINGS, 2004). O Alzheimer e a demência são responsáveis por 50 a 70% dos casos, sendo que acometer 1% da população geral, em que consiste de 10 a 20% dos idosos maiores de 65 anos (SPECIALI *et al.*, 2016). O principal aspecto clínico é a deficiência de acessar a memória recente, portanto as lembranças remotas são guardadas até certo período da doença, podendo também ocorrer alterações funcionais e comportamentais, perda da linguagem, entre outros aspectos. Em estágios avançados da DA, funções simples do dia a dia como trocar vestimentas ou tomar banho podem ficar comprometidas (BLENNOW e LEON, 2006).

A glicose é a principal fonte de energia dos neurônios e o cérebro representa cerca de 2% do peso corpo, consumindo entre 18% e 30% da glicose corporal total (MAGISTRETTI, 2006). Os GLUTs (Glucose Transporters), proteínas transportadoras de glicose localizadas nas membranas plasmáticas celulares, são responsáveis pela entrada da glicose na célula e sua expressão e regulação são importantes na atividade de homeostase neuronal devido à glicose ser a principal fonte de energia para o funcionamento do cérebro.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão da literatura disponível no que diz respeito aos mecanismos fisiopatológicos que envolvem as doenças diabetes Mellitus tipo 2 e Alzheimer, como tentativa de esclarecer a possível relação entre estas enfermidades.

II. METODOLOGIA

Na elaboração desta revisão bibliográfica foram consultadas as bases de busca da SCIELO (Scientific Electronic Library online), Pubmed e LILACS sobre a ocorrência de diabetes mellitus tipo II como um agravante para a doença de Alzheimer. Foram revisados 45 artigos relacionados à diabetes tipo 2, insulina e Alzheimer publicados entre os anos de 1995 e 2016 em inglês e português. Levou-se em consideração os artigos que abordavam as fisiopatologias da diabetes e do Alzheimer e suas relações. Utilizaram-se como estratégia para a busca dos artigos as seguintes palavras chaves: Diabetes Mellitus, Alzheimer Disease, Blood brain barrier, Insulin, Insulin resistance, neurofibrillary tangles.

III. RESULTADOS

Foram revisados 45 artigos relacionados à diabetes tipo 2, insulina e Alzheimer sendo incluídos apenas os artigos originais indexados no período entre primeiro de janeiro de 1995 e 31 de dezembro de 2016.

Tabela 1 - Artigos selecionados

REFERENCIA/ ESTUDO	RESULTADOS
BIESSELS, 2005. Revisão de literatura	A DM2 juntamente com outros fatores ligados à síndrome metabólica pode estar envolvidos como fatores de risco para doenças cerebrovasculares, declínios cognitivos e demência acelerada.
CAVALCANTI, 2012. Revisão de literatura	A fisiopatologia do Alzheimer envolve a perda de sinapses de neurônios e o depósito de peptídeos, beta-amilóides extraneuronais, constituindo as placas senis.
PEREIRA, 2012. Revisão de literatura	A beta-amilóide é resultante da quebra de uma proteína maior, conhecida

	como PPA (proteína precursora do amilóide).
CAVALCANTI, 2012. Revisão de literatura	A proteína Tau está associada aos microtúbulos, estabilizando-os em condições normais. A hiperfosforilação acontece quando há um comprometimento da regulação de fósforo provocando a dissociação da proteína Tau dos microtúbulos que se agrega sob a forma de filamentos helicoidais pareados insolúveis, formando os emaranhados neurofibrilares.
CAVALCANTI, 2012. Revisão de literatura	Observou que o mecanismo patológico reside no fato dos oligômeros beta-amilóides causarem problemas cognitivos por interromperem a função sináptica alterando as redes neuronais corticais funcionais, comprometendo anatomicamente e funcionalmente as áreas cerebrais
SERENIKI, 2008. Revisão de literatura	A degeneração neurofibrilar ocorre por agregação da proteína Tau, o acúmulo de beta-amilóide que se relacionam com a progressão do declínio cognitivo
MCEWEN; REAGAN, 2004 Revisão de literatura	Os GLUTs (Glucose Transporters), proteínas transportadoras de glicose localizadas nas membranas plasmáticas celulares, GLUT1 e o GLUT3, parecem ser responsáveis pela utilização da maior parte da glicose metabolizada pelo cérebro.
MCEWEN; REAGAN, 2004. Revisão de literatura	Os GLUTs 4 e 8, são transportadores de glicose insulino-dependentes, são encontrados em regiões cerebrais específicas relacionadas à função da memória, como o hipocampo, fazendo parte do papel da insulina no tecido nervoso.
HARTEN <i>et al.</i> , 2006. Revisão sistemática	O hipoinulinismo cerebral faz com que a glicose no líquido cefalorraquidiano (LCR) se acumule através da diminuição da captação dessa glicose pelos neurônios, resultando num aumento de glicose neuronal que possui um efeito tóxico.
BEERI <i>et al.</i> , 2004 e XU <i>et al.</i> , 2009. Estudo de coorte	O acúmulo de glicose no LCR, por sua vez, vai provocar a formação de produtos de glicação avançada (AGEs) que ao se ligarem em seus receptores de membrana (RAGEs) podendo provocar alteração cognitiva.
DE FELICE e FERREIRA, 2014. Estudo de caso	A insulina tem demonstrado seu efeito neuroprotetor por bloquear a regulação negativa induzida por oligômeros beta-amilóide, protegendo contra a perda de sinapses e preservando a função normal do cérebro.
BIESSELS <i>et al.</i> , 2006. Estudo de caso	A redução na concentração de insulina no cérebro pode ter um papel no desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, .
BRION, 1998. Estudo de caso	O cérebro resistente à insulina é capaz de formar emaranhados neurofibrilares que contribui para o desenvolvimento de problemas cognitivos
DEVRED <i>et al.</i> , 2010. Estudo de caso	A proteína TAU se liga aos microtúbulos e promove a estabilização da estrutura interna da célula através do seu nível de fosforilação.

IV. DISCUSSÃO

Desde a década de 90, centros de estudo em doenças neurodegenerativas tem investigado os mecanismos de desenvolvimento da DA, onde várias pesquisas já conseguiram comprovar a participação da insulina e dos produtos de glicação avançada (AGEs) no desenvolvimento desta enfermidade (SMITH *et al.*, 1995). Uma vez que a DA apresenta seus primeiros sintomas após os 55 anos de idade, é importante que exista atenção redobrada quanto ao controle da glicemia dessa faixa etária, já que a DM2 tem sido apontada como um fator de risco para o declínio cognitivo em idosos (SMITH *et al.*, 1995; SALLES, 2009).

Segundo Stewart *et al.* (1999) a presença de DM2 aumentou o risco de desenvolvimento de qualquer tipo de demência e de Alzheimer em idosos, após a avaliação de vários artigos de relatos de caso e de acompanhamento de longa duração. Heijer *et al.* (2003) em seu trabalho demonstrou que indivíduos com diabetes apresentaram mais atrofia do hipocampo e da amígdala (estrutura cerebral implicada na manifestação de reações emocionais e na aprendizagem) na ressonância magnética em comparação aos indivíduos sem diabetes, constatando-se que a DM2 pode estar associada com a atrofia do hipocampo e amígdalas, influenciando no desenvolvimento de neuropatologias.

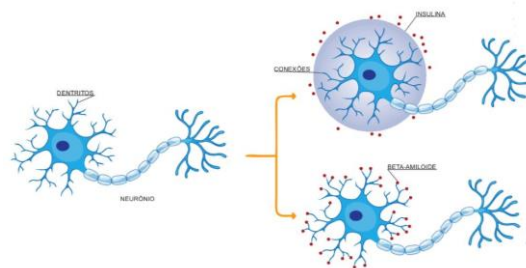
Arvanitakis *et al.* (2004), evidenciaram que existe uma associação entre o DM2 e aumento do risco de desenvolvimento de DA. Em uma população de 127 participantes diabéticos acompanhados por aproximadamente 5 anos. Neste trabalho os pacientes com DM2 tiveram um aumento de 65% no risco de desenvolver DA quando comparados com aqueles que não portavam diabetes. Um estudo de coorte onde avaliou 1.248 pacientes quanto à presença ou não de DM2, qualquer tipo de demência e especificamente Alzheimer (XU *et al.*, 2009). No início do estudo todos os pacientes estavam livres de qualquer tipo de demência e foram acompanhados durante nove anos. Ao término do estudo, 420 voluntários desenvolveram demência, sendo 320 casos de Alzheimer. Os testes estatísticos mostraram que os pacientes diabéticos descompensados e que não sabiam da doença tinha mais chances de desenvolver demências e Alzheimer do que os pacientes que tinham diabetes controlada.

Desta forma, estudos sugerem uma relação direta entre desregulação de glicose e neurodegeneração. O cérebro de uma pessoa que apresenta doença de Alzheimer, apresenta anormalidades semelhantes às alterações encontradas no tecido periférico de pacientes portadores de diabetes tipo 2, tendo neuroinflamação e estresse metabólico (STEEN *et al.*, 2005).

A hiperglicemia e função perturbada da insulina têm sido proposto como fatores patogênicos que contribuem para a DA, indicando que a diabetes e doença de Alzheimer podem compartilhar mecanismos causais subjacentes comuns. Em modelos experimentais com ratos diabéticos induzidos, a função cognitiva esteve comprometida quando associada às ações de insulina reprimida (DE FELICE e FERREIRA, 2014).

Os mecanismos neuropatogênicos do Alzheimer, provocados por oligômeros beta amiloide, toxinas acumuladas no cérebro e perda de memórias (DE FELICE e FERREIRA, 2014) se assemelham aos mecanismos de resistência à insulina nos diabéticos, por provocar absorção de glicose diminuída na região cerebral, como mostra a figura 1 (KAPOGIANNIS *et al.*, 2014).

Figura 1 - Ação da insulina na absorção da glicose na na região cerebral



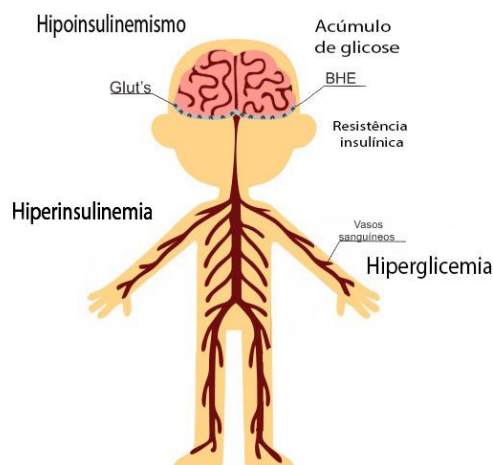
Fonte: AZEVEDO, D.; BEZERRA, J.; 2017.

A insulina foi identificada no Sistema Nervoso Central (SNC) apresentando diversas vias de sinalização, dentre elas a atuação como neurotransmissor se tornando essencial para aprendizagem e memória (KANAYAMA *et al.*, 2004; CHIU *et al.*, 2008). Sendo assim, a hipoinsulinemia é capaz de favorecer o surgimento de declínios cognitivos e doença de Alzheimer (STEEN; TERRY; RIVERA, 2005).

O estudo que CRAFT (1998) desenvolveu apresenta evidências do papel neuroprotetor e estimulante cognitivo da insulina uma vez que foram avaliados os níveis de insulina em jejum no plasma e no líquido cefalorraquidiano (LCR) de 25 pacientes com DA e 14 adultos saudáveis. Os pacientes com DA tiveram menor concentração de insulina no LCR e maior no plasma, quando comparados com os adultos saudáveis.

As diferenças foram maiores para os pacientes com DA mais avançada. Esse fato nos remete à condição do paciente diabético tipo 2 onde existe a resistência insulínica periférica e na barreira hematoencefálica, resultando em altos níveis de insulina no sangue e baixos níveis de insulina no sistema nervoso central. De acordo com a figura 2.

Figura 2 – Esquema representativo da relação entre as disfunções metabólicas de insulina e glicose séricas e cerebrais.



Fonte: AZEVEDO, D.; BEZERRA, J., 2017.

O mesmo autor realizou um novo estudo que envolveu 23 pacientes com DA e 14 adultos sem a doença e com idades semelhantes, a fim de avaliar a influência dos níveis sanguíneos de insulina e glicose.

Foram produzidas condições metabólicas que envolveram insulina alta com glicose normal e glicose alta com insulina baixa. Os pacientes com DA apresentaram melhoria da memória durante a hiperinsulinemia em relação ao placebo e em relação à hiperglicemia. Esta constatação sugere que a insulina é essencial para facilitação

da memória através do aumento da captação de glicose no sistema nervoso central (CRAFT, 1999).

Sendo assim, de acordo com vários estudos, a desregulação de glicose no organismo pode influenciar na neurodegeneração gradativa, e como provável consequência o desenvolvimento da doença de Alzheimer. Tornando necessários mais estudos com intenção de um melhor esclarecimento dos processos de desenvolvimento da doença para possíveis achados de tratamento ou prevenção da demência.

V. CONCLUSÃO

Vários mecanismos podem estar envolvidos no declínio cognitivo e no aumento da demência em portadores de DM2, como alterações vasculares, acúmulo de β -amilóide intracerebral, emaranhados neurofibrilares e processos inflamatórios que levam à lesão neuronal. Portanto, é pouco provável detectar um único fator que explique a relação entre DM2 e o Alzheimer. Porém, dados da literatura mostram que a diminuição da insulina no sistema nervoso central, associada ao acúmulo da glicose produzindo produtos de glicação avançada estão diretamente envolvidos na progressão da doença de Alzheimer. Entretanto, ainda é necessário o desenvolvimento de estudos prospectivos e randomizados a fim de que sejam elucidados os mecanismos fisiopatológicos bem como descobertas para tratamento ou prevenção da doença.

VI. REFERÊNCIAS

ARVANITAKIS, Zoe *et al.* Diabetes mellitus and risk of Alzheimer disease and decline in cognitive function. **Archives of neurology**, v. 61, n. 5, p. 661-666, 2004.

BEERI, M. Schnaider *et al.* Diabetes mellitus in midlife and the risk of dementia three decades later. **Neurology**, v. 63, n. 10, p. 1902-1907, 2004.

BIESSELS, G. J. *et al.* Increased cortical atrophy in patients with Alzheimer's disease and type 2 diabetes mellitus. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 77, n. 3, p. 304-307, 2006.

BIESSELS, G. J.; KAPPELLE, L. J. Increased risk of Alzheimer's disease in Type II diabetes: insulin resistance of the brain or insulin-induced amyloid pathology?. **Biochemical Society Transactions**, v. 33, n. 5, p. 1041-1044, 2005.

BLENNOW, K; LEON, MJ; ZETTERBERG, H. Alzheimer's Disease. **Lancet**, v. 368 p. 87-403, 2006.

BRASIL, 2013 <http://www.brasil.gov.br/saude/2013/11/numero-de-pessoas-com-diabetes-aumenta-40-em-seis-anos> (acessado em 11/Jul/2009).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica diabetes mellitus. **Cadernos de Atenção Básica**, nº 36. Brasília: Ministério da Saúde, 2013: 154p. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_diabetes_mellitus_cab36.pdf>. Acesso em 20 mai 2015.

BRITO, Fausto. **A transição demográfica no Brasil: as possibilidades e os desafios para a economia e a**

sociedade. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, Texto para Discussão, n. 318, 2007.

BRION, J.-P. Neurofibrillary tangles and Alzheimer's disease. **European neurology**, v. 40, n. 3, p. 130-140, 1998.

CAVALCANTI, José Luiz de Sá; ENGELHARDT, Elias. Aspectos da fisiopatologia da doença de Alzheimer esporádica. **Rev Bras Neurol**, v. 48, n. 4, p. 21-29, 2012.

COELI, Cláudia Medina *et al.* Mortalidade em idosos por diabetes mellitus como causa básica e associada. **Rev Saúde Pública**, v. 36, n. 2, p. 135-40, 2002.

CUMMINGS JL. Drug Therapy: Alzheimer's disease. **N engl J Med**. v. 351(1) p. 56-67, 2004.

CHIU, Shu-Ling *et al.* Insulin receptor signaling regulates synapse number, dendritic plasticity, and circuit function in vivo. **Neuron**, v. 58, n. 5, p. 708-719, 2008.

CRAFT, Suzanne *et al.* Cerebrospinal fluid and plasma insulin levels in Alzheimer's disease Relationship to severity of dementia and apolipoprotein E genotype. **Neurology**, v. 50, n. 1, p. 164-168, 1998.

CRAFT, Suzanne *et al.* Enhancement of memory in Alzheimer disease with insulin and somatostatin, but not glucose. **Archives of general psychiatry**, v. 56, n. 12, p. 1135-1140, 1999.

DEVRED, François *et al.* Microtubule and MAPs: thermodynamics of complex formation by AUC, ITC, fluorescence, and NMR. **Methods in cell biology**, v. 95, p. 449-480, 2010.

DE FELICE, F. G.; FERREIRA, S. T. Inflammation, defective insulin signaling, and mitochondrial dysfunction as common molecular denominators connecting type 2 diabetes to Alzheimer disease. **Diabetes**, v. 63, n. 7, p. 2262-2272, 2014.

FERNANDES L.R.; LIMA, A. I. Idosos com diabetes mellitus tipo 2 e desempenho cognitivo no teste Wisconsin de classificação de cartas (WCST). **Universitas Psychol**, v. 9, p. 697-713, 2010.

HEIJER, T.D. *et al.* Type 2 diabetes and atrophy of medial temporal lobe structures on brain MRI. **Diabetologia**, v. 46, n. 12, p. 1604-1610, 2003.

HONG, M. *et al.* Lithium reduces tau phosphorylation by inhibition of glycogen synthase kinase-3. **Journal of Biological Chemistry**, v. 272, n. 40, p. 25326-25332, 1997.

IRIE, F. *et al.* Enhanced risk for Alzheimer disease in persons with type 2 diabetes and APOE ϵ 4: The Cardiovascular Health Study Cognition Study. **Archives of neurology**, v. 65, n. 1, p. 89-93, 2008.

KAPOGIANNIS, D. *et al.* Dysfunctionally phosphorylated type 1 insulin receptor substrate in neural-derived blood exosomes of preclinical Alzheimer's disease. **Journal The FASEB**, v. 29, n. 2, p. 589-596, 2015.

Kanayama AM, Harris T, Goodpaster BH, Tyllavsky F, Cummings SR. Adipocytokines attenuate the association between visceral adiposity and diabetes in older adults. **Diabetes cares**; v. 27, p.1375-1380, 2004.

LERARIO, A.C.; LOTTENBERG, S.A. Mecanismos ambientais implicados no ganho de peso e as oportunidades

para prevenção da obesidade. **Rev. Einstein**, v. 4, n. supl. 1, p. S7-S13, 2006.

LOPES, R.M.F.; ARGIMON, I.I.L. Idosos com diabetes mellitus tipo 2 e o desempenho cognitivo no teste Wisconsin de classificação de cartas (WCST). **Univ. Psychol. Bogotá**, Colombia, v. 9, p.697-713, 2010.

MAGISTRETTI, P.J. Neuron glia metabolic coupling and plasticity. **Journal of Experimental Biology**, v. 209, n. 12, p. 2304-2311, 2006.

MCEWEN, B.S.; REAGAN, L.P. Glucose transporter expression in the central nervous system: relationship to synaptic function. **European Journal of pharmacology**, v. 490, n. 1, p. 13-24, 2004.

MCLELLAN, K.C.P. *et al.* Type 2 diabetes mellitus, metabolic syndrome and change in lifestyle. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 5, p. 515-524, 2007.

PEREIRA, P.; SCHENBERG, E. **Entre a cura e a prevenção do Alzheimer**. Com ciência, n. 144, p. 0-0, 2012.

SALLES, R.F.N. **Associação da demência com intolerância à glicose e diabetes mellitus em função da presença ou não da resistência insulínica e marcadores inflamatórios em idosos**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2009.

SERENIKI, A.; VITAL, M.A.B.F. A doença de Alzheimer: aspectos fisiopatológicos e farmacológicos. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 30, n. 1 supl 0, 2008.

SERRA, A.P. *et al.* Blood glucose and insulin levels in patients with peripheral vestibular disease. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**, v. 75, n. 5, p. 701-705, 2009.

SIS. Saúde. Diabetes e saúde doenças crônicas e altamente incidente, pode ser diagnosticada precocemente, 2009.

SMITH, M.A. *et al.* Radical AG Eing in Alzheimer's disease. **Trends in neurosciences**, v. 18, n. 4, p. 172-176, 1995.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Tratamento e acompanhamento do Diabetes Mellitus**. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. Diagraphic Editora, 2015.

SPECIALI, Danielli Souza *et al.* Abordagem fisioterapêutica voltada para aspectos cognitivos e motores da Doença de Alzheimer. **Neurociências & Psicologia**, v. 12, n. 1, 2016.

STEEN, E. *et al.* Impaired insulin and insulin-like growth factor expression and signaling mechanisms in Alzheimer's disease—is this type 3 diabetes? **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 7, n. 1, p. 63-80, 2005.

STEWART, R.; LIOLITSA, D. Type 2 diabetes mellitus, cognitive impairment and dementia. **Diabetic Medicine**, v. 16, n. 2, p. 93-112, 1999.

STEEN E, Terry BM, Rivera EJ, *et al.* Impaired insulin and insulin-like growth factor expression and signaling mechanisms in Alzheimer's disease—is this type 3 diabetes? **J Alzheimers Dis**; v.7, p. 63–80, 2005.

TARDIDO, A.P.; FALCÃO, M.C. O impacto da modernização na transição nutricional e obesidade. **Rev Bras Nutrição Clínica**, v. 21, n. 2, p. 117-24, 2006.

XU, W. L. *et al.* Uncontrolled diabetes increases the risk of Alzheimer's disease: a population-based cohort study. **Diabetologia**, v. 52, n. 6, p. 1031-1039, 2009.

ZHAO, W. *et al.* Insulin and the insulin receptor in experimental models of learning and memory. **European journal of pharmacology**, v. 490, n. 1, p. 71-81, 2004.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 31/03/2017

Aprovado em: 21/06/2017

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA HANSENÍASE EM MENORES DE QUINZE ANOS DE IDADE, RONDONÓPOLIS (MT), 2001-2015

EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF HANSENIASIS IN CHILDREN UNDER FIVE YEARS OF AGE, RONDONÓPOLIS (MT), 2001-2015

DÉBORA APARECIDA DA SILVA SANTOS¹; NAIRA RUBIA DA SILVA RIBEIRO¹; SALETE BARBOSA DOS SANTOS¹; RICARDO ALVES DE OLINDA²; MICHELE SALLES DA SILVA¹; LAURA BORDIGNON SPESSATTO¹
1– UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO (UFMT); 2 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA (UEPB)

deboraassantos@hotmail.com; nairarubia87@gmail.com; salete_venancia@hotmail.com;
ricardo.estat@yahoo.com.br; michelesalles@yahoo.com.br; lauraspessatto@hotmail.com

Resumo – Este estudo objetivou analisar o perfil epidemiológico dos casos novos de hanseníase em menores de 15 anos de Rondonópolis, MT, de 2001 a 2015. Estudo ecológico com base temporal e abordagem quantitativa e descritiva. Os dados são de fonte secundária do Sistema de Informação de Agravos de Notificação. As variáveis analisadas foram sociodemográficas e clínicas. Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 54226316.1.0000.5541). Na análise foi utilizada a estatística descritiva e os testes Qui-quadrado e Exato de Fisher, considerando o nível de significância de 5% e software estatístico R. Na sequência foi ajustado a Razão de Chances (OR) com seus respectivos Intervalos de Confiança (IC95%), e o teste de Wald para verificar a significância de cada um dos coeficientes do modelo. Os resultados indicam o total de 198 casos, prevalecendo sexo feminino (53,03%), faixa etária 10 a 14 anos (55,56%), lesão única (62,6%), casos paucibacilares (72,73%), detectados por demanda espontânea (36,4%), esquema terapêutico PQT/PB/06 doses (72,22%) e grau de incapacidade física zero (88,89%). Além disso, houve associação significativa entre a classe operacional ao longo dos anos de 2005 a 2015. Assim, é importante que o perfil epidemiológico seja estudado, a fim de intensificar as ações de prevenção, controle, diagnóstico precoce e tratamento da doença.

Palavras-chave: Hanseníase. Perfil de Saúde. Menores de Idade.

Abstract - This study aimed to analyze the epidemiological profile of new cases of leprosy in children under 15 from Rondonópolis, MT, from 2001 to 2015. Ecological study with temporal basis and quantitative and descriptive approach. The data are of secondary source of the System of Information of Notification Aggravations. The analyzed variables were sociodemographic and clinical. Approved by the Research Ethics Committee (CAAE 54226316.1.0000.5541). In the analysis, we used the descriptive statistics and the Chi-square and Fisher's Exact tests, considering the significance level of 5% and statistical software R. In the sequence was adjusted the Chances Ratio (OR) with their respective Confidence Intervals (IC95 %), And the Wald test to verify the significance of each of the coefficients of the model. The results indicate a total of 198 cases (53.03%), 10 to 14 years (55.56%), single lesion (62.6%), paucibacillary cases (72.73%), Detected by spontaneous demand (36.4%), therapeutic regimen MDT / PB / 06 doses (72.22%) and degree of physical disability zero (88.89%). In addition, there was a significant association between the operational class over the years 2005 to 2015. Thus, it is important that the epidemiological profile be studied in order to intensify the actions of prevention, control, early diagnosis and treatment of the disease.

Keywords: Leprosy. Health Profile. Minors.

I. INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença crônica infectocontagiosa causada pelo *Mycobacterium leprae*, cujas principais manifestações são lesões de pele com perda de sensibilidade, nódulos, placas e acometimento de nervos periféricos. A hanseníase traz graves incapacidades físicas nos olhos, nas mãos e nos pés podendo ser evitadas ou reduzidas, sendo passível de tratamento e cura aos portadores (BRASIL, 2010; 2002).

Um grande número de indivíduos pode vir a ser infectado, porém são poucos que adoecem e o domicílio é destacado como um significativo local de transmissão desta patologia. É uma doença que pode atingir pessoas de todas as idades e raramente crianças. Observa-se que os menores de quinze anos adoecem mais quando há uma maior endemicidade da doença. A principal via de transmissão é o trato respiratório, no entanto é necessário um contato direto com os portadores não tratados para que a transmissão ocorra (BRASIL, 2010).

No Brasil, entre os anos de 2001 a 2013, notou-se redução de 12% no coeficiente de detecção em menores de 15 anos, por outro lado, o coeficiente geral foi 42%, sendo considerado três vezes menor. Logo, a notificação destes casos, pode sugerir que existam redes de transmissão ativas da doença (BRASIL, 2015). Além disso, o Ministério da Saúde manifesta-se sobre a relevância de focalizar e agilizar o diagnóstico da hanseníase nesta faixa etária, visto que se trata de um dos indicadores epidemiológicos mais importantes em termos da sinalização de dinâmica de transmissão (BRASIL, 2007).

Em 2015, o Brasil apresentou um coeficiente geral de incidência de 14,06 casos/100 mil habitantes, sendo 4,28 casos/100 mil habitantes na população menor de 15 anos. A hanseníase tem distribuição heterogênea no país e é hiperendêmica em alguns estados, como Mato Grosso, que apresentou, nesse mesmo ano, 93 casos novos/100 mil habitantes e 21,3 casos novos/100 mil habitantes nesta faixa etária (FREITAS; CORTELA; FERREIRA, 2017).

A ocorrência de casos novos em menores de quinze anos é um dos principais indicadores epidemiológicos do controle da hanseníase, sendo que a permanência dos níveis

elevados sugere que as crianças podem ser casos de contatos ainda não detectados pelo sistema de saúde (MATOS *et al.*, 2015a).

Ainda, é importante ressaltar que o longo período de incubação da doença, influencia as manifestações em crianças, que, geralmente, se iniciam após 5 anos de idade, sendo que diversas infecções são imperceptíveis ou discretas e se curam espontaneamente (SINGAL; SONTALIA; PANDHI, 2011).

Neste sentido, uma estratégia para a redução e para o alcance da meta de eliminação dos casos de hanseníase é o diagnóstico precoce e a cura dos casos diagnosticados. A hanseníase não está distribuída de forma homogênea no Brasil, segundo o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) em 2011, foram identificadas áreas de risco que concentram maior endemicidade. Estas áreas expõem-se como um conjunto de 253 municípios que somam um total de 4,5% dos 5.565 municípios brasileiros. Esses somam 56% dos casos novos diagnosticados em 2010, onde se agrupam 34% da população total do país, 33% da população são menores de 15 anos e 67% são dos casos novos diagnosticados em crianças. Os estados do Maranhão, Mato Grosso, Pará e Rondônia são os que concentram maior endemicidade da doença (BRASIL, 2012a).

Diante disso, teve-se como problemática: qual o perfil epidemiológico dos portadores de hanseníase menores de 15 anos de Rondonópolis-MT? Dessa forma definiu-se como objetivo deste estudo o perfil epidemiológico deste caso neste município. É relevante desenvolver uma investigação nesta faixa etária, considerando que este município é endêmico e que os casos de hanseníase ainda possuem alta prevalência, tendo o intuito de compreender a epidemiologia desta doença e ancorar subsídios que possam contribuir para realizar estratégias de prevenção, diagnóstico precoce e controle em Rondonópolis-MT.

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi analisar o perfil epidemiológico dos casos novos de hanseníase em menores de 15 anos de Rondonópolis, Mato Grosso, no período de 2001 a 2015.

II. PROCEDIMENTOS

Trata-se de um estudo ecológico com base temporal e abordagem quantitativa e descritiva.

O cenário do estudo foi o município de Rondonópolis, Mato Grosso (MT), do período de janeiro de 2001 a dezembro de 2015, equivalente há quinze anos de estudo.

Os dados são de fonte secundária, relativos às séries de dados mensais da doença de notificação compulsória do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), hanseníase em menores de 15 anos, disponibilizados pelo Departamento Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), dados de domínio público.

A seleção desta série histórica foi devido à disponibilidade dos dados encontrados nos sites de buscas oficiais, relativos a essas informações, considerando que foi em 2001 que houve a notificação obrigatória da patologia em estudo.

Foram inclusos todos os dados dos casos notificados de hanseníase em menores de 15 anos, sendo excluídos da análise aqueles ignorados e/ou em branco. As variáveis de análise estudadas incluíram as sociodemográficas (sexo: masculino e feminino e a idade estratificada: <1ano; entre 1-4 anos; entre 5-9 e 10-14 anos) e as clínicas (lesões cutâneas: nenhuma lesão, lesão única, de 2 a 5 lesões, mais

de 5 lesões, classificação operacional: paucibacilar e multibacilar, modo de detecção: encaminhamento, demanda espontânea, exame coletividade e exames contatos, esquema terapêutico: PQT/PB/06 doses, PQT/MB/12 doses, esquemas terapêuticos substitutos e não avaliado ou foi ignorado e o grau de incapacidade física: grau zero, grau I, grau II e não avaliado).

Apesar de se tratar de dados secundários de domínio público, este projeto foi submetido à Plataforma Brasil para análise em Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado com registro CAAE 54226316.1.0000.5541, sendo assim, foram respeitados os aspectos éticos de pesquisa com seres humanos, de acordo com a Resolução nº 466/2012 (BRASIL, 2012b).

Para a análise dos dados, utilizou-se a estatística descritiva, por meio de frequências simples e absolutas, além de percentuais para as variáveis categóricas, organizando os resultados em tabelas. Para verificar possíveis associações entre as variáveis em estudo, foram utilizados os testes que-quadrado (X^2) e o Exato de Fisher nos casos onde as frequências esperadas foram menores que 5 (SIEGEL; CASTELLAN JÚNIOR, 2006), considerando o nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Na sequência foi ajustado a Razão de Chances (OR) com seus respectivos Intervalos de Confiança ($IC_{95\%}$), e o teste de Wald para verificar a significância de cada um dos coeficientes do modelo. As análises foram realizadas com o auxílio do software estatístico R (R CORE TEAM, 2017).

III. RESULTADOS

No município de Rondonópolis (MT) a prevalência de novos casos de hanseníase em menores de 15 anos notificados e registrados no SINAN entre os anos de 2001 a 2015 foi de 198 casos, sendo que o maior número de casos foi em 2008 (19-9,6%) e em 2014, o menor registro (6-3,03%) (Tabela 1).

Tabela 1- Distribuição dos casos novos de hanseníase em menores de quinze anos em Rondonópolis, no período de 2001 -2015.

Rondonópolis, 2017	
Ano de Notificação	Casos totais (n)
2001	11
2002	16
2003	14
2004	13
2005	11
2006	12
2007	18
2008	19
2009	10
2010	18
2011	18
2012	9
2013	12
2014	6
2015	11
Total	198

Estes resultados sugerem uma quantidade elevada de casos de hanseníase no município, o que considera uma região endêmica para esta doença. Neste sentido, é importante destacar que o coeficiente de detecção em menores de 15 anos é um indicador que reflete a gravidade do nível endêmico da hanseníase e a exposição precoce ao microrganismo causador da doença. Desta maneira, naquelas áreas de transmissão intensa, incide um aumento

na possibilidade do surgimento de casos novos de hanseníase na população mais jovem, devido à exposição ao bacilo de hansen nos primeiros anos de vida (IMIBIRIBA *et al.*, 2008).

Quanto as variáveis sociodemográficas, a quantidade de indivíduos do sexo feminino foi de 105 (53,03%), tendo pouca diferença da quantidade de indivíduos do masculino

93 (46,97%). E quanto a distribuição da faixa etária, esta variou de <1 ano a > 15 anos e o maior acometimento da doença ocorreu entre 10 a 14 anos, 110 (55,56%) dos casos novos notificados no período do estudo. Em menores de 1 ano não houve registro de caso, entre 1 e 4 anos 16 (8,08%), 5 a 9 anos 72 (36,36 %), conforme demonstrado na tabela 2.

Tabela 2- Distribuição de casos novos de hanseníase em menores de quinze anos em Rondonópolis, no período de 2001 -2015, segundo as variáveis sociodemográficas. Rondonópolis, 2017

VARIÁVEIS	PERFIL	Nº TOTAL	%	2001-2005	2006-2010	2011-2015	X ² (p- valor)
Sexo	Masculino	93	46,97	34	34	25	1,11(0,5741)
	Feminino	105	53,03	31	43	31	
Faixa etária	< 1 ano	-	-	-	-	-	9,21 (0,0459)
	Entre 1-4 anos	16	8,08	3	10	3	
	Entre 5-9 anos	72	36,36	19	26	27	
	Entre 10-14 anos	110	55,56	43	41	26	

X²: Teste de qui-quadrado; p-valor < 0,05 indica existência de associação entre a variável dependente ano com as respectivas variáveis independentes; - : valores não adicionados na análise estatística.

Dados semelhantes ao estudo realizado em Rondonópolis (MT), no estado do Pará no período de 2003 a 2013, onde houve também prevalência do sexo feminino na faixa etária de 0 a 14 anos e predominância da forma paucibacilar (FRANCO *et al.*, 2014). Em estudo realizado em Assis Brasil (AC), de 2003 a 2010, dentre a faixa etária de 3 a 66 anos houve diagnóstico de apenas um caso de hanseníase em menores de 15 anos, o que indica um baixo nível de endemicidade (OLIART-GUZMAN *et al.*, 2011).

Por outro lado, em Manaus (AM) no período de 1998 a 2005 (IMBIRIBA *et al.*, 2008) e em Paracatu (MG) (FERREIRA *et al.*, 2005) de 1994 a 2001, houve um predomínio discreto no sexo masculino, porém com classes operacional divergentes entre estes municípios, predominando respectivamente, a forma paucibacilar e multibacilar. Ainda, no município de União (Teresina) entre 2010 a 2013, foram notificados 101 casos novos de hanseníase, possuindo maior coeficiente de prevalência em 2013 (n=33, 32,6%) e somente n=10 (9, 90%) possuíam idade entre zero e 20 anos de idade (VIEIRA *et al.*, 2015).

Outro fato importante é destacar que alguns municípios, os casos de hanseníase em menores de 15 anos são pouco significantes como em Uberaba (MG), entre os anos 2000-2006, onde dos 455 casos da doença, somente foram notificados nove casos nesta faixa etária, sendo seis classificados como dimorfos, dois indeterminados e um tuberculóide (MIRANZI *et al.*, 2010); no município de Timon (MA), entre os anos 2005-2012, do total de 1502 casos de hanseníase apenas 11,31% (BARBOSA *et al.*, 2014) e em Guarulhos (SP), entre os anos 2004-2009, registrados 282 casos novos, sendo somente 8 casos nesta idade (ROMÃO *et al.*, 2013).

Em relação às variáveis clínicas, quanto ao tipo de lesão foi registrado como: nenhuma lesão 11 (5,56%) casos, lesão única 124 (62,6%), de 2 a 5 lesões 51 (25,8%), < de 5 anos 8 (4,04%) casos e bancos e ignorados 4 (2,02%) casos. E a classificação operacional dos casos novos de hanseníase

diagnosticados, 144 (72,73%) casos eram paucibacilares enquanto 54 (27,27%) eram multibacilares.

Ao longo dos quinze anos de estudo, os casos paucibacilares aumentaram e os multibacilares diminuíram. O número de lesões condiz com a classificação operacional, visto que esta classificação se baseia no número de lesões cutâneas, em que os casos com até cinco lesões de pele são classificados como paucibacilares (PB) e os casos que apresentam mais de cinco lesões de pele são classificados como casos multibacilares (MB) (BRASIL, 2016). Estes resultados em Rondonópolis (MT) são semelhantes em Juazeiro (BA) em que dos 183 casos de hanseníase notificados em 2010, somente 10% (18 casos) ocorreram em menores de 15 anos, com ocorrência predominante a classificação operacional predominante foi paucibacilar (78%), sexo feminino (61%) e nas faixas etárias de 6 a 11 anos e de 12 a 14 anos (51,6%) (MOURA *et al.*, 2012).

No que diz respeito ao modo de detecção dos casos novos notificados no período do estudo, os mais prevalentes foram através da demanda espontânea e encaminhamento com 72 (36,4%) e 60 (30,3%) casos, respectivamente.

Foram registrados 27 (13,6%) casos através do exame de coletividade e 39 (19,7%) pelo exame de contato. Na avaliação do esquema terapêutico aplicado aos menores de 15 anos diagnosticados, foi possível observar que o esquema PQT/PB/06 doses foi o mais frequente com 143 (72,22%), enquanto PQT/MB/12 doses 48 (24,24%). Em 6 (3,03%) casos foram utilizados esquemas terapêuticos substitutos e apenas 1 (0,51%) não foi avaliado ou foi ignorado.

Considerando o grau de incapacidade física, do total de 198 casos novos, foram avaliados 185 (93,43%) e 13 (6,57%) não foram avaliados. Assim, o grau zero foi o mais prevalente ao diagnóstico, verificado em 176 (88,89%) casos, o grau I em 7 (3,54%) e o grau II em 2 (1,01%) (Tabela 3).

Tabela 3- Distribuição da prevalência de casos novos de hanseníase em menores de quinze anos em Rondonópolis, no período de 2001 - 2015, segundo as variáveis clínicas. Rondonópolis, 2017

VARIÁVEIS	PERFIL	Nº TOTAL	%	2001-2005	2006-2010	2011-2015	X ² (p- valor)
Tipos de lesões	Nenhuma lesão	11	5,56	10	0	1	24,63(<0,001)
	Lesão única	124	62,6	42	51	31	
	2 a 5 lesões	51	25,8	13	22	16	
	> de 5 lesões	8	4,04	0	3	5	
	Branco ou ignorado	4	2,02	-	-	-	
Classe Operacional	Paucibacilar	144	72,7	61	60	23	43,95(<0,001)
	Multibacilar	54	27,3	4	17	33	
Modo de Detecção	Encaminhamento	60	30,3	25	20	15	16,87(0,010)
	Demanda Espontânea	72	36,4	27	27	18	
	Exame Coletividade	27	13,6	10	7	10	
	Exame Contatos	39	19,7	3	23	13	
	Ignorado	1	0,51	-	-	-	
Esquema Terapêutico	PQT/PB/6 doses	143	72,2	61	60	22	48,46(<0,001)
	PQT/MB/12 doses	48	24,2	2	15	31	
	Outros esquemas alternativos	6	3,03	2	2	2	
Grau de Incapacidade física	Grau zero	176	88,9	64	72	40	8,95(0,0131)
	Grau I e II	7	3,54	1	2	6	
	Não Avaliado	13	6,56	-	-	-	

É importante destacar que dentre a classificação das formas clínicas da hanseníase (indeterminada, tuberculóide, dimorfa, virchowiana), 100% dos casos foram ignorados. Fato que pode ser justificável devido a maioria dos casos serem paucibacilares com lesões únicas. Estes dados contradizem com um estudo no estado do Piauí, onde no período de 2003 a 2008 houve prevalência de casos com forma clínica paucibacilar, porém com mais de 5 lesões diagnosticadas (SOUSA *et al.*, 2012). Entretanto, no Rio de Janeiro entre 2009 e 2010 foram diagnosticados 24 (15%) casos na forma multibacilar com mais de 5 lesões em menores de quinze anos (FLACH *et al.*, 2011).

O percentual elevado do modo de detecção por demanda espontânea (36,4%) da hanseníase em menores de 15 anos em Rondonópolis (MT) indica uma maior preocupação por parte dos responsáveis na busca por um diagnóstico e um tratamento precoce, equiparando-se ao estudo realizado em Juazeiro (BA) de 2001 a 2010, em que foram diagnosticados 116 (80%) dos casos através de encaminhamentos e demanda espontânea (LUNA; MOURA; VIEIRA, 2013).

Enquanto estudo realizado entre 2000 a 2006 em Uberaba (MG) mostrou que a demanda feita por encaminhamento predominou em 55,6% dos casos, enquanto a demanda espontânea foi de 35,3% (MIRANZI; PEREIRA; NUNES, 2010). Em Belém do Pará entre 2003 a 2013 dos 54,7% dos casos notificados, foram oriundos de encaminhamentos, seguido de demanda espontânea com 29,9% de casos. Nota-se que os modos de detecção por exames de coletividade e exames de contatos são responsáveis por uma reduzida parcela 2 (0,4%) e 26 (5,4%) respectivamente (MATOS *et al.*, 2015), diferente dos resultados obtidos em Rondonópolis (MT) equivalentes 13,6% e 19,7%, respectivamente.

O grau de incapacidade física predominante em Rondonópolis no período estudado foi o grau zero (88,9%), possivelmente devido a uma identificação precoce da doença e um tratamento adequado. Outro estudo realizado em todo o estado de Mato Grosso no período de 2003 a 2013, mostrou um aumento de incapacidade física grau 2 no momento do diagnóstico, o que indica uma deficiência na atenção e no acompanhamento dos casos novos diagnosticados até a completude do tratamento (FREITAS; CORTELA; FERREIRA, 2017), equivalente aos estudos realizados no Vale do Jequitinhonha (MG) que mostram que em 18,6% dos menores de 15 anos avaliados (n=113), foram diagnosticados 4,4% dos casos de hanseníase já com incapacidades físicas grau 2 (LANA *et al.*, 2007) e em Imperatriz (MA) no período de 2004-2010 que do total de 298 casos novos houve predominância do grau de incapacidade física (21,1%) e forma clínica indeterminada (33,83%) (GORDON *et al.*, 2017).

Ainda neste estudo, foi realizada análise estatística pelo teste qui-quadrado, tendo como resultado a associação entre as variáveis Paucibacilar/Multibacilar e três escalas de Ano: 2001-2005, 2006-2010 e 2011-2015, conforme tabela 4.

Tabela 4 - Estimativa da Razão de Prevalência (RP) e Intervalo de Confiança (IC_{95%}) entre as variáveis forma clínica e ano de notificação de casos novos de hanseníase em menores de 15 anos em Rondonópolis-MT

Ano de Notificação	RP	IC _{95%}	Teste de Wald
2001-2005	1,00	-	-
2006-2010	1,53	[1,40; 1,68]	<0,001
2011-2015	2,08	[1,92; 2,26]	<0,001

Assim, pelo teste de qui-quadrado pode-se observar uma associação significativa entre a variável classe operacional, nos níveis paucibacilar e multibacilar, ao longo dos anos de 2005 a 2015. Calculando a Razão de Prevalência pode-se observar que entre os anos de 2006-2010 a chance dos menores de 15 anos serem diagnosticados com a forma multibacilar foi de aproximadamente 1,50 vezes a mais em comparação com os anos de 2001-2005. Já para os anos de 2011 a 2015 esta chance de aproximadamente 2 vezes a mais em comparação com os anos de 2001 a 2015. Estes resultados podem indicar a não realização de diagnóstico precoce na população em estudo, sugerindo um controle mais efetivo da doença em menores de 15 anos.

Para bloquear a transmissão da doença é necessário que seja realizado o diagnóstico precoce, o tratamento, ações de prevenção da doença, redução das incapacidades e deformidades, assim como diminuir o preconceito e a discriminação para evitar danos psíquicos, morais e sociais. Para isso se faz necessária a qualificação dos profissionais de saúde, para que estejam preparados para identificar possíveis sinais e sintomas e realizar encaminhamentos, tratamento adequado e reabilitação. As ações de qualificação dependem da gestão em rede dos serviços necessários à assistência integral e igualitária à saúde das pessoas acometidas pela doença (BRASIL, 2008).

IV. CONCLUSÃO

O perfil epidemiológico de casos novos de hanseníase em Rondonópolis-MT, confirmou que os casos de hanseníase em menores de 15 anos se mantiveram em nível hiperendêmico no período avaliado, com maior prevalência no sexo feminino e faixa etária de 10 a 14 anos, sendo a classe operacional paucibacilar um importante dado que pode sugerir que ações de políticas públicas para o diagnóstico precoce continuem a ser desenvolvidas.

Como limitação do estudo, existe a possibilidade da existência de subnotificação de casos de hanseníase pelos serviços de saúde, tal condição que limita o conhecimento do número real de casos da doença entre os menores de 15 anos.

A hanseníase caracteriza-se como um expressivo problema de saúde pública, e com os achados deste estudo, evidencia-se a necessidade de condutas que visem a prevenção, o diagnóstico precoce e tratamento da doença, visto que estes menores podem ser contatos de casos ainda não detectados pelo sistema de saúde.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, D.R.M.; ARAÚJO, A.A.; DAMACENO, J. C. F.; ALMEIDA, M. G.; Santos, A. G. Perfil epidemiológico da hanseníase em cidade hiperendêmica do Maranhão,

2005-2012. **Revista Rede de Cuidados em Saúde**, v.8, n.1, p.1-13, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da Hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional [recurso eletrônico]**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de vigilância em saúde. Departamento de vigilância das doenças transmissíveis. Coordenação geral de hanseníase e doenças em eliminação. **Informe Técnico: Campanha Nacional de Hanseníase, Verminoses, Tracoma e Esquistossomose 2015**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases: plano de ação 2011-2015**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012a.

BRASIL. **Portaria nº 466/2012 de outubro de 2012**. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa com seres humanos. Brasília (DF): Conselho Nacional de Saúde; 2012b. Publicada no Diário Oficial da União de 13 de junho de 2013, Seção 1, p.59.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 3125, de 7 de outubro de 2010**. Aprova as diretrizes para vigilância, atenção e controle da hanseníase. Diário Oficial da União, Brasília: Ministério da Saúde, 2010 out 15. Seção 1, p. 55-60.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica Secretaria de Atenção à Saúde. **Caderno de Atenção Básica**, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de prevenção de incapacidades**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia para o Controle da hanseníase**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

FERREIRA, I.N.; ALVAREZ, R.R.A. Hanseníase em menores de quinze anos no município de Paracatu, MG (1994 a 2001). **Rev Brasileira de Epidemiologia**, v.8, n.1, p.41-49, 2005.

FLACH, D.M.A.M.; PIMENTEL, M. I.F.; ANDRADE, M.; GALLO, M.E.N. Análise do protocolo complementar de investigação diagnóstica dos casos de hanseníase em menores de 15 anos nos municípios prioritários do estado do Rio de Janeiro em 2009 e 2010. **Hansenologia Internationalis**, v.36, n.2, p.25-36, 2011.

FRANCO, M.C.A.; MACEDO, G.M.M.; MENEZES, B.Q.; JUCÁ NETO, F.O.M.; FRANCO, A.C.A.; XAVIER, M.B. Perfil de casos e fatores de risco para hanseníase, em menores de 15 anos, em município hiperendêmico da região

norte do Brasil. **Revista Paraense de Medicina**, v.28, n.4, p.29-40, 2014.

FREITAS B.H.B.M.; CORTELA, D.C.B.; FERREIRA, S.M.B. Tendência da hanseníase em menores de 15 anos em Mato Grosso (Brasil), 2001-2013. **Revista de Saúde Pública**, v.51, n.28, p.1-10, 2017.

GORDON, A.S.A.; GOMES, J.M.S.; COSTA, A.C.P.J.; SERRA, M.A.A.O.; SANTOS NETO, M.; XAVIER, M.B. Incidência de hanseníase em menores de 15 anos acompanhados no município de Imperatriz, Maranhão, entre 2004 e 2010. **Arq. Cienc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 21, n. 1, p. 19-24, jan./abr. 2017.

IMBIRIBA, E.B.; GUERREIRO, J.C.H.; GARNELO, L.; LEVINO, A.; CUNHA, M.G.; PEDROSA, V. Perfil epidemiológico da hanseníase em menores de quinze anos de idade, Manaus (AM), 1998-2005. **Revista de Saúde Pública**, v.42, n.6, p.1021-1026, 2008.

LANA, F.C.F.; AMARAL, E.P.; LANZA, F.M.; LIMA, P.L.; CARVALHO, A.C.N.; DINIZ, L.G. Hanseníase em menores de 15 anos no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 60, n.6, p.696-700, 2007.

LUNA, I.C.F.; MOURA, L.T.R.; VIEIRA, M.C.A. Perfil clínico epidemiológico da hanseníase em menores de 15 anos no município de Juazeiro – Bahia. **Revista Brasileira Promoção Saúde**, v.26, n.2, p.208-215, 2013.

MATOS, E.V.M.; FERREIRA, A.M.R.; PALMEIRA, I.P.; SANTOS, W.N.S.; SILVA, R.A.R. Hanseníase em menores de quinze anos: revisão integrativa. **Revista Prevenção de Infecção e Saúde**, v.1, n.4, p.63-72, 2015a.

MATOS, E.V.M.; FERREIRA, A.M.R.; PALMEIRA, I.P.; CARNEIRO, D.F. Conjuntura epidemiológica da hanseníase em menores de quinze anos, no período de 2003 a 2013, Belém – PA. **Hansenologia Internationalis: hanseníase e outras doenças infecciosas**, v.40, n. 2, p. 17-23, 2015b.

MIRANZI, S.S.C.; PEREIRA, L.H.M.; NUNES, A.A. Perfil epidemiológico da hanseníase em município brasileiro, no período de 2000 a 2006. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.43, n.1, p.62-67, 2010.

MOURA, L.T.R.; FERNANDES, TR.M.O.; BASTOS, L.D.M.; LUNA, I.C.F.; MACHADO, L.B. hanseníase em menores de 15 anos na cidade de Juazeiro-BA. **Hansen Int.**, v.37, n.1, p. 45-50, 2012.

OLIARTE-GUZMAN, H.; MARTINS, A.C.; MONTAVANI, S.A.S.; PEREIRA, T.M.; DELFINO B.M.; BRANCO, F.L.C.C.B.; BRAÑA, A.M.; CAMPOS, R.G.; OLIVEIRA, C.S.M.; NUNES, S.N. Perfil clínico-epidemiológico dos casos de hanseníase notificados no município de Assis Brasil, Acre, no período de 2003 a 2010. **Hansenologia Internationalis**, v.36, n.1, p.39-45, 2011.

R CORE TEAM (2017). R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

ROMÃO, E.R.; MAZZONI, A.M. Perfil epidemiológico da hanseníase no município de Guarulhos, SP. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 3, n. 1, p. 22-27, 2013.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JÚNIOR, N.J. **Estatística Não Paramétrica para as Ciências do Comportamento**. São Paulo: ArtmedBookman, 2006, reimpressão 2008.

SINGAL, A.; SONTALIA, S.; PANDHI, D. Childhood leprosy in a tertiary-care hospital in Dheli, India: a reappraisal in the post-elimination era. **Lepr. Rev.**, London, v. 82, n. 3, p. 259-269, 2011.

SOUSA, M.W.G.; SILVA, D.C.; ALMINO, M.L.B.; COSTA, A.L.F. Perfil epidemiológico da hanseníase no estado do Piauí, período de 2003 a 2008. **An Brasileiro dermatologia**, v.87, n.3, p.401-407, 2012.

VIEIRA, M.S.; NASCIMENTO, M.V.F.; MOREIRA, W.C.; VERA, S.O.; SOUSA, B.V.X.S.; VIANA, M.R.P. Perfil epidemiológico da hanseníase no município de União-PI no período de 2010 a 2013. **Revista Interdisciplinar**, v. 8, n. 4, p. 120-126, 2015.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 04/05/2017

Aprovado em: 21/06/2017

UTILIZAÇÃO DO NINTENDO WII® NA MELHORA DO EQUILÍBRIO EM CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN

USE OF NINTENDO WII® IN BETTER EQUILIBRIUM IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME

GABRIELA BISSI BRITO¹; FABIANA NONINO¹; MATEUS DIAS ANTUNES¹; FLÁVIO BORTOLOZZI²; SONIA MARIA MARQUES GOMES BERTOLINI²

1 – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ – MARINGÁ – PR; 2 - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ – MARINGÁ – PR; INSTITUTO CESUMAR DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (ICETI)
sonia.bertolini@unicesumar.edu.br

Resumo – O equilíbrio das crianças com Síndrome de Down apresenta-se deficiente devido às alterações fisiológicas que são decorrentes de consequências neurológicas que afetam, por exemplo, o tônus muscular, e esta capacidade pode interferir na qualidade de vida dessas crianças. O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito do Nintendo Wii® na melhora do equilíbrio de crianças com Síndrome de Down. Trata-se de um estudo série de casos, do tipo quantitativo descritivo. Participaram do estudo quatro crianças que foram avaliadas por meio da Escala de Equilíbrio de Berg. Esta escala avalia a habilidade diante das atividades de vida diária relacionadas com o equilíbrio estático e dinâmico. Para a intervenção foram utilizados jogos do Nintendo Wii® com a plataforma Balance Board, sendo realizadas 10 sessões, com frequência de duas vezes por semana. Após a conclusão das 10 sessões, as crianças foram submetidas à reavaliação. Após a intervenção, observou-se melhora na pontuação da Escala de Equilíbrio de Berg. Conclui-se que a gameterapia por meio do Nintendo Wii® trouxe benefícios na aquisição do equilíbrio de crianças com Síndrome de Down, sendo um recurso a ser incentivado nas práticas fisioterapêuticas em crianças com a referida síndrome.

Palavras-chave: Cromossomos Humanos Par 21. Equilíbrio Postural. Tecnologia. Promoção da Saúde.

Abstract - The balance of children with Down syndrome is deficient in physiologies that are due to neurological consequences that affect, for example, muscle tone, and this solution may interfere with non-child quality of life. The objective of the present study was the effect of Nintendo Wii® in improving the balance of children with Down syndrome. This is a case-series, quantitative descriptive type study. Four children were evaluated in the study by means of the Berg Balance Scale. This scale evaluates an ability to deal with daily life activities related to static and dynamic balance. For an intervention with action games, the Nintendo Wii® has a platform Balance Board, being held 10 sessions, often twice a week. Upon completion of the 10 sessions, as children were re-evaluated. After an intervention, we observed an improvement in the Berg Equilibrium Scale score. It is concluded that game therapy through Nintendo Wii® brought benefits in the balance acquisition of children with Down syndrome, being a resource to be encouraged in the physiotherapeutic practices in children with an indication syndrome.

Keywords: Human Chromosomes Par 21. Postural Equilibrium. Technology. Health Promotion.

I. INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) foi descrita pela primeira vez por John Langdon Down em 1866, mas foi o francês Jerome Lejeune em 1959 que identificou essa síndrome como sendo uma alteração genética, caracterizada por um cromossomo extra, também chamada de Trissomia do 21, e por sua vez, em excesso causa alterações físicas e motoras (CICILIATO; ZILOTTI; MANDRÁ, 2010). As características físicas e condições clínicas marcantes nesta síndrome são fissura palpebral oblíqua, língua protusa e hipotônica, pescoço curto e grosso, apenas uma prega palmar, dedos curtos, baixa estatura, cardiopatias congênitas e hipotonia muscular (BARROSO; PRUDENTE, 2013).

Desta forma, a hipotonia e a frouxidão ligamentar que são características frequentes na SD, causam uma manutenção do equilíbrio mais debilitada, uma vez que os mesmos impedem a estabilidade articular (OLIVEIRA et al., 2013).

O equilíbrio postural é a atuação de forças que se encontram balanceadas para manter o corpo na posição e orientação desejada, diante disso o controle postural exige uma interação entre o sistema musculoesquelético e neural (MENEGETTI et al., 2009). Contudo, no indivíduo com SD o equilíbrio se encontra deficitário apresentando alterações como dificuldade na coordenação motora, hipoplasia cerebelar, co-contracção da musculatura agonista-antagonista, dificuldade na integração percepção-ação, movimentos lentos para se adaptar às tarefas e pouco capaz de fazer ajustes posturais.

Atualmente, o avanço da tecnologia tem contribuído para o desenvolvimento de jogos virtuais como um novo recurso da fisioterapia e reabilitação, empregando o movimento humano para aumentar o gasto calórico e a interatividade (SOUZA, 2011). Um dos sistemas mais utilizados é o Nintendo Wii® que permite ao paciente interagir com o ambiente proposto por meio de movimentos similares a variados esportes (Wii Sports), exercícios físicos (Wii Fit) e/ou atividades da vida diária, sendo utilizados para reabilitação de disfunções

neurológicas (cognitivas e motoras) (MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2011).

Esta realidade virtual traz benefícios como: correção do equilíbrio, da postura, melhoria da locomoção, da funcionalidade de membros superiores e inferiores, promovendo ainda a motivação do paciente em cada sessão (SCHIAVINATO *et al.*, 2010). Além de proporcionar a melhora no desempenho físico, os jogos também auxiliam na estimulação de funções cognitivas básicas, tais como atenção, concentração, memória, planejamento, cálculo e outras atividades realizadas diariamente (SEGALA; OLIVEIRA; BRAZ, 2014). Dessa forma, os programas do *Nintendo Wii®* se mostram como uma ferramenta importante para estimular o equilíbrio, fortalecendo assim a organização bilateral das extremidades (WIKSTROM, 2012).

A utilização da interface virtual no tratamento das habilidades motoras das crianças SD tem demonstrado resultados satisfatórios, pois a atividade lúdica proposta pelo jogo retira a atenção do indivíduo para a possibilidade de perder o equilíbrio, e assim, incentiva-o a estender seu alcance para além do que ele anteriormente teria assumido como possível (MELLO; RAMALHO, 2015).

Portanto, o presente estudo teve como objetivo verificar o efeito da gameterapia na melhora do equilíbrio de crianças com *Síndrome de Down*.

II. PROCEDIMENTOS

Trata-se de estudo de série de casos, do tipo quantitativo descritivo, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário de Maringá, sob o parecer número 883.537. O estudo foi realizado em uma Associação de referência para crianças com necessidades especiais no município de Maringá, Paraná.

Foram incluídas no estudo crianças com diagnóstico de SD, na faixa etária de 7 a 11 anos. Como critérios de exclusão, foram considerados crianças com SD que apresentassem alterações neurológicas e cardiorrespiratórias não tratadas. Dentro destes critérios, a instituição selecionou 16 crianças, sendo que 10 aceitaram participar da pesquisa após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais e/ou responsáveis, porém 6 crianças foram excluídas por não estarem no horário de aula nos dias dos atendimentos. Sendo assim, participaram do estudo 4 crianças com SD de ambos os sexos.

Em seguida as crianças foram avaliadas por meio da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), constituída por 14 itens, sendo que cada item tem uma pontuação de 0 a 4, que representa: 0 - é incapaz de realizar a tarefa e 4 - realiza a tarefa independente. A pontuação total é de até 56 pontos, com a função de avaliar a habilidade do paciente diante das atividades de vida diária relacionadas com o equilíbrio estático e dinâmico (BARROSO; PRUDENTE, 2013). A avaliação teve uma duração média de 20 minutos para cada criança tem sido realizada pelo próprio pesquisador.

Para o protocolo de intervenção, foi utilizado o vídeo game denominado *Nintendo Wii®*, com a plataforma *Balance Board* que permite a interação entre a máquina e o jogador. Neste estudo foram aplicados exercícios de equilíbrio, que entre vários tipos de jogos, os mais utilizados foram equilibrar o pinguim sobre a

pedra de gelo, esquiando na neve, rebatendo a bola com a cabeça, se equilibrando sobre a corda e exercícios de aquecimento (corrida de pequena distancia e bambolê).

Os atendimentos foram realizados na associação de referência para crianças com necessidades especiais no município de Maringá, no período de aula em que as mesmas estavam na instituição. Foi realizado um total de 10 sessões para por criança, com frequência de duas vezes por semana. O atendimento era individual com duração de 30 minutos, dividindo-se entre 10 minutos de aquecimento e 20 minutos para os exercícios específicos.

Após a conclusão das 10 sessões, as crianças foram submetidas à reavaliação utilizando o mesmo protocolo da avaliação anterior à intervenção terapêutica. Os dados foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva no *Microsoft Excel*, versão 2003.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 4 crianças que participaram deste estudo, 3 eram meninos e 1 menina, as quais foram denominadas: Caso 1 (C1) sexo masculino - 8 anos; Caso 2 (C2) sexo masculino - 7 anos; Caso 3 (C3) sexo masculino - 11 anos e Caso 4 (C4) sexo feminino - 9 anos.

Com relação às atividades funcionais, observou-se que no Item 6 - em pé com os olhos fechados, todos os casos apresentaram melhora, em contrapartida nos Itens 13 - em pé com um pé em frente ao outro e 14 - permanecer em pé apoiado em uma perna foram as tarefas em que apresentaram maior dificuldade na execução e pouca melhora após as sessões (Tabela 1).

A figura 1 apresenta a comparação da pontuação obtida na avaliação e na reavaliação de cada caso por meio da aplicação da Escala de Equilíbrio de Berg que totaliza um máximo de 56 pontos, visto que abaixo de 36 pontos o risco de queda é grande. De acordo com a pontuação no C3 e C4, houve melhora após a intervenção.

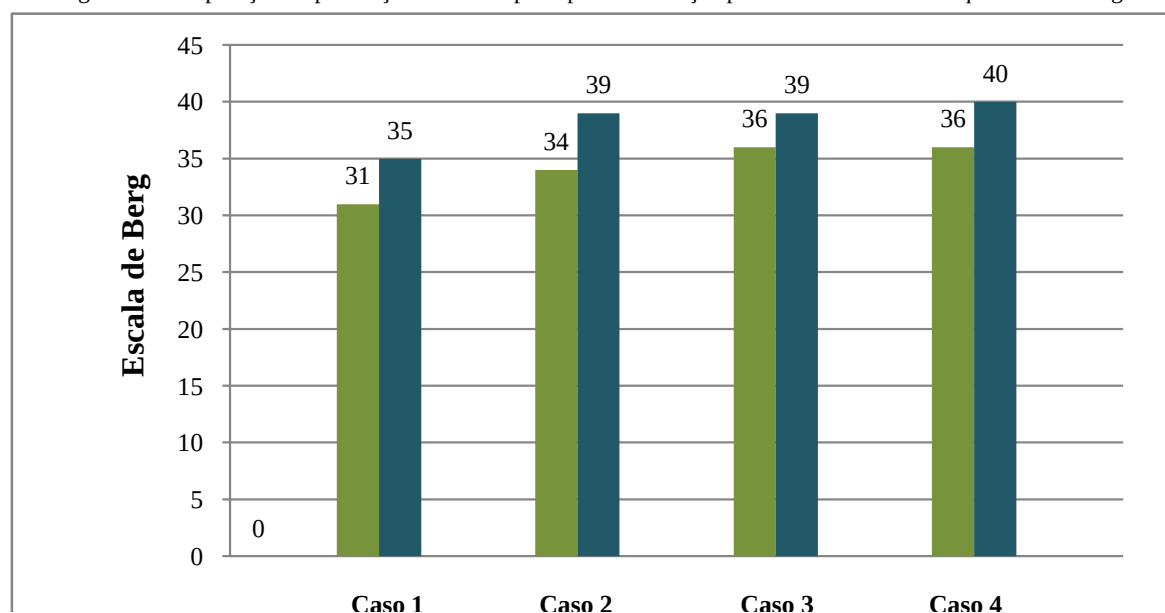
Constantemente, torna-se mais evidente a necessidade do desenvolvimento de tecnologias e inovações na intenção de obter resultados expressivos e significativos no processo de reabilitação (LOBATO; LOBATO; FERREIRA 2016). Nesse contexto, a realidade virtual tem sido apontada como um recurso tecnológico, ao possibilitar a interação do indivíduo com um ambiente multidimensional e multissensorial, configurando-se como uma forma de motivação à superação dos desafios a fim de obter melhores resultados nos jogos (OLIVEIRA; CAVALCANTE NETO; TUDELLA, 2016).

O presente estudo mostrou que os jogos do *Nintendo Wii®* permitem que a criança interaja com o ambiente proposto, com estímulos visuais e verbais, permitindo o entusiasmo com as atividades e consequentemente um bom rendimento no tratamento do equilíbrio. Adicionalmente, o estudo de Abdel-Rahman (2010) mostrou que a realidade virtual permite que o paciente seja o objeto ativo durante o próprio tratamento, pois o sistema permite um *feedback* imediato oferecendo informações sobre o sucesso ou os erros da sua ação na realização das tarefas, estimulando o cérebro e o cerebelo para que façam as correções necessárias para um bom desempenho. As evidências desse estudo corroboram com esta pesquisa, uma vez que a motivação gerada pelo método cria o *feedback* do paciente com o sistema, permitindo um alto nível de interesse.

Tabela 1 - Pontuação obtida em cada tarefa da Escala de Equilíbrio de Berg pré e pós-intervenção

Tarefas	Caso 1		Caso 2		Caso 3		Caso 4	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
1. Sentado para em pé.	4	4	4	4	4	4	4	4
2. Em pé sem apoio.	4	4	3	3	4	4	3	3
3. Sentado sem apoio.	4	4	4	4	4	4	3	3
4. Em pé para sentado.	3	3	3	3	3	3	3	3
5. Transferências.	2	3	3	3	3	3	2	3
6. Em pé com os olhos fechados.	2	3	3	4	3	4	2	3
7. Em pé com os pés juntos.	2	2	4	4	4	4	4	4
8. Reclinar à frente com os braços estendidos.	1	1	1	1	1	2	0	1
9. Apanhar objeto do chão.	3	4	3	4	3	3	3	3
10. Virando-se para olhar para trás.	2	2	3	3	3	3	2	2
11. Girando 360 graus.	2	2	3	3	2	2	2	4
12. Colocar os pés alternadamente sobre um banco.	2	2	2	2	2	3	3	3
13. Em pé com um pé em frente ao outro.	0	1	0	1	0	1	2	2
14. Em pé apoiado em um dos pés.	0	0	0	0	0	0	1	1
TOTAL - Escala de Equilíbrio de Berg	31	35	36	39	36	40	34	39

Figura 1 - Comparação da pontuação obtida na pré e pós-intervenção por meio da Escala de Equilíbrio de Berg



Segundo Santos, Weiss e Almeida (2010), a maioria das crianças com SD perde o equilíbrio ao tentarem ficar em apoio unipodal. Estes dados estão em conformidade com o presente estudo que mostrou que o item 14 – permanecer em pé apoiado em uma perna, foi a principal atividade em que as crianças apresentaram dificuldade na execução.

Santos *et al.* (2013) realizaram estudos voltados a utilização do *Nintendo Wii®* para crianças com SD, avaliando as atividades funcionais por meio da EEB, sendo que as principais dificuldades do instrumento de avaliação apresentados pelas crianças foram os itens 5, 6, 7, 8, 12, 13 e 14, e após a intervenção com o videogame, os itens que apresentaram uma leve melhora foram os

itens 5, 7, 8, 12 e 13. Portanto, estes dados não estão de acordo com os achados do presente estudo, que mostraram que o item 6 – em pé com os olhos fechados, foi a tarefa em que todos os participantes obtiveram melhora e em contrapartida não houve nenhuma melhora do item 14 – permanecer em pé apoiado em uma perna.

De acordo com Silva e Ferreira (2001), crianças na faixa etária de 6 a 8 anos ainda têm pouca habilidade motora, sua atenção é desviada facilmente e, além disso, se cansam com mais facilidade. Aos 8 anos já é possível observar que elas começam a apresentar um nível mais elevado de maturidade, se tornando mais ativa. Os autores ainda argumentam que crianças de 9 a 11 anos apesar de ainda serem dependentes do meio que as

cercam, já se tornam mais atentas e organizadas com relação às suas habilidades.

Os autores Barroso e Prudente (2013) defendem que os maiores *déficits* de equilíbrio nas atividades de maior complexidade estão relacionados às crianças mais novas, sendo que quanto mais velha a criança, mais habilidosa ela se torna. Desse modo, houve discordância com os elementos do estudo que demonstraram que as crianças com idade inferior, entre 7 e 8 anos (C3 e C4) apresentaram melhor habilidade motora após os tratamentos quando comparados com o C1 e C2.

Mello e Ramalho (2015) verificaram por meio de uma revisão de literatura o que havia sobre o uso da realidade virtual como auxiliar no desenvolvimento de crianças e adolescentes com SD, e todas as publicações encontradas apresentaram resultados benéficos nas alterações sensório-motoras no grupo investigado.

Foram poucos estudos encontrados na literatura para pessoas com SD, mas especificamente utilizando-se da intervenção com realidade virtual, voltados para o desenvolvimento cognitivo e motor. Nos estudos encontrados, notam-se amostras pequenas ou estudos de caso, sendo esta uma limitação de todos os estudos, inclusive do presente. Apesar do estudo série de casos não permitir generalizações, esta pesquisa pode representar o primeiro passo para evidência científica dos benefícios da utilização do *Nintendo Wii®* na melhora do equilíbrio de crianças Síndrome de Down. Outra provável limitação foi à utilização de somente uma escala de avaliação de equilíbrio, porém estas outras requerem um custo maior e um deslocamento do indivíduo a centros especializados para avaliação.

IV. CONCLUSÃO

Considerando o objetivo do estudo, a gameterapia por meio do *Nintendo Wii®* trouxe benefícios na aquisição do equilíbrio de crianças Síndrome de Down, sendo um recurso a ser incentivado nas práticas fisioterapêuticas com crianças com esta condição clínica. Visto que o estudo apresentou um número restrito de crianças, sugerem-se novos estudos que abordem o equilíbrio e o uso da realidade virtual nesta população, com maior tamanho amostral.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário de Maringá (UNICESUMAR), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI) que contribuíram com esta investigação.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDEL-RAHMAN, S. A. *et al.* Efficacy of virtual reality-based therapy on balance in children with Down syndrome. **World Applied Sciences Journal**, v. 10, n. 3, p. 254-261, 2010.
- BARROSO, A. S.; PRUDENTE, C. O. Martins. Avaliação do equilíbrio de crianças com Síndrome de Down. **Revista Movimenta**, v. 6, n. 3, p.505-512, 2013.
- CICILIATO, M. N.; ZILOTTI, D. C.; MANDRÁ, P. P. Caracterização das habilidades simbólicas de crianças com síndrome de Down. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 15, n. 3, p. 408-414, 2010.
- LOBATO, B. C.; LOBATO, D. F. M.; FERREIRA, A. A. A realidade virtual como recurso inovador na reabilitação de crianças e adolescentes com deficiência. **Pedagogia em Ação**, v. 8, n. 2, p. 1-20, 2016.
- MELLO, B. C. C.; RAMALHO, T. F. Uso da realidade virtual no tratamento fisioterapêutico de indivíduos com Síndrome de Down. **Revista Neurociências**, Recife, v. 23, n. 1, p. 143-149, 2015.
- MENEGHETTI, C. H. Z.; BLASCOVI-ASSIS S. M.; DELOROSO, F. T.; RODRIGUES, G. M. Avaliação do equilíbrio estático de crianças e adolescentes com síndrome de Down. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 3, p. 230-235, 2009.
- MONTEIRO JUNIOR, R. S.; CARVALHO, R. J. P.; SILVA, E. B.; BASTOS, F. G. Efeito da reabilitação virtual em diferentes tipos de tratamento. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 29, n. 9, p.56-63, 2011.
- OLIVEIRA, C. C.; CAVALCANTE NETO, J. L.; TUDELLA, M. E. Manual Dexterity of Children and Adolescents with Down Syndrome: Systematic Review of the Literature. **Journal of Genetic Syndromes & Gene Therapy**, v. 7, n. 305, p. 2, 2016.
- OLIVEIRA, T. F.; VIEIRA, J. L. L.; SANTOS, A. I. G. G.; OKAZAKI, V. H. A. Equilíbrio dinâmico em adolescentes com Síndrome de Down e adolescentes com desenvolvimento típico. **Motriz**, v. 19, n. 2, p. 378-390, 2013.
- SANTOS, A. P. M.; WEISS, S. L. I.; ALMEIDA, G. M. F. Avaliação e intervenção no desenvolvimento motor de uma criança com síndrome de Down. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 16, n. 1, p.19-30, 2010.
- SANTOS, J.; PÁDUA, A.; PARAIZO, M. F. N.; CAMPOS, D. Utilização do *Nintendo Wii®* como recurso incentivador de atividade física em crianças com síndrome de Down. **Ensaios e Ciência**, v. 7, n. 1, p. 61-77, 2013.
- SCHIAVINATO, A. M.; BALDAN, C.; MELATTO, L.; LIMA, L. S. Influência do *Wii Fit* no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. **Health Sciences Institute**, São Paulo, p.50-52, 2010.
- SEGALA, M.; OLIVEIRA, G. C.; BRAZ, M. M. Utilização do *Nintendo Wii®* como recurso terapêutico no tratamento da paralisia cerebral: uma revisão integrativa. **Revista Saúde**, v. 40, n. 1, p. 17-22, 2014.
- SILVA, D. R.; FERREIRA, J. S. Intervenções na Educação Física em crianças com síndrome de Down. **Revista da Educação Física UEM**, v. 12, n. 1, p. 69-76, 2001.
- SOUSA, F. H. Uma revisão bibliográfica sobre a utilização do *Nintendo Wii®* como instrumento terapêutico e seus fatores de risco. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 1, n. 123, p.155-160, 2011.

WIKSTROM, E. A.. Validity and Reliability of Nintendo Wii® Fit Balance Scores. **Journal of Athletic Training**, v. 47, n. 3, p. 6-13, 2012.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 14/06/2017

Aprovado em: 22/06/2017

Área: Ciências Exatas e Engenharias

1-1	DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE EM TERMINAÇÃO SUBMETIDOS A DIFERENTES ALIMENTOS EM SISTEMA INTENSIVO PERFORMANCE OF FINISHED CUTTING CATTLES SUBMITTED TO DIFFERENT INTENSIVE SYSTEM FOODS Jociele Cristina Rizzardo Somavilla Nunes; Schirley Aparecida Taffarel; Karen Döering Brustolin-Golin
3-1	ESTRUTURA ANALÍTICA DE PARTIÇÃO (EAP) PARA ORÇAMENTOS REFERENTES À RECUPERAÇÃO DE EFLORESÊNCIAS E LIXIVIAÇÕES EM PONTES E VIADUTOS DE CONCRETO ARMADO WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS) FOR EFLORESCENCE AND LEACHING RECOVERY BUDGETING IN REINFORCED CONCRETE BRIDGES Claudio Cesar Wajdowicz; Patrícia Schipitoski Monteiro; Adriana De Paula Santos; Bruno Lacerda Santos
3-4	PROJETO DE UM CIRCUITO DE MÁXIMO CMOS PARA USO EM UM CONTROLADOR FUZZY TIPO-2 INTERVALAR PROJECT OF A CMOS MAXIMUM CIRCUIT FOR AN INTERVAL TYPE-2 FUZZY CONTROLLER CHIP APPLICATIONS Danilo Souza; Paloma Maria Silva Rocha Rizol
3-7	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: ESTUDO DE CASO EM ARACAJU- SERGIPE MANAGEMENT OF ELECTRO-ELECTRONIC RESIDUES: CASE STUDY IN ARACAJU- SERGIPE Izaclaudia Santana Da Cruz; Roberto Rodrigues De Sousa; José Jailton Marques; Leonardo Figueiredo Maia; Geovane Ferreira Das Neves
3-8	A INTEGRAÇÃO ENTRE A ENGENHARIA SIMULTÂNEA E O JUST IN TIME NA PERSPECTIVA DOS OBJETIVOS DA PRODUÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE VIDROS THE INTEGRATION BETWEEN SIMULTANEOUS ENGINEERING AND JUST IN TIME IN THE PERSPECTIVE OF PRODUCTION OBJECTIVES: CASE STUDY ON A GLASS PRODUCTION LINE Hellen Dianne Pereira De Souza; Rialberth Matos Cutrim; Ricardo Daher Oliveira
3-8	COMPORTAMENTO DOS PREÇOS DOS PRODUTOS QUE COMPÕE A CESTA BÁSICA NA CIDADE DE LONDRINA-PR ENTRE 2003 E 2017 PRODUCT PRICE PERFORMANCE COMPOSING THE BASIC FOOD STAPLES IN THE CITY OF LONDRINA-PR BETWEEN 2003 AND 2017 Marcos J, G, Rambalducci; Barbara Rocha Feltrin; Reginaldo Fidelis

3-10	ESTIMATIVA DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA POR VEÍCULOS EM SERVIÇO E-COMMERCE COM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO ESTIMATION OF ATMOSPHERIC POLLUTION BY VEHICLES IN SERVICE E-COMMERCE WITH DISTRIBUTION CENTER Luzenira Alves Brasileiro; Vinícius Patrocollo Domingos Chiuffa
------	--

DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE EM TERMINAÇÃO SUBMETIDOS A DIFERENTES ALIMENTOS EM SISTEMA INTENSIVO¹

PERFORMANCE OF FINISHED CUTTING CATTLES SUBMITTED TO DIFFERENT INTENSIVE SYSTEM FOODS¹

JOCIELE CRISTINA RIZZARDO SOMAVILLA NUNES², SCHIRLEY APARECIDA TAFFAREL², KAREN DÖERING BRUSTOLIN-GOLIN³

1 – FONTE FINANCIADORA ARTIGO 170; 2- ACADÊMICA DO CURSO DE AGRONOMIA DA UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECO-UNOCHAPECO; 3- PROFESSORA DA UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECO- UNOCHAPECO;
jocisomavilla03@unochapeco.edu.br; schirleytf@unochapeco.edu.br; karen.db@unochapeco.edu.br

Resumo—O objetivo deste trabalho foi analisar o desempenho de bovinos de corte em sistema confinado, submetidos a diferentes dietas alimentares. O experimento foi constituído de um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com quatro tratamentos e sete repetições, utilizando 28 animais que corresponderam às unidades experimentais. As variáveis analisadas foram ganho de peso diário e conversão alimentar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de TUKEY, com 5% de probabilidade de erro ($P \leq 0,05$), através do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011). A utilização de diferentes alimentos na dieta de bovinos de corte interfere ($P \leq 0,05$) na conversão alimentar, porém não possibilita diferença estatística entre os tratamentos no ganho de peso dos animais, provavelmente devido ao uso de dietas isoproteicas.

Palavras-chave: Bovinocultura de Corte. Confinamento. Alto Grão. Silagem.

Abstract—The objective of this work was to analyze the performance of beef cattle in a confined system submitted to different diets. The experiment consisted of a completely randomized design (DIC), with four treatments and seven replications, using 28 animals that corresponded to the experimental units. The analyzed variables were daily weight gain and feed conversion. The data obtained were submitted to analysis of variance and the means were compared by the TUKEY test, with a 5% probability of error ($P \leq 0.05$), through the statistical program Sisvar (FERREIRA, 2011). The use of different foods in the diet of beef cattle interferes ($P \leq 0.05$) in feed conversion, but it does not allow a statistical difference between the treatments in the weight gain of the animals, probably due to the use of isoprotein diets.

Keywords: Beef Cattle. Confinement. High Grain. Silage.

I. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o Brasil vem alcançando excelentes índices de produção e exportação de carne bovina. A pecuária de corte está se destacando na economia nacional e tem assumido uma posição de liderança no mercado mundial de carnes. O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo e o segundo maior produtor mundial de carne bovina, com cerca de oito milhões de toneladas. A partir de 2003 passou a ser o primeiro exportador mundial,

com destaque tanto no comércio de carnes frescas como no de industrializadas (EMBRAPA, 2007). O desenvolvimento da pecuária de corte no Brasil apresenta uma ampla cadeia do sistema de produção, que pode variar entre o sistema de criação extensiva e intensiva. A pecuária intensiva possibilita uma ótima eficiência no ganho de peso dos animais em um curto período de tempo quando os mesmos são submetidos a diferentes tipos de alimentação em comparação ao sistema extensivo, onde os animais demoram mais tempo para obter o escore corporal ideal para o abate.

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne, o Brasil possui 209,13 milhões de cabeças de gado distribuídos em 167 milhões de hectares. Tendo uma lotação de 1,25 cabeças por hectare. Em 2015 a movimentação da cadeia produtiva da pecuária de corte aumentou 27% em relação ao ano de 2014, e a exportação de carne bovina representou uma receita de 3% de tudo o que o Brasil exportou em 2015 (ABIEC, 2016). Conforme dados da Secretaria de Comércio Exterior – Secex, as exportações de carne bovina in natura brasileira apresentaram um aumento do 2º trimestre de 2016, em relação ao 2º trimestre de 2015 tanto em volume de carne e como em faturamento (IBGE, 2016).

De acordo com a Embrapa (2005) o sistema intensivo se diferencia dos demais por ser uma prática de confinamento dos animais na parte de terminação de machos inteiros ou castrados. Desse modo, são desenvolvidas as atividades de cria, recria e engorda, como atividades isoladas. Esse sistema está associado ao uso de dietas que contém alta concentração de volumoso: concentrado, relação de 60:40 %, o objetivo maior do sistema confinado é minimizar custos (R\$/kg de carne) num curto período de tempo. A alimentação é fundamental para a definição na criação de bovinos de corte e sua rentabilidade no sistema confinado. A nutrição dos animais é de extrema importância para expressar seu potencial genético no ganho de peso. As proteínas, gordura, açúcares, cálcio, minerais, vitaminas e água são elementos que devem compor a dieta dos animais em níveis balanceados e em quantidades certas, para ter um maior e melhor desempenho final.

Os alimentos mais usados para os bovinos de corte são as pastagens, que geralmente são as naturais nos sistemas

extensivos, e as silagens (milho, sorgo e cana-de-açúcar) nos sistemas intensivos e semi-intensivo. No sistema intensivo as diferentes alternativas alimentares podem maximizar ainda mais a terminação de bovinos de corte, possibilitando um bom desempenho dos animais e um baixo custo de produção. Devido a isso, é muito importante testar e identificar qual alimento é mais eficiente no ganho de peso e conversão alimentar dos animais quando submetidos a diferentes alimentos em sua dieta. Com isso, o presente trabalho teve como objetivo analisar o desempenho de bovinos de corte no sistema de produção confinado com diferentes alimentos na dieta de bovinos de corte.

II. PROCEDIMENTOS

O presente trabalho foi realizado na propriedade do Sr. Jacir Taffarel, localizada na comunidade de Engenho Velho no município de Caxambu do Sul – Santa Catarina, no período de maio a julho de 2016. De acordo com Mendonça (2007), o clima da região oeste de Santa Catarina é classificado como Cfa.

O experimento foi constituído de um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com quatro tratamentos e sete repetições, totalizando 28 animais que corresponderam às unidades experimentais. Os animais foram divididos em quatro lotes e submetidos a diferentes alimentos na sua dieta, mas contendo o mesmo nível de proteína, ou seja, isoprotéicas, utilizando o mesmo manejo. Os tratamentos foram: Tratamento 1: Alto Grão; Tratamento 2: Silagem de Milho e Concentrado; Tratamento 3: Silagem de Sorgo e Concentrado; Tratamento 4: Silagem de Cana – de – Açúcar e Concentrado. Foi realizado um período de adaptação alimentar dos animais em todos os tratamentos durante 13 dias e a quantidade total de alimentos foi fracionada em três refeições diárias. Na tabela 1 encontra-se a quantidade de alimento fornecido no período de adaptação no tratamento 1, com alto grão.

Tabela 1 - Quantidade de alimento durante o período de adaptação no tratamento com Alto Grão (T1)

Período (dias)	Unidade	Volumoso na dieta	Concentrado na dieta
1-3	%	95,9	4,5
	kg	15,0	0,7
4-6	%	88,9	11,1
	kg	12,0	1,5
7-9	%	76,9	23,1
	kg	10,0	3,0
10-13	%	50,0	50,0
	kg	05,0	5,0
14-31	%	-	100,0
	kg	-	5,0

Fonte: Autores 2017.

O peso médio dos animais dos tratamentos T1, T2, T3 e T4 foi de 373, 367, 351 e 350 Kg/animal, respectivamente. Nos tratamentos com silagem a quantidade total de alimento natural (MN) também foi fracionada em três refeições diárias, onde foram submetidos a um período de adaptação para cada dieta conforme descrita na tabela 2.

Tabela 2- Consumo total das dietas dos animais nos tratamentos T1; T2; T3 e T4

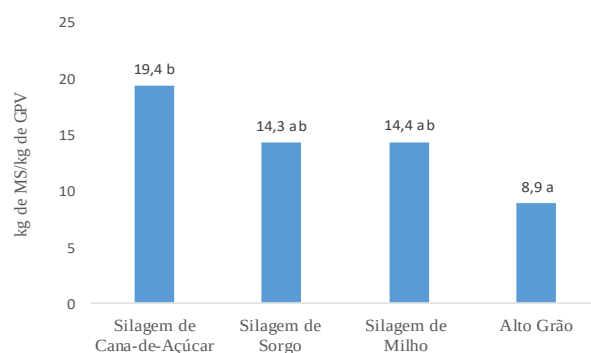
Período (dias)	Volumoso (kg/animal/dia)	Concentrado (kg/animal/dia)	Relação Concentrado/volumoso
T1- Alto Grão			
14-31	-	5,0	100,0
32-61	-	6,0	100,0
T2- Silagem de Milho + Concentrado			
1-31	7,0	5,0	58,3:41,7
32-61	10,0	5,5	64,5:35,5
T3 – Silagem de sorgo + Concentrado			
1-31	7,5	5,0	60:40
32-61	10,0	5,0	66,7:33,3
T4 – Silagem de cana-de-açúcar + Concentrado			
1-6	4.5 kg de silagem de cana + 4.5 kg de silagem de milho	5,5	62,7:37,3
7-13	6.0 kg de silagem de cana + 3.0 kg de silagem de milho	5,5	62,7:37,3
14-61	12.0 kg de silagem de cana	6,0	66,7: 33,3

Fonte: Autores 2017.

III. RESULTADOS

Os resultados obtidos mostram diferenças significativas ($P<0,05$) entre os tratamentos para a variável conversão alimentar (Figura 1). O tratamento com alto grão não diferiu dos tratamentos com silagem de milho e silagem de sorgo, porém quando comparado ao tratamento com silagem de cana mostrou-se mais eficiente, apresentando uma conversão 118% inferior ($P<0,05$).

Figura 1 – Média de Conversão Alimentar de bovinos de corte (kg de MS/kg de ganho de peso vivo (GPV)) submetidos a diferentes dietas em sistema confinado

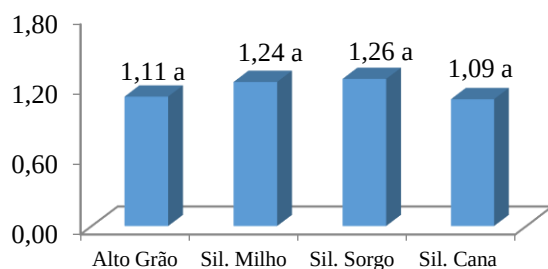


Roman *et al.* (2011), verificaram uma conversão alimentar de 8,2 e 8,1 para silagem de cana e silagem de milho com formulação variável, respectivamente, sendo esses dados mais eficientes que o presente trabalho. Ao contrário deste trabalho, Fernandes *et al.* (2007), não verificaram diferença ($P>0,05$) para variável conversão alimentar entre os tratamentos de silagem de milho e a silagem de cana que foi de 5,73 e de 6,06kg de MS/kg de ganho de peso, respectivamente. Segundo Júnior *et al.* (2000) o aumento dos níveis de concentrados na dieta diminui a conversão alimentar, pois a medida que a densidade de energia é ingerida é necessário menos alimento para o ganho de peso, ou seja, melhor é a conversão alimentar.

Conforme Cervieri (2016) dietas com maior teor de alimentos concentrados (maior teor energético ou de NDT) apresentam melhor conversão alimentar em animais magros, com baixa condição corporal, pois manifestam crescimento compensatório no início da engorda.

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho não houve diferença significativa em relação ao ganho de peso médio diário dos animais submetidos aos tratamentos. Indicando que diferentes alimentos não influenciam diretamente no ganho de peso dos animais (Figura 2). Isso pode ter ocorrido devido ao ajuste inicial das dietas, onde ambas foram formuladas para manter o mesmo nível de proteína bruta que foi de 15%, ficando isoprotéicas.

Figura 2 - Ganho de peso médio diário de bovinos de corte submetidos a diferentes dietas em sistema confinado



Esses dados foram similares aos obtidos por Roman *et al.* (2011), onde o ganho de peso médio diário entre os tratamentos foi de 1,35 kg/animal/dia, e também não apresentou diferença ($P>0,05$) entre a silagem de milho e a silagem de cana.

Os dados obtidos por Fernandes *et al.* (2007) foram similares aos deste estudo, onde o ganho de peso médio diário foi de 1,43kg/animal/dia e de 1,42kg/animal/dia ($P>0,05$), para os tratamentos de silagem de milho e silagem de cana, respectivamente.

Ao contrário deste trabalho, Menezes *et al.* (2011) verificaram diferença no ganho de peso diário em animais alimentados com silagem de milho e silagem de cana onde obtiveram 1,51kg e de 0,91 kg de ganho médio diário, respectivamente.

IV. CONCLUSÃO

O uso de dietas isoprotéicas com diferentes alimentos na dieta de bovinos de corte não influencia no ganho de peso mas interfere na conversão alimentar de bovinos de corte.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Perfil da Pecuária no Brasil Relatório Anual 2016**. Disponível em: <http://www.newsprime.com.br/img/upload2/2016_FolderPerfil_PT.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2017.

CERVIERI. **Eficiência biológica e econômica de bovinos de corte 1: confinamento**. Equipe Beef Point. Brasil, 2016. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/sistemas-de-producao/eficiencia-biologica-e-economica-de-bovinos-de-corte-1-confinamento-27304/>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Sistemas de Produção de Gado de Corte no Brasil: Uma**

Descrição com Ênfase no Regime Alimentar e no Abate. Brasília- outubro de 2005. Disponível em: <[file:///C:/Users/windows/Downloads/Sistemas-de-producao-de-gado-de-corte-no-brasil%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/windows/Downloads/Sistemas-de-producao-de-gado-de-corte-no-brasil%20(1).pdf)>. Acesso em: 05 dez. 2016.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Manual de Boas Práticas Agropecuárias Bovinos de Corte**. Embrapa Gado de Corte Campo Grande, MS 2007. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/7.pdf>. Acesso 10 nov. 2016.

FERNANDES *et al.* Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.855-864. Brasil 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n4/15.pdf>>. Acesso em: 6dez. 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE. Estatística da Produção Pecuária, Setembro de 2016. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201602caderno.pdf>. Acesso 01 jun. 2017.

JÚNIOR *et al.* Níveis de Concentrado na Dieta de Novilhos F1 Limousin x Nelore: Consumo, Conversão Alimentar e Ganho de Peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(5):1458-1466, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v29n5/5669.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2016.

MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA. **Climatologia: Noções básicas e climas do Brasil. Oficinas de Textos**. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgkLAAA/climatologia-nocoas-basicas-climas-brasil>>. Acesso em: 2 dez. 2015.

MENEZES *et al.* Intake and performance of confined bovine fed fresh or ensilaged sugar cane based diets and corn silage. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Brasil, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982011000500022>. Acesso em: 10 out. 2016.

NEIVA *et al.* Desempenho de Bovinos de Corte Alimentados com Dietas à Base de Silagens e Rolão de Milho Amonizados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Brasil 1998. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/revista/artigos/1780.pdf>>. Acesso em: 5 dez. 2016

ROMAN *et al.* Performance of finishing beef cattle fed different diets containing whole-crop maize silage or sugarcane silage. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Brasil 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n3/29.pdf>>. Acesso em 10 out. 2016.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 08/05/2017

Aprovado em: 10/06/2017

ESTRUTURA ANALÍTICA DE PARTIÇÃO (EAP) PARA ORÇAMENTOS REFERENTES À RECUPERAÇÃO DE EFLORESCÊNCIAS E LIXIVIAÇÕES EM PONTES E VIADUTOS DE CONCRETO ARMADO

WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS) FOR EFLORESCENCE AND LEACHING RECOVERY BUDGETING IN REINFORCED CONCRETE BRIDGES

CLAUDIO CESAR WAJDOWICZ¹; PATRÍCIA SCHIPITOSKI MONTEIRO²; ADRIANA DE PAULA SANTOS¹; BRUNO LACERDA SANTOS¹

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ; 2 – UNIVERSIDADE POSITIVO

claudio@stecla.com.br, patismonteiro@gmail.com, adrianapls1@gmail.com, brunolacerda99@gmail.com

Resumo – Como forma de contribuir com o sistema de gestão de obras especiais e o aperfeiçoamento de orçamentos de manutenção, esta pesquisa buscou elaborar estruturas de partição de trabalho (EAP), através do método de rede de composições de custos, para soluções de manutenção e recuperação de eflorescência e lixiviação em pontes e viadutos de concreto armado. A EAP definida foi avaliada por especialistas por meio da técnica Delphi. Como resultado do trabalho são apresentados fluxogramas das EAP's e as composições de custos de baseadas em três diferentes fontes: [1] TCPO (Tabela de Composições de Preços para Orçamentos), [2] Manual de Reparo, Proteção e Reforço de Estruturas de Concreto e [3] Manual de Custos Rodoviários, como forma de aprimorar os orçamentos de recuperação em de pontes e viadutos.

Palavras-chave: Eflorescência. Lixiviação. Pontes. Viadutos. Soluções de Reparo. Orçamento de Manutenção.

Abstract - As a way to contribute to bridges management system and its maintenance budgets improvement, this research sought to elaborate work breakdown structures (WBS), through the cost composition network method, for maintenance and recovery solutions of efflorescence and leaching in bridges and viaducts of reinforced concrete. The defined WBS was evaluated by specialists using the Delphi technique. As a result of this research, a flow chart, EAP's and cost compositions based on three different sources are presented: (1) TCPO (Price Composition Table for Budgets), (2) Repair, Protection and Reinforcement of Concrete Structures Manual and (3) Road Costs Manual.

Keywords: Efflorescence, Leaching, Bridges, Viaducts, Reinforced Concrete, Repair Solutions, Work Breakdown Structure, WBS, Maintenance Budgeting.

I. INTRODUÇÃO

A percepção da necessidade de manutenção da infraestrutura existe desde do início das primeiras grandes civilizações, sendo importante tanto para a conservação da vida humana como para suas obras. No entanto, o governo brasileiro demonstrou nas últimas décadas uma incapacidade de estabelecer um planejamento de gestão de manutenção e conservação da infraestrutura do país, acelerando a degradação da maioria das obras de arte

especiais (BRASIL, 2011; LANNER, 2001; VITÓRIO, 2006).

As obras de arte especiais no Brasil distribuem-se por uma malha rodoviária superior a 50.000 km de extensão, totalizando mais de 4.469 de pontes e viadutos. O valor médio do metro quadrado de construção de pontes é de R\$ 4.500,00 (DNIT, 2009). Consequentemente, pode-se estimar que o conjunto das obras de arte das rodovias federais compõe um patrimônio da ordem de R\$ 13 bilhões.

Uma significativa parcela dessas obras apresenta problemas patológicos decorrentes de falta de manutenção. O governo federal, estadual e municipal vem conduzindo iniciativas para melhorar a gestão de recuperação e conservação dessas obras de arte, porém até o momento são pouco representativas perante a magnitude e relevância da questão (VITÓRIO, 2006).

Em 2012 o Tribunal De Contas Da União (BRASIL, 2011), realizou uma auditoria operacional no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), com o objetivo de levantar a situação das obras de arte especiais das rodovias federais e identificar as ações adotadas relativas à manutenção e conservação destas estruturas. Uma das conclusões foi a falta de um programa de inspeções rotineiras que permita a atualização do referido banco de dados e, consequentemente, um planejamento adequado das ações de manutenção e recuperação.

A eflorescência (ou lixiviação) é uma das patologias mais frequentemente encontradas em pontes e viadutos de concreto armado (WAJDOWICZ *et al.*, 2016), e é extremamente nociva, por que a partir da remoção de sólidos do material, que reduzem sua resistência mecânica, também é aberto caminho para entrada de gases e água, o que acaba por redundar em corrosão da armadura (THOMAZ, 2009), consequência mais grave.

A avaliação de uma decisão reconfigura o processo de gestão, ou seja, uma decisão tomada pode gerar como consequência outras decisões até a resolução do problema. Quanto maior a confiabilidade das informações, mais racional será o processo. A racionalidade e intuição combinam-se no processo de decisão (MAXIMIANO, 2011).

Aprimorar a confiabilidade de orçamentos para recuperação de obras especiais contribui com a gestão destas reformas. Com a gestão orçamentária de manutenção de pontes e viadutos apurada, o tempo para iniciar a execução dos reparos será reduzido. Dessa forma, o custo será reduzido assim como os impactos negativos à sociedade pela interdição ou colapso de uma obra de arte especial (OAE).

As obras de recuperação tornam-se cada vez mais necessárias para garantir a segurança das construções e a conservação do patrimônio brasileira. A determinação dos gastos necessários é o primeiro passo para iniciar a realização das recuperações. O Tribunal de Contas da União realizou, em 2011, uma auditoria operacional no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e uma das conclusões foi a falta de um planejamento adequado voltado para a manutenção e recuperação das pontes e viadutos (BRASIL, 2011).

Uma das primeiras etapas para realização de um planejamento eficiente é a determinação do custo do projeto. Uma clara discriminação dos trabalhos de recuperação e reforço são essenciais na hora de estabelecer responsabilidades de execução, operação e manutenção de uma estrutura (HUSNI, 2013). Entretanto, é usual a ocorrência de variações significativas entre os indicadores de consumo utilizados nas composições de custos, consideradas na fase de orçamentos, e o efetivo consumo dos insumos durante a execução (ALVES; MIRIAN; ARAÚJO, 2010).

É fundamental para diminuição de erros de orçamento na construção civil aprimorar os bancos de dados de composições orçamentárias através de levantamentos ou em revisões de literatura (MARCHIORI, 2009).

Neste contexto, esta pesquisa objetiva elaborar uma estrutura analítica de partição (EAP), organizando de maneira sistemática procedimentos de recuperação de eflorescências e lixiviações em pontes e viadutos de concreto armado, visando aprimorar a elaboração de orçamentos.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Lixiviação e Eflorescência

Os fenômenos de lixiviação e eflorescência ocorrem frequentemente na superfície do concreto quando a água tem a possibilidade de percolar através do material de forma intermitente ou contínua, ou quando uma face exposta sofre o processo de umedecimento e molhagem de forma alterada (HELENE; CASTRO-BORGES, 2005).

Eflorescências formam-se a partir do depósito de sais que são lixiviados para fora do concreto, prejudicam a estética, aumentando a porosidade do concreto e como consequência afetam a durabilidade da estrutura (HELENE; CASTRO-BORGES, 2005).

Os fenômenos de lixiviação conduzem também a redução do pH do concreto e eventualmente catalisam a formação de novas manifestações patológicas, como por exemplo a corrosão (YEHIA *et al.*, 2008).

O reparo destes fenômenos consiste em eliminar a presença de água na superfície do concreto, ou seja: eliminando a fonte de água que penetra no concreto, impermeabilizando a superfície do concreto, selando se necessárias fissuras superficiais. Antes do tratamento da

superfície do concreto é fundamental realizar a sua limpeza superficial (YEHIA *et al.*, 2008)

Conforme verificado em vistoria pelo EMEA (Figura 1) a forma geométrica da ponte pode catalisar a formação de eflorescência e lixiviação, respaldado pelos autores Cramer *et al.* (2002), Yehia *et al.* (2008).

Figura 1 – Foto de vistoria realizada pelo EMEA



Fonte: EMEA, 2015.

Para certificar o desempenho e a vida útil de uma estrutura restaurando as características mínimas de usabilidade, são necessários serviços de manutenção. Yehia *et al.* (2008), indicam que para correção da lixiviação é necessário remover a entrada de água causadora da percolação.

2.2 - Orçamentos na construção civil

Um orçamento é definido de acordo com Limmer (2013), pela estimativa do custo necessário para a execução de um projeto, de acordo com um plano previamente estabelecido.

Na engenharia brasileira, três metodologias de orçamentos se sobressaem, o CUB (Custo unitário Básico), o modelo paramétrico de custo e o orçamento detalhado (MARCHIORI, 2009; OTERO, 1998). Marchiori (2009) apresenta em sua tese um método denominado redes de composições de custo que é subdividido em duas estruturas a macro e micro. A macroestrutura é relativa a forma de organizar as informações e a microestrutura tem foco no entendimento de cada parte do componente de uma composição de custo e seus indicadores.

2.2.1 – EAP e Redes de composição de custo

A Estrutura analítica de Partição (EAP) é uma ferramenta de gerenciamento de projetos que tem como objetivo facilitar e organizar o planejamento das tarefas. O processo consiste em subdividir em partes menores as etapas do projeto a fim de obter uma análise mais clara e organizada do processo.

Marchiori (2009), apresenta uma lógica para análise das partes menores no processo de orçamento, através do método da rede de composição de custos. Este permite otimizar, atualizar as composições de custos atuais dando

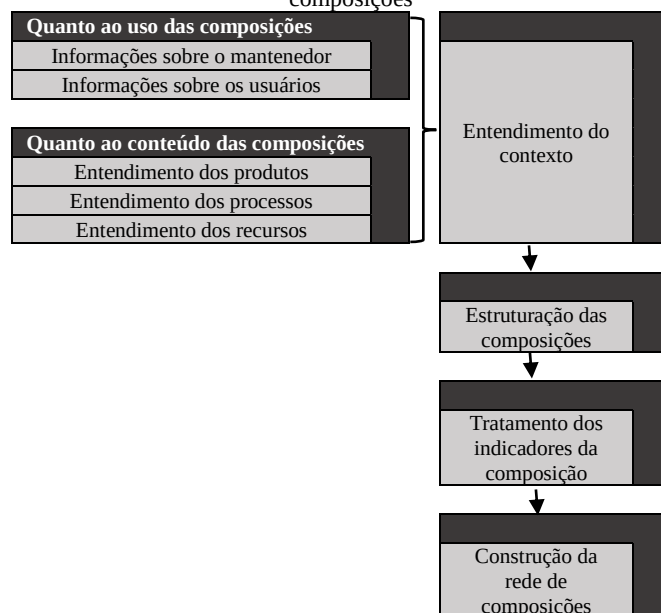
mais confiabilidade as variáveis de consumo e consequentemente diminuindo o erro do projeto.

A utilização do termo rede, por Marchiori, foi originado de planos de execuções em obras que utilizam representações com o conjunto das atividades inter-relacionadas. Estas são utilizadas para modelar os processos, apresentando sequências e o tempo atribuído a cada tarefa. A representação é gráfica e libera a execução de qualquer símbolo, desde de seja mantido o princípio da interdependência das atividades do processo.

A linha de prognósticos da formatação dos custos, as redes propostas por Marchiori (2009) podem ser utilizadas para apresentar a estruturação das interdependências das composições de custo e suas as regras de agrupamento.

As etapas para utilização do método proposta são ilustradas na Figura 2.

Figura 2 - Etapas do método para elaboração de redes de composições



Fonte: Marchiori, 2009.

A primeira etapa consiste em conhecer o ambiente mantenedor das composições e as suas necessidades. A estruturação da composição, passo 2, propor-se em um desdobramento das informações quanto das recursos, processos e produtos, para em seguida prosseguir à estruturação das informações a constarem na composição orçamentária. A etapa 03, chamada de “microestrutura da rede” é focada no entendimento das informações que compõem a composição, com base nos coeficientes de consumo dos recursos, e propõem-se formas de adoção de indicadores. A última etapa procede-se a formatação da rede de composição.

III. PROCEDIMENTOS

A partir dos métodos de intervenção estabelecidos por meio de revisão da literatura, foi elaborada a estrutura analítica de partição (EAP), desenvolvida com base nas composições de custos estruturadas a partir do método de rede de composições. Nesta pesquisa três fontes foram consultadas para aplicação do método da rede de composições: a TCPO (Tabela de Composições de Preços para Orçamentos), as composições apresentadas por Helene

e Castro-Borges (2005) no Manual de Reparo Proteção e Reforço de Estruturas de Concreto e o Manual de Custos Rodoviários (DNIT, 2003).

3.1 – Seleção das composições de custos

O primeiro passo para a formatação das composições de custos foi estudar o ambiente das composições e as suas necessidades. Esta etapa é realizada concomitantemente à uma revisão sistemática que buscou compreender as características de obras de recuperações e os principais problemas em pontes de concreto armado.

A estruturação da composição foi gerada através do banco de dados determinado: TCPO (Tabela de Composições de Preços para Orçamentos), as composições apresentadas por Helene e Castro-Borges (2005) no Manual de Reparo Proteção e Reforço de Estruturas de Concreto e o Manual de Custos Rodoviários (DNIT, 2003).

O passo 03, chamado de “microestrutura da rede” é voltado para o entendimento das informações inseridas na composição, com base nos coeficientes de consumo dos recursos. Ressalta-se que foram selecionadas composições para as EAP criadas, adaptando-as com base nas informações obtidas durante a pesquisa. Ressalta-se que não foram modificadas as constantes de consumo para insumos de mão de obra.

3.2 – Avaliação da EAP por meio de consulta Delphi

A técnica Delphi foi utilizada para avaliação da Estrutura Analítica de Partição, através de consulta a um grupo de especialistas por meio de um questionário interativo, buscando convergência de opiniões. Pressupõe-se que o julgamento coletivo bem organizado, é melhor do que a opinião de um só especialista (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

As perguntas foram divididas em dois principais tópicos de avaliação. O primeiro tópico composto por três perguntas a respeito da EAP. Na sequência, cinco perguntas sobre a criação das composições de custos descritas na EAP. Por fim são apresentadas considerações e críticas apresentadas pelos especialistas após a aplicação do questionário.

Foram selecionados 8 especialistas nesta etapa da pesquisa. Sendo 4 especialistas acadêmicos: 2 doutores e 2 mestres. Os entrevistados restantes, especialistas na área e pós-graduados com ampla experiência no mercado de trabalho. Ressalta-se que após duas rodadas a convergência das respostas foi considerada adequada, uma vez que as considerações foram complementares e não foram apontadas incoerências.

3.3 – Análise dos resultados e considerações

Os resultados obtidos durante o desenvolvimento da pesquisa foram apresentados em forma de estrutura analítica de partição para cada caso, analisados e relacionados produtos disponíveis no mercado para auxiliar na execução dos serviços.

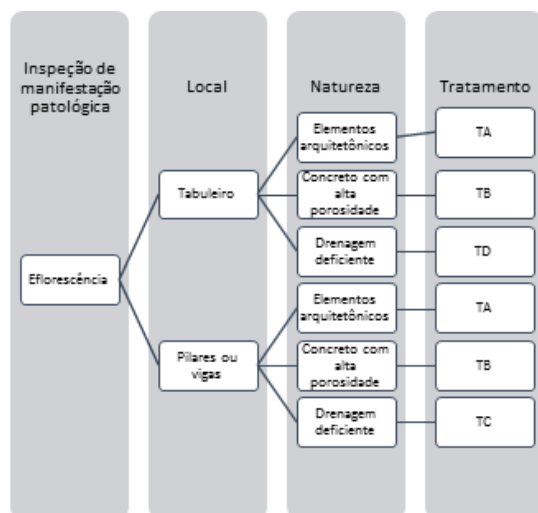
Posteriormente, foram apresentadas conclusões e lições aprendidas relacionando os benefícios da pesquisa e os desafios para trabalhos futuros.

IV. RESULTADOS

O fluxograma apresentado na Figura 3 indica como primeira etapa a determinação da localização da patologia,

conforme subdivisão definida para esta pesquisa: tabuleiro e pilares/vigas. Na sequência foi realizada uma nova subdivisão de acordo com a natureza do problema, ou seja, a principal causa. Para a patologia eflorescência, a natureza do problema foi subdividida em: elementos arquitetônicos, concreto com alta porosidade (ou permeabilidade) e drenagem deficiente. Por fim são propostos os tratamentos, indicados como etapa final do fluxograma.

Figura 3 – Fluxograma de tratamentos para eflorescência



Fonte: Os autores, 2017.

A EAP, apresentada no

Quadro 1, foi desenvolvida seguindo as recomendações descritas por Yehia *et al.* (2008), que indica que para correção da lixiviação é necessário remover a entrada de água causadora da percolação.

Quadro 1 – EAP Lixiviação e Eflorescência

Item	Serviço	Fonte
1	Eflorescência – Tratamento A	
1.1	Limpeza superficial	Manual de reparo (Red Rehabilitar)
1.2	Inclusão de elemento estrutural (caso necessário)	Autor, 2017
1.3	Aplicação de hidrofugante	Manual de reparo (Red Rehabilitar)
2	Eflorescência ou carbonatação – Trat. B	
2.1	Limpeza superficial	Manual de reparo (Red Rehabilitar)
2.2	Selagem de fissuras	Autor, 2017
2.3	Aplicação de hidrofugante	Manual de reparo (Red Rehabilitar)
3	Drenagem deficiente – Tratamento C	
3.1	Limpeza superficial	Manual de reparo (Red Rehabilitar)
3.2	Limpeza dos elementos de drenagem	Manual de reparo (Red Rehabilitar)
4	Juntas deficientes – Tratamento D	
4.1	Limpeza superficial	Manual de reparo (Red Rehabilitar)
4.2	Reparos em bordas de juntas de expansão executados com argamassa epóxi para espessuras de até 1,5 cm	Manual de reparo (Red Rehabilitar)

Fonte: Os autores, 2017.

O tratamento A indicado no

Quadro 1 consiste na inclusão de um elemento estrutural, se faz necessário quando a forma da estrutura da ponte gera uma percolação de água pontual capaz de gerar a lixiviação. Neste caso é indicada a construção de um elemento arquitetônico para desvio da água, popularmente conhecido como pingadeira. A EAP sugere a limpeza superficial da área, aplicando, posteriormente hidrofugante para melhorar as características do concreto.

O tratamento B é recomendado em situações onde existem fissuras ao longo do tabuleiro que ocasionam o aumento da percolação de água, gerando a manifestação patológica embaixo do tabuleiro ou em pilares e vigas. É indicado como necessário, nesse tratamento, a eliminação da fonte de água que penetra no concreto. A composição “selagem de fissuras” elaborada possui índices variando de acordo com a espessura de abertura da fissura. A composição retrata a possibilidade de vedar fissuras de 10 mm até 30 mm, com o consumo do material selante de poliuretano variando de acordo com o tamanho da abertura.

Os tratamentos C e D respectivamente “drenagem deficiente” e “juntas deficientes”, indicados no fluxograma são fatores da estrutura não conformes que podem motivar manifestações patológicas. Por esse motivo, foram categorizados como causas e constam no campo verde, relativo à natureza do problema. A “drenagem deficiente” é amplamente apontada no trabalho de Laner, (2001) e nas inspeções do EMEA, problema que pode ser facilmente resolvido pela manutenção preventiva. A execução de juntas é uma etapa complexa durante a fase de construção de uma ponte (BRITO, 2009). O tratamento D é uma forma de reparo indicado por Helene e Castro-Borges (2005).

4.1 – Questionário de avaliação Delphi

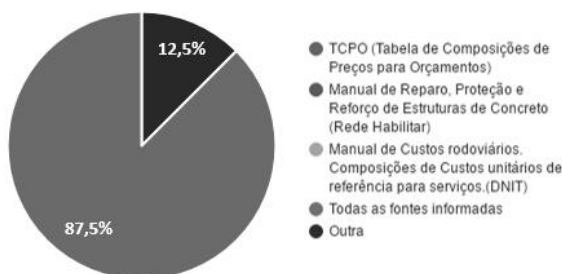
Oito especialistas avaliaram por meio da técnica Delphi a primeira versão da EAP. Além da própria estrutura, foram inquiridos sobre a forma de seleção das composições de custos, e da determinação das constantes de consumo, respondendo a respeito da organização, técnicas abordadas e soluções que deveriam ser incluídas para melhoria. Todos os especialistas compreenderam as soluções apresentadas e consideraram a EAP organizada. Recomendações foram indicadas para melhoria da planilha apresentada. Os principais comentários foram:

- Quando possível, caracterizar a manifestação, em substituição à indicação genérica;
- Indicar, quando existente, mais de uma opção de solução;
- Presença de propostas mais inovadoras;
- Apresentar a EAP em forma de fluxograma;
- Destacar a solução às causas dos problemas (por exemplo, drenagem ineficiente pode não ser apenas devido a sujeiras, mas a pouco caimento para os ralos; quando tratado apenas o sintoma, o problema pode repetir-se).

As considerações feitas pelos especialistas estão contempladas na EAP e fluxogramas apresentados nesta pesquisa.

Sobre as fontes para consulta de composições, 87,5% dos especialistas acreditam que devem ser utilizadas múltiplas fontes de dados para a formatação das composições de custos. A Figura 4, apresenta a opinião dos especialistas.

Figura 4 – Seleção para fonte de composição de custos



Fonte: Os autores, 2017.

Um dos especialistas aponta que a base de dados de empresas especializadas da área é de fundamental importância para a formatação das composições de custos e deveria ser a única fonte para obtenção de dados. Outro especialista sugeriu a obtenção de dados através de experimentos em laboratórios e ressaltou a necessidade de uma análise criteriosa antes de utilizar índices prontos para serviços de recuperação. Foi ressaltado por um entrevistado que laudos com informações mais precisas (por exemplo, índices de esclerometria, pH do concreto e potencial de corrosão) auxiliam na elaboração do orçamento de recuperação e manutenção de pontes.

Outro quesito verificado foi a respeito das características dos insumos presentes nas composições. Neste quesito, a pergunta feita foi: “Caso algum insumo esteja presente em uma fonte, deve ser considerado necessário para o processo durante a fase de orçamento?”. O resultado desta questão indicou que 87,5% dos especialistas acreditam ser prudente a consideração de todos os insumos apresentados pelas bases de dados. É importante ressaltar que a orientação dos especialistas é que as características dos insumos são muito influenciadas pelas informações de catálogo ou bulas de materiais aplicados.

Os especialistas também foram consultados a respeito de utilizar manuais de fornecedores para obtenção das constantes de consumo nas composições. Para este item a resposta foi unânime, favorável à utilização. Ressaltou-se a importância de não misturar produtos de fabricantes diversos, por risco de incompatibilidade.

Na sequência foi consultada a opinião dos entrevistados sobre a possibilidade de arbitrar as constantes de consumo de mão de obra. A Figura 5 ilustra as respostas da seguinte pergunta: Como devem ser inseridas as constantes de consumo para os insumos de mão de obra?

Figura 5 – Constantes de consumo de mão-de-obra



Fonte: Os autores (2017).

De acordo com os especialistas, estudos sobre a mão-de-obra carecem de profundidade científica mais clara, sendo importante na previsão de pesquisas futuras que ações de laboratório e de supervisão em campo sejam adotadas para providenciar os dados faltantes nessa análise. Em geral os

especialistas ressaltam o cuidado e atenção que o orçamentista deve ter com índices prontos. Destaca-se a importância de analisar particularidades de cada obra.

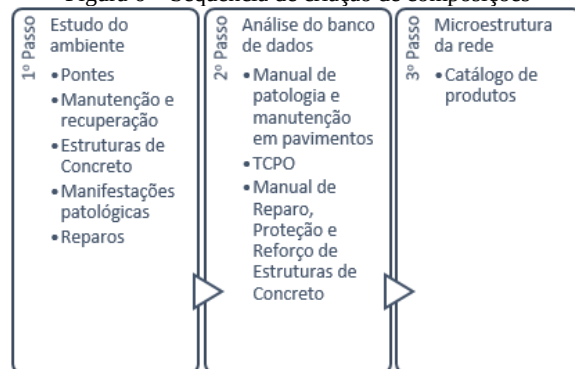
Por fim foi analisada a possibilidade de utilizar a teoria da faixa de produtividade com as variações apresentadas pela obtenção dos dados através de três fontes diferentes. Somente 12,5% dos entrevistados acreditam que não devem ser utilizadas tais variações para a criação das composições de custos.

4.2 – Composições de custos da EAP

Com base na metodologia proposta por Marchiori (2009), foram analisadas as três fontes para coleta das composições de custo, sendo selecionadas as que mais se enquadravam com os procedimentos descritos e relacionados na EAP: i insumos, mão-de-obra (desconsiderado o custo para treinamento da mão de obra) e equipamentos (procurou-se informar e descrever os principais equipamentos utilizados).

A sequência de estruturação das composições de custos está ilustrada na Figura 6.

Figura 6 – Sequência de criação de composições



Fonte: Os autores, 2017.

4.2.1 - Composição para limpeza superficial ou limpeza do substrato por lixamento elétrico

Esta composição apresenta-se no Quadro 2, indicada por Helene; Castro-Borges (2005). Recomenda-se ainda que a lixadeira fique paralela à superfície, executando movimentos homogêneos. O disco de lixa a ser utilizado deverá ser nº24 a 36 para lixamento grosso e de nº100 a 120 para lixamento fino.

Quadro 2 – Composição para limpeza superficial ou limpeza do substrato por lixamento elétrico

LIMPEZA DO SUBSTRATO POR LIXAMENTO ELÉTRICO [m²]		
DESCRIÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	COEF.
Mão de obra		
Ajudante	h	0,1
Oficial	h	0,3
Encargos	%	129
Sub total mão de obra (A)		
Material de consumo		
Disco de lixa	und	0,25
Disco de borracha	und	0,025
Sub total materiais (B)		
Ferramentas / Equipamentos		
Lixadeira industrial	h	0,3
Luvas de proteção	pç.	0,005
Óculos de proteção	pç.	0,002
Máscara antipó	pç.	0,005
Cabo trifásico 3x2,50 mm	m	0,001
Sub total ferramentas / equipamentos (C)		
CUSTO UNITÁRIO (A + B + C)		

Fonte: Adaptado de Helene; Castro-Borges (2005)(TCPO, 2014).

4.2.2 - Composição pintura hidrofugante

A composição pintura hidrofugante foi extraída do Manual de Reparo, Proteção e Reforço de Estruturas de Concreto e foram mantidas as constantes de consumo para os itens de mão de obra e equipamentos. Para o consumo do material de silicone a base d'água consultou-se o catálogo dos produtos indicados no quadro de produtos, Dekguard S CZ e Masterprotect H302. O consumo apresentado na ficha técnica indica um rendimento de 0,2 a 0,35 Lm² ao contrário de 0,5 l/m² apresentado no manual. Destaca-se em vermelho na Quadro 3 os índices alterados/incluídos pelo autor nas composições bases.

Quadro 3 – Composição para a pintura hidrofugante

PINTURA HIDROFUGANTE [m²]		
DESCRIÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	COEF.
Mão de obra		
Ajudante	h	0,1
Pintor	h	0,2
Encargos	%	129
Sub total mão de obra (A)		
Material de consumo		
Hidrofugante a base d'água	L	0,2 - 0,35
Sub total materiais (B)		
Ferramentas / Equipamentos		
Broxa	pç.	0,0125
Pincel de 2"	pç.	0,0125
Vassoura de pelo	pç.	0,0125
Sub total ferramentas / equipamentos (C)		
CUSTO UNITÁRIO (A + B + C)		

Fonte: Os autores, 2017.

4.2.3 - Composição selagem de fissuras

A Composição para selagem de fissuras foi extraída do serviço da TCPO selagem em juntas estruturais. Para o consumo do material de silicone a base d'água foi consultado o catálogo dos produtos indicados no quadro de produtos, Anchorfill WS (Espuma) e Sika® Injection 101 RC. Para a determinação do consumo utilizou-se a ficha técnica apresentada no Quadro 4.

Quadro 4 – Consumo de selagem de fissuras

Consumo Aproximado.

Largura da junta (mm)	10	15	20	25	30
Profundidade da junta (mm)	10	10	10	12	15
Cumprimento da Junta / 600 ml (m)	6	4	3	2	1.3

Delimitador de Profundidade: Utilize somente delimitadores de profundidade de polietileno de célula fechada

Fonte: TCPO, 2014.

Após o tratamento dos coeficientes, foi determinado com consumo máximo e mínimo, estes variando de acordo com a espessura da fissura conforme o Quadro 5. Destaca-se em vermelho no Quadro 5 os índices alterados / incluídos pelo autor nas composições bases.

Quadro 5 – Composição para selagem de fissuras

SELAGEM DE FISSURAS [m]		
DESCRIÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	COEF.
Mão de obra		
Ajudante	h	0,25
Oficial	h	0,2
Encargos	%	129
Sub total mão de obra (A)		
Material de consumo		
Disco de lixa	und	0,25
Disco de borracha	und	0,025
Selante de poliuretano	ml	100 - 460
Sub total materiais (B)		
Ferramentas / Equipamentos		
Aplicador de silicone tubular	h	0,3
Luvas de proteção	pç.	0,005
Óculos de proteção	pç.	0,002
Sub total ferramentas / equipamentos (C)		
CUSTO UNITÁRIO (A + B + C)		

Fonte: Os autores, 2017.

4.2.4 – Composição para reparo em bordas de juntas

É proposto o preparo da argamassa adicionando os componentes A e B misturando-os por 3 minutos até a homogeneização. Após este processo durante os próximos 3 minutos devem ser adicionados os agregados, componente C. A argamassa de reparo deve ser adensada nas bordas das juntas, respeitando o tempo de manuseio e pega do adesivo. As camadas devem ser executadas com espessuras inferiores a 1,5 cm, aguardando o intervalo de 2 horas entre as aplicações. O acabamento deve ser realizado com desempenadeira de aço. A necessidade da cura é a proteção contra a radiação solar durante as primeiras 5 horas.

Detalha-se e destaca-se em vermelho os índices alterados/incluídos pelo autor nas composições bases, no Quadro 6.

Quadro 6 – Composição para reparo em bordas de juntas

REPARO EM BORDAS DE JUNTAS DE EXPANSÃO EXECUTADOS COM ARGAMASSA BASE EPÓXI PARA ESPESSURAS DE ATÉ 1,5 CM [m²]		
DESCRIÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	COEF.
Mão de obra		
Ajudante	h	4,5
Pedreiro	h	2,5
Encargos	%	129
Sub total mão de obra (A)		
Material de consumo		
Argamassa base epóxi	kg	27 à 30
Sub total materiais (B)		
Ferramentas / Equipamentos		
Misturador de concreto	h	0,5
colher de pedreiro	pç.	0,02
Desempenadeira de aço	pç.	0,02
Sub total ferramentas / equipamentos (C)		
CUSTO UNITÁRIO (A + B + C)		

Fonte: Adaptado de Helene; Castro-Borges (2005).

4.2.5 - Composição para limpeza de elementos de drenagem

Recomenda-se a limpeza constante dos elementos de drenagem a fim de prevenir entupimentos causados por excesso de sujeira. Este serviço pode ser realizado por mão de obra não especializada, e a composição para limpeza de sarjeta e meio-fio é indicada no Quadro 7.

Quadro 7 – Composição para limpeza de sarjeta e meio-fio

LIMPEZA DE SARJETA E MEIO FIO [m]		
DESCRIÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	COEF.
Mão de obra		
Ajudante	h	0,034
Encarregado	h	0,002
Encargos	%	129
Sub total mão de obra (A)		
Material de consumo		
Sub total materiais (B)		
Ferramentas / Equipamentos		
Vassoura	pç	0,01
Balde	pç	0,01
Sub total ferramentas / equipamentos (C)		
CUSTO UNITÁRIO (A + B + C)		

Fonte: Manual Dos Custos Rodoviários (2005).

V. CONCLUSÃO

A estrutura analítica de partição (EAP) para a descrição dos procedimentos de recuperação de eflorescências e lixiviações em pontes de concreto armado foi elaborada partindo de um fluxograma base, até resultar na seleção das composições de custo. Este processo realizado sistematicamente aprimora o processo de orçamentação de manutenção de pontes.

Constatou-se, após a elaboração das EAP's, que as soluções de manutenção e recuperações para pontes em estrutura de concreto armado podem ser organizadas por de uma estrutura analítica de participação. Conclui-se ainda, com base na técnica Delphi, que a apresentação das EAP's em forma de fluxograma pode auxiliar o gestor de manutenção a administrar melhor os contratos de

manutenção de pontes de concreto armado, uma vez que os tratamentos devem ser diferenciados de acordo com a causa da manifestação patológica e nível de deterioração da estrutura.

Sobre os produtos elencados para a execução dos procedimentos de recuperação, ressalta-se que foram observadas divergências no consumo dos materiais informado pelos fabricantes em 2017 e os apresentados em manuais em 2005. Além disso, foram identificadas bases de dados para manutenção e recuperação de pontes de concreto carente e sem fontes específicas. Percebe-se a necessidade de criação e retroalimentação de composições específicas para manutenção de pontes. Sugere-se como sequência deste trabalho, o controle das constantes de consumo, durante a execução dos serviços de recuperação propostos, visando a avaliação e revisão das variáveis determinadas.

Um desafio a curto prazo para o tema abordado é a formatação de cadernos de encargos específico para serviços de recuperação em pontes de concreto a fim de determinar os critérios de qualidade, medição e controle dos serviços propostos. Indica-se como forma de contratação dos serviços, o formato utilizado na Europa e nos Estados Unidos denominado RM (*Rehabilitation/Maintenance*), como uma solução de médio prazo para o Brasil visando conter a degradação das estruturas

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S.; MIRIAN, N.; ARAÚJO, C. DE. Composições de custos unitários: TCPO x apropriação in loco. **Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. V CONIPE**, n. Maceió, 18 novembro., 2010.

BRASIL. **Tribunal de Contas da União 003.134/2011-3 Sessão Plenária**. Brasília, 28 mar, 2011.

BRITO, J. DE. Classificação das juntas de dilatação em obras de arte rodoviárias Portuguesas. **Teoria e prática na Engenharia Civil**. p. 31–41, 2009.

CRAMER, S D; NELSON, F J; LAYLOR, H M; SOLTESZ, S M. Corrosion prevention and remediation strategies for reinforced concrete coastal bridges. **Cement and concrete composites**. v. 24, n.1, p. 101–117, 2002.

DNIT, Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transportes. **Custos Médios Gerenciais**. Brasília. Janeiro, 2009.

HELENE, P.; CASTRO-BORGES, P. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto armado**. São Paulo: Red Rehabilitar, 2005.

HUSNI, R. Reparación y Refuerzo. **Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción.**, v. 2, n. Mérida. México, p. 1–44, 2013.

LANER, F. J. **Manifestações patológicas nos viadutos, pontes e passarelas do município de porto alegre**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MARCHAND, J.; SAMSON, E. Cement & Concrete Composites Predicting the service-life of concrete structures

– Limitations of simplified models. **Cement and Concrete Composites**, v. 31, n. 8, p. 515–521, 2009.

MARCHIORI, F. F. **Desenvolvimento de um método para elaboração de redes de composições de custo para orçamentação de obras de edificações**. São Paulo. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2009.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. 2. ed. São Paulo: PINI, 2014.

METHA, K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto. Microestrutura, Propriedades e Materiais**. 2ª ed. São Paulo: Ibracom, 2014.

OTERO, J. A. Uso de modelos paramétricos em estimativas de custo para construção de edifícios. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, p. 9, 1998.

TCPO. **Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos**. São Paulo: PINI, 2014.

THOMAZ, E. Lixiviação x carbonatação. **Téchne**, v. Outubro/20, n. 151, p. 1, 2009.

VITÓRIO, J. A. P. Vistorias, Conservação e Gestão de Pontes e Viadutos de Concreto. **Ibracom**, p. 1–16, 2006.

WAJDOWICZ, C. C; MONTEIRO, P. S; SANTOS A. DE P. L; SANTOS FILHO M. L. **Literature review of conditions and methods of repairing concrete bridges** Maintenance, Monitoring, Safety, Risk and Resilience of Bridges and Bridge Networks. **Anais...**Curitiba: CRC Press, 2016

WRIGHT, J.; GIOVINAZZO, R. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, p. 54–65, 2000.

YEHIA, S; ABUDAYYEH, O; FAZA, I; RANDOLPH, D. A decision support system for concrete bridge deck maintenance. **Advances in Engineering Software**, v. 39, n. 3, p. 202–210, 2008.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 03/05/2017

Aprovado em: 21/06/2017

PROJETO DE UM CIRCUITO DE MÁXIMO CMOS PARA USO EM UM CONTROLADOR FUZZY TIPO-2 INTERVALAR

PROJECT OF A CMOS MAXIMUM CIRCUIT FOR AN INTERVAL TYPE-2 FUZZY CONTROLLER CHIP APPLICATIONS

DANILO SOUZA¹; PALOMA MARIA SILVA ROCHA RIZOL¹

1 – UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA- CAMPUS DE GUARATINGUETÁ,
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
al.danilo@hotmail.com; paloma@feg.unesp.br

Resumo–Neste artigo é apresentado o projeto de um novo circuito de máximo que opera em modo corrente. Este circuito é utilizado para implementação em hardware analógico do módulo de inferência do controlador fuzzy tipo-2 intervalar. Os resultados de simulações do circuito máximo e do controlador fuzzy tipo-2 intervalar foram implementados em tecnologia CMOS 0,35 μm da AMS utilizando o software Pspice. No circuito de máximo foi utilizada uma tensão de alimentação de 2,7V, obtendo 22% de redução do consumo de potência.

Palavras-chave: Lógica Fuzzy Tipo-2 Intervalar. Circuito de Máximo. Controlador Fuzzy tipo-2.

Abstract - In this article we present the design of a new maximum circuit that operates in current mode. This circuit is used for implementation in analog hardware of the Fuzzy Type-2 Interval controller Inference module. The simulation results of the maximum circuit and the interval type 2 fuzzy controller were implemented in CMOS 0.35 μm AMS technology thought Pspice software. In the maximum circuit, a supply voltage of 2.7V was used, obtaining a 22% reduction in power consumption.

Keywords: Interval Type-2 Fuzzy Logic. Maximum Circuit. Type-2 Fuzzy Controller.

I. INTRODUÇÃO

Os sistemas de inferência baseados na lógica fuzzy tipo-2 quando comparados aos sistemas de controle fuzzy tipo-1, possuem a “mancha” de incerteza (FOU), que é capaz de trabalhar com incertezas nas entradas e saídas do controlador fuzzy (HAGRAS, 2007). O controlador fuzzy tipo-2 é capaz de responder a sistemas que não podem ser controlados pelo sistema fuzzy tipo-1 com o mesmo número de funções de pertinência (WU, TAN, 2008). Por isso, o controlador fuzzy tipo-2 é utilizado nos seguintes casos (CONTRERAS, 2007):

- Em aplicações onde existe incerteza na determinação exata do grau de pertinência, como por exemplo, em casos de dados ruidosos;

- Em aplicações onde não existe alta confiança no modelo ou quando é difícil determinar o modelo adequado em função da não linearidade, não estacionariedade ou variância no tempo.

Este artigo apresenta o projeto de um novo circuito de máximo (*winner take all* = WTA). O circuito de máximo possui uma ampla gama de aplicações em controladores tipo-2 intervalar (ROCHA RIZOL *et al.*, 2013); (MESRI *et al.*, 2013); (AZEEM, ABDULLA, 2016).

Estes controladores estão sendo utilizados em diversas aplicações como automobilísticas, industriais, robótica e na área de medicina. Mas para que estas aplicações sejam viáveis é necessário que o controlador fuzzy tenha um menor consumo de potência (CHAND; CHIU, 1995).

Esse trabalho apresenta a proposta de um circuito de máximo de duas entradas e uma saída, que opera em modo corrente, para ser aplicado nos sistemas de inferência fuzzy tipo-2 intervalar com um consumo de potência reduzido.

O circuito proposto é baseado no circuito de máximo sugerido por Yosefi (YOSEFI *et al.*, 2009) e no espelho de corrente proposto por Harijan (HARIJAN *et al.*, 2013). A principal vantagem do circuito proposto comparado com o circuito de Yosefi (YOSEFI *et al.*, 2009) é o menor consumo de potência para as mesmas entradas. Por fim, será apresentado o resultado de simulação do sistema de inferência fuzzy tipo-2 intervalar usando o circuito de máximo proposto nesse trabalho e o circuito de mínimo proposto por Rizol (ROCHA RIZOL, 2011).

Este artigo está dividido nas seguintes seções: a seção 2 apresenta a teoria sobre o sistema de inferência fuzzy tipo-2 intervalar. A seção 3 apresenta o circuito de máximo proposto e os resultados da simulação do dispositivo e, na seção 4 são apresentados os resultados de simulação do controlador fuzzy tipo-2 intervalar e por fim, na seção 5 são apresentadas as conclusões do trabalho.

II. CONTROLADOR FUZZY TIPO-2 INTERVALAR

Em 1975, Zadeh introduziu o conceito de conjuntos fuzzy tipo-2, cuja principal característica é a capacidade de modelar a incerteza (MENDEL, 2001).

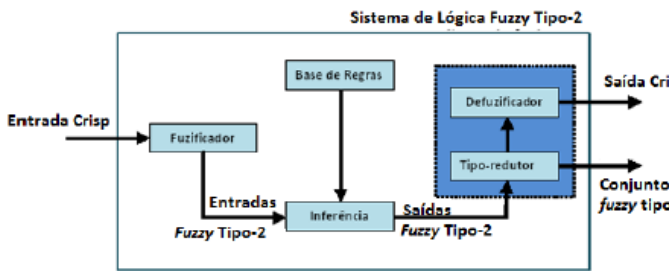
A lógica fuzzy tipo-2 voltou a ser abordada no final dos anos 90 com os trabalhos de (KARNIK, MENDEL, 1998). Nestes trabalhos, foi apresentada a teoria completa do Sistema de Inferência Fuzzy (SIF) tipo-2, incluindo as operações, o tipo-reduzidor e os métodos de defuzzificação. Em 2000, Liang e Mendel desenvolveram a teoria do SIF tipo-2 intervalar e mostraram o projeto de um SIF tipo-2 intervalar completo (LIANG, MENDEL, 2000).

A primeira implementação em hardware do controlador fuzzy tipo-2 intervalar ocorreu em 2004, no trabalho apresentado por Melgarejo (MELGAREJO, PEÑA-REYES, 2004). Em 2010, Atacak e Bay (ATACAK; BAY, 2010) propuseram um controlador fuzzy tipo-2 para controle dos conversores CC-CC:

buck e boost e apresentaram a comparação do sistema fuzzy tipo-2 implementado com os controladores PI em relação ao controlador fuzzy tipo-1. Em 2011, Rocha Rizol apresentou o primeiro controlador fuzzy tipo-2 intervalar em hardware analógico em tecnologia CMOS 0,35 μm da AMS (ROCHA RIZOL, *et al.*, 2013). Em 2013, Mesri apresentou o controlador fuzzy tipo-2 na tecnologia CMOS 0,18 μm (MESRI *et al.*, 2013) e em 2016 Azeem apresentou um controlador fuzzy totalmente programável (AZEEM; ABDULLA, 2016)..

Diante deste contexto histórico, a seguir serão apresentados os blocos constituintes dos controladores fuzzy tipo-2 intervalares. Estes controladores são compostos por cinco blocos: o fuzificador, o sistema de inferência, base de regras, tipo-reduzidor e o defuzificador (MENDEL *et al.*, 2006), assim como é mostrado na Figura 1.

Figura 1 - Diagrama de blocos de um controlador fuzzy tipo-2 intervalar



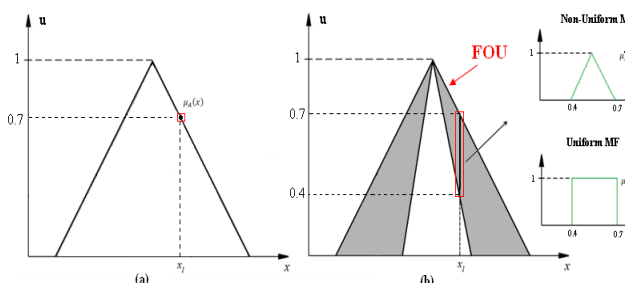
Fonte: (ROCHA RIZOL, 2011).

O fuzificador converte as entradas em conjuntos fuzzy tipo-2. O sistema de inferência é o módulo principal do controlador, onde as operações são realizadas de acordo com a base de regras. Para realizar as operações, usando a metodologia Mamdani, são utilizados os operadores *t-norma* e *t-conorma* como os operadores máximo e mínimo (MENDEL, 2007).

O tipo-reduzidor transforma o conjunto fuzzy tipo-2 intervalar em um conjunto fuzzy tipo-1 e o defuzificador gera as saídas a partir do conjunto fuzzy tipo-1.

O controlador fuzzy do tipo-2 é composto por conjuntos fuzzy tipo-2. Conforme apresentado na Figura 2a, o conjunto fuzzy tipo-1 o grau de ativação é composto por um número crisp. A função de pertinência do conjunto fuzzy do tipo-2 tem uma mancha de incerteza. A função de pertinência secundária dos conjuntos fuzzy tipo-2 podem ser uniformes ou não uniformes, como mostrado na Figura 2b.

Figura 2 - Funções de pertinência: (a) Conjuntos fuzzy tipo-1 (b) Conjuntos fuzzy tipo-2

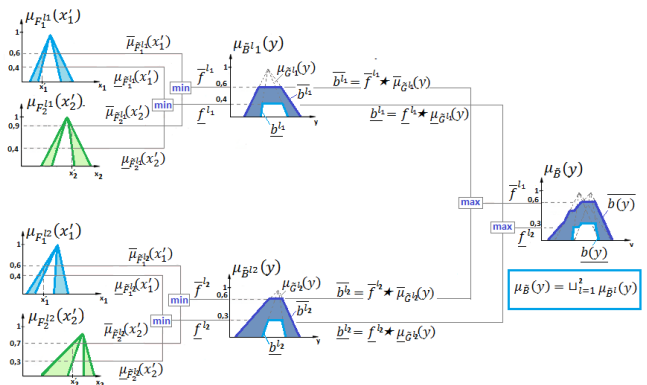


Fonte: (ROCHA RIZOL, 2011).

A função de pertinência secundária uniforme é chamada de conjunto fuzzy tipo-2 intervalar. É utilizada para reduzir a complexidade computacional nos conjuntos fuzzy tipo-2 (ROCHA RIZOL *et al.*, 2011).

A função de pertinência do conjunto fuzzy do tipo-2 tem mancha de incerteza (FOU). A mancha de incerteza é delimitada por uma função de pertinência de tipo-1 superior e inferior indicada por $\overline{\mu_F}$ e $\underline{\mu_F}$, respectivamente, (MENDEL *et al.*, 2006). A Figura 3 mostra um sistema de inferência de tipo-2 intervalar onde cada regra é composta por dois antecedentes e um consequente. Seja a seguinte regra: Se x_1 é F_1 e x_2 é F_2 THEN y é G . A função de pertinência do antecedente x_1 é ativada por x_1' e produz um grau de ativação superior ($\overline{\mu_{F1}}$) e inferior ($\underline{\mu_{F1}}$) em x_1' . Os graus de ativação do antecedente x_2 são obtidos da mesma maneira. O mínimo dos graus de ativação superior e inferior é realizado, produzindo o nível de ativação superior ($\overline{f}$) e inferior ($\underline{f}$) no nível de ativação. A função resultante é obtida usando o operador de *t-conorma* $\vee$.

Figura 3 - Operações de mínimo e máximo no sistema de inferência fuzzy tipo-2 intervalar



Fonte: (ROCHA RIZOL, 2011).

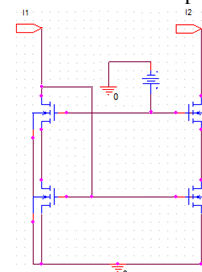
Desta forma, para a implementação de controladores fuzzy tipo-2 é necessário a implementação de circuitos de máximo e mínimo. O circuito de máximo proposto neste trabalho opera em modo corrente e possui duas entradas e uma saída, de acordo com a equação (1).

$$I_{\text{MAX}} = \text{MAX}(I_X, I_Y) = I_X + (I_X \ominus I_Y) \quad (1)$$

III. CIRCUITO DE MÁXIMO PROPOSTO

Para o projeto do circuito de máximo com menor consumo de potência, foi utilizado o espelho de corrente proposto por Harijan (HARIJAN *et al.*, 2013), apresentado na Figura 4.

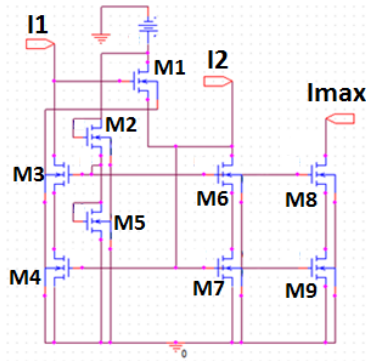
Figura 4 - Espelho de corrente cascode proposto por Harijan



Fonte: (HARIJAN, *et al.*, 2013).

A partir do espelho de corrente apresentado da Figura 4 e do circuito de máximo apresentado por Yosefi (YOSEFI *et al.*, 2009) foi proposto o circuito da Figura 5.

Figura 5 - Circuito de máximo proposto



Fonte: (PRÓPRIO AUTOR).

O circuito de máximo proposto apresentado na Figura 5 opera da seguinte maneira:

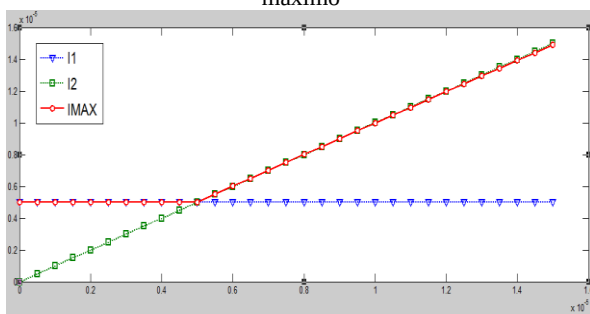
- Se $I_1 > I_2$, a corrente que passa pelo transistor M_1 é dada por $I_1 - I_2$ e a corrente que passa pelos transistores M_5 e M_7 é dada por: $I_1 = I_1 - I_2 + I_2$. Esta corrente será espelhada para a saída.
- Se $I_2 > I_1$, o transistor M_1 não conduzirá corrente e a corrente que passa pelos transistores M_6 e M_7 é dada por: I_2 . Esta corrente será espelhada para a saída.

Os transistores M_2 , e M_5 na Figura 5 tem a função de substituir a fonte de tensão na base dos transistores do espelho de corrente da Figura 4.

IV. RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DO CIRCUITO DE MÁXIMO

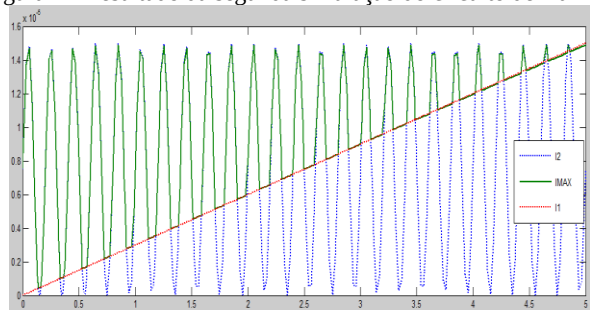
O circuito de máximo foi simulado no software Pspice usando o modelo 0,35 μm da AMS (Austriamicrosystems). Os dimensionamentos dos transistores foram calculados baseando-se no modelo da AMS para uma corrente nominal máxima de 15 μA .

Figura 6 - Corrente de saída da primeira simulação do circuito de máximo



Fonte: (PRÓPRIO AUTOR).

Figura 7 - Resultado da segunda simulação do circuito de máximo

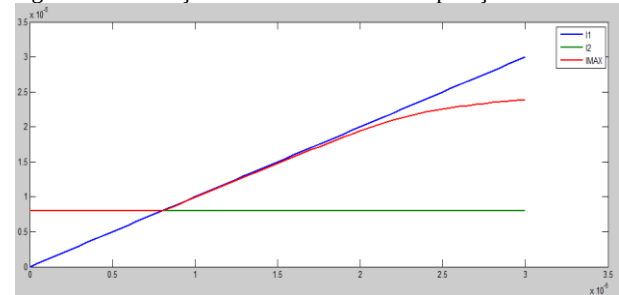


Fonte: (PRÓPRIO AUTOR).

A Figura 6 mostra a primeira simulação do circuito de máximo com a corrente I_1 com valor constante de 5 μA e a corrente I_2 variando de 0 a 15 μA . A Figura 7 mostra a segunda simulação do circuito de máximo com a corrente I_1 variando de 0 a 15 μA e a corrente I_2 senoidal.

Após a análise de funcionamento do circuito foi realizada uma análise de faixa dinâmica de funcionamento do circuito, apresentada na Figura 8. Pode-se observar o bom funcionamento do circuito dentro da faixa de operação de 0 a 16 μA . Como o circuito de máximo proposto foi projetado para correntes de até 10 μA , conclui-se que a faixa dinâmica de funcionamento do circuito está dentro dos limites para quais o circuito foi projetado (Figura 8).

Figura 8 - Simulação da faixa dinâmica de operação do circuito

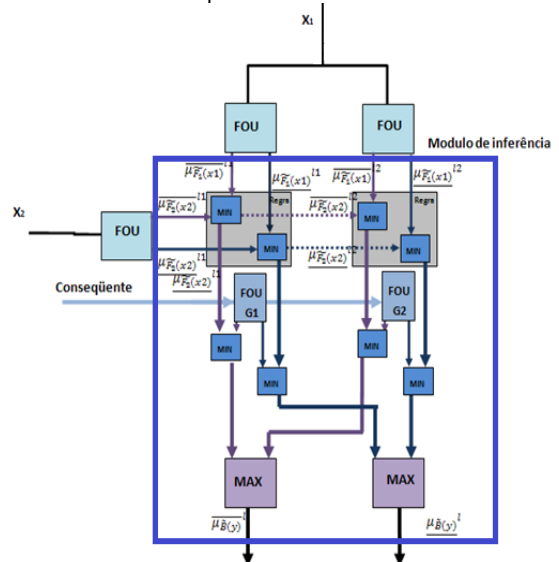


Fonte: (PRÓPRIO AUTOR).

V. RESULTADO DA SIMULAÇÃO DO SISTEMA DE INFERÊNCIA FUZZY TIPO-2 INTERVALAR

A seguir, será apresentada a simulação do sistema de inferência *fuzzy* tipo-2 intervalar utilizando o circuito de máximo proposto neste artigo e o circuito de mínimo apresentado por Rizol (ROCHA RIZOL *et al*, 2013). O sistema simulado foi baseado na arquitetura proposta por Rocha Rizol (ROCHA RIZOL, 2011), apresentada na Figura 9.

Figura 9 - Arquitetura do modulo de inferência controlador *fuzzy* tipo-2 intervalar



Fonte: (ROCHA RIZOL, 2011).

No antecedente são realizados os cálculos dos graus de ativação superior e inferior, que são obtidos por meio do circuito de mínimo. No consequente é feito o cálculo do mínimo entre a função de pertinência de saída e os valores de ativação superior e inferior, obtidos no antecedente.

O circuito simulado é baseado na base de regras apresentada na Tabela 1. A base de regras também pode ser escrita na forma SE – ENTÃO, representada na forma SE (antecedente) ENTÃO (consequente), como mostrado abaixo:

Regra 1: Se X_1 é Z e X_2 é N Então saída é N.

Regra 2: Se X_1 é P e X_2 é N Então saída é Z.

Regra 3: Se X_1 é Z e X_2 é Z Então saída é Z.

Regra 4: Se X_1 é P e X_2 é Z Então saída é P.

Tabela 1 – Base de regras

$X_1 \backslash X_2$	Z	P
N	N Regra 1	Z Regra 2
Z	Z Regra 3	P Regra 4

A Figura 9 apresenta o diagrama esquemático da arquitetura do circuito de inferência. Este circuito tem duas entradas, X_1 e X_2 , com duas funções de pertinências triangulares cada. O circuito fuzzificador tipo-2 é chamado de FOU, e é utilizado para gerar funções de pertinência fuzzy tipo-2 intervalar [ROCHA RIZOL *et al*, 2011], e a forma e a posição da função de pertinência pode ser programada.

Para a simulação considerou-se as entradas $X_1 = 2 \mu A$ e $X_2 = 4 \mu A$, e foram ativadas as Regras 1 e 3, conforme apresentado na Tabela 1 (azul). A entrada X_1 ativou o antecedente da regra Z com grau de ativação superior igual a $6 \mu A$ e inferior igual a $1,5 \mu A$. A entrada X_2 ativou os antecedentes N e Z. Em N obteve-se grau de ativação superior de $6,14 \mu A$ e inferior de $3,15 \mu A$ e em Z obteve-se grau de ativação superior de $4,5 \mu A$ e inferior de $0,6 \mu A$. As funções de pertinência de saída são representadas na Figura 10.

A Regra 1, calcula o mínimo entre as funções de pertinência superior e inferior Z e N e a Regra 3 é calculado o mínimo entre as funções de pertinência Z e Z.

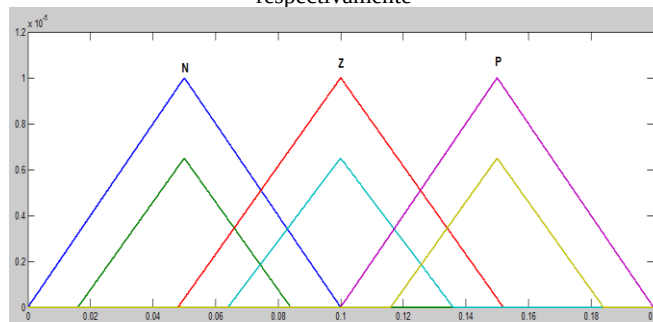
O circuito de inferência é composto por três consequentes (funções de pertinência fuzzy tipo-2 de saída – Figura 10). Como apresentado na Tabela 1, as Regras 3 e 4 possuem o mesmo consequente. Por isso é necessário o circuito de máximo para determinar os graus de ativação do consequente Z.

O próximo passo é calculado o mínimo entre a função de pertinência de saída (consequente da regra) e o grau de ativação superior e inferior, obtidos na etapa anterior. Nesta simulação, as regras 1 e 3 foram ativadas. A Regra 1 ativa a função de pertinência de saída N, com grau de ativação inferior $\underline{f}^{l1}(x') = 1.5 \mu A$ e superior $\bar{f}^{l1}(x') = 6 \mu A$.

A Regra 2 ativa a função de pertinência Z, tendo um grau de ativação inferior de $\underline{f}^{l2}(x') = 0,6 \mu A$ e superior de $\bar{f}^{l2}(x') = 4,5 \mu A$.

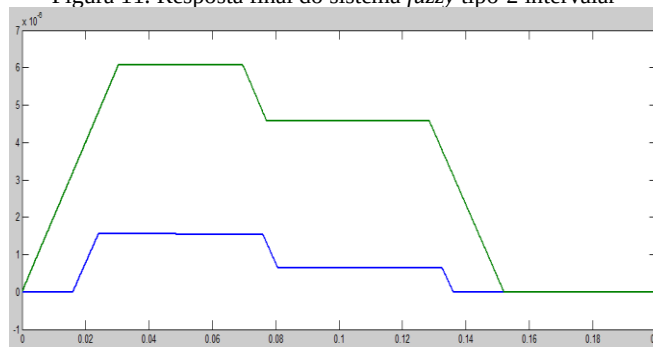
O resultado de simulação desta etapa é mostrado na Figura 11. Como pode ser observado, os consequente N e Z são ativados com graus de ativação: inferior de $\underline{f}^{l1}(x') = 1.5 \mu A$ e superior de $\bar{f}^{l1}(x') = 6 \mu A$, inferior de $\underline{f}^{l2}(x') = 0,6 \mu A$ e superior de $\bar{f}^{l2}(x') = 4,5 \mu A$, respectivamente.

Figura 10 - Funções de pertinência de saída. N, Z e P, respectivamente



Fonte: (PRÓPRIO AUTOR).

Figura 11. Resposta final do sistema fuzzy tipo-2 intervalar



Fonte: (PRÓPRIO AUTOR).

VI. CONCLUSÃO

O trabalho propôs um novo circuito de máximo em modo corrente que opera na faixa de 0 a $10 \mu A$. Comparando-se o circuito apresentado com o do Yosefi (YOSEFI, *et al.*, 2009), houve uma redução de aproximadamente de 22% no consumo de potência como pode-se observar na Tabela 2.

Tabela 2 - Comparação de Consumo de Potência

Correntes I_1 e I_2	$1 \mu A$ e $3 \mu A$	$5 \mu A$ e $8 \mu A$	$10 \mu A$ e $12 \mu A$
Yosefi (YOSEFI, <i>et al.</i> , 2009)	$33 \mu W$	$95,7 \mu W$	$151,8 \mu W$
Este trabalho	$27 \mu W$	$78,3 \mu W$	$123,9 \mu W$

Assim, por meio das simulações, foi observado o funcionamento do circuito de máximo e o erro na resposta foi inferior a $0,33\%$. Portanto, o circuito proposto poderá ser usado como operador *t-conorma* em um sistema de inferência fuzzy tipo-2 intervalar.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATACAK, I., BAY, O. A type-2 fuzzy logic controller design for buck and boost DC-DC converters. **Journal of Intelligent Manufacturing**. 2010.
- AZEEM, M. F.; ABDULLA K. P.. Design of an analog current mode CMOS based programmable interval type-2 fuzzy inference system. (FUZZ-IEEE), 2016 **IEEE International Conference on Fuzzy Systems**. IEEE, 2016.
- CHAND. S.; CHIU S. Special issues on fuzzy logic with engineering applications, **IEEE Proceedings**. v. 83, n. 3 p. 343-344, March, 1995.

CONTRERAS, R. J. **Modelos neuro-fuzzy hierárquicos BSP do Tipo-2**. 2007. Tese (Doutorado Engenharia Elétrica) – Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro. 2007.

HAGRAS, H. Type-2 FLCs: A new generation of fuzzy controllers. **IEEE Computational Intelligence Magazine**, v. 2, n. 1, p. 30-43. 2007.

HARIJAN, R.; DEVI, P.; KUMAR, P. Design of a low voltage low power CMOS current mirror with enhanced dynamic range. **International Journal of Engineering and Advanced Technology. (IJEAT)** v. 2, p. 1-5. 2013.

KARNIK, N.; MENDEL, J. Type-2 fuzzy logic systems: type reduction. In: Conference on Systems, Man And Cybernetics, 1998, San Diego. **Proceedings...** IEEE, p. 2046-2051. 1998.

LIANG, Q., MENDEL, J. Interval type-2 fuzzy logic systems: theory and design. **IEEE Transaction on Fuzzy Systems**, v. 8, p. 535-550. 2000.

MELGAREJO, M., PEÑA-REYES, C. A. Hardware architecture and FPGA implementation of type-2 fuzzy systems. In: **Great Lakes Symposium on VLSI 2004**, Boston. **Proceedings.**: ACM, p. 458-461. 2004.

MENDEL, J., JONH, R., LIU, F. Interval type-2 fuzzy logic systems made simple. **IEEE Transactions on Fuzzy systems**, v.14, n. 6, p.808-821, Dec, 2006.

MENDEL, J.. **Uncertain rule-based fuzzy logic systems: introduction and new directions**. Upper-Saddle River: Prentice-Hall, 2001.

MENDEL, J. Type-2 fuzzy sets and Systems: an overview. **IEEE Computational Intelligence Magazine**, p. 21-29, February. 2007.

MESRI, A., KHOEI, A., HADIDI, K. Hardware implementation of interval type-2 fuzzy logic controller. In: **Electrical Engineering (ICEE)**, 2013 21st Iranian Conference on. IEEE. p. 1-6. 2013.

ROCHA RIZOL, P. M. S., MESQUITA, L., SAOTOME. O. Lógica fuzzy tipo-2. **Revista SODEBRAS**, v. 6, n. 70, p. 27-46, 2011.

ROCHA RIZOL, P. M. S.; MESQUITA, L.; SAOTOME, O; BOTURA, G, 2011, Hardware implementation of type-2 programmable fuzzifier, **IEEE Second Latin American Symposium on Circuits and Systems (LASCAS)**, 2011.

ROCHA RIZOL, P. M. S. **Arquitetura de um controlador fuzzy tipo-2 intervalar em hardware analógico**. 2011. 214 f. Tese de Doutorado em Engenharia Eletrônica e Computação, Área de Dispositivos e Sistemas Eletrônicos – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos. 2011.

ROCHA RIZOL, P. M. S., MESQUITA, L., SAOTOME O. Architecture proposal of analog interval type-2 fuzzy logic inference systems. **Journal of Exact Sciences**, 2013.

WU, D.; TAN, W. A type-2 fuzzy logic controller for the liquid level process. In: IEEE International Conference on Fuzzy Systems, Budapest. **Proceedings...**: IEEE, p 953-958, 2008.

YOSEFI, G., MIRZAKOUCHAKI, S., NEDA, S. H. Design of new CMOS current mode min and max circuits for FLC chip applications. **IEEE**. p. 89-92, 2009.

VIII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 10/06/2017

Aprovado em: 18/07/2017

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: ESTUDO DE CASO EM ARACAJU- SERGIPE

MANAGEMENT OF ELECTRO-ELECTRONIC RESIDUES: CASE STUDY IN ARACAJU- SERGIPE

IZACLAUDIA SANTANA DA CRUZ^{1,2}; ROBERTO RODRIGUES DE SOUSA² (ORIENTADOR); JOSÉ JAILTON MARQUES² (ORIENTADOR); LEONARDO FIGUEIREDO MAIA¹; GEOVANE FERREIRA DAS NEVES³

1 – IFPA; 2 – UFS; 3 – UNOPAR

izaclaudia.cruz@ifpa.edu.br;rrsouza@ufs.br;jjailton@uol.com.br;leonardo.maia@ifpa.edu.br;
nevesgeovane@bol.com.br

Resumo – A Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil estabelece a logística reversa para os resíduos de equipamento elétricos e eletrônicos (REEE). O reaproveitamento adequado dos REEE é fundamental, uma vez que eles provocam poluição ambiental e problemas de saúde. Ante esse contexto, o objetivo desse artigo foi identificar o panorama atual do gerenciamento dos REEE em Aracaju/SE, através da análise da atuação dos atores da cadeia de logística reversa. A pesquisa caracterizou-se como descritiva e exploratória, com seguintes etapas: estudo das publicações sobre o tema, caracterização da situação atual de REEE de Aracaju/SE, por meio de entrevistas e pesquisa de campo. Os resultados permitiram a visualização do panorama atual do gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos em Aracaju/SE, o que pode contribuir para escolha de alternativas para a logística reversa dos eletroeletrônicos.

Palavras-chave: Resíduos Eletroeletrônicos. Logística Reversa. Sustentabilidade.

Abstract - The National Solid Waste Policy of Brazil establishes the reverse logistics for waste electrical and electronic equipment (WEEE). Adequate reuse of WEEE is critical, as it can cause environmental pollution and health problems. In this context, the objective of this article was to identify the current scenario of the generation of WEEE in Aracaju / SE, by analyzing the performance of the actors in the reverse logistics chain. The research was characterized as descriptive and exploratory, with the following steps: study of the publications on the subject, characterization of the current situation of WEEE of Aracaju / SE, through interviews and field research. The results allowed the visualization of the current scenario of electro-electronic waste management in Aracaju / SE, which may contribute to the choice of alternatives for the reverse logistics of the electronics.

Keywords: Waste Electrical and Electronic Equipment. Reverse Logistics. Sustainability.

I. INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece a obrigatoriedade da logística reversa para alguns tipos de resíduos, chamados de especiais. Dentre eles, estão listados os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE), que atualmente representam um

considerável percentual no total da geração de resíduos sólidos. Eles são oriundos de equipamentos eletroeletrônicos descartados depois de esgotadas as possibilidades de utilização, reparo e reuso. Nesse grupo estão incluídos os aparelhos de telecomunicação, informática, televisores, eletrodomésticos e equipamentos de áudio.

Os REEE são compostos por materiais diversos: plástico, vidro, componentes eletrônicos, mais de vinte tipos de metais pesados e outros. Estes materiais estão frequentemente dispostos em camadas e subcomponentes afixados por solda ou cola. Alguns equipamentos ainda recebem jatos de substâncias químicas específicas para finalidades diversas como proteção contra corrosão ou retardamento de chamas. A concentração de cada material pode ser microscópica ou de grande escala. A extração de cada um deles exige um procedimento diferenciado. Deste modo, sua separação para processamento e eventual reciclagem tem uma complexidade, um custo e um impacto muito maior do que aqueles exemplos mais conhecidos de recolhimento e tratamento de resíduos, como é o caso das latas de alumínio, garrafas de vidro e outros (ABDI, 2012, p 17). O reaproveitamento adequado dos REEE é fundamental, uma vez que eles, devido à composição peculiar, provocam poluição ambiental, problemas de saúde, além de possuírem um alto valor agregado.

Assim como em outros municípios brasileiros, em Aracaju-Sergipe existe dificuldade para o gerenciamento adequado dos resíduos eletroeletrônicos devido a diversos fatores, como: ausência de legislação municipal específica, problemas de logística e de integração entre os setores de interesse, além da falta de incentivo do setor público. Por isso justificam-se pesquisas no campo da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos, a fim de contribuir com alternativas viáveis para resolução dessa problemática.

Ante esse contexto, é notória a necessidade de avanços em pesquisas que apresentem soluções para o gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos no âmbito dos municípios brasileiros. O objetivo geral desse artigo foi identificar a panorama atual da geração dos resíduos eletroeletrônicos em Aracaju/SE, através da análise da

atuação dos atores da cadeia de logística reversa para os REEE, como os consumidores finais, as assistências técnicas e as recicladoras.

II. METODOLOGIA

A metodologia dessa pesquisa delimitou como objeto de estudo o município de Aracaju no estado de Sergipe. Essa cidade é a capital sergipana, possui uma população com estimativa de 623.766 habitantes em 2015, numa área correspondente a 181,857 km². O IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) da população é de 0,770. A maioria da população concentra-se regiões urbanas (IBGE, 2010).

Diante disso, para atender o objetivo proposto, esse estudo foi definido como uma pesquisa descritiva e exploratória. Descritiva, porque pretendeu descrever os processos que envolvem as cadeias produtivas de pós-consumo dos resíduos eletroeletrônicos na área em estudo, e exploratória, devido à necessidade de um estudo aprofundado sobre a situação atual da destinação do resíduo eletroeletrônico, bem como sobre as ações relacionadas à temática de logística reversa de pós-consumo, uma área ainda pouco explorada pelos pesquisadores.

A primeira fase da pesquisa consistiu num estudo aprofundado no estado da arte das publicações sobre o tema, principalmente, em artigos científicos nacionais e internacionais. A próxima etapa da pesquisa foi a proposta de caracterizar a situação atual da geração de resíduos eletroeletrônicos em Aracaju/SE, verificando se já existiu alguma iniciativa nesse contexto. A fim de entender esse objetivo, a coleta de dados utilizou como instrumentos de pesquisa: questionários para as recicladoras e assistências técnicas; e entrevistas estruturadas guiadas por um roteiro previamente estabelecido para a Secretária Municipal de Meio Ambiente de Aracaju, no ano de 2015.

Durante a pesquisa de campo, foram visitadas e aplicados questionários em: cinco recicladoras, sendo quatro localizadas em Aracaju e uma no município vizinho Nossa Senhora do Socorro/SE, essa última escolha justifica-se por se tratar de uma empresa que coleta a maior parte dos seus resíduos em Aracaju, apesar de situar-se em outra cidade; em 25 empresas de assistência técnica de todas as linhas de eletroeletrônicos em Aracaju e uma entrevista estruturada com o secretário de meio ambiente de Aracaju. O critério adotado para seleção das empresas de assistências técnicas foi o seu registro na Junta Comercial de Aracaju e sua localização geográfica.

A análise dos dados coletados utilizou a técnica de análise de conteúdo, que, conforme Bardin (2002), é um conjunto de técnicas de análise de comunicações visando à descrição do conteúdo da mensagem. A partir da análise dos dados foi possível traçar um panorama da atuação dos agentes envolvidos na cadeia dos REEE no município pesquisado e entender o papel de cada um deles nesse processo de retorno dos resíduos eletroeletrônicos ao processo produtivo e assim conhecer o panorama da gestão dos resíduos eletroeletrônicos em Aracaju/SE.

III. RESULTADOS

PANORAMA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS EM ARACAJU/SE

A logística reversa dos resíduos eletroeletrônicos representa um instrumento importante na gestão sustentável. Entretanto, por ser uma temática recente, estudos são necessários com vista a subsidiar a estruturação dessa cadeia. Diante do exposto, essa seção apresenta um panorama atual do manejo dos resíduos eletroeletrônicos no município de Aracaju/SE, unidade de estudo delimitada nessa pesquisa.

A questão dos resíduos eletroeletrônicos envolve um conjunto de atores que estão inter-relacionados: a indústria responsável pelo processo produtivo; o comércio atacadista e varejista incumbido da distribuição dos equipamentos; os consumidores finais que ditam o fluxo das vendas; as empresas de assistências técnicas que desempenham o serviço de manutenção; as cooperativas de catadores e empresas de reciclagem responsáveis desde o pré-tratamento até a transformação em um novo produto ou insumo; e o poder público com a atribuição de regulamentar e orientar as ações de gestão dos resíduos. A atuação desses agentes é fator determinante para que exista um fluxo reverso dos REEE. Por isso, nesse estudo priorizou-se a análise dos principais atores envolvidos nessa cadeia, dentre eles as assistências técnicas, as recicladoras e o poder público representado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

O gerenciamento dos REEE (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos) em Aracaju é uma atividade recente que acontece de maneira limitada e isolada entre algumas empresas do ramo de eletroeletrônicos e algumas recicladoras que iniciaram um trabalho recente com esse tipo de resíduo. Na capital sergipana, os agentes da cadeia dos REEE são representados pelas empresas varejistas de comercialização de equipamentos eletroeletrônicos, sendo que algumas delas também realizam a manutenção deles; empresas que trabalham com a assistência técnica dos aparelhos, funcionando, em alguns casos, como autorizadas de marcas nacionais e internacionais; os catadores autônomos ou cooperados que coletam esses resíduos dos consumidores finais (pessoas físicas ou jurídicas) e vendem para as recicladoras; as empresas que trabalham com reciclagem desses materiais; e as indústrias realizam especificamente o trabalho de transformação dos REEE (localizadas em outros estados).

3.1 - Consumidores

Para Araújo (2015), o consumo não é mais uma simples necessidade, tornou-se uma prática do cotidiano. Isso acompanhou a mudança e os avanços na área tecnológica, já que não é possível afirmar que, de fato, tudo o que é consumido é verdadeiramente uma necessidade humana. Muitas vezes, é fruto de uma prática natural ou de uma cultura que se disseminou nas várias partes do mundo (ARAÚJO, 2015, 274).

Tendo como pano de fundo esse cenário, o crescimento do consumo de eletroeletrônicos, e consequente elevação na geração de REEE, tem como intenso fator de influência o comportamento do consumidor final. Ele é quem determina os níveis de produção e a intensidade desse consumo. Logo, ao se planejar ações para a gerenciamento adequado dos resíduos eletroeletrônicos se faz imperativo atingir esse público, o levando a refletir sobre seu comportamento para uma mudança de atitude.

Em Aracaju, o consumo de eletroeletrônicos ocorre por meio da comercialização em grandes redes de varejistas, em

pequenos estabelecimentos comerciais especializados e pela compra direta em sites da internet. O crescimento desse consumo elevou-se em todas as linhas de eletroeletrônico, com destaque para as linhas de telefonia e informática, que constituem o conjunto dos equipamentos de menor tamanho.

3.2 - Assistências Técnicas

As assistências técnicas são empresas de apoio especializado, que atuam na manutenção e venda de equipamentos eletroeletrônicos novos ou usados. Elas constituem um agente importante na cadeia de logística reversa, porquanto lidam diretamente com os consumidores e com os fabricantes ou importadores, além de conhecerem o processo de manufatura dos equipamentos. Esse serviço é executado por dois tipos diferentes de empresas: as assistências técnicas autorizadas e as assistências técnicas especializadas.

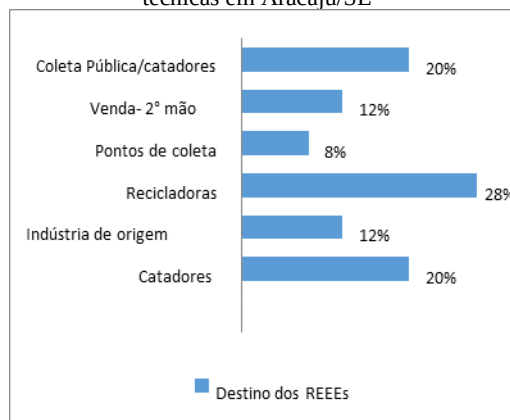
No cenário de Aracaju, o perfil desse segmento comercial é composto em sua maioria por estabelecimentos de pequeno porte, sendo que 74% das assistências técnicas analisadas é composto por microempresas e pequenas empresas. Estabelecimentos que realizam manutenção das diversas linhas de eletrônicos. As empresas de porte maior geralmente fazem parte de grandes redes nacionais de lojas especializadas. Com relação aos resíduos eletroeletrônicos, um dos principais entraves das pesquisas em qualquer município brasileiro é a dificuldade de quantificação, dada a inexistência de dados oficiais, a dificuldade em levantar os quantitativos e a incerteza associada aos dados, devido à dependência de informações passadas por pessoas envolvidas com a atividade. Esse ponto representou uma das limitações dessa pesquisa. Contudo, com base nas respostas dos entrevistados elaborou-se uma estimativa da quantidade de resíduos gerados por mês em cada empresa e conforme análise dos dados mais de 60% das empresas coletam até 100 equipamentos por mês. É importante enfatizar que um percentual considerável dos entrevistados não soube responder ao questionamento.

Por serem empresas de pequeno porte, o volume mensal de resíduo tende a ser reduzido, isso dificulta as ações isoladas por parte de cada empresa, uma vez que se torna inviável o custo de transporte para uma quantidade mínima de resíduo. Essa limitação pode ser sanada se houver integração entre as empresas, ou seja, o estabelecimento de parcerias entre as assistências técnicas e recicladoras e um cronograma regular de coleta. É importante ressaltar que esse volume de resíduos é resultante do serviço de manutenção que exige a troca de peças, mas principalmente, é consequência da atitude do consumidor em abandonar o seu equipamento usado, conforme relato dos entrevistados. O resultado disso é o acúmulo de resíduos nos depósitos das empresas, gerando aumento dos custos logísticos.

Com relação a clientela das assistências técnicas, as pessoas físicas representam a maior parte do público atendido nesses estabelecimentos. Isso reforça a ideia de utilização dessas empresas como pontes de ligação da cadeia do ciclo de vida dos EEEs, uma vez que essa clientela, constituída em sua maioria por consumidores finais, geralmente desconhecem qual destinação deve ser dada ao seu equipamento em desuso.

O outro ponto do elo do ciclo que envolve as assistências técnicas no âmbito dessa pesquisa é quais as opções de destinação para os resíduos eletroeletrônicos gerados por elas e por seus clientes. As empresas apresentaram diversas opções, sendo que cada uma delas se adequa ao que é mais facilmente viável à sua realidade. A figura 1 apresenta os destinos para os REEE das assistências.

Figura 1 - Destino dos REEE das assistências técnicas em Aracaju/SE



Fonte: Arquivo da Pesquisa, 2015.

A ausência de direcionamento para a destinação dos REEE em Aracaju dificulta a padronização e regularidade na coleta dos resíduos, porquanto o gerador, seja ele consumidor final, empresas de assistência técnica ou revendedora buscam as alternativas mais acessíveis. As questões relacionadas à logística significam as maiores dificuldades, armazenamento e coleta. São justamente esses pontos que representam os entraves no gerenciamento de diversos tipos de resíduos. A ausência de um sistema estruturado cria barreiras à interligação dos atores no município pesquisado, inviabilizando a atividade de reciclagem.

3.3 - Recicladoras de resíduos eletroeletrônicos em Aracaju/SE

Na gestão dos resíduos eletroeletrônicos, as empresas que realizam a triagem e a reciclagem dos componentes representam um dos principais elos da cadeia. Diante disso, para a realização do panorama fez-se imprescindível coletar dados através de pesquisa *in loco* e entrevista com os gestores das recicladoras.

O trabalho de reciclagem de REEE em Aracaju ainda é restrito a um pequeno número de empresas e cooperativas de catadores, a maioria delas já atuava no ramo da reciclagem de outros tipos de materiais e recentemente passaram a trabalhar também com eletroeletrônicos. O perfil das entrevistadas demonstra a presença tanto de empresas privadas como de cooperativas organizadas de catadores. São empresas formalizadas, a maioria de médio e pequeno porte. A quantidade de funcionários ou cooperados varia porque as empresas privadas possuem um quadro de funcionários menor em relação às cooperativas de catadores.

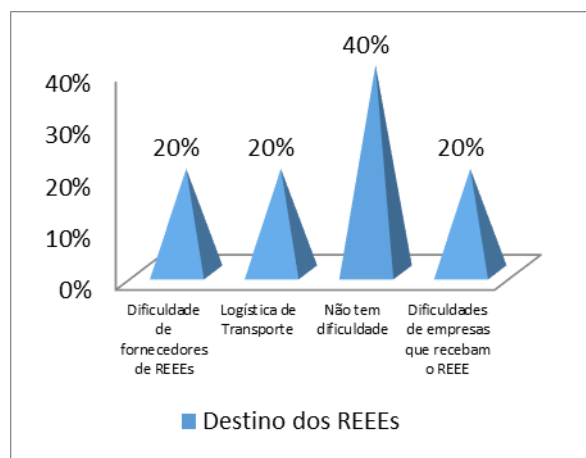
Com relação a reciclagem dos resíduos eletroeletrônicos, assim como acontece na maioria das cidades brasileiras, em Aracaju, eles são jogados no lixo comum, principalmente, os oriundos diretamente dos consumidores finais. A ausência de interligação entre os elos da cadeia de reciclagem de REEE (consumidores, transportadores, recicladoras) representa um dos empecilhos à destinação adequada, por isso a necessidade de uma estruturação da logística reversa. Os resíduos coletados pelas empresas ou cooperativas pesquisadas são oriundos de diversos setores. O processo de coleta, segundo elas, acontece através do estabelecimento de parcerias com empresas privadas e instituições de ensino; também são coletados diretamente na porta das residências; através da compra em leilões promovidos pelos setores públicos ou

doação do que não foi arrematado e ainda de outras recicladoras.

Referente ao processo de reciclagem realizado pelas recicladoras, as entrevistadas descreveram o que é realizado em suas empresas. O procedimento consiste em ações básicas que representam as fases iniciais da reciclagem. Os equipamentos são coletados em caminhonetes ou veículos de carga de pequeno porte e armazenada nos galpões das empresas ou cooperativa. Algumas das cooperativas, nessa fase inicial, verificam se os equipamentos ainda estão em funcionamento e doam para os cooperados. Após essa triagem, ocorre a desmontagem dos eletroeletrônicos, a separação das peças e a descaracterização dos equipamentos (retiradas de etiquetas, identificação de número de série e marca dos produtos). A carência de investimentos e subsídios para o setor da reciclagem interfere na eficiência e produtividade do setor. Segundo estudos da ABDI (2012), as recicladoras operam ociosas e sem tecnologias de ponta devido à irregularidade e à incerteza do mercado.

O último questionamento da entrevista buscou entender os entraves enfrentados pelo setor. A figura 2 demonstra essas principais dificuldades.

Figura 2 - Dificuldades para reciclagem de eletroeletrônicos em Aracaju/SE



Fonte: Arquivo da Pesquisa, 2015.

Uma parte dos entrevistados relatou que não tem grandes dificuldades. Todavia, a maior parte delas relatou diferentes problemas com o trabalho com REEE. Dentre esses empecilhos são constatados: reduzida quantidade de fornecedores, dificuldades na logística de transporte, tanto na coleta como na distribuição para a indústria, principalmente devido aos altos custos.

Ante o exposto, é notório que a reciclagem dos REEE em Aracaju poderia ser mais lucrativa caso houvesse um suporte mais adequado de estrutura e tecnologia para aperfeiçoamento da atividade e de sua capacidade produtiva. Contudo, fica evidente que esse é um segmento que possui grande potencial de crescimento no mercado e aumento da lucratividade.

3.4 - Secretaria de Meio Ambiente do município de Aracaju/SE

A efetiva participação do poder público, como agente ativo na resolução das problemáticas dos resíduos sólidos, sejam eles reciclados ou não, possibilita a redução de muitos entraves que dificultam a logística reversa desses materiais. É sabido que, conforme estabelecido pela PNRS, é de competência municipal a gestão dos RS, por isso cabe a ele também gerir os resíduos eletroeletrônicos, existindo, desde a

aprovação dessa política, a obrigatoriedade dos acordos setoriais e da logística reversa.

Entender a visão do poder público municipal com relação à temática proposta é parte fundamental para a análise do panorama da destinação dos REEE no âmbito do objeto estudado. Por isso, realizou-se uma entrevista com o gestor da Secretaria de Meio Ambiente de Aracaju (SEMA), órgão responsável pela gestão dos resíduos sólidos municipais. O objetivo principal foi averiguar o grau de comprometimento da SEMA com a implantação da logística reversa dos REEE e entender quais ações estão em andamento para atingir essa finalidade. De acordo com o entrevistado, o município aguarda a definição do Acordo Setorial de abrangência nacional para definir quais as diretrizes para esse tema, uma vez que, segundo ele, isso irá viabilizar os entraves dessa legislação, pois envolve uma cadeia de atores que estão localizados em diversos estados e municípios.

Com relação ao questionamento sobre as ações já desenvolvidas, explanou-se sobre o fortalecimento das cooperativas de catadores, a criação de pontos de coleta de REEE no prédio da secretária de meio ambiente e a formação de parcerias com outras empresas de reciclagem. A valorização das cooperativas e o fortalecimento da parceria público-privada representam condicionantes prévias para um plano de gestão sustentável dos resíduos eletroeletrônicos.

IV. CONCLUSÃO

Considerando a análise da realidade da destinação dos REEE em Aracaju, através da pesquisa de campo, observou-se a existência de ações isoladas de reciclagem desse tipo de resíduos. Contudo a falta de integração e de comunicação dos atores da cadeia dificulta a gestão. Se por um lado, existe uma demanda por parte dos consumidores finais, das empresas de assistências técnicas e do comércio varejista em destinar os seus equipamentos e peças sem serventia; por outro, há um mercado de reciclagem, seja de empresas privadas ou cooperativas de catadores, que necessita agregar maior volume de resíduo coletado. Todavia, essa necessidade, na maioria das vezes, não se verifica, ocasionando uma destinação inadequada para os REEE, por falta de opção; as recicladoras não investem muito na reciclagem dos eletroeletrônicos por ausência de garantia de uma quantidade viável de resíduos coletados.

O poder público aliado aos fabricantes, distribuidores e consumidores devem buscar soluções para a destinação adequada dos equipamentos obsoletos. Um plano de gestão sustentável, ancorado na ferramenta da logística reversa de pós-consumo, revela-se um instrumento de viabilidade econômica, social e ambiental. Tendo em vista que ele propiciará uma integração e cooperação entre os elos da cadeia do ciclo de vida dos REEE em Aracaju/SE e permitirá a estruturação de um sistema no qual o retorno dos resíduos a cadeia garante a redução dos impactos ao meio ambiente.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI. **Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos: estudo de viabilidade técnica e econômica**. Agência Brasileira de Desenvolvimento industrial. Brasília: ABDI, 2012.

ABINEE. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. **Economia e estatística**, 2015. Disponível em: <http://www.abinee.org.br>. Acesso em: Fevereiro/2015.

ARAÚJO, Karoline de Lucena. Consumo, meio ambiente e sustentabilidade: um olhar sobre o saber ambiental segundo Leff. In: CUNHA, Belinda Pereira da Cunha *et al* (org.). **Os saberes ambientais, sustentabilidade e olhar jurídico: visitando a obra de Enrique Leff**. Caxias do Sul/ RS: Educs, 2015, 271-290p.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Ed. 70, 2002.

IBGE. **Cidade** – informações sobre os municípios brasileiros 2010. Rio de Janeiro, IBGE, 2015. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: Agosto 2015.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 22/06/2017

Aprovado em: 06 /07/2017

A INTEGRAÇÃO ENTRE A ENGENHARIA SIMULTÂNEA E O JUST IN TIME NA PERSPECTIVA DOS OBJETIVOS DA PRODUÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE VIDROS

THE INTEGRATION BETWEEN SIMULTANEOUS ENGINEERING AND JUST IN TIME IN THE PERSPECTIVE OF PRODUCTION OBJECTIVES: CASE STUDY ON A GLASS PRODUCTION LINE

HELLEN DIANNE PEREIRA DE SOUZA¹; RIALBERTH MATOS CUTRIM¹; RICARDO DAHER OLIVEIRA¹
1 – UNIVERSIDADE CEUMA

hellen.dih@outlook.com; rmcutrim@hotmail.com; ricardo.daher@hotmail.com

Resumo – Este artigo teve como objetivo investigar de que forma a Engenharia Simultânea contribuiu para a implantação do *Just in time* nas organizações. Para tanto, realizou-se esta pesquisa que permite a investigação de uma linha de produção de vidro, que oportuniza identificar a integração entre a Engenharia Simultânea e o *Just in time*. A análise do caso permitiu-nos concluir que a inserção da Engenharia Simultânea a uma organização que adota o sistema *Just in time* possibilita a mudança comportamental dos colaboradores, motiva a interação entre todos os setores da empresa para alcançar os objetivos da produção com mais eficiência.

Palavras-chave: Engenharia – Simultânea. *Just in Time*. Competitividade.

Abstract - This article aimed to investigate how Simultaneous Engineering contributed to the implementation of *Just in time* in organizations. To do so, this research was carried out that allows the investigation of a glass production line, which allows to identify the integration between Simultaneous Engineering and *Just in time*. The analysis of the case allowed us to conclude that the insertion of Simultaneous Engineering to an organization that adopts the *Just in time* system allows the behavioral change of the employees, motivates the interaction between all the sectors of the company to reach the objectives of the production with more efficiency.

Keywords: Engineering – Simultaneous. *Just in Time*. Competitiveness.

I. INTRODUÇÃO

O panorama do mercado atual, que passa por severas modificações se olhadas à luz da Globalização e das questões ambientais, impondo às grandes e às pequenas empresas, o mínimo de qualidade e consciência ambiental no processo e produto. Por conseguinte, a indústria que devido a grande concorrência qualificada, passou a investir no aprimoramento de suas técnicas para melhorar o produto e o processo possibilitando a diminuição dos custos, valores de venda e compra, estimulando a competitividade, o que permitiu a inserção de novos produtos ou novos métodos, oriundos de outros já existentes, a serem usufruídos por outras organizações com o mesmo fim.

Por outro lado, com a atual retração da economia, as empresas estão mais preocupadas em adotar estratégias que possibilitem a sua permanência no mercado; sendo assim, direcionam investimentos para a adequação da infraestrutura para, então, aprimorar sua produção e seu processo. É importante que a abordagem adotada possibilite o declínio dos custos com a produção e maximize o lucro, sem causar impacto negativo no produto ou serviço oferecido ao consumidor.

Métodos como a Engenharia Simultânea e o *Just in time* podem auxiliar as organizações a solucionar problemas e otimizar os custos. Apesar de demandar certo custo, a aplicação de novas técnicas e tecnologias é necessária para alcançar os objetivos de produção e atender as requisições do mercado.

Portanto, para que seja possível avaliar os benefícios proporcionados pela implantação de novos métodos são utilizados indicadores de desempenho que possibilitam mensurar os resultados obtidos na produção, a aceitação que esse produto obteve ao ser inserido no mercado, se ainda é viável a produção ou se é necessário um novo planejamento. Estrategicamente a implantação de técnicas que possibilitem melhorar o produto, proporciona para as organizações maior competitividade com produtos do mesmo nicho de mercado, expondo os diferenciais de cada um deles, assim como preços mais acessíveis, mais confiáveis, eficientes e eficazes atraindo mais consumidores.

Considerando-se a relevância do tema abordado por este trabalho, o presente artigo tem como problema de pesquisa: como a Engenharia Simultânea contribui para o sistema *Just in time*? Tal questionamento há de requerer tanto, uma revisão bibliográfica quanto, a utilização de mecanismos de observação ou coleta de informações capazes de permitirem que, a temática investigada atinja o objetivo geral da pesquisa que é: verificar de que forma a Engenharia Simultânea contribui para a implantação do *Just in time* nas organizações.

II. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Para que o presente artigo atinja seus propósitos, é necessário que se faça uma contextualização acerca das

teorias e artigos existentes cujo propósito será o de dar consistência técnica-científica a este trabalho. Neste sentido, é requerida uma abordagem aos seguintes temas: As atividades da Engenharia Simultânea; A importância da Engenharia Simultânea para os objetivos de produção; O sistema *Just in Time*; que, entende-se, ser o caminho para a análise do problema suscitado neste artigo.

2.1 - As Atividades da Engenharia Simultânea

Segundo Valeriano (2015, p.107), o Gerenciamento Simultâneo foi desenvolvido inicialmente com o nome de Engenharia Simultânea, sendo aplicado a projetos de produtos ou serviços que tinham pressões de prazos para serem executados. Tendo surgido com o propósito de eliminar sérios inconvenientes do processo tradicional excessivamente seriado, com base no trabalho sequencial de especialistas ou equipes funcionais, segundo o qual realizava suas incumbências e passava para o grupo seguinte, sem ligações entre os mesmos. Contudo, se mais adiante fosse necessário rever ou modificar o que havia sido feito antes, o processo retrocedia ao ponto em que devesse ser retomado o trabalho. Há duas vantagens nítidas nesse método. A primeira o melhoramento do produto, por aproximações sucessivas. A segunda permite que esse produto seja aperfeiçoado a cada etapa, propicia a percepção de oportunidades e problemas que possam ter passados despercebidos.

A figura 1 apresenta como diferentes atividades estão interligadas para atingir os objetivos almejados.

Figura 1 - Gerenciamento simultâneo



Fonte: Adaptado de Valeriano (2015, p.108).

A Figura 1 demonstra a união de diferentes setores a fim de contribuir com o funcionamento do Gerenciamento Simultâneo. As atividades exercidas pela indústria deverão trabalhar simultaneamente para atingir os objetivos pretendidos, ao mesmo tempo em que usufrui das diversas habilidades e qualificações do pessoal e dos equipamentos, a fim de que seja executado um trabalho ao mesmo tempo eficiente e eficaz. Essa ação é coordenada pelo gerente do projeto que age como supervisor geral de todo o processo, conduzindo a equipe, solucionando conflitos e, acima de tudo, assegurando simultaneamente a unidade de esforço.

Para Baxter (2000, p.123), o planejamento do produto começa com a estratégia de desenvolvimento de produto da empresa e termina com as especificações de produção do novo produto. Há quatro etapas no processo de planejamento do produto: a primeira traça a orientação geral do planejamento do produto e estabelece seus objetivos; na segunda, há um estímulo, dando a partida para o desenvolvimento de um produto específico; no terceiro, há um período de pesquisa e análise das oportunidades e na quarta, trata dos critérios e explicações sobre o novo produto.

No ponto de vista de Razzolini (2012, pp. 86-90), para que no lançamento de novos produtos sempre seja considerado as etapas de desenvolvimento final do produto,

devem acontecer testes e posteriores lançamentos no mercado. Isto é: após o conceito do produto ter sido testado e aprovado no mercado pela utilização de protótipos. Muitas dessas etapas são realizadas simultaneamente durante o processo produtivo, com isso a empresa pode reduzir o tempo de preparação para o lançamento do produto no mercado consumidor.

De acordo com Baxter (2000, p.221), o estágio final é a elaboração do plano de desenvolvimento do produto. A priori divide-se o processo de desenvolvimento em etapas para facilitar o controle de qualidade, esses ciclos são realizados conforme as especificações do projeto. Caso haja uma não conformidade no produto nesta fase do projeto que é o espaço de alcançar os objetivos desejados, o projeto deve ser paralisado para que não consuma mais recursos desnecessariamente. Isso pode ser apurado com inspeções frequentes do progresso do processo e contrastando-o com as metas especificadas.

Sendo assim, Valeriano (2015, p.108), entende que, a Engenharia Simultânea se desenvolve a base de técnicas de melhoramento contínuo do processo do produto, a fim de aprimorar ou desenvolver novos métodos de produção e/ou produtos. Para atingir seus objetivos mescla equipes com colaboradores de várias áreas diferentes, para obter o máximo de seu *know-how* e visão crítica, tendo em vista a necessidade de reduzir o tempo do processo, maximizar o lucro e minimizar os custos de produção, além de eliminar falhas decorrentes de erros de projeto, planejamento e físico.

2.2 - A Importância da Engenharia Simultânea para os Objetivos de Produção

De acordo com Silva (1988, *apud* WINNER et. al., 2013), a Engenharia Simultânea antes vista pela abordagem tradicional como um método indesejável, hoje se tornou de certa forma essencial, apesar de ser um método de custo relativamente alto, haja vista a elevada concorrência que há entre as organizações e o ciclo de vida do produto cada vez mais rápido. À vista disso, esse método vem progredindo conforme se adquire *know-how*, pois transmuta todo o modo de gerenciar o desenvolvimento produtivo fazendo com que todos atuem de maneira sincrônica para cumprir o objetivo almejado no planejamento.

O quadro 1, apresenta a definição dos objetivos da produção desejados pelas indústrias.

Quadro 1 - Objetivos de desempenho da produção

OBJETIVOS	DEFINIÇÃO
Qualidade	Grau de utilidade adquirido por um bem ou serviço, facilmente verificado pelo consumidor.
Velocidade	É a rapidez com que uma organização entrega bens e serviços para consumo externo, além da rotatividade do produto na linha de produção inibindo a ociosidade.
Confiabilidade	É a capacidade de fazer ou desenvolver um produto em tempo hábil para suprir as necessidades dos consumidores e que apresentem desempenho satisfatório.
Flexibilidade	É a habilidade de responder de modo eficiente as exigências dos mercados.
Custo	Obter um custo baixo com o processo e o produto é o principal objetivo das organizações, tendo em vista a maximização do lucro em detrimento do baixo investimento.

Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2002, p.451).

Como se observa, o Quadro 1 apresenta os objetivos esperados pelas organizações ao investirem em métodos de melhoramento de produção. A Engenharia Simultânea agregada à filosofia *Just in time* possibilita o alcance das metas de produção propondo melhorias em todo o processo produtivo, visando à qualidade final do produto a custo baixo, eliminando desperdícios de tempo e materiais, apresentando ao mercado bens e serviços mais confiáveis e que atendam as exigências das demandas.

Na opinião de Melloni (1998, p.53), o Gerenciamento Simultâneo introduz na organização um fluxo sincronizado de dados entre os departamentos compreendidos eliminando obstáculos antes existentes no ambiente tradicional, fixando um processo mais contínuo. É, portanto, uma abordagem sistêmica de desenvolver produtos e processo contendo equipes multidisciplinares que tem o papel de interagir com todos os setores da organização. Em vista disso, as gerências modernas passam a abranger muitas outras instituições além daquelas que eram utilizadas. Deste modo, torna a troca de informações entre os estágios distintos facilitados, facultando aos gestores enxergar melhorias em seu processo que antes não havia notado, por essa razão também concede ao operador no chão de fábrica autonomia para elaborar melhorias no processo produtivo.

De acordo com Arnold (1999, p. 417), uma organização que emprega o sistema *Just in time* tem como uma de suas metas a melhoria contínua do processo produtivo. Com a incorporação da Engenharia Simultânea ao *Just in time* a empresa maximizará o aprimoramento de suas tarefas, pois há de requerer que setores como *Marketing*, P&D, engenharia e produção estejam envolvidos continuamente no decorrer das etapas de evolução do projeto e que desenvolvam planos de ação que possibilitem o melhoramento do produto, serviço ou processo antes mesmo que o produto seja finalizado pelos setores responsáveis.

Para Arnold (1999, p. 463), a melhoria contínua que é aplicada no ambiente *Just in time*, está relacionada com a Gestão da Qualidade, com o uso de ferramentas da qualidade e o envolvimento dos trabalhadores, então, destaca-se a necessidade de promover melhorias no processo continuamente. De forma estratégica o Gerenciamento Simultâneo procede de modo que as devidas melhorias sejam executadas em paralelo umas com as outras, bem como a redução no *set up* e a liberação da linha de produção em tempo hábil para que a mesma volte a funcionar devidamente o mais rápido possível.

Assim, segundo Silva (2013, p.19), é notável que a Engenharia Simultânea possa ser anexada ao sistema *Just in time* agindo diretamente com a melhoria contínua já empregado pelo *Just in time*. A simultaneidade proporcionada pelo Gerenciamento Simultâneo modifica o modo de atuação de todo o setor produtivo, possibilitando um importante *feedback* entre os setores do processo, promove o aprimoramento das técnicas de melhoramento tornando-as mais efetivas e executando-as com maior velocidade, ocasionando uma solução mais qualificada devido a formação de grupos contendo colaboradores de áreas distintas, estas podem visualizar o problema e a solução de ângulos diferentes dando-lhes portanto resoluções diversificadas. O sistema *Just in time*, sendo assim, utilizará suas ferramentas para compensar as desvantagens geradas pela inserção dessa técnica, limitações essas que reduzem a produtividade, aumentam o retrabalho e a baixa qualidade no produto final.

2.3 - O Sistema *Just in Time*

Segundo Equi *et al.* (1997, *apud* OHNO, 2016) o *Just In Time* surgiu no Japão na década de 70 e foi sendo assimilado pela indústria ocidental, de forma mais efetiva, a partir dos anos 80. A *Toyota Motor Company*, sentindo a necessidade de coordenação da produção com as diferentes solicitações de demanda por veículo, em uma linha de

montagem, foi quem primeiro aplicou a teoria *Just in time*. Os sistemas fundamentados pelos princípios do *Just in Time* operam com a meta do estoque “zero”. Considerado uma filosofia da aplicabilidade universal, o *Just In Time* é comumente associado a expressões, como, por exemplo, produção sem estoque, eliminação de desperdício, melhoria contínua (*kaizen*), produção enxuta.

Para Slack, Chambers e Johnston (2002, p.487), a melhor maneira de compreender como a abordagem *Just in time* difere do sistema tradicional de manufatura é analisar o contraste entre os dois. A abordagem tradicional defende, no processo de manufatura, que cada etapa envie as partes que produz para um estoque, o que isola os estágios uns dos outros, os estoques formados servem para não permitir uma parada total do processo. Cada estágio torna-se relativamente independente devido ao estoque. No *Just in time* os componentes são produzidos e passam diretamente para o próximo estágio em que serão processados. Caso haja problemas em algum dos setores, todo o sistema é afetado, como consequência a responsabilidade pela resolução do problema é compartilhada por todos.

Para Dias (2010, p. 124), o conceito *Just in time* se fundamenta no desenvolver efetivamente procedimentos simples, que ao aglomerar-se formam um sistema maior e mais complexo. O *Just in time* não possui uma metodologia específica no intuito de alcançar as metas descritas, mas alguns elementos importantes facilitam a inserção desse sistema. Embora a compreensão dos conceitos *Just in time* seja de complicada absorção, na prática sua aplicação não é tão trivial. A dificuldade da administração em sincronizar a operação e as restrições de capacidade de processamento, confiabilidade e flexibilidade é uma barreira à implantação do *Just in time*, além das dificuldades encontradas com o fornecimento da matéria prima de acordo com o pregado por este método.

Na visão de Corrêa e Giansi (1996, p.88), alguns dos propósitos e vantagens fundamentais do *Just in time* são reduzir continuamente os custos, obter níveis crescentes de qualidade e dar flexibilidade ao processo para que possa adaptar-se às variações da demanda. Esta flexibilidade é conseguida através da redução do *lead time*, já que os estoques são retirados do sistema produtivo, esperando-se obter um fluxo suave e contínuo de materiais na fábrica. Para auxiliar a produção a responder as possíveis variações da demanda em curto prazo, o sistema *Just in time* procura adequar a demanda esperada às possibilidades do sistema produtivo, além de estruturar este sistema de maneira que pequenas variações de demanda em curto prazo possam ser acomodadas sem muito incômodo.

Do ponto de vista de Slack, Chambers e Johnston (2002, p.484), mesmo em um ambiente avançado de *Just in time*, para atingir elevadas rotinas em todas as metas de desempenho da produção requer sacrifícios. No *Just in time* o principal aspecto sacrificado é a capacidade. Na ocorrência de qualquer interrupção, todo o processo será afetado, causando a interrupção de todo o sistema de produção. Contudo não há benefícios, na interpretação do *Just in time*, de produzir componentes para mantê-los em estoques. Com exceção de que, a produção seja útil e promova à organização em sua totalidade produzir produtos vendáveis.

Portanto, conforme a opinião de Ritzman e Krajewski (2004, p.414), as empresas que adotaram o sistema *Just in time* normalmente possuem fluxos de trabalho dominantes.

Essas empresas podem ter de alterar seus arranjos físicos existentes para aproveitar as práticas *Just in time*. Certas estações de trabalho podem ter que ser realocadas para que fiquem mais próximas, além disso, células de máquinas que produzem famílias específicas de componentes podem ter de ser instaladas. As empresas precisam ter planos-mestres de produção estáveis, tempo de preparação de máquina pequeno, fornecimento de materiais e componentes frequentes e confiáveis para realizar em pleno potencial o conceito *Just in time*. No entanto, modificar uma fábrica para adaptá-la às práticas *Just in time* pode ser caro.

III. METODOLOGIA DA PESQUISA

O levantamento de dados ocorreu durante 4 (quatro) visitas na empresa 'HDZ Vidros'. Precedendo a realização das visitas, foi realizado o contato com o gestor encarregado da filial de São Luís – MA, que possibilitou o acesso à planilha com informações gerais da empresa e aos gerentes das atividades referentes ao objeto da pesquisa. Cada entrevista teve a duração de 10 (dez) minutos e foram estruturadas em forma de questionário.

Foram entrevistados os gerentes dos setores: de venda, expedição, financeiro e produção da empresa, a fim de compreender sobre a elaboração, desenvolvimento, inspeção, sistematização e a finalização dos produtos e procedimentos adotados. A análise dos dados tem por objetivo organizar os fatos de forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema.

O estudo é caracterizado, conforme Cervo, Bervian, Da Silva (2007, p.62), como explanatório, pois realiza descrições precisas das situações e quer descobrir as relações existentes entre seus elementos, envolve ainda um levantamento de informações na literatura e posterior entrevistas com pessoas que vivenciam o processo estudado.

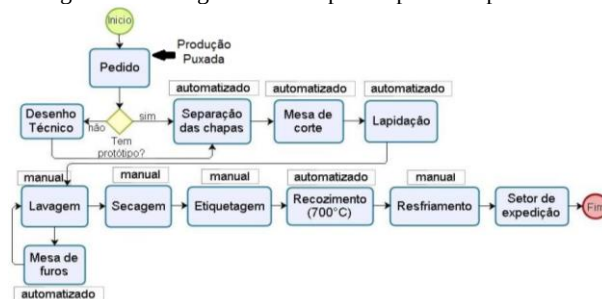
Quanto aos meios, a pesquisa configura-se como bibliográfica e de campo. Bibliográfica em virtude da necessidade de recorrer à literatura disponível sobre o assunto, para a construção da fundamentação teórica. Já o estudo de campo, que ocorreu por meio de entrevista, versa pelo aprofundamento e detalhamento dos dados colhidos e relacionados à empresa 'HDZ Vidros'.

3.1 - O Caso da Linha de Produção da Empresa 'HDZ Vidros'

A 'HDZ Vidros' é uma indústria transformadora de vidros planos de médio porte, atuante na região nordeste do Brasil. Tendo sua matriz localizada em Natal - RN e polos de distribuição em São Luis - MA, tem como principais compradores de seus produtos indústrias do ramo moveleiro, vidraçarias e construtoras que atuam na construção civil. Atuante no processo de transformação de vidro, espelhos, mármore e ferragens, sendo, no polo São Luís, trabalhado apenas com vidros e espelhos comuns.

O processo produtivo quase todo automatizado promove maior economia, seguridade e velocidade ao processo, entretanto ainda há sessões do processo feitas manualmente, como é o caso da lavagem, secagem, etiquetagem e do resfriamento. O processo de transformação das chapas em vidro plano dar-se-á a partir de etapas que permitem que o produto atenda às devidas especificações solicitadas pelo cliente. Segue abaixo as etapas de produção do vidro:

Figura 2 - Fluxograma das etapas do processo produtivo



Fonte: Os autores (2017).

Observando-se o fluxograma da Figura 2, o processo produtivo é dividido em etapas, onde a maior parte delas é automatizada, apesar de ainda haver processos manuais, a partir da chegada do pedido no qual o cliente apresenta o protótipo no momento da solicitação, o mesmo deslocar-se-á para as demais etapas a fim de ser confeccionado, do contrário é elaborado pelo vendedor o projeto do produto com as especificações requeridas pelo cliente e então enviadas ao processo de fabricação.

Quadro 2 - Descrição das etapas do processo

ETAPAS	DETALHAMENTO
Pedido	Solicitação feita pelo cliente através do colaborador responsável pelas vendas juntamente com as especificações do pedido.
Desenho técnico	Elaboração do projeto requerido pelo cliente com suas devidas especificações.
Aprovação	Avaliação da viabilidade do projeto, caso encontrado não conformidades retornará a etapa anterior, do contrário segue para a próxima etapa.
Separação de chapas	Separação da matéria-prima e encaminhamento para o setor de corte.
Mesa de corte	Submissão das chapas ao processo de corte de acordo com as medidas solicitadas pelo cliente.
Lapidação	Polimento das bordas cortadas.
Lavagem	Retirada dos detritos decorrente do corte e da lapidação.
Mesa de furos	Aplicação de furos na chapa, quando necessário.
Secagem	Processo de retirada da umidade proveniente da lavagem.
Etiquetagem	Identificação do produto.
Recozimento	aquecimento do vidro à aproximadamente 700 °C.
Resfriamento	processo de redução da temperatura do produto.
Setor de expedição	Armazenagem e encaminhamento do produto final.
Entrega	Distribuição do produto para o cliente.

Fonte: Os autores (2017).

O Quadro 2, apresenta o detalhamento de cada estágio do processo. Sendo que cada fase é dependente da fase anterior por não haver estoques entres os processos. E a partir do quadro 2 é possível compreender o funcionamento dos processos de acordo com a descrição correlacionando-os com o fluxograma anteriormente mostrado.

IV. RESULTADOS

A realização da pesquisa de campo efetuada na empresa 'HDZ Vidros' durante o primeiro trimestre de 2017 permitiu a observação das etapas da linha de produção, onde foi possível fazer o levantamento de dados, identificar setores que necessitavam de maior atenção e que poderiam ser melhorados, assim proporcionando a análise do processo e a construção de gráficos para melhor visualizar cada situação apresentada pela empresa. Com base no processo, foi examinado especificamente este ambiente a fim de assimilar como um processo baseado no sistema *Just in time* pode ser beneficiado com a inclusão da Engenharia Simultânea.

4.1 - Análise do Processo Produtivo

O início do processo de fabricação da empresa 'HDZ Vidros' ocorre a partir de duas frentes, sendo uma quando o cliente apresenta para o vendedor o projeto pronto, que é entregue para o setor fabril e a outra, o projeto é elaborado pelo responsável da venda e posteriormente vai para a fábrica. Com base no projeto dar-se-á sequência aos

procedimentos seguindo as especificações, prosseguindo até o término do processo sendo finalizado no ato da entrega do produto para o cliente.

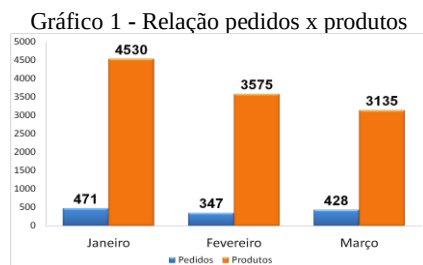
Durante os estágios, ao identificar produtos com trincas, deformações e partes quebradas, estes são retirados da linha de produção. Entretanto, foi constatado que esse material não é contabilizado na planilha de custos da empresa, sendo esse um problema que faz parte da rotina, pois se trata de um material facilmente danificável, por ser frágil.

Em algumas etapas do processo foi observada a necessidade de maquinário para fazer os procedimentos com mais rapidez, é o caso do setor de lavagem que é feito individualmente em cada produto da linha de produção, a secagem que é desenvolvida de forma manual por um colaborador que enxuga a peça, o procedimento de etiquetagem que faz a identificação das peças pela colocação manual e individual das etiquetas e o resfriamento que devido à alta temperatura do produto ao sair do recozimento necessita que sua temperatura seja diminuída para que então possa ser manuseado, porém devido à alta temperatura qualquer mudança brusca da mesma pode ocasionar o estouro da peça de vidro, assim esse material é deixado separado para que esfrie naturalmente. Essas quatro etapas ampliam o tempo de produção, prejudicando o desempenho e levando ao aumento do prazo de entrega dos produtos.

Ao examinar com mais afinco as informações obtidas, pôde-se notar que os custos com a produção e entrega dos produtos são bem abaixo do que deveriam. Assim, foram questionados os números apresentados e constatado que havia informações divergentes da realidade. Os custos como: gastos com combustíveis, materiais avariados, trocas de peças e serviços terceirizados, quando anexados a planilha custos, são registrados com valores que não correspondem à realidade, propiciando uma perda significativa de capital investido, visto que o custo real apresentado não é devidamente calculado proporcionando um déficit não contabilizado.

4.2 - Análise Gráfica

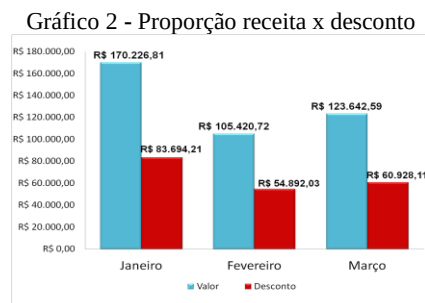
Apoiado nas informações obtidas através do acesso à planilha com os dados e observações de campo, foram elaborados gráficos que identificam as movimentações da produção nos três primeiros meses do ano de 2017. O Gráfico 1, apresenta os dados relacionados aos processos de produção:



Fonte: A Empresa (2017).

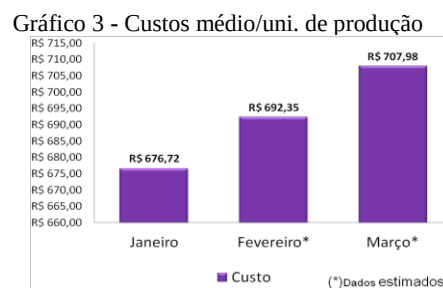
De acordo com o Gráfico 1, consegue-se perceber que a quantidade de pedidos não influencia diretamente a quantidade de produtos que irão ser produzidos, em virtude de um determinado pedido poder estar requisitando à produção vários itens na mesma solicitação. Contudo, nota-se que existe uma queda relevante do mês de janeiro para o

de fevereiro de 26,33% nos pedidos e de 21,08% na produção, a queda torna-se mais expressiva quando comparado janeiro a março, pois apesar do aumento da quantidade de pedidos, a produção foi muito abaixo, cerca de 30% menor. Já o mês de fevereiro em relação a março houve uma elevação de 18,92% nos pedidos, entretanto permaneceu em queda de 12,30% na produção. No gráfico 2, é representado em reais o que foi arrecadado no trimestre da pesquisa.



Fonte: A Empresa (2017).

Conforme o Gráfico 2, pode-se observar a receita adquirida nos três primeiros meses do ano de 2017 e os descontos concedidos para que as compras fossem efetivadas. É claramente visível o declínio de faturamento do primeiro ao terceiro mês, com valores em queda de 38,07% de janeiro para fevereiro, tendo uma pequena melhora de 14,74% de fevereiro para março. Evidentemente, para que os valores aplicados pudessem superar os preços empregados por outras empresas, foram cedidos descontos, que em média amortizaram 50,16% dos valores que originalmente eram calculados. No gráfico 3, é apresentado os custos da empresa no trimestre estudado.



Fonte: A Empresa (2017).

Como representado no Gráfico 3, é factível a percepção do crescimento dos gastos com a produção. Embora haja uma estimativa dos valores referente aos dois últimos meses, reflete a falta de registros de informações no sistema, no que se refere aos custos médio/uni. de produção da empresa favorecendo a possíveis erros na contabilidade.

V. CONCLUSÃO

Dados os resultados obtidos através do estudo de caso, pôde-se evidenciar de que modo à Engenharia Simultânea proporciona vantagens dentro de um processo produtivo baseado na filosofia *Just in time*. Conforme o desenvolvimento da pesquisa, foi possível analisar as áreas que necessitavam de maior atenção durante seu desenvolvimento, assim, com base nas informações coletadas, foi elaborado uma proposta contendo sugestões de melhoria.

Relacionando os dados dos Gráficos 1 e 3, é possível notar que a proporção de custos tem aumentado conforme os meses e a produção decai. Ao analisar esses gráficos, percebeu-se a tendência de que os custos com a produção superem as vendas, transformando os lucros em déficit para a empresa.

Buscando solucionar as dificuldades expostas pelo estudo, foram apresentadas sugestões de melhorias que estabelecem a priori a mudança na cultura organizacional da empresa, a fim de tornar o modo de gerenciar o processo mais propício a mudanças, permitindo a formação de equipes multidisciplinares e o acompanhamento do desenvolvimento da produção com mais eficiência.

Desenvolver uma cultura organizacional mais propensa a mudanças é uma etapa significativa, que possibilita anexar a Engenharia Simultânea a empresa, pois contribuirá na formação das equipes. O propósito da formação de equipes multidisciplinares é convocar reuniões com a finalidade de difundir informações entre os setores e sugerir modificações com base em dados mais precisos, oriundos do mercado consumidor e dos gestores que compõem a equipe. Portanto, torna-se essencial o acompanhamento do processo de produção, pois é imprescindível realizar registros no sistema contendo informações sobre a linha de produção, assim abastecendo o banco de dados da empresa proporcionando a identificação de gargalos e desperdícios. Contribuindo, assim, com a tomada de decisão das equipes.

Ao estabelecer a formação de equipes proporcionará a tomada de decisões mais precisas, favorecendo a melhora da conceituação do projeto do produto e do processo, devido a isso, permite que o produto final tenha maior qualidade; reduza o retrabalho aumentando a velocidade de produção; a empresa torna-se mais flexível as demandas de mercado possibilitando maior mix de produtos; garante a entrega do produto com menor prazo e reduz os custos com o processo e materiais, devido ao aperfeiçoamento do conceito do projeto, que oportuniza um melhor aproveitamento da matéria-prima e da capacidade de produção.

A partir do proposto é possível solucionar problemas gerenciais que ocorrem durante a produção. É importante ressaltar que a empresa já utiliza alguns conceitos da Engenharia Simultânea, como a utilização de equipamentos para diferentes produtos e a prototipagem virtual com o auxílio de softwares para acelerar o processo de pedidos, o que exige a empresa de custos com fabricação de protótipos e testes, possibilitando um *feedback* mais eficiente entre os setores.

Com base nos problemas que foram analisados na empresa, a Engenharia Simultânea pode contribuir, neste caso, com a formação de equipes constituída de pessoal de vários setores com o intuito de solucionar obstáculos presentes no ciclo de desenvolvimento produtivo. A Engenharia Simultânea possibilita ainda a mudança de postura dos gestores, fazendo com que os mesmos acompanhem o desenrolar das etapas de produção, identificando falhas, desperdícios e fazendo o registro para posteriormente compartilhar essas informações com outros setores.

Logo, foi possível verificar que, dentro de um ambiente *Just in time* a Engenharia Simultânea pode ser incorporada a seus conjuntos de técnicas, com a finalidade de atingir os objetivos de produção, pois proporciona a melhoria da gestão do processo e das finanças da empresa, contribuindo também para uma produção mais enxuta, com menos desperdícios e maior aproveitamento dos recursos humanos, financeiros e

materiais, reduzindo custos, melhorando a qualidade do produto/serviço e diminuindo o prazo de entrega.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1999, 510p.

BAXTER, Mike R. **Projeto do Produto: Guia prático para design de novos produtos**. 2ªed. São Paulo: Blucher, 2000, 258p.

CERVO, Arnaldo Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; Da Silva, Roberto; **Metodologia Científica**. 6ªEd. São Paulo: Pearson Pretice Hall, 2007, 161p. Disponível em: <http://ceuma.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576050476/pages/_1>. Acesso em: 29 mar. 2017.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G.N; **Just in time, MPR II e OPT: um enfoque estratégico**. 2ª ed. São Paulo: Atlas 1996, 192p.

DIAS, Marcos Aurélio P.; **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010, 527p.

EQUI, Marco Antonio; HAMZAGIC, Miroslava; NUNES, Luiz Eduardo Nicolini Patrocinio; CHAVES, Carlos Alberto. Um estudo do Lean Manufacturing em empresas do ramo automobilístico. **XXXIV International Soeras Congress**, São Paulo, Volume 11 - Nº 123. p. 209, mar.2016. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N123.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

MELLONI, Luís Fernando. **Engenharia simultânea: Potencialidades e Limites**. Dissertação. Santa Barbara D'Oeste, SP: UNIMEP, 1998. Disponível em: <https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/25052012_142329_luis_fernando_melloni.pdf>. Acesso em: 03 mar.2017.

RAZZOLINI FILHO, Edelvino. **Gerência de produto para gestão comercial: em enfoque prático**. Curitiba: Intersaberes, 2012, 153p. Disponível em: <<http://ceuma.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788582120750/pages/3>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

RITZAMAN, Larry P.; KRAJEWSKI, Lee J.; **Administração da produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004, 433p.

SILVA, Odila Rosa Carneiro da. **Engenharia simultânea na produção de edifícios de múltiplos pavimentos: cenário potencial na Região Metropolitana de Curitiba**. Dissertação. Curitiba. UFTPR, 2013. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/989/1/CT_PP_GEC_M_Silva%2C%20Odila%20Rosa%20Carneiro%20da_2013.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2017.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert; **Administração da produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas 2002, 735p.

VALERIANO, Dalton L. **Moderno gerenciamento de projeto**. 2ª ed. – São Paulo, 2015, 245p.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 30/05/2017

Aprovado em: 10/07/2017

COMPORTAMENTO DOS PREÇOS DOS PRODUTOS QUE COMPÕE A CESTA BÁSICA NA CIDADE DE LONDRINA-PR ENTRE 2003 E 2017

PRODUCT PRICE PERFORMANCE COMPOSING THE BASIC FOOD STAPLES IN THE CITY OF LONDRINA-PR BETWEEN 2003 AND 2017

MARCOS J, G, RAMBALDUCCI; BARBARA ROCHA FELTRIN; REGINALDO FIDELIS
1; 2; 3 – UTFPR-LD

mrambalducci@utfpr.edu.br; barbara_feltrin@hotmail.com; reginaldof@utfpr.edu.br

Resumo – Esta pesquisa teve por propósito levantar a variação do preço dos produtos que compõem a cesta básica nacional na cidade de Londrina, entre 2003 e 2017, e identificar os produtos que tiveram maior variação média de preços, e aqueles que apresentam maior diferença de preços entre supermercados, nos últimos 36 meses, a contar de junho de 2015. A análise permitiu concluir que os produtos de origem hortifrúti são aqueles que apresentam maior disparidade de preços entre supermercados, e também os que mais oscilaram de preço ao longo do período analisado, enquanto que os produtos submetidos a processamento industrial mantiveram margens pequenas de diferenciação de preços e de oscilações no período.

Palavras-chave: Cesta Básica. Inflação. Alimentos.

Abstract - The purpose of this research was to raise the price variation of the products that make up the national basic food staples in the city of Londrina between 2003 and 2017 and to identify the products that had the highest average price variation and those that presented the largest price difference between supermarkets, in the last 36 months, starting in June 2015. The analysis allowed us to conclude that the produce section origin are the ones that present the greatest price disparity between supermarkets, as well as those that fluctuated the most during the analyzed period, the industrial processed products maintained small margins of price differentiation and oscillations in the period

Keywords: Basic Food Staples. Inflation. Foods.

I. INTRODUÇÃO

A inflação, entendida como um aumento contínuo e generalizado no nível geral de preços (KENNEDY, 2011), juntamente com a taxa de desemprego se constituem nos dois problemas básicos de qualquer economia. Dado que a inflação representa uma elevação dos preços monetários, “[...] na presença de inflação, o poder de compra da moeda é corroído pela elevação do nível geral de preços” (GREMAUD, 2007, p. 212)

São os assalariados de baixa renda aqueles mais afetados pela inflação na medida em que destinam uma proporção maior do salário para alimentação e transporte (principais componentes dos índices de inflação). Uma alta na inflação afetaria principalmente a essas pessoas (NEDER et al, 2015).

Tal situação não é exclusividade do Brasil. Pesquisa levada a cabo por Coleman-Jensen e Gregory (2014), considerando dados americanos, que apontam os três

principais fatores a promover insegurança alimentar¹: maior taxa de desemprego, nível geral da inflação e o preço dos alimentos em relação a outros bens e serviços, concluindo que estes três indicadores são os responsáveis por pressionar o poder de compra das famílias de baixa renda.

Dawe et al (2015), ampliaram o escopo da pesquisa e voltaram suas preocupações para a análise da variação real do preço dos alimentos em países de baixa e média renda e concluíram que os preços domésticos dos alimentos básicos foram maiores em 2013 do que no primeiro semestre de 2007, e que, o impacto dos aumentos recai sobremaneira aos pobres.

Para entender o impacto que uma variação dos preços dos alimentos tem sobre o salário, alguns institutos tomaram para si a tarefa de acompanhar a evolução do preço de determinada cesta básica. É o caso da FIPE (Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas) que pesquisa o valor de 51 itens na cidade de São Paulo e do DIEESE (Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos) que realiza pesquisa mensal em todas as capitais do país, considerando os produtos da Cesta Básica Nacional.

A Cesta Básica Nacional foi estabelecida pelo governo em 1938 por meio do decreto de número 399 de 30 de abril de 1938 e é composta por 13 produtos; carne, leite, feijão, arroz, farinha, óleo/banha, batata, legumes (tomate), pão francês, café moído, banana, açúcar, manteiga, cujas quantidades podem variar de acordo com a região do Brasil.

A realização de pesquisas da inflação sobre o preço da cesta básica se presta tanto para orientar o consumidor em relação a seu poder de compra de um conjunto de itens básicos de sua sobrevivência, quanto para dar subsídios em relação ao estabelecimento de políticas locais e nacionais visando garantir a subsistência minimamente digna do trabalhador.

À despeito da importância de proceder este acompanhamento e divulgação da evolução dos preços da cesta básica, Londrina, uma cidade atualmente com aproximadamente 540.000 habitantes carecia deste levantamento. O objetivo aqui foi o de construir um índice

¹ Insegurança alimentar é a falta de disponibilidade e o acesso das pessoas aos alimentos, sendo que os domicílios podem ser classificados como: a) com insegurança alimentar leve; b) com insegurança alimentar moderada; e c) com insegurança alimentar grave (IBGE, 2015).

de preços com referência própria, respeitando as peculiaridades da cidade e permitindo a seus tomadores de decisão ter em mãos indicadores próprios em vez de assumir mensurações realizadas em centros que, via de regra, não capturam a realidade local.

Com base nos dados levantados, se tornou possível também realizar uma análise do comportamento dos produtos que compõe a cesta básica nacional voltada para identificar os produtos que tiveram maior variação média de preços nos últimos 36 meses e aqueles que apresentam maior disparidade de preços entre supermercados, neste mesmo período.

II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa, de caráter meramente descritivo, tem por propósito de tornar público a variação do preço dos produtos que compõe a cesta básica nacional na cidade de Londrina, entre 2003 e 2017, e identificar os produtos que tiveram maior variação média de preços, bem como aqueles que apresentam maior diferença de preços entre supermercados, nos últimos 36 meses, a contar de junho de 2015.

A população amostral é formada pelos supermercados inscritos à região urbana da cidade de Londrina e a amostra calculada valendo-se de fórmula para populações finitas com erro amostral de 15% e nível de confiança de 90%, o que resulta em uma amostra composta por 10 supermercados sorteados de forma aleatória, mas estratificados por região de maneira a estarem distribuídos geograficamente pelos quatro pontos cardeais da cidade de Londrina e na área central.

A cesta básica de consumo definida pelo Decreto-Lei 399/1938 é distinta em termos da quantidade de cada produto e aqui será utilizada a cesta definida para a região 3 que compreende os três estados do sul do país mais Matogrosso e Matogrosso do Sul.

Alguns produtos da cesta foram adaptados respeitando-se o hábito alimentar do londrinense típico. É o caso da utilização do feijão carioca em vez do feijão preto. A carne considerada é sempre o coxão-mole. O leite é o embalado em caixas *tetrapak* de 1 litro. A manteiga foi substituída pela margarina condicionada em potes de 500 gramas. O arroz sempre do tipo 1, em embalagem de 5 quilos, o açúcar sempre o de granulação grossa em embalagens de 5 quilos, o café considerado é o torrado e moído e apresentado em embalagens de 500 gramas. A banana a ser considerada é a caturra ou similar. A farinha sempre em embalagens de 1 quilo. O óleo deve estar acondicionado em embalagens de 900 mililitros. A composição está detalhada na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição da Cesta Básica Nacional

Produtos	Unid.	Quant.	Apresentação	Mult.
Acúcar	kg	3,00	Embal. de 5 kg	0,60
Arroz	kg	3,00	Embal. de 5 kg	0,60
Banana	kg	7,50	Preço por kg	7,50
Batata	kg	6,00	Preço por kg	6,00
Café	kg	0,60	Embal. de 500	1,20
Carne	kg	6,60	Preço por kg	6,60
Farinha trigo	kg	1,50	Embal. de 1 kg	1,50
Feijão	kg	4,50	Embal. de 1 kg	4,50
Leite	L	7,50	Embal. 1 l	7,50
Margarina	kg	0,75	Pote de 500 gr	1,50
Óleo	L	1,08	Embal. de 900	1,20
Pão francês	kg	6,00	Preço por kg	6,00
Tomate	kg	9,00	Preço por kg	9,00

Fonte: Os autores com base no Decreto-Lei 399/1938 de 30 de abril de 1938 (BRASIL, 2017).

Será sempre considerado o menor valor do produto, independente da marca, mas precisará ter marca e estar no prazo de validade para o consumo humano. Os valores serão ponderados de acordo com o consumo definido na lei e calculado para uma família composta de quatro pessoas (dois adultos e duas crianças). A expressão matemática (1) mostra os procedimentos adotados para a obtenção do valor da cesta básica para uma pessoa:

$$x = \frac{\sum_{j=1}^s \sum_{i=1}^p P_{ij} \cdot F_{ij}}{j} \quad (1)$$

Onde:

x = valor em reais da cesta básica na cidade de Londrina

j = número de supermercados que compõe a pesquisa

i = número de itens que compõe a cesta básica nacional

P = preço do produto na embalagem padrão

F = multiplicador para a quantidade especificada

O levantamento de dados é realizado visitando-se cada um dos estabelecimentos relacionados invariavelmente no último dia de cada mês.

Para a identificação dos produtos que sofreram maior oscilação de preços médios do período compreendido entre junho de 2014 e maio de 2017 foi utilizado o valor médio obtido mês a mês, calculado o percentual de variação com base no preço de junho de 2014 e utilizado como medida de dispersão o desvio padrão amostral resultante, para os 13 produtos que compõe a cesta básica nacional.

Para obter os produtos que apresentam maior disparidade de preços entre supermercados foram calculadas as diferenças percentuais entre o menor e o maior preço encontrado de cada produto a cada mês e obtido a média desta variação. Utiliza-se de gráficos de dispersão para ilustrar os resultados de maior significância.

III. RESULTADOS

Esta seção apresenta a variação de preços no valor da cesta básica nacional, levantada na cidade de Londrina, no período de janeiro de 2003 e maio de 2017, considerando os 10 estabelecimentos previamente selecionados e traz também uma análise da inflação da cesta básica a partir do fracionamento em 3 distintos períodos, de 2003 a 2007, de 2007 a 2014 e de 2014 a 2017.

Na sequência são apresentados os resultados obtidos quanto aos produtos que tiveram a maior variação de preços nos últimos 36 meses iniciados em junho de 2014 a partir do cálculo de desvio padrão das variações percentuais de cada produto neste período. São apresentados gráficos de dispersão dos 4 produtos com maior oscilação de preços.

Finalmente são mostrados os produtos que apresentam a maior variação de preços entre os supermercados, também considerando o período de junho de 2014 a maio de 2017.

3.1 – Valor da cesta básica de 2013 a 2017 em Londrina-PR

O produto final desta proposta foi a construção de uma série temporal contendo o registro mensal da variação da cesta básica na cidade de Londrina, a partir de janeiro de 2003 até maio de 2017, cuja disponibilização significará municiar todos os consumidores de Londrina e região com informações acerca de quanto foi sua variação de poder de

compra bem como formas de maximizar seus recursos. A tabela 2 revela os resultados mensais obtidos:

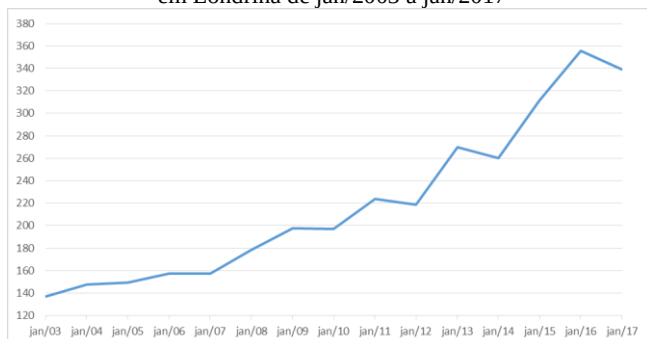
Tabela 2 – Variação mensal do preço da cesta básica nacional na cidade de Londrina entre 2003 e 2017

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2003	136,97	140,62	146,22	148,44	142,92	137,13	131,52	128,88	127,05	141,44	149,16	149,99
2004	147,52	144,62	138,72	143,44	143,06	151,19	143,50	148,18	143,95	147,15	138,08	134,46
2005	149,29	146,34	154,11	157,87	159,89	152,23	149,10	140,75	137,09	144,37	156,25	158,11
2006	157,55	151,15	147,04	153,09	145,09	137,65	139,52	132,80	145,72	151,48	162,41	154,12
2007	157,16	153,76	151,50	145,76	145,30	145,88	143,18	147,62	153,69	158,97	167,94	176,09
2008	178,11	172,87	171,95	185,82	195,48	207,98	198,55	188,13	188,29	194,53	196,36	193,11
2009	197,59	188,08	179,96	196,82	191,06	189,47	186,40	189,83	187,42	188,99	184,82	182,89
2010	197,29	207,46	216,52	213,23	201,72	194,82	188,02	188,55	205,40	213,32	207,11	226,32
2011	223,94	213,74	224,17	214,78	225,30	212,09	214,21	221,19	224,13	227,59	229,35	227,31
2012	218,93	228,25	226,48	230,82	229,05	233,77	245,04	256,38	250,50	230,16	252,03	263,29
2013	269,89	274,97	281,85	274,50	283,30	256,86	245,18	261,48	257,77	258,41	276,64	266,81
2014	259,97	296,00	320,29	339,66	307,55	299,42	284,34	280,73	270,78	270,32	281,61	314,46
2015	311,06	342,78	327,61	318,06	322,64	317,60	310,55	318,77	299,99	316,43	343,72	376,15
2016	355,55	359,61	354,70	366,80	351,12	390,62	396,55	383,69	382,65	393,65	354,89	348,31
2017	338,87	333,65	343,52	325,06	325,06							

Fonte: Os autores, 2017.

A inflação no valor da cesta básica nacional medidos a partir dos preços médios praticados nos 10 estabelecimentos da cidade de Londrina, tomando como base o valor da cesta de janeiro de 2013 e o valor da cesta básica de maio de 2017, foi de 237,32%, sendo que o maior valor ocorreu em julho de 2016, tendo subido 289,52% na comparação com janeiro de 2003.

Gráfico 1 – Variação anual do preço da cesta básica nacional em Londrina de jan/2003 a jan/2017



Fonte: Os autores, 2017.

O gráfico revela um período de bastante estabilidade nos preços médios da cesta básica nacional na cidade de Londrina entre janeiro de 2003 e janeiro de 2007, com uma inflação de 14,74% no período e média de 3,5% ao ano.

No período compreendido entre janeiro de 2007 e janeiro de 2014 os preços sobem de forma mais agressiva e revelam uma inflação de 65,4% no período, o que equivale a uma variação de 7,45% ao ano, ou seja, mais que o dobro do período compreendido pelos 4 anos anteriores.

Mas o pico de variação nos preços ocorrerá no período seguinte, entre janeiro de 2014 e janeiro de 2017, quando a inflação da cesta básica foi de 30,35% ou o equivalente a 9,24% ao ano.

3.2 – Produtos com maior oscilação de preços

Na análise dos produtos que compõe a cesta básica que maior elevação média de preços teve no período de 36 meses entre junho de 2014 e maio de 2017, foi o feijão, a batata, a banana e o tomate. A tabela 3 apresenta o desvio padrão amostral resultante, com base no preço de junho de 2014 para os 13 produtos que compõe a cesta básica nacional.

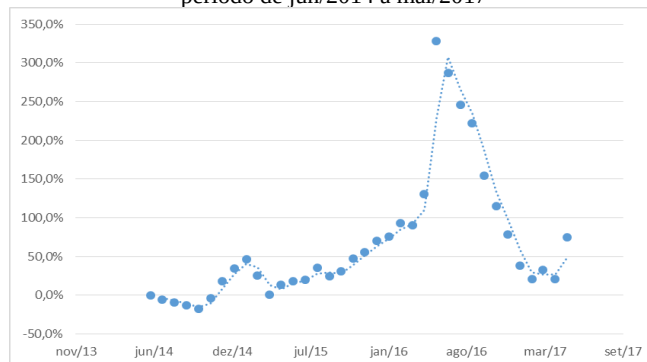
Tabela 3 – Variação no preço dos produtos da cesta básica nacional em Londrina no período de jun/2014 a mai/2017

PRODUTO	Δ %
Feijão	86,70%
Batata	68,90%
Banana	49,00%
Tomate	30,40%
Acúcar	27,90%
Leite	13,32%
Margarina	12,34%
Óleo	11,36%
Café	10,38%
Arroz	9,40%
Pão	7,00%
Farinha	5,80%
Carne	5,70%

Fonte: Os autores, 2017.

O preço médio do quilo do feijão em junho de 2014 ficou em R\$ 2,72 o quilo, atingindo seu menor valor no período em outubro do mesmo ano, negociado na média a R\$ 2,24 e com seu pico de preços médios em junho de 2016 negociados a R\$ 11,63 o quilo. O desvio padrão amostral ao longo do período foi de 87%, conforme pode ser visualizado pelo gráfico 2 de dispersão que mostra também a linha de média móvel.

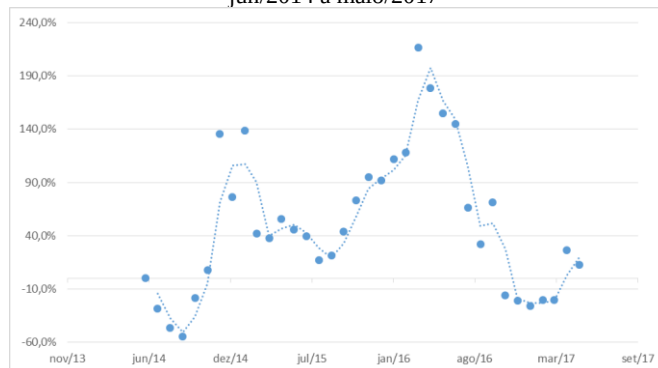
Gráfico 2 – Dispersão dos valores do preço do feijão no período de jun/2014 a mai/2017



Fonte: Os autores, 2017.

O preço médio da batata em junho de 2014 ficou em R\$ 2,25 o quilo, atingindo seu menor valor no período em setembro do mesmo ano, negociada na média a R\$ 1,02 e com seu pico de preços médios em abril de 2016 negociados a R\$ 7,12 o quilo. O desvio padrão amostral ao longo do período foi de 69%, representado pelo gráfico 3.

Gráfico 3 – Dispersão dos valores do preço da batata no período de jun/2014 a maio/2017

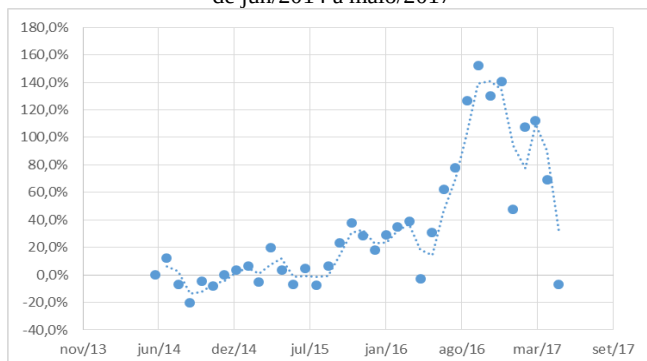


Fonte: Os autores, 2017.

O preço médio da banana em junho de 2014 ficou em R\$ 2,10 o quilo, atingindo seu menor valor no período em

setembro do mesmo ano, negociado na média a R\$ 1,68 e com seu pico de preços médios em outubro de 2016 negociado a R\$ 5,30 o quilo. O desvio padrão amostral ao longo do período foi de 49%, representado pelo gráfico 4 de dispersão.

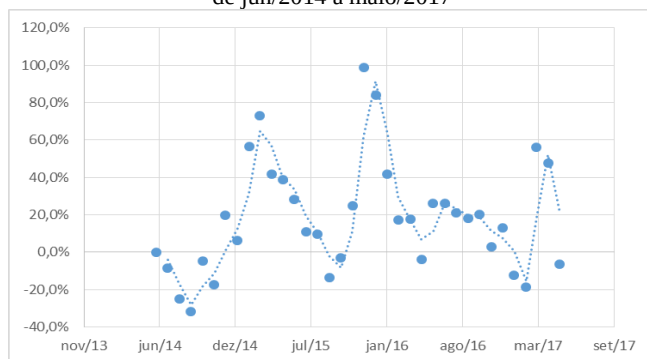
Gráfico 4 – Dispersão dos valores do preço da banana no período de jun/2014 a maio/2017



Fonte: Os autores, 2017.

O preço médio do tomate em junho de 2014 ficou em R\$ 3,37 o quilo, atingindo seu menor valor no período em setembro do mesmo ano, negociado na média a R\$ 2,29 e com seu pico de preços médios em dezembro de 2015 negociados a R\$ 6,69 o quilo. O desvio padrão amostral ao longo do período foi de 30%, representado pelo gráfico 5 de dispersão.

Gráfico 5 – Dispersão dos valores do preço do tomate no período de jun/2014 a maio/2017



Fonte: Os autores, 2017.

3.3 – Produtos com maior disparidade de preços

Em relação aos produtos que apresentam as maiores disparidades de preço entre os estabelecimentos pesquisados são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Produtos com maior variação de preços entre estabelecimentos

PRODUTO	Δ %
Feijão	188,50%
Batata	146,70%
Banana	133,30%
Tomate	100,60%
Açúcar	70,10%
Leite	52,00%
Margarina	51,00%
Óleo	46,60%
Café	41,40%
Arroz	38,70%
Pão	32,90%
Farinha	27,00%
Carne	25,90%

Fonte: Os autores, 2017.

IV. CONCLUSÃO

Com o propósito primeiro de levantar a variação dos preços dos produtos que compõe a cesta básica nacional na cidade de Londrina-PR, esta pesquisa apresentou os valores médios mensais e constatou que a esta básica apresentou uma inflação de 237,4% no período de janeiro de 2003 a maio de 2017.

Tal dado permitirá comparar este comportamento nos preços com aqueles registrados em outras cidades brasileiras, em especial com as capitais, na busca de identificar peculiaridades próprias da cidade de Londrina.

Também possibilitará comparar a inflação nos preços da cesta básica com os índices de correção do salário mínimo procurando identificar o poder de compra das famílias, com interesse especial àquelas de baixa renda.

A análise dos dados também centrou atenção aos produtos que apresentaram maior oscilação de preços ao longo dos últimos 36 meses, iniciados em junho de 2015 e constatou que batata, banana, tomate e feijão, alimentos com pouca ou nenhuma manipulação industrial, são aqueles que mais tiveram flutuação de preços.

Quanto a diferença de preços dos produtos entre os estabelecimentos envolvidos na pesquisa, também ficou evidente que produtos hortifrúti são os que apresentam maior disparidade, em especial o tomate.

V. OS DADOS SUSCITAM APROFUNDAMENTO

Os dados ora apresentados, descrevem o comportamento de preços dos produtos que compõe a cesta básica nacional na cidade de Londrina-PR, sua variação ao longo de um recorte de tempo e as diferenças de preço mais relevantes de um mesmo produto em distintos estabelecimentos, sem, contudo, se comprometer com explicações que permitissem um maior entendimento das razões para tais comportamentos.

A partir da análise destes resultados é possível perceber-se a necessidade de aprofundar as pesquisas no sentido de elucidar os motivos que redundaram nesta composição de preços e o que leva a distintos estabelecimentos praticarem preços tão díspares.

Uma possibilidade de pesquisa seria a de confrontar os índices pluviométricos das regiões produtoras com a variação dos preços no sentido de identificar quanto realmente desta variação pode ser imputada ao clima e quanto outros fatores estaria afetando tal comportamento de preços.

Entender se a adoção de processos e procedimentos que tenham levado a um aumento da produtividade dos itens que compõe a cesta básica com maiores processos manufatureiros seria uma resposta para uma queda menos acentuada dos preços dos hortifrúti.

Investigar a adoção de distintas políticas de preços capazes de explicar a razão de diferenças acentuadas entre mesmos produtos em diferentes estabelecimentos.

Enfim, os dados aqui revelados, são uma provocação para ampliar as pesquisas que busquem elucidar os fatores que determinam a formação de preços do que ficou convencionado, ser a razão essencial mínima para a sobrevivência do indivíduo.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLEMAN-JENSEN, A.; GREGORY, C. Inflation and Higher Food Prices Kept Food Insecurity Rates Relatively High After the 2007-09 Recession. Feature: **Food & Nutrition Assistance**. December 01, 2014

DAWE, D.; MOLARES-OPAZO, C.; BALIE, J.; PIERRE, G. How much have domestic food prices increased in the new era of higher food prices? **Global Food Security**, v. 5, p. 1-10, 2015.

GREMAUD, A. P. **Introdução à economia**. São Paulo: Atlas, 2007

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE divulga PNAD sobre segurança alimentar no Brasil**. 2015. Disponível em <<http://www4.planalto.gov.br/consea/comunicacao/noticias/2014/ibge-divulga-pnad-sobre-seguranca-alimentar-no-brasil>>. Acesso em: 20 jun 2017.

KENNEDY, P. E. **Macroeconomia em contexto: uma abordagem real e aplicada do mundo econômico**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2011

NEDER, H.; ALVES FILHO, N.; SOUZA, S. Acesso à Renda e Inflação de Preços de Alimentos no Brasil: análise dos efeitos do programa Bolsa Família. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 53, n. 1, p. 51-70, mar. 2015 .

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 21/06/2017

Aprovado em: 04/07/2017

ESTIMATIVA DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA POR VEÍCULOS EM SERVIÇO E-COMMERCE COM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO

ESTIMATION OF ATMOSPHERIC POLLUTION BY VEHICLES IN SERVICE E- COMMERCE WITH DISTRIBUTION CENTER

LUZENIRA ALVES BRASILEIRO¹; VINÍCIUS PATROCOLLO DOMINGOS CHIUFFA²

1; 2 - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP

luzenira@dec.feis.unesp.br

Resumo – O e-commerce tem apresentado grande crescimento e demonstra prosperidade futura. Para manter vantagens competitivas e cumprir exigências dos clientes, muitas empresas têm utilizado Centros de Distribuição (CDs), que operam em sistema just-in-time, tornando-se mais eficiente. Porém, o grande número de veículos que um CD opera e o crescente volume de entregas tem colaborado para uma elevada carga de emissão de poluentes na atmosfera. Portanto, o objetivo é quantificar a emissão de poluentes liberados pela frota de um CD com localização estratégica, que atenderia o Estado de São Paulo. Os métodos Top-Down e Bottom-Up foram utilizados para quantificar as emissões de poluentes. Os resultados mostram que a operação de um CD por veículos à gasolina emite aproximadamente o dobro da poluição atmosférica de uma cidade de pequeno porte com 23% da frota operando à gasolina.

Palavras-chave: E-commerce. Poluentes. Meio ambiente.

Abstract – E-commerce, has shown great growth and shows future prosperity. In order to maintain competitive advantages and meet customer requirements, many companies have used Distribution Centers (CDs), which operate on a just-in-time system, making them more efficient. However, the large number of vehicles that a CD operates and the increasing volume of deliveries has contributed to a high emission of pollutants into the atmosphere. Therefore, the objective is to quantify the emission of pollutants released by the fleet of a CD with strategic location that would serve the State of São Paulo. Top-Down and Bottom-Up methods were used to quantify pollutant emissions. The results show that the operation of a CD by gasoline vehicles emits approximately double the air pollution of a small city with 23% of the fleet operating with gasoline.

Keywords: E-commerce. Pollutants. Environment.

I. INTRODUÇÃO

A globalização, o avanço da tecnologia e o aumento dos números de usuários da internet têm privilegiado o crescimento do comércio eletrônico, também conhecido por e-commerce. Tal ferramenta, tem se mostrado uma nova alternativa para as empresas por ganhar vantagem competitiva, uma vez que traz para os clientes facilidade e comodidade na compra de produtos.

Atualmente, com a popularização de dispositivos eletrônicos e digitais, tais como computadores portáteis, tablets e smartphones, a internet tem apresentado maior adesão da população, assim o número de pessoas com acesso

à internet influencia diretamente no crescimento desse tipo de comércio.

Segundo Mendes (2009), em 2001, o Brasil apresentava pouco mais de 12 milhões de pessoas com acesso à internet, o que representava 7,6% da população do País para aquele período. Porém, estudos realizados por Meeker (2013) mostraram que 45% da população brasileira tiveram acesso à internet em 2013.

Esse aumento do número de internautas contribuiu para que o e-commerce no Brasil apresentasse uma taxa média de crescimento em torno de 30% ao ano e, se comparado a outros setores, o e-commerce é um dos que mais cresce significativamente (FELIPINI, 2012). O e-commerce terminou o ano de 2012 com um faturamento de R\$ 22,5 bilhões, correspondente a um crescimento nominal de 20% em relação a 2011, cujo faturamento fechou em R\$ 18,7 bilhões (EBIT, 2013).

Ainda, conforme Ebit (2013), no Brasil em 2012 foram realizados 66,7 milhões de compras online, representando um crescimento de 24,2% em relação a 2011. Além disso, o número de consumidores on-line também aumentou. Em 2012 havia 10,3 milhões de novos consumidores a mais do que em 2011, totalizando 42,2 milhões de pessoas que realizaram ao menos uma compra on-line no Brasil (EBIT, 2013).

Esses dados comprovam que o e-commerce pode ser considerado uma ferramenta primordial para as empresas atualmente, pois ela se tornará uma estratégia que sustentará a operação dos sistemas de tecnologia.

Com o crescimento do uso do e-commerce em escala mundial, crescem também os problemas enfrentados com esta nova modalidade de comércio. O nível de exigência dos clientes está cada vez maior e a questão dos prazos de entrega mostra a importância de um alto investimento neste setor para atender as necessidades dos mesmos.

Com relação à distribuição, o transporte é o fator mais desafiador para as empresas conseguirem entregar o produto certo, no lugar certo, no momento certo, a um custo baixo. De acordo com Oliveira (2009), os custos com a entrega domiciliar feita pelas empresas através do comércio eletrônico tende a crescer e, portanto, as empresas devem analisar o transporte mais viável para realizar a distribuição, impactando o menos possível nos seus lucros.

Portanto, a logística não está mais apenas ligada a entrega do produto ao consumidor final, pois com os novos

serviços oferecidos pelo e-commerce, o processo logístico passou a ser responsável por toda movimentação do produto, desde a sua fabricação até a entrega ao consumidor final.

Ainda, segundo Oliveira (2009), não basta apenas que a empresa possua um ótimo site, boas ofertas e bons produtos, contudo precisa também investir na logística para que os produtos sejam entregues cumprindo as condições especificadas no ato da compra pelo consumidor. Além disso, ainda existe o problema com grande crescimento da demanda no comércio eletrônico, tornando-se imprevisível para as empresas.

Muitas empresas acabam por se surpreender com a grande demanda de pedidos pelo comércio eletrônico, e muitas vezes o número é bem acima de sua capacidade comercial, o que acaba acarretando em atrasos dos pedidos e falta de produtos nos estoques, gerando a insatisfação do cliente e denegrindo a imagem da empresa (NOVAES, 2004).

Com o elevado crescimento do e-commerce, cresce também a necessidade das empresas em dispor de uma estrutura adequada que comporte todo este sistema. De acordo com Luciano, Testa e Freitas (2003), as organizações precisam de uma infraestrutura não só tecnológica para realizar transações pela internet, mas também de uma nova estrutura para seus processos, com soluções que envolvam pessoal interno e externo da organização.

A solução para esse tipo de situação, que tem sido adotada pela maioria das empresas com plataforma eletrônica, é a utilização de Centros de Distribuição (CDs).

O Centro de Distribuição (CD) é uma configuração regional de armazém onde são recebidas cargas consolidadas de diversos fornecedores (RODRIGUES e PIZZOLATO, 2003). Estas cargas são fracionadas com a finalidade de agrupar os produtos em quantidade e sortimento corretos e, então, são encaminhadas para os pontos de entrega.

Ainda, segundo Rodrigues e Pizzolato (2003), o CD é um conceito moderno, cuja função ultrapassa as tradicionais funções dos depósitos, galpões ou almoxarifados, as quais não se enquadram dentro do sistema logístico. De acordo com Alvez (2000), há uma grande diferença entre os depósitos e os CDs: os depósitos são operados pelo sistema *push* (instalações cujo objetivo principal é armazenar produtos para ofertar aos clientes) e os CDs são operados pelo sistema *pull* (instalações cujo objetivo é receber produtos *just-in-time* de modo a atender às necessidades dos clientes).

As funções básicas de um Centro de Distribuição, de acordo com Calazans (2001), são: recebimento, movimentação, armazenagem, separação de pedidos e expedição. A mercadoria chega do fornecedor e é recebida pelo CD, que pode ser armazenada para futura expedição ou pode ser diretamente encaminhada para expedição. *Crossdocking* é a operação na qual o produto é recebido e encaminhado diretamente para a expedição, com o tempo mínimo possível, a fim de não manter estoque grande.

Quando destinada à armazenagem, a mercadoria é movimentada para o seu devido local no estoque até que seja solicitada em um determinado pedido. Desta forma, a mercadoria é separada e encaminhada para a expedição, onde será transportada até o destino final.

A operação de um sistema logístico é otimizada pela utilização de um CD por apresentar diversas vantagens. As vantagens que são obtidas pela centralização de estoque (proporcionada pelo CD) podem beneficiar todos os elos da cadeia logística: fornecedor, empresa e consumidor. Pizzolato e Pinho (2003) apontaram as seguintes vantagens

de um CD: redução do custo de transporte, liberação de espaço nas lojas, redução de mão-de-obra nas lojas para o recebimento e conferência de mercadorias, e melhor nível de oferta.

Apesar das vantagens com relação ao custo de transporte, esse tipo de sistema acaba colaborando com o aumento das emissões de poluentes atmosféricos por parte dos veículos automotores que são utilizados para efetuar a distribuição da mercadoria, principalmente no Brasil, onde a principal via de transporte é a malha rodoviária.

Vale ressaltar que o crescente número de veículos automotores gera outros problemas, sendo um deles o grande número de congestionamento nos centros urbanos. Todos estes fatores acabam por provocar sérios danos à saúde e ao meio ambiente.

Segundo MMA (2014), os veículos automotores causam mais poluição do ar do que qualquer atividade humana. Tais emissões carregam diversas substâncias tóxicas que, em grandes concentrações, causam danos à saúde da população e ao meio ambiente.

De acordo com Zanolli (2015), a poluição do ar derivada do tráfego de veículos é um dos mais graves problemas da degradação da qualidade do ar e do gerenciamento das áreas urbanas.

Os efeitos nocivos da poluição veicular são percebidos pela população por meio de doenças cardiorrespiratórias e alérgicas, desenvolvimento de câncer e acréscimo das taxas de morbidade e mortalidade nas áreas urbanas.

Uma grande parcela dos problemas ambientais decorre do elevado número de veículos circulando no mundo. Em países com grandes extensões, como é o caso do Brasil, a poluição do ar acaba sendo ainda maior. Este tipo de poluição está diretamente ligado ao grande número de veículos e à emissão dos gases produzidos na queima de combustível (ZANOLLI, 2015).

Em virtude do Centro de Distribuição apresentar grande importância para a economia, torna-se necessário a realização de pesquisas que visam amenizar a emissão de poluentes por parte dos veículos automotores na entrega de mercadorias.

Portanto, o objetivo deste trabalho é quantificar a emissão de poluentes liberados pela frota de um CD com localização estratégica que atenderia o Estado de São Paulo. A quantificação destas emissões foi efetuada utilizando os métodos Top-Down e Bottom-Up.

II. POLUIÇÃO VEICULAR

O nível de poluição do ar é medido pela qualificação e quantificação das substâncias poluentes nele presentes. Considera-se poluente qualquer substância que, pela sua concentração, possa tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e ao gozo da propriedade, bem como às atividades normais da comunidade (CONAMA, 1990).

Existe um grande número de substâncias nocivas à saúde do homem e ao meio ambiente que são lançadas na atmosfera pelos veículos automotores, principalmente em função do processo de combustão dos combustíveis fósseis.

Os veículos automotores constituem as fontes móveis de poluição do ar, podendo ser divididos em veículos leves, os quais usam gasolina e álcool como combustível, e veículos pesados, que utilizam o óleo diesel. Tanto os veículos a diesel, como aqueles movidos a gasolina ou álcool, produzem gases, vapores e material particulado. A diferença reside na

quantidade que cada um deles emite para a atmosfera (DERISIO, 2000).

Os principais poluentes emitidos diretamente pelos veículos automotores são: o monóxido de carbono (CO), os hidrocarbonetos (HC), os óxidos de nitrogênio, (NOx), os óxidos de enxofre (SOx), o material particulado (MP) (partículas totais em suspensão, fumaça, partículas inaláveis e partículas inaláveis finas) e os aldeídos.

O monóxido de carbono é um gás inodoro, incolor e altamente tóxico. Este gás é liberado no ambiente por fontes naturais (atividade vulcânica, descargas elétricas e emissão de gás natural) e como produto da combustão incompleta de combustíveis fósseis, sistemas de aquecimento, usinas termelétricas a carvão, queima de biomassa e tabaco (ZANOLLI, 2015).

A principal via de exposição ao monóxido de carbono é a respiratória. Intoxicações agudas podem ser fatais. Uma vez inalado, o gás é rapidamente absorvido pelos pulmões e, em circulação, liga-se de maneira estável com a hemoglobina, impedindo o transporte do oxigênio e causando hipóxia tecidual. Por isto, a exposição ao composto está também associada a prejuízos na acuidade visual, no aprendizado, na capacidade de trabalho e no aumento de mortalidade por infarto cardíaco agudo entre idosos.

O monóxido de carbono (CO) rapidamente atravessa as membranas alveolar, capilar e placentária. Entre 80% a 90% do CO absorvido liga-se a hemoglobina formando carboxihemoglobina (COHb). A afinidade da hemoglobina com o monóxido de carbono é de 200 a 250 vezes maior do que a do oxigênio (CETESB, 2017).

O dióxido de carbono (CO₂) é um dos principais contribuintes para o aquecimento global. O CO₂ é encontrado na atmosfera de forma não natural, através do consumo de combustíveis à base de carbono (carvão, petróleo e gás natural) pelos veículos automotores, através do desmatamento (com oxidação do conteúdo de carbono e com liberação desta para a atmosfera) e pela erosão do solo (reservatório importante de carbono). A forma natural se dá através dos vulcões e da decomposição de matéria orgânica (MMA, 2005).

Os hidrocarbonetos (HC) são combustíveis não queimados ou parcialmente queimados que são expelidos pelo motor (CIANCIARDI, 2014). Quando são lançados na atmosfera atuam na formação do ozônio - poluente que quando formado próximo à superfície da terra afeta a saúde da população. Os hidrocarbonetos são emitidos principalmente pelos automóveis com tecnologias mais antigas.

O óxido de nitrogênio (NO) é um gás inodoro e incolor produzido em processo de combustão pela oxidação de N₂ pelo O₂. Os óxidos de nitrogênio (NOx) contribuem para a formação do smog fotoquímico, devido à sua reação com alguns grupos de hidrocarbonetos, ocasionando a redução de visibilidade nas vias (TACO, 2006).

Sob a denominação geral de Material Particulado (MP), encontra-se um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de material particulado na atmosfera são: veículos automotores, processos industriais e queima de biomassa. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NOx) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são

emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar.

O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial de problemas à saúde, sendo que quanto menor o tamanho da partícula, mais danoso é o efeito provocado. O material particulado pode também reduzir a visibilidade na atmosfera.

Os óxidos de enxofre são gerados devido à queima de combustíveis, tanto no setor industrial, quanto no setor de transportes, principalmente pelos veículos movidos a diesel, por conta do alto teor de enxofre destes. Os efeitos do dióxido de enxofre estão relacionados com diversos tipos de irritação, principalmente no aparelho respiratório, podendo ser irritação temporária ou permanente.

A exposição a altas concentrações de dióxido de enxofre (SO₂) agrava as doenças respiratórias e cardiovasculares pré-existentes. Exposições prolongadas a baixas concentrações de SO₂ têm sido associadas ao aumento de morbidade cardiovascular em pessoas idosas. Em certas condições, o SO₂ pode transformar-se em SO₃, por ação catalítica de metais mediante a absorção de energia solar, e que, quando combinado com a umidade do ar, produz ácido sulfúrico. Os óxidos de nitrogênio (NOx) e o dióxido de enxofre (SO₂) são geradores da chuva ácida, podendo causar danos, como corrosão, em diversos materiais (TACO, 2006).

Esses poluentes podem ocasionar efeitos sobre a saúde humana, o bem-estar da comunidade, a segurança do tráfego, e a fauna e flora. Com relação à saúde em particular, a existência de indivíduos suscetíveis à exposição a estes poluentes, tais como portadores de doenças cardiovasculares e respiratórias, pessoas idosas e crianças, são mais preocupantes, pois a exposição excessiva pode vir a ser fatal.

Segundo Carvalho (2011), cerca de 3 mil mortes por ano na Região Metropolitana de São Paulo estão relacionadas à poluição do ar, representando um custo anual de cerca de R\$ 1,5 bilhões, somando-se ao tratamento das 200 doenças associadas, aproximadamente.

Quantificar as fontes móveis de emissão dos principais poluentes é fundamental para a formulação das políticas públicas ambientais e de gestão de transporte e trânsito que busquem resultados mais efetivos no controle das emissões, focando nos maiores agentes poluidores.

III. QUANTIFICAÇÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

A estimativa das emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa) pelo método Top-Down (IPCC, 1996) prevê a conversão de todas as medidas de consumo de combustível para uma unidade comum, como mostra a Equação 1.

$$CC = 45,2 \times 10^{-3} CA \times F_{conv} \times F_{corr} \quad (1)$$

Onde:

CC - consumo de energia (TJ);

CA - consumo de combustível (m³, L, kg);

F_{conv} - fator de conversão da unidade física de medida da quantidade de combustível para tEP (tonelada Equivalente de Petróleo); e

F_{corr} - fator de correção de PCS (Poder Calorífico Superior) para PCI (Poder Calorífico Inferior).

A quantidade de carbono emitida na queima do combustível deve ser calculada conforme a Equação 2.

$$QC = CC \times Femiss \times 10^{-3} \quad (2)$$

Onde:

QC - conteúdo de carbono (GgC);

CC - consumo de energia (TJ); e

Femiss - fator de emissão de carbono (tonC/TJ).

As emissões de CO₂ podem ser calculadas de acordo com a Equação 3.

$$ECO_2 = QC \times 44/12 \quad (3)$$

Onde:

ECO₂ - emissão de dióxido de carbono (GgC); e

QC - emissão de carbono (GgC).

Os cálculos das emissões de gases de efeito estufa pelo método Bottom-Up (IPCC, 1996) podem ser realizados como procedimento adicional ao método Top-Down, desde que haja dados locais detalhados e confiáveis sobre a tecnologia de motorização utilizada, qualidade e consumo de combustível, quilometragem e estado de manutenção da frota.

Os cálculos das emissões de CO₂ devem ser feitos conforme a Equação 4.

$$Emiss_i = F \times FE_i \times Q_{média} \quad (4)$$

Onde:

Emiss_i - Emissão do poluente i (ton/ano);

F - número de veículos da frota;

FE_i - Fator de emissão do poluente i; e

Q_{média} - distância média percorrida (km/ano).

IV. RESULTADOS

Os resultados mostram a análise da emissão pela operação de um CD localizado hipoteticamente no município de Arealva - SP. O veículo considerado na operação do CD é um modelo Fiat Doblô Cargo 1.4 Flex 8V.

O veículo considerado apresenta desempenho médio igual a 10,05 km/litro de gasolina e a quilometragem percorrida pela frota é 143.226.954 km/ano, obtendo um valor de consumo de combustível (CA) igual a 14.251.438,21 litros de gasolina/ano (14.252 m³/ano). O fator de conversão (Fconv) da gasolina é 0,77 tEP/ m³ e o fator de correção (Fcorr) para combustíveis líquidos é 0,95. Substituindo estes valores na Equação 1, obtém-se consumo de energia (CC) igual 471,23 TJ.

O fator de emissão de carbono (Femiss) da gasolina é 18,9 tonC/TJ. Com os valores de CC e Femiss na Equação 2, resultou um valor de conteúdo de carbono (QC) igual a 9 GgC. Com o valor de QC, calculou-se a emissão de dióxido de carbono pela Equação 3, resultando ECO₂ = 33 GgC.

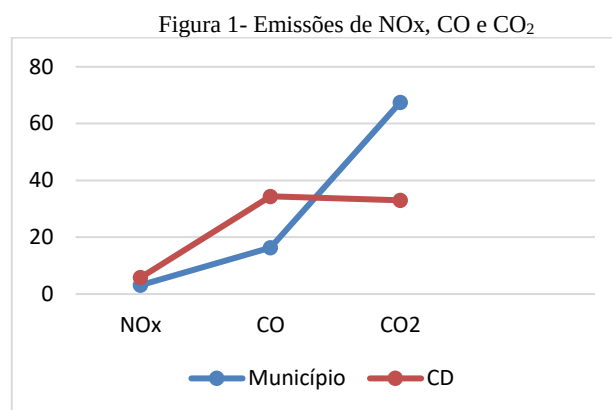
O centro de distribuição operaria com uma frota total de 1404 veículos para atender os 645 municípios existentes no Estado de São Paulo. O fator de emissão do monóxido de carbono (CO) é 0,24 g/km e de óxidos nitrosos (NOx) é 0,04 g/km. Cada veículo percorre em média 102.014 km/ano. Pelo método Bottom-Up, dado pela Equação 4, calculou-se a emissão de CO e de NOx, obtendo os valores de 34,4 toneladas e 5,8 toneladas, respectivamente.

A fim de comparação, utilizou-se os resultados da emissão dos mesmos poluentes calculados (CO, CO₂ e NOx) para a frota de veículos de uma cidade, com 25.000 habitantes

e frota igual a 8250 veículos aproximadamente, por Zanolli (2015). Os resultados de ambos os casos estão apresentados na Tabela 1. Estes resultados estão apresentados graficamente na Figura 1.

EMIÇÃO	NOx (ton)	CO (ton)	CO ₂ (GgC)
Município	3,12	16,29	67,5
CD	5,80	34,40	33,0

Fonte: Zanolli, 2015; Brasileiro e Chiufla, 2017.



Fonte: Zanolli, 2015; Brasileiro e Chiufla, 2017.

A frota do município analisado é composta por veículos que utilizam combustível do tipo gasolina, etanol e óleo diesel. Portanto, o valor da emissão total de dióxido de carbono (CO₂ = 67,5 GgC) é resultado da soma das emissões por cada tipo de combustível da seguinte forma: ECO₂gasolina = 15,47 GgC; ECO₂diesel = 46,35 GgC e ECO₂etanol = 5,68 GgC.

V. CONCLUSÕES

Ao analisar os resultados, apesar da frota do Centro de Distribuição que foi simulado ser 5,9 vezes menor que a frota de veículos circulantes no município analisado, a emissão total de CO₂ do CD é praticamente a metade (2,05 vezes menor) da quantidade de CO₂ liberada na cidade no período de um ano.

Mas, se compararmos somente as emissões dos veículos movidos a gasolina na cidade estudada com os do Centro de Distribuição, nota-se que a poluição emitida pelo CD durante as entregas, em um período de um ano é 2,13 vezes maior.

As grandes distâncias percorridas pelos automóveis durante o processo de delivery na cobertura do Estado de São Paulo acabam tornando este tipo de operação potencialmente poluente, colaborando com uma grande emissão de CO₂ para a atmosfera, sendo que este gás é o principal causador do efeito estufa - um dos fenômenos mais impactantes para o meio ambiente.

Por meio do método Bottom-Up foi possível estabelecer um comparativo das emissões dos poluentes NOx e CO liberadas por ambas as frotas no período de um ano. Com relação ao monóxido de carbono, as emissões lançadas pelas entregas de mercadorias do Centro de Distribuição foram muito maiores do que as apresentadas pelo município, chegando a ser 2,1 vezes maior. Tal fato também foi observado para o NOx, cuja emissão gerada pelo CD foi da ordem de 1,89 vezes maior do que a cidade.

Portanto, fica evidente o potencial poluidor que um centro de distribuição de grande porte possui, principalmente pelo fato de operar no sistema Just in time, pois a frota

permanece sempre em movimento, percorrendo grandes distâncias. Este potencial poluidor colabora para agravar uma das grandes problemáticas ambientais, pois poluentes liberados por veículos automotores quando atingem a atmosfera são capazes de percorrerem grandes distâncias e se dispersarem, atingindo grandes áreas e impactando outras regiões, causando então efeitos em escala global.

A compra pela internet apresenta crescimento gradativo ao longo do tempo, com previsão de aumento sucessivo futuro, caracterizando-se como uma atividade economicamente atrativa. Portanto, torna-se necessário encontrar soluções logísticas para minimizar o impacto causado pelo serviço de entrega de um Centro de Distribuição (CD).

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Pedro Leonardo de Lacerda. **Implantação de Tecnologias de Automação de Depósitos: Um Estudo de Caso**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado – Administração, 2000.

CALAZANS, Fabiola. **Centros de Distribuição**. Gazeta Mercantil. 2001.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro. **Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos brasileiros**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2011. 43 p.

CIANCIARDI, Glaucus. **A Casa Ecológica**. Vinhedo: Editora Horizonte, 2014. 191p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Ficha de Informação Toxicológica: Monóxido de Carbono**. São Paulo, 2017. 2 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução Nº 3: Poluentes Atmosféricos**. Brasília, 1990. 7p.

DERISIO, José Carlos. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 2. ed. São Paulo: Signus, 2000. 166 p.

EBIT. **27º Relatório Webshoppers**. <http://www.ebitempresa.com.br/web-shoppers.asp>, 2013.

FELIPINI, Dailton. **E-commerce 11 Anos: Uma Explosão de Crescimento**. <http://www.e-commerce.org.br/artigos/ecommerce-11anos.php>, 2012.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Greenhouse Gas Inventora Reporting Instructions**. Organization for Economic Co-operation and Development and the International Energy Agency. London. 3 v.

LUCIANO, Edimara Mezzomo; TESTA, Maurício Gregianin e FREITAS, Henrique. **As Tendências do Comércio Eletrônico**. http://www.ea.ufrgs.br/professores/hfreitas/files/artigos/2003_127_CLADEA.pdf, 2003.

MEEKER, Mary. **Internet Trends 2013**. <http://www.kpcb.com/insights/2013-internet-trends>, 2013.

MENDES, Laura Zimmermann Ramayana. **E-Commerce: Origem, Desenvolvimento e Perspectiva**. UFRGS, 64p. 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Consumo Sustentável: Manual de Educação**. Brasília, 2005. 160p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários**. Brasília, 2014. 114p.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. Elsevier, 2 edição, Rio de Janeiro, 2004.

OLIVEIRA, Letícia de. **Estudo sobre o Processo de Compra pela Internet e a Distribuição ao Consumidor Final**. São Paulo, <http://fateczl.edu.br/TCC/2009-2/tcc-246.pdf>, 2009.

PIZZOLATO, Nélcio Domingues e PINHO, Alexandre. **A Regionalização dos Centros de Distribuição como Solução Logística**. Tecnológica, Ano VIII, N. 87, 2003.

RODRIGUES, Gisela Gonçalves e PIZZOLATO, Nélcio Domingues. **Centros de Distribuição: Armazenagem Estratégica**. In: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, pp. 1-8, Ouro Preto, 2003.

TACO, Glenda Benita Gonzales. **Desenvolvimento de uma metodologia para identificar espacialmente os níveis de emissão de gases derivados de veículos automotores nas áreas urbanas**. 2006. 156 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2006.

ZANOLLI, Paula Rossi. **Avaliação dos impactos ambientais gerados pelos automóveis na cidade de Ilha Solteira – SP**. UNESP, 56p. 2015.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.

Submetido em: 16/06/2017

Aprovado em: 12/07/2017