

The logo for RIU (Revista de Integração Universitária) features the letters 'RIU' in a bold, white, sans-serif font. A small red square is positioned above the letter 'I'. The logo is enclosed within a thin white rectangular border.

RIU

REVISTA

INTEGRALIZAÇÃO UNIVERSITÁRIA

Palmas, v.11 n.15

CATÓLICA DO TOCANTINS

Prof.º. Me. Pe. José Romualdo Degasperri
Diretor Geral

Prof.º. Me. Galileu Marcos Guarenghi
Vice-Diretor Acadêmico

Rudinei Spada
Vice-Diretor Administrativo

Revista Integralização Universitária - RIU

É um periódico semestral com publicação da Faculdade Católica do Tocantins. Tem como proposta de ser um canal de divulgação de trabalhos científicos de docentes, discentes e pesquisadores. A revista recebe a colaboração científica da comunidade externa, pois não pretende ser um canal exclusivo da instituição que representa.

Editora

Prof.ª. Me. Arlenes Buzatto Delabary Spada

Correção textual
Prof. Me. Sibéria Sales de Queiroz

Capa e Diagramação

Marketing Católica do Tocantins

Comitê Editorial

Antonio Rafael de Souza Alves Bôso
Arlenos Buzatto Delabary Spada
Cid Tacaoca Muraishi
Guilherme Augusto Martins Santos
Thiago Magalhães de Lazari
Valdirene Cássia da Silva

Conselho Editorial

Alexandre Tadeu Rossini da Silva – Universidade Federal do Tocantins
Alice Chaves de Carvalho Gomes – Universidade Federal do Vale do São Francisco
André Pereira Raposo – Faculdade Católica do Tocantins
Anderson Luiz Fernandes Perez – Universidade Federal de Santa Catarina
Ariadne Scafoloni Rigo – Universidade Federal do Vale do São Francisco
Claudecir José Jacques – Faculdade Católica do Tocantins
Cid Tacaoca Muraishi – Faculdade Católica do Tocantins
Daniela Moreira de Carvalho – Universidade Rural de Pernambuco
Eduardo Zanon – Faculdade Católica do Tocantins
Eliana Regina Archangelo – Fundação Universidade do Tocantins

Eliane Pozzebon – Universidade Federal de Santa Catarina
Evandro Arantes Borges – Faculdade Católica do Tocantins
Evandro Reina – Faculdade Católica do Tocantins
Fabiano Ricardo Barbosa Pizzeta – Faculdade Católica do Tocantins
Fábio Favarin – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Flávia Fernandes Ribeiro de Miranda – Fundação Universidade do Tocantins
Flávio Augustus da Mota Pacheco – Universidade Federal do Tocantins
Gentil Veloso Barbosa – Universidade Federal do Tocantins
Geraldo da Silva Gomes – Fundação Universidade do Tocantins
Gislaine Piccolo de Lima – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Helga Midori Iwamoto – Universidade Federal do Tocantins
Herlon Alves Bezerra – Universidade Federal do Vale do São Francisco
Jeová Torres Silva Júnior – Universidade Federal do Ceará
José Rodrigues Vieira – Faculdade Castro Alves
Luis Henrique Froes Michelin – Faculdade Católica do Tocantins
Márcia Machado – Universidade Federal do Tocantins
Maria Inês Ramos Azevedo – Fundação Universidade do Tocantins
Mário César Hamdan Gontijo – Universidade Presidente
Mônica Cristina Rovaris Machado – Universidade Federal do Tocantins
Osnilson Rodrigues – Faculdade Católica do Tocantins
Paula Chies Schommer – Universidade do Estado de Santa Catarina
Rogério Cavalcante Gonçalves – Faculdade Católica do Tocantins
Ronaldo Rodrigues Coimbra – Universidade Federal do Tocantins
Sandra Alberta Ferreira – Universidade Federal do Tocantins
Stéphany Moraes Martins – Faculdade Católica do Tocantins
Suzana Gilioli – Universidade do Tocantins
Valdirene Cássia da Silva – Faculdade Católica do Tocantins
Terezinha da Conceição Costa Hubes – Unioeste - Cascavel

As opiniões emitidas nos artigos assinados são de total responsabilidade dos respectivos autores. Todos os direitos de reprodução, tradução e adaptação reservados.

R454 Revista integralização universitária / Faculdade Católica do Tocantins. – v.11 , n.15. – Palmas : FACTO . 2016.

Semestral : 2007 até set./ 2012, (períodos alternados irregulares de out.2012 até fev.2014).

Numeração sequencial a partir de : n.1 (2007)

RIU on-line (desde 2014): <<http://www..catolica-to.edu.br/portal/riu>>

ISSN 1982-9280 (Versão on-line)

1. Pesquisa científica 2. Produção científica – Periódico 3. Ciência e conhecimento - Periódico I. Faculdade Católica do Tocantins

CDU 001(05)

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária - Maria Paixão Souza

APRESENTAÇÃO

A Revista Integralização Universitária – RIU, é um periódico da Faculdade Católica do Tocantins - FACTO, que objetiva integrar a produção científica de seus professores e estudantes, bem como de outros colaboradores externos, socializando-a no âmbito acadêmico e na comunidade científica e social, em geral.

Tal natureza integrativa faz da RIU uma revista multitemática. Sendo assim, encontram-se contempladas neste Volume 11, Número 15, em formato digital, temas pertinentes às Ciências Exatas e da Terra; Ciências Agrárias; Ciências Sociais Aplicadas; Engenharias; Linguística, Letras e Artes e Ciências da Saúde.

Nessa edição você, leitor, encontrará relativo às Ciências Exatas e da Terra, as propriedades químicas de óleos vegetais para aplicação na indústria de biocombustíveis; nas Ciências Agrárias, as discussões sobre a eficácia de ectoparasiticidas contra o *Rhipicephalus (Boophilus) Microplus* em bovinos na região de Paraíso do Tocantins; sobre a comercialização e consumo de caldo de cana no município de Palmas – TO e um estudo da compactação do solo cultivado sob plantio direto. Na área do Direito, temos a comparação entre a assessoria de comunicação no âmbito mercadológico e legislativo no Brasil e em Portugal. Na área das Engenharias, o diagnóstico e o procedimento de recuperação das patologias apresentadas na pavimentação asfáltica de Palmas – TO, além da comparação das perdas a vazio de transformadores monofásicos de 5 KVA dotados de núcleo de metal amorfo e aço silício grão orientado. As Ciências Contábeis trazem a contabilidade ambiental como um método de auxílio na gestão e na sustentabilidade. A área de Linguística, Letras e Artes traz regência em língua espanhola como uma abordagem comunicativa e utiliza atividades lúdicas na educação de jovens e adultos em Montes Claros - MG. As Ciências da Saúde abordam o perfil epidemiológico dos acidentes de trabalho graves notificados do ano de 2011 a novembro de 2014 no município de Araguatins - TO.

Desejamos a todos, uma proveitosa leitura.

Abraços,

Arlenés Delabary Spada

Editora da Revista RIU

SUMÁRIO

01 Eficácia de ectoparasiticidas contra o *Rhipicephalus (Boophilus) Microplus* em bovinos na região de Paraíso do Tocantins.

Juliana de Sousa Pinto Pieroni. et al.

02 Assessoria de comunicação no âmbito mercadológico e legislativo no Brasil e em Portugal.

Sandra Maria Brito; Armando Soares de Castro Formiga.

03 Contabilidade ambiental: método de auxílio na gestão e sustentabilidade.

Rafaela Rodrigues Ferreira; Carlos Vicente Berner.

04 Comercialização e consumo de caldo de cana no município de Palmas - TO.

Cid Tacaoca Muraishi. et al.

05 Diagnóstico e procedimento de recuperação das patologias apresentadas na pavimentação asfáltica de Palmas - TO.

Fernando Antônio da Silva Fernandes. et al.

06 Regência em Língua Espanhola: abordagem comunicativa e atividades lúdicas na educação de jovens e adultos em Montes Claros - MG.

Michele Silva Costa; Diego Neves de Sousa.

07 Estudo da compactação do solo cultivado sob plantio direto.

Cid Tacaoca Muraishi; Evandro Reina. et al.

08 Perfil epidemiológico dos acidentes de trabalho graves notificados do ano de 2011 a novembro de 2014 no município de Araguatins - TO.

Dennis Gonçalves Novais; Larissa Alencar de Oliveira Ribeiro.

09 Propriedades químicas de óleos vegetais para aplicação na indústria de biocombustíveis.

Josineide Pereira de Sousa. et al.

10 Comparação das perdas a vazio de transformadores monofásicos de 5KVA dotados de núcleo de metal amorfo e aço silício grão orientado.

Bruno Peixoto Lima; Thiago Gomes; Vailton Alves de Farias.

EFICÁCIA DE ECTOPARASITICIDAS CONTRA O *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* EM BOVINOS NA REGIÃO DE PARAÍSO DO TOCANTINS

Layla Faria Vilela¹
Illys Janes Alves de Sousa²
Macio Henrique Parente Fontoura³
Higor Carvalho Monteiro⁴
Georgea Paula Barbosa de Sousa⁵
Odete de Paiva Costa⁶
Juliana de Sousa Pinto Pieroni⁷

RESUMO

Muitos acaricidas disponíveis no mercado são pouco eficazes devido à resistência dos parasitas aos produtos. O mau uso dos princípios químicos é o principal fator para o aumento da resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Sendo assim, o presente artigo tem como objetivo primordial avaliar a eficácia de quatro acaricidas usados rotineiramente em propriedades de bovinos: amitraz, cipermetrina, deltametrina e o composto decitronela, clorpirifós e cipermetrina. Para realização do exame coletou-se teleógenas de duas propriedades leiteiras do município de Paraíso do Tocantins-TO, e realizou-se o biocarrapaticidograma para avaliar a eclodibilidade dos ovos das teleógenas. Podendo, assim, aferir qual produto teve melhor resultado e verificar quais os princípios ativos tiveram maior eficiência no combate contra o parasita. Dentre as amostras testadas, os acaricidas mais eficazes foram o amitraz e o composto de citronela, clorpirifós e cipermetrina. A cipermetrina e a deltametrina não atenderam à eficiência legalmente aceitável.

Palavras chave: Carrapatos; Acaricidas; Resistência Parasitária.

ABSTRACT

The misuse of chemicals is therefore the main factor for the increase in resistance in *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, acaricides available in the market has been ineffective due to resistance of parasites to products. Having the article as a primary objective to evaluate the ability of four acaricides routinely used in cattle properties whose the active principles used were amitraz, cypermethrin, deltamethrin and compost based on citronella, chlorpyrifos and cypermethrin. To achieve the same engorged females, was collected from two farms in Paraíso do

¹Acadêmico do Curso de Zootecnia da Faculdade Católica do Tocantins: laylaloiravilela@gmail.com

²Acadêmico do Curso de Zootecnia da Faculdade Católica do Tocantins: illys55dno.com@hotmail.com

³Acadêmico do Curso de Zootecnia da Faculdade Católica do Tocantins: ciapaisfilhosnetos@hotmail.com

⁴Acadêmico do Curso de Zootecnia da Faculdade Católica do:higo4251@hotmail.com

⁵ Acadêmico do Curso de Zootecnia da Faculdade Católica do Tocantins:georgeapaula@gmail.com

⁶ Acadêmico do Curso de Zootecnia da Faculdade Católica do Tocantins:Odete-paiva@hotmail.com

⁷ Professora do Curso de Zootecnia da Faculdade Católica do Tocantins:Juliana.pieroni@catolica-to.edu.br.

Tocantins-TO, and held engorged female immersion test to assess hatchability of eggs, being able to notice which product had the best result and also verify which of those active principles had the greatest efficiency by combating the parasite. Among the samples tested the most effective acaricides were amitraz and compost based on citronella, chlorpyrifos and cypermethrin. Cypermethrin and deltamethrin didn't comply the acceptable legally efficiency.

Keywords: ticks; acaricides; parasite resistance.

INTRODUÇÃO

A predominância do clima tropical no Brasil gera condições ideais para a existência e proliferação de uma enorme quantidade de espécies parasitárias. Dentre elas destacam-se os carrapatos, as moscas e as verminoses. Com a evolução dos sistemas de produção animal, os efeitos do parasitismo multiplicaram-se, resultando em perdas consideráveis de animais e seus produtos. As ações de manejo sanitário contra os parasitas são fatores de elevação do custo de produção, podendo representar até 5% nas despesas do sistema (LEITE et AL., 2011).

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um ectoparasita muito comum nos bovinos e se destaca por comprometer a produtividade animal, sendo que as raças de origem europeia são mais susceptíveis ao contágio do que as zebuínas.

A compreensão de seu ciclo biológico é fundamental para se realizar o controle do parasita. Seu ciclo pode ser dividido em fase não parasitária que começa com fêmea ingurgitada (teleógina) que se desprende do bovino e cai no pasto. Em seguida, aproximadamente após quatro dias, inicia-se a oviposição. A duração da eclosão dos ovos é de aproximadamente quinze dias, neste período as larvas infestantes já podem ser encontradas no capim. O tempo de sobrevivência das larvas no pasto é de aproximadamente noventa dias. Já a fase parasitária inicia-se com a subida e fixação da larva no bovino que cresce e muda para ninfa e depois chega à fase adulta, em que acontece a cópula entre machos e fêmeas. Os machos permanecem no bovino por até três meses e as fêmeas fecundadas, com aproximadamente 21 dias, se desprendem indo ao solo depositar seus ovos (MENDES & DUARTE, 2013).

Os prejuízos causados pelo *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* à pecuária são inúmeros, seja pelos danos decorrentes de sua ação direta como: anemia, prurido intenso, perda de peso, redução da produtividade dos animais e desvalorização do couro. Ou por sua ação indireta que envolve ser vetor dos agentes etiológicos responsáveis pela Tristeza Parasitária Bovina, doença causada pelos protozoários *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* e por bactérias do gênero *Anaplasma*. Essa doença causa febre, anemia e prostração e pode levar os animais a óbito. Ainda têm-se os prejuízos decorrentes da aplicação dos carrapaticidas e os gastos com equipamentos e mão de obra (LEITE et al, 2011).

O controle dos carrapatos é difícil de ser realizado uma vez que cada teleógina põe de 2000 a 3500 ovos durante sua postura, contaminando intensamente o ambiente (SANTOS, 2002). Outra dificuldade encontrada é que apenas 5% da população de carrapatos presentes em uma propriedade estão em parasitose, ou seja, sobre os bovinos. Os outros 95% apresentam-se no ambiente, na fase não parasitária, nas formas de teleóginas, ovos e larvas. Portanto, os programas de controle ao parasita necessitam ser intensos e contínuos com resultados somente a médio e longo prazo (LEITE et al, 2011).

O controle do carrapato dos bovinos na sua fase parasitária pode ser realizado por vários meios: produtos naturais, produtos homeopáticos e, o mais utilizado, acaricidas, através de pulverização, aplicação de *pour-on* ou injetáveis. No entanto, cuidados devem ser tomados para garantir a correta aplicação dos produtos. Com relação aos produtos de pulverização, método mais utilizado para o gado leiteiro devido a existência de um curto período de carência, é fundamental que os pulverizadores estejam bem regulados para que permita a saída da mistura bem homogeneizada, na forma de um jato com micro gotículas e muita velocidade. Dessa forma, o produto é capaz de penetrar nos pelos dos animais e atingir os carrapatos em estágios larvais. São necessários aproximadamente 5 litros do produto diluído para que cada animal seja completamente molhado, o que resulta em um controle eficaz dos carrapatos (MARTINS, 2004).

Sendo assim, o uso de produtos carrapaticidas por pulverização é feito através de número excessivo de banhos com a finalidade de evitar altas infestações de parasitas. No entanto, a qualidade da aplicação e o sucesso da técnica são afetados pela falta de um equipamento adequado, pelo desconhecimento da forma de aplicação correta e do ciclo biológico do parasita (ROCHA, 2005).

O controle químico ainda é a forma mais eficaz de combate deste ectoparasita, mas o manejo inadequado dos acaricidas tem contribuído com o aparecimento da resistência de populações de carrapatos aos produtos disponíveis no mercado (JÚNIOR, 2005).

A resistência é a capacidade de uma linhagem de um organismo tolerar doses tóxicas que seriam letais para a maioria dos indivíduos da população. Nesse sentido, quando usado um carrapaticida de forma inadequada pode-se fazer com que as gerações futuras do ácaro criem resistência, por isso é recomendado seguir os procedimentos certos para obter um bom resultado (VERÍSSIMO, 2004).

O diagnóstico dessa resistência aos carrapaticidas é necessário para identificar o problema e propor estratégias para o controle, bem como prevenir a disseminação de carrapatos resistentes e reduzir os custos com a utilização de produtos pouco eficazes (PEREIRA et al., 2008). Esse diagnóstico pode ser realizado por um teste de resistência aos acaricidas denominado biocarrapaticidograma, a partir de seus resultados define-se qual produto é mais adequado para cada propriedade de bovinos. Este teste é feito a partir da coleta de fêmeas adultas ingurgitadas. E os produtos testados que apresentam eficácia acima de 95% são indicados para uso no controle estratégico. São necessários aproximadamente 30 dias para realização do teste (MENDES;DUARTE, 2013). Os resultados são de aplicabilidade prática imediata, pois com ele se recomenda o princípio ativo mais eficiente naquela propriedade. (CORDOVÉS, 1997 *apud* CAMILO, 2009).

Sabe-se que obter sucesso no controle dos carrapatos por meio da aplicação de acaricidas ainda é um desafio. O presente experimento foi desenvolvido com intuito de monitorar o grau de eficiência de alguns antiparasitários contra carrapatos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* coletados na região de Paraíso do Tocantins, TO. E a partir disso, saber qual é o acaricida de maior eficácia na região, uma vez que não foram encontrados dados na literatura consultada sobre o controle de carrapatos na região supracitada.

MATERIAL E MÉTODOS

Visitaram-se duas propriedades leiteiras com alta incidência de carrapato no município de Paraíso do Tocantins. Nessas fazendas, os bovinos não haviam sido tratados com acaricidas há no mínimo 30 dias. Coletaram-se, manualmente, um total de 264 teleóginas de bovinos infestados. Em seguida, os carrapatos foram guardados na geladeira, com temperatura em torno de 6°C por 2 dias. Para assim realizar a avaliação da eficiência dos acaricidas.

No Laboratório Microscopia da Faculdade Católica do Tocantins foi realizado o teste de imersão das teleóginas, segundo técnica descrita por Drummond et al. (1973), para detecção da susceptibilidade ou da resistência dos carrapatos à diferentes acaricidas. Foram testados quatro produtos químicos disponíveis no mercado e amplamente utilizados: amitraz (Triatox®), cipermetrina (Barrage®), deltametrina (Butox®) e o composto a base de cipermetrina, clorpirifós e citronelal (Colosso®). Cada produto foi diluído respeitando as indicações dos fabricantes.

As teleóginas foram pesadas e divididas em cinco grupos homogêneos, sendo que quatro grupos receberam tratamento, cada um com um produto, e um grupo foi o controle. Os grupos permaneceram por cinco minutos imersos em solução acaricida e depois se retiraram as teleóginas que foram secas em papel toalha. O grupo controle foi imerso em água destilada. Após banho de imersão e secagem, os carrapatos foram fixados em placas de petri por meio de uma fita dupla face. As placas foram devidamente identificadas e mantidas sob temperatura e umidade adequadas no laboratório, como mostra a Figura 1.



Figura 1– Organização e identificação das teleóginas em placa de petri, após tratamento com acaricidas.

Durante 21 dias, observou-se a oviposição (Figura 2) e, ao fim desse período, os ovos foram pesados e homogeneizados. Em cada grupo e coletou-se 1g de ovos que foram colocados em dois tubos de ensaios lacrados com algodão, para verificar a eclodibilidade dos mesmos. Apenas nos grupos amitraz e composto a base de cipermetrina, clorpirifós e citronelal foram coletados menos de um grama, pois não houve postura suficiente para tal.



Figura 2. Oviposição de teleóquina de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* observada em estereomicroscópio.

Os tubos de ensaio contendo os ovos dos carrapatos foram observados por três semanas, até o término da postura e eclosão das larvas. Momento em que se realizou uma estimativa do percentual de eclosão, com o auxílio de um estereomicroscópio. As variáveis do biocarrapaticidograma foram avaliadas, segundo as equações descritas por Drummond et al. (1973).

Eficiência Reprodutiva (ER):

$$ER = \frac{\text{peso dos ovos}}{\text{peso das teleóginas}} \times \% \text{ eclosão} \times 20.000$$

A constante 20.000 significa o número estimado de ovos em 1g de ovos de *Rhipicephalu (Boophilus) microplus*.

Eficiência do Produto (EP):

$$EP = \frac{ER \text{ grupo controle} - ER \text{ grupo tratado}}{ER \text{ do grupo controle}} \times 100$$

A eficiência do produto legalmente aceitável para uma base química carrapaticida ser licenciada pelo Ministério da Agricultura deve ser igual ou superior a 95% sobre uma cepa sensível de *R. (B.) microplus* (MAPA, 1990). Sendo assim, o presente trabalho considerou o princípio ativo eficaz somente aquele cuja EP foi igual ou superior a 95%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise dos dados obtidos no experimento, os valores encontrados demonstraram que, quanto maior o número de teleóginas que realizaram a postura de ovos, pior é a eficácia dos carrapaticidas. Seguindo a mesma lógica, quanto menor for a Eficiência Reprodutiva, melhor são os efeitos dos produtos

alopáticos utilizados. Os resultados da Eficiência Reprodutiva e Eficiência do Produto estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Eficiência Reprodutiva e Eficiência do Produto de acordo com as bases químicas testadas em teste de imersão de teleóginas.

Base química	Nome Comercial	Eficiência Reprodutiva	Eficiência do Produto
Controle	-	7319,46	-
Amitraz	Triatox®	54,59	99,25%
Cipermetrina	Barrage®	7880,79	-7,67%
Cipermetrina, clorpirifos, citronelal	Colosso®	114,29	98,44%
Deltametrina	Butox®	6292,62	14,03%

A alta eficácia do amitraz observada no presente estudo (99,25%) foi descrita em poucos trabalhos. Souza et al. (1999) em Santa Catarina e Jonsson & Hope (2007) na Austrália, descreveram que o amitraz foi o único acaricida eficaz dentre os demais testados. Veiga (2007) também verificou uma eficácia do amitraz superior a 95% em carrapatos de 95% das propriedades rurais avaliadas. No entanto, em estudo mais recente, Santos et al. (2012) afirmaram que vem ocorrendo uma gradativa diminuição da eficácia do amitraz, atribuída ao seu uso contínuo e indiscriminado, fato que gerou resistência do parasita ao princípio ativo.

Em diversos estados brasileiros encontraram-se resistência ao amitraz. O trabalho de Faustino et al. (1995) em Pernambuco encontrou EP de 81,94%. Oliveira (1999) em Minas Gerais diagnosticou EP de 61,16%. Na Bahia, Junior et al. (2005) verificaram uma Eficiência do Produto de 30,95%. Camillo et al. (2009) no Rio Grande do Sul também tiveram uma baixa eficiência na maioria das propriedades pesquisadas. Em Pernambuco, a EP variou de 43,58 a 100%, porém apresentou-se eficaz em apenas duas cidades avaliadas (RAMOS et al., 2009).

No presente trabalho diagnosticou-se uma alta efetividade do amitraz nas duas propriedades pesquisadas. Isso, possivelmente se deve ao baixo histórico de utilização desse princípio ativo, dado relatado pelos proprietários. Tornando-se então uma alternativa viável ao combate dos carrapatos na região estudada, diferentemente do encontrado por diversos autores em diversas localidades brasileiras.

A cipermetrina apresentou índices negativos de eficácia (-7,67%) nas propriedades pesquisadas em Paraíso do Tocantins, isso demonstra que o princípio foi inferior ao grupo controle. A baixa efetividade deste princípio também já foi descrita no trabalho de Camillo et al. (2009) no Rio Grande do Sul, cuja eficiência média foi de 44,03%. Junior et al. (2005), na Bahia encontraram

75,73% de EP, esse autor ainda ressalta que apesar da cipermetrina ser um dos produtos mais antigos do mercado e com muitos relatos de resistência, quando associado a um outro grupo químico pode ser utilizado com sucesso, demonstrando bons resultados. De acordo com Farias et al. (2008), um dos fatores para o aparecimento de populações resistentes em algumas regiões é o uso indiscriminado dessa molécula para o controle da mosca-dos-chifres. Em pesquisa realizada em Pernambuco, encontrou-se EP entre 20,55% e 58,05%, os autores atribuem tal resultado ao intenso e incorreto uso deste grupo químico nos últimos anos, o que favorece o aparecimento da resistência nestas populações (RAMOS et al., 2009).

O composto a base de cipermetrina, clorpirifós e citrionelal foi eficaz em impedir o desenvolvimento de 98,44% dos ovos de carrapatos avaliados no presente experimento. Esses dados corroboram com os obtidos na pesquisa de Camillo et al. (2009), que no Rio Grande do Sul observou em 60,9% das propriedades avaliadas eficiência superior a 95%. No entanto, é importante citar que em algumas propriedades esta associação química foi ineficiente. Já em Minas Gerais, este foi o produto que apresentou maiores reduções na oviposição das teleóginas e, conseqüentemente, melhores efeitos no controle dos carrapatos (MORAIS, 2012). Este resultado positivo deve-se, possivelmente, ao fato do produto ser composto por associações de princípios ativos que agem sinergicamente no combate desses ectoparasitas.

A deltametrina foi um princípio ativo que também teve uma baixa eficácia neste experimento (14,03%). Outros trabalhos, em diferentes localidades brasileiras, também encontraram resistência de populações de carrapatos a esse princípio ativo. Faustino et al. (1995), em Pernambuco encontraram EP de 55,25%, na Bahia a EP foi de 65,04% (JUNIOR et al., 2005) e em Minas Gerais também houve resistência ao carrapaticida nas propriedades estudadas (MORAIS, 2012).

As populações de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* têm diferentes sensibilidades aos princípios ativos disponíveis para uso. As falhas de manejo detectadas na maioria das propriedades e o uso exclusivo de acaricidas para o controle, somente após a detecção de formas adultas do carrapato, deixa claro que há uma necessidade de maior orientação aos produtores sobre o uso estratégico e correto dos produtos. Fato que prolongaria a vida útil dos mesmos, pois quanto maior a pressão acaricida mais rápida a seleção de populações resistentes (FARIAS et al, 2008).

Para prevenir e retardar o desenvolvimento da resistência e reduzir seu impacto é necessário realizar testes que permitam conhecer a base química de maior resistência com rapidez e precisão, para assim poder avaliar possíveis medidas alternativas de controle (BAXTER et al., 1999 *apud* FARIAS et al, 2008).

O controle dos carrapatos deve ser realizado de maneira estratégica, embasado na biologia dos parasitas, com o objetivo de reduzir a população de carrapatos nas pastagens, por meio de tratamentos dos animais. Esses tratamentos compõem um programa longo e intensivo que objetiva concentrar as aplicações em uma época do ano, a fim de reduzir as infestações a níveis aceitáveis no restante do período (MAGALHÃES, 1989).

Com base na compreensão da biologia do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, ao longo do ano pode-se ter até quatro gerações de carrapatos. Sendo que, em boa parte do Brasil, a primeira geração de carrapatos inicia-se aproximadamente entre setembro e outubro. Devendo ser essa a época para o

início do tratamento estratégico, quando o clima está mais favorável às primeiras gerações de carrapatos.

O intervalo entre os tratamentos deve considerar o somatório de dias em que o carrapato apresenta-se na fase parasitária (21 dias) e o período residual do produto utilizado. O tratamento deve persistir por aproximadamente 150 dias, ou seja, até março, época em que coincide com a terceira geração de carrapatos. Desta forma, a população de carrapatos estará reduzida durante o restante do ano (PEREIRA et al., 2008).

Com a adoção do controle estratégico, os tratamentos são efetivos, pois se impede que o ciclo dos carrapatos se complete, uma vez que as fêmeas ingurgitadas não chegarão a ovipor. Desta forma, os tratamentos atingem simultaneamente os carrapatos nos animais e promovem uma redução na incidência de ácaros nas pastagens.

No entanto, é importante ressaltar que para que o controle estratégico seja feito corretamente precisa-se cumprir com alguns cuidados. No caso dos banhos de pulverização, o volume da calda deve respeitar a proporção de 1 litro para cada 100 kg de peso vivo e o ideal é que os animais sejam contidos individualmente para uma melhor aplicação. Para os produtos *pour-on* e injetáveis também é necessário evitar sub dosagens. Ao adquirir novos animais, estes devem ser tratados imediatamente, antes de serem inseridos no rebanho (MENDES&DUARTE, 2013).

Há estudos por técnicas alternativas de controle, uma área promissora de pesquisas e investimentos na parasitologia. Dentre estas áreas, destaca-se a fitoterapia, que é a utilização de extratos vegetais no controle do carrapato. O óleo de *Cymbopogon citratus* é um exemplo, pois serve para as populações de parasita resistentes a bases químicas, apresentando um controle parcial em teleóginas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em ensaios *in vitro*. Ele é extraído das folhas que, quando jovens, são compostas na maior parte de citral, sendo que a este componente é atribuído a maioria das propriedades farmacológicas da planta (SANTOS et al, 2012).

O controle biológico do carrapato também tem sido amplamente estudado, vários inimigos naturais, entre vertebrados, invertebrados e patógenos já foram determinados até o momento. O fungo *Metarhizium anisopliae* tem sido um dos patógenos mais estudados e apresentou resultados satisfatórios em laboratório, porém, ainda com resultados modestos no controle do carrapato no campo (VERÍSSIMO, 2013).

Também já foram produzidas vacinas com o intuito de induzir no hospedeiro a produção de anticorpos específicos contra os carrapatos. No entanto, essas tiveram na prática um impacto reduzido no controle do parasita. Sendo necessário aumentar a eficácia das mesmas para aumentar sua aceitação e uso (WILLADSEN, 2006).

Conclui-se, portanto, que dentre as amostras testadas os acaricidas mais eficazes foram o amitraz e o composto a base de cipermetrina, clorpirifós e citronelal estes não apresentaram resistência nas populações de carrapatos estudadas. Por outro lado, a deltametrina e a cipermetrina não atenderam à eficiência legalmente aceitável para uma base química, segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Isto se deve, principalmente, ao fato dos proprietários utilizarem estes medicamentos de forma inadequada, e assim gerarem resistência. Sendo, então, necessária a atuação de técnicos capacitados para orientar os usuários dos produtos, a fim de prevenir e evitar o

surgimento de novas populações resistentes aos princípios químicos disponíveis no mercado.

REFERÊNCIAS

BAXTER, G.D.; GREEN, P.; STUTTGEN, M.; BARKER, S.C. Detecting resistance to organophosphorados and carbamates in the cattle tick, *Boophilus microplus*, with a propoxur based chemical test. **Experimental Applied Acarology**, n.23, p.907-914, 1999.

CAMILLO, G.; VOGEL, F. F.; SANGIONI, L.A.; CADORE, G.C.; FERRARI, R. Eficiência in vitro de acaricidas sobre carrapatos de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.2, p.490-495, mar-abr, 2009.

DRUMMOND, R.O.; GLADNEY, W.J.; WHESTONE, T.M.; ERNEST, S.E. Laboratory testings of inseticides for control of the winter tick. **Journal of Economy Entomology**, v. 64, p. 686-688, 1973.

FARIAS, N. A., RUAS, J. R., SANTOS, T.R.B. Análise da eficácia de acaricidas sobre o carrapato *Boophilus microplus*, durante a última década, na região sul do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1700-1704, set, 2008.

FAUSTINO, M.A.G. et al. Eficácia *in vitro* de produtos carrapaticidas em fêmeas ingurgitadas de cepas de *Boophilus microplus* da sub-região da Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.4, n.2, sup.1, p.58, 1995.

JÚNIOR, D. A. C., OLIVEIRA, P.R. Avaliação in vitro da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) de bovinos no município de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Ciência Rural**, v.35, n.6, nov-dez, 2005.

JONSSON, N.N., HOPE, M. Progress in the epidemiology and diagnosis of amitraz resistance in the cattle tick *Boophilus microplus*. **Veterinary Parasitology**, v.146, p.193-198, 2007.

LEITE, R., CUNHA, A.P. BELLO, A.C.P.P., DOMINGUES, L., BASTIANETTO, E. Controle de ectoparasitos em bovinocultura de corte, 2011. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br>>. Acessado em: 06 de junho de 2014.

MAGALHÃES, F.E.P. Aspectos biológicos, econômicos e de controle do *Boophilus microplus* no município de Pedro Leopoldo – MG, Brasil. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, 1989.

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria n. 90 de 04 de dezembro de 1989. Normas para produção, controle e utilização de produtos antiparasitários. Diário Oficial, 22 jan. 1990, sec. 1, col. 2.

MARTINS, J.R. Manejo da resistência aos carrapaticidas. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.13, supl. 1, p. 114-115, 2004.

MENDES, M. C., DUARTE, F. D. Controle estratégico do carrapato dos bovinos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Comunicado Técnico, 2013. Disponível em:

http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=187. Acessado em: 06 de junho de 2014.

MORAIS, L. P. P. **Avaliação de diferentes formulações de carrapaticidas e o uso em propriedades rurais no centro-oeste mineiro.** 2012. 37 f. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.uniformg.edu.br:21015>>. Acesso em: 06 de junho de 2014.

OLIVEIRA, P.R. **Resistência do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) a carrapaticidas em bovinos de leite da região da zona da mata de Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado em Ecologia Animal) - Universidade Federal de Juiz de Fora. 1999.

PEREIRA, M.C., LABRUNA, M.B., SZABO, M.P.J., KLAFKE, G.M. ***Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, Biologia, Controle e Resistência**, São Paulo, MedVet Livros, 2008.

RAMOS, R.A.N., SANTANA, M.A., FAUSTINO, M.A.G., ALVES, L.C. **Avaliação da resistência a acaricidas em populações de *Rhipicephalus(Boophilus) microplus* (acari:ixodidae) provenientes de diferentes mesorregiões do estado de Pernambuco.** 2009. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0108-1.pdf>>. Acesso em: 06 de jun. de 2014.

ROCHA, C.M.B.M. **Percepção e atitude de produtores de leite de Minas Gerais de diferentes estratos de produção em relação ao *Boophilus microplus*.** Tese de Doutorado - Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

SANTOS, A. P., FURLONG, J. Competição intraespecífica em *Boophilus microplus*. **Ciência Rural**. vol.32 n.6 Santa Maria, Dec. 2002.

SANTOS F.C.C., VOGEL F.S.F. Resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* frente ao amitraz e cipermetrina em rebanhos bovinos no Rio Grande do Sul de 2005 a 2011. **Revista portuguesa de ciências veterinárias**. P.121-124, 2012.

SOUZA, A.P. et al. Avaliação *in vitro* da eficiência de carrapaticidas no Estado de Santa Catarina. In: Seminário **Brasileiro De Parasitologia Veterinária**, Salvador. Salvador: CBPV, p.72, 1999.

VEIGA, L. P. H. N. **Situação de resistência do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* à cipermetrina e amitraz no planalto catarinense e proposta de um teste de imersão de larvas para avaliação de carrapaticidas.** Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agro veterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, 2007.

VERÍSSIMO, C.J.; Controle biológico do carrapato do boi, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 11, n. 1 (2013), p. 14 – 23, 2013.

WILLADSEN, P. Tick control: thoughts on a research agenda. **Veterinary Parasitology**, v.138, p. 161-168, 2006.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO NO ÂMBITO MERCADOLÓGICO E LEGISLATIVO NO BRASIL E EM PORTUGAL

Sandra Maria Brito¹
Armando Soares de Castro Formiga²

RESUMO

Este trabalho traça uma breve comparação do exercício da atividade profissional de assessoria de comunicação no Brasil e em Portugal, tanto no âmbito doutrinal, como na perspectiva legal. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, evidenciando aspectos da legislação específica aplicada nos dois países. O resultado da pesquisa mostrou que, no Brasil, a atividade de assessoria de imprensa deve ser exercida por um jornalista habilitado, embora os doutrinadores considerem o profissional de relações públicas apto para a função. Contudo, em Portugal, essa atividade é limitada ao profissional de relações públicas, sendo facultada ao jornalista a suspensão temporária de sua habilitação para o exercício da atividade de assessor de imprensa.

Palavras-chave: Assessoria de comunicação. Ética. Jornalismo.

ABSTRACT

The present article shows up a brief comparison of the professional activity of press office in Brazil and Portugal, according to a doctrinal and legalistic framework. To this end, a literature search on the topic, highlighting specific aspects of the legislation in both countries was held. The survey results showed that in Brazil, the press office activity should be performed by a qualified journalist, although scholars consider the professional fit for the role of public relations. However, in Portugal, this activity is limited to the public relations professional, journalist being provided to the temporary suspension of your license to exercise the activity publicist.

Keywords: Journalism. Ethics. Press Office

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta como tema a assessoria de comunicação, que é uma importante ferramenta da comunicação organizacional, reunindo profissionais das seguintes áreas: jornalismo, relações públicas, publicidade e propaganda e *design*, entre outros.

A assessoria de imprensa é uma das atividades da assessoria de comunicação. O assessor de imprensa é o profissional responsável por organizar o fluxo de informação entre diferentes públicos, notadamente, o cliente da assessoria e os formadores de opinião.

O objetivo deste artigo foi apresentar uma breve comparação do exercício da atividade profissional de assessoria de comunicação no Brasil e em Portugal, tanto no âmbito doutrinal, como no legal. Para tanto, o artigo reúne conceitos das atividades de assessoria de comunicação e, como desdobramento, de assessoria de imprensa.

No tocante à metodologia, optou-se pela revisão de literatura, uma vez que o objetivo proposto evidencia a necessidade de apresentação da legislação que regula

¹ Aluna do Curso de Pós-Graduação em Comunicação e Marketing, da Faculdade Católica do Tocantins. sandramariab@ig.com.br.

² Professor do Curso de Direito da FACTO – Faculdade Católica do Tocantins.

as atividades dos profissionais que atuam como assessores de imprensa nos dois países e de códigos profissionais oriundos dos órgãos de classe, assim como estudos de doutrinadores. Estes são documentos já publicados e divulgados ao público em geral, constituindo, assim, fontes de dados secundários na pesquisa bibliográfica.

Espera-se que este artigo possa contribuir para a melhor compreensão da importância da atividade exercida pelos assessores de comunicação e também indicar as diferenças oriundas da legislação específica de cada país, neste estudo Brasil e Portugal, de forma que os profissionais atentem para tais particularidades, especialmente, nestes tempos de globalização e expansão das fronteiras profissionais.

1 . FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No terreno institucional, a Assessoria de Comunicação Social tem como objetivo aprimorar o fluxo de informações entre seus públicos. Ferrareto e Ferrareto (2009) afirmam que os serviços de uma Assessoria de Comunicação Social (ACS) podem ser realizados por um departamento interno, contratados com terceiros (empresas prestadoras de serviços ou profissionais autônomos) ou, ainda, serem resultantes de uma modalidade de trabalho mista, combinando as duas formas.

Assim, explicam os autores, a ACS presta um serviço especializado, coordenando as atividades de comunicação entre um assessorado e seus públicos e estabelecendo políticas e estratégia que englobem iniciativas nas áreas de jornalismo, relações públicas e publicidade e propaganda.

Cada uma das três áreas de uma ACS possui tarefas e responsabilidades bem distintas, embora integradas. Essas diferenças devem ficar claras, para que não haja desrespeito à legislação ou aos códigos de ética dos três profissionais (KLOPPLIN; FERRARETO, 2009).

De acordo com o estatuto da Federação Nacional dos Jornalistas Profissionais (FENAJ, 2007), ao assessor de comunicação compete facilitar a relação entre o seu cliente – empresa, pessoa física, entidades e instituições – e os formadores de opinião.

Para esse fim, a Fenaj (2007) orienta que o assessor direcione e defina suas atividades de acordo com a área de atuação dos destinatários. A entidade considera que, atuando dessa forma, o assessor pode coordenar ações de Relações Públicas, Imprensa, Publicidade e Propaganda e, mais recentemente, incorporar ações de cunho institucional, identificadas pela assimilação de estratégias de marketing.

Nesse sentido, a Fenaj (2007) conclui que, embora o mercado de trabalho sinalize para a comunicação integrada, perdura o modelo em que os profissionais de Relações Públicas e Publicidade e Propaganda têm áreas específicas sob seu comando, assim como é função do jornalista o relacionamento direto com a Imprensa.

O Manual de Assessoria de Imprensa da Fenaj conceitua Assessoria de Imprensa como um

serviço prestado às instituições públicas e privadas, que se concentra no envio frequente de informações jornalísticas dessas organizações para os veículos de comunicação em geral. Esses veículos são os jornais diários; revistas semanais, revistas mensais, revistas especializadas, emissoras de rádio, agências de notícias, sites, portais de notícias e emissoras de tevê (FENAJ, 2007, p. 7).

Como entidade classista, a Fenaj (2007, p. 7) entende que

[...] um trabalho continuado de Assessoria de Imprensa permitirá à empresa criar um vínculo de confiança com os veículos de comunicação e sedimentar sua imagem de forma positiva na sociedade. No Brasil, quem costuma coordenar esse tipo de serviço são profissionais formados em jornalismo, cabendo a eles determinar o que é ou não notícia para ser enviado à imprensa.

Assim, a Fenaj (2007, p. 7) orienta para que, “[...] caso algum veículo de comunicação se interesse pelo assunto divulgado pela assessoria de imprensa, poderá utilizar o texto para publicar notas ou agendar entrevistas”. Dessa forma, a entidade determina que “[...] essas publicações ou o agendamento de entrevistas serão gratuitos, assim chamados de mídia espontânea”, ou seja, “[...] o assessorado contrata a assessoria para trabalhar de forma a conseguir esse resultado”.

A atividade de assessoria de imprensa deve ser exercida por um jornalista habilitado, sendo que,

Nas mídias e grandes corporações a área de Comunicação Social abrange três profissionais. São eles jornalistas, publicitários e relações públicas. Um destes profissionais pode ser o responsável pela área de comunicação das empresas, instituições ou entidades. No entanto, dentro do leque da Comunicação teremos os serviços de Assessoria de Imprensa que devem ser coordenados e executados exclusivamente por jornalistas habilitados. Da mesma forma, as áreas de Relações Públicas e de Publicidade e Propaganda. Todos devem estar integrados para desenvolver um trabalho de comunicação eficiente e produtivo nas empresas, entidades ou instituições em que atuam (FENAJ, 2007, p. 10).

Segundo a entidade classista, a ampliação das atividades das Assessorias de Imprensa nos últimos anos levou o profissional jornalista a atuar em áreas estratégicas das empresas, tornando-se um gestor de comunicação. E isso privilegiou a integração de outros profissionais – relações públicas, propaganda e publicidade – numa equipe multifuncional e eficiente. (FENAJ, 2007).

Para a Fenaj, ao jornalista têm-se abertas oportunidades de atuar como estrategista na elaboração de planos de comunicação mais abrangentes.

Esses planos devem privilegiar uma comunicação eficiente não apenas junto à imprensa, mas posicionando as organizações de forma a estabelecer uma interlocução com ética e responsabilidade social, comprometida com os valores da sociedade junto aos seus mais diversos públicos.

Nesse sentido as organizações podem contar com equipes de assessorias de comunicação internas ou terceirizadas, cujas funções são (a) criar um plano de comunicação (estabelecer a importância deste instrumento tanto no relacionamento com a imprensa como os demais públicos internos e externos); (b) colaborar para a compreensão da sociedade do papel da organização; (c) estabelecer uma imagem comprometida com os seus públicos; (d) criar canais de comunicação internos e externos que divulguem os valores da organização e suas atividades; (e) detectar o que numa organização é de interesse público e o que pode ser aproveitado como material jornalístico; (f) desenvolver uma relação de confiança com os veículos

de comunicação; (g) avaliar frequentemente a atuação da equipe de comunicação, visando alcance de resultados positivos; (h) criar instrumentos que permitam mensurar os resultados das ações desenvolvidas, tanto junto à imprensa como aos demais públicos; (j) preparar as fontes de imprensa das organizações para que atendam às demandas da equipe de comunicação de forma eficiente e ágil (FENAJ, 2007, p. 7-8).

Kunsch (2003, p. 149) define a comunicação organizacional como objeto de pesquisa, “[...] é a disciplina que estuda como se processa o fenômeno comunicacional dentro das organizações no âmbito da sociedade global” e que “analisa o sistema, o funcionamento e o processo de comunicação entre a organização e seus diversos públicos”. Para a autora, a comunicação organizacional é um fenômeno inerente aos agrupamentos de pessoas que integram uma organização ou a ela se ligam, que configura as diferentes modalidades comunicacionais que permeiam a atividade. Engloba, por esta perspectiva, a comunicação institucional, a comunicação mercadológica, a comunicação interna e a comunicação administrativa (KUNSCH, 2003, p. 150).

A autora entende por comunicação integrada uma filosofia que direciona a convergência das diversas áreas da comunicação, permitindo uma atuação sinérgica para compor a comunicação organizacional. Kunsch (2003, p. 164) considera que a comunicação institucional está “intrinsecamente ligada aos aspectos corporativos institucionais que explicitam o lado público das organizações”, sendo a responsável direta, por meio da gestão estratégica das relações públicas, “pela construção e formação de uma imagem e identidade corporativas fortes e positivas de uma organização”.

Nesse contexto, a autora considera como uma definição objetiva e simples de comunicação institucional aquela apresentada por Abílio da Fonseca, professor e especialista em relações públicas de Portugal, ao afirmar que

as assessorias, por pertencerem majoritariamente a jornalistas, acabam por adotar um padrão ético de atuação próprio desta profissão. E esses profissionais, embora não tenham formação adequada ao exercício de assessor, têm compromisso ético e consciência sobre a importância e o impacto da informação junto à opinião pública (FONSECA, 1999, *apud* KUNSH, 2003, p. 164).

Gaudêncio Torquato do Rego (1985) entende que a comunicação institucional utiliza estratégias de relações públicas, tanto no campo empresarial como no governamental, de imprensa, de publicidade e práticas do lobby.

a comunicação institucional objetiva conquistar simpatia, credibilidade e confiança, realizando, como meta finalista a influência político-social... O programa de comunicação institucional distingue-se, portanto, do programa de comunicação mercadológica, apesar de poder-se estabelecer entre eles efetiva relação, na medida em que um bom conceito é vital para a organização, integrando-se na estratégia global dos negócios e promovendo e respaldando a sinergia comercial (REGO, 1985, *apud* KUNSCH, 2003, p. 164-165).

De acordo com Kunsch (2003),

a comunicação institucional é formada por subáreas ou pelos instrumentos que convergem para formatar uma comunicação da organização em si, como sujeito institucional, perante seus públicos, a opinião pública e a sociedade em geral. Esses instrumentos são: as relações públicas, às quais cabe delinear e gerenciar essa comunicação, o jornalismo empresarial, a assessoria de imprensa, a publicidade/propaganda institucional, a imagem e a identidade corporativa, o marketing social, o marketing cultural e a editoração multimídia (KUNSCH, 2003, p. 166).

Neste contexto, Kunsch (2003, p. 167) afirma que “o trabalho de relações públicas busca conhecer os públicos numa perspectiva da dinâmica do ambiente, levando em conta as contingências, as ameaças e as oportunidades advindas desse universo social ou organizacional”.

Quanto ao jornalismo empresarial, Kunsch (2003) o considera uma subárea significativa e pioneira da comunicação organizacional. Para a autora, o jornalismo empresarial forma com relações públicas e propaganda, o tripé clássico que organiza os fluxos de irradiação das informações sobre as organizações.

Kunsch (2003) relata que a Assessoria de Imprensa pode ser considerada uma das principais frentes de atuação no mercado da comunicação empresarial/organizacional no Brasil. A autora ressalta que a Assessoria de Imprensa, no contexto da comunicação institucional, é uma das ferramentas essenciais nas mediações das organizações com o grande público, a opinião pública e a sociedade, via mídia impressa, eletrônica e internet. Nesse sentido, a autora salienta que seu processo e sua aplicação se dão por meio de estratégias, técnicas e instrumentos pensados e planejados com vistas na eficácia.

2. ENQUADRAMENTO DOUTRINAL DA PROFISSÃO

2.1 ASSESSORIA DE IMPRENSA À LUZ DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Em 1985, a Fenaj (2007) editou, pela primeira vez, o Manual de Assessoria de Comunicação de Imprensa. De acordo com a entidade, na época, os livros da área de Comunicação, que se dedicavam ao segmento de assessoria, eram escassos. O livro serviu para sistematizar e organizar nacionalmente o trabalho de assessoria de imprensa e atender as expectativas dos jornalistas que trabalhavam no setor.

Para a entidade, estão sob a responsabilidade da Assessoria de Imprensa, função a ser exercida privativa e exclusivamente por jornalistas habilitados, as seguintes funções: (a) elaboração de *press-releases*, sugestões de pauta e *press-kits*; (b) relacionamento formal e informal com os pauteiros, repórteres e editores da mídia; (c) acompanhamento de entrevistas de suas fontes; (d) organização de coletivas; (e) edição de jornais, revistas, *sites* de notícias e material jornalístico para vídeos; (f) preparação de textos de apoio, sinopses, súmulas e artigos; (g) organização do *mailling* de jornalistas; (h) *clipping* de notícias (impressos, *Internet* e eletrônicos); (i) arquivo do material jornalístico; (j) participação na definição de estratégias de comunicação (FENAJ, 2007).

A Fenaj (2007) considera também que, para exercer suas atividades, o Assessor de Imprensa precisa de uma estrutura de apoio para envio de *releases* (fax, *Internet*, *e-mail*), fotografia (repórter fotográfico), acompanhamento dos serviços de diagramação, ilustração, filmagem, pesquisa etc. E mais:

A delimitação das atividades dos profissionais de Jornalismo e de Relações Públicas, embora claramente definida por lei, tem sido objeto de constante discussão, sobretudo nas estruturas de assessoria de comunicação. A confusão, a inversão e a superposição de atribuições, que acabam configurando o exercício ilegal da profissão, seja pelos jornalistas, seja pelas relações públicas, não pode ser combatida de outra forma, senão através da informação. Carecem dessa informação – e da justificativa legal – também os próprios profissionais das duas categorias, mas, principalmente, empresas, instituições, entidades e outros possíveis contratantes dos serviços de assessoria de comunicação (FENAJ, 2007, p. 11).

A título de ilustração, justificativa e embasamento da presente argumentação, a Fenaj (2007) reproduz tópicos da legislação que regulamenta a profissão de jornalista.

Decreto n.83284 de 13 de março de 1979

Exercício da Profissão II

Dá nova regulamentação ao Decreto-lei n. 972, de 17 de outubro de 1969, que dispõe sobre o exercício da profissão de jornalista, em decorrência das alterações introduzidas pela Lei n. 6.612, de 7 de dezembro de 1978.

O presidente da República, usando da atribuição que lhe confere o Art. 81, item III, da Constituição, decreta:

Art. 1o. - É livre, em todo território nacional, o exercício da profissão de Jornalista, aos que satisfizerem as condições estabelecidas neste Decreto.

Art. 2o. - A profissão de Jornalista compreende, privativamente, o exercício habitual e remunerado de qualquer das seguintes atividades:

I - redação, condensação, titulação, interpretação, correção ou coordenação de matéria a ser divulgada, contenha ou não comentário;

II - comentário ou crônica, por meio de quaisquer veículos de comunicação;

III - entrevista, inquérito ou reportagem, escrita ou falada;

IV - planejamento, organização, direção e eventual execução de serviços técnicos de Jornalismo, como os de arquivo, ilustração ou distribuição gráfica de matéria a ser divulgada; (*entenda-se também release*)

V - planejamento, organização e administração técnica dos serviços de que trata o item I;

VI - ensino de técnica de jornalismo;

VII - coleta de notícias ou informações e seu preparo para divulgação;

VIII - revisão de originais de matérias jornalísticas, com vista à correção redacional e à adequada da linguagem;

IX - organização e conservação de arquivo jornalístico e pesquisa dos respectivos dados para elaboração de notícias;

X - execução de distribuição gráfica de texto, fotografia ou ilustração de caráter jornalístico, para fins de divulgação; (*entenda-se literalmente release*)

(FENAJ, 2007, p. 11-12)

No referido Manual, a Federação dos Jornalistas observa que a legislação, à época, não fazia menção ao termo assessoria de imprensa, porém, a descrição das funções de exercício privativo dos jornalistas profissionais, não deixa dúvidas de que

a rotina do assessor de imprensa compete exclusivamente aos profissionais diplomados em jornalismo.

Por outro lado, Kunsch (2003) ressalta que ao profissional, tanto de jornalismo como de relações públicas, cabe o importante papel de intermediar a comunicação entre as organizações e a mídia impressa e eletrônica, que multiplicará as informações para toda a sociedade. Por isso, ele deve ter sempre em vista a responsabilidade social dos seus atos e os interesses da opinião pública.

Para Kunsch (2003), o trabalho de assessoria de imprensa consiste, basicamente, na utilização de técnicas apropriadas de relacionamento e no uso de certos instrumentos (*press-releases*, *press-kit*, coletiva de imprensa etc.).

A referida autora considera que a atividade de relações com a imprensa também é uma atividade de relações públicas e, por isso, deve ser planejada de forma adequada. E também, ressalta que no relacionamento com a imprensa deve ser considerada uma política de imparcialidade com todos os meios de comunicação, tratando-os de igual forma, sejam grandes ou pequenos. Além disso, deve-se fomentar a prática da verdade na transmissão das informações, organizando as fontes sob os princípios éticos (KUNSCH, 2003).

Já para a Associação Brasileira das Empresas de Relações Públicas (ABERP),

a definição da oportunidade de veicular uma informação, o que dizer e sua adequação não só ao interesse do receptor, mas também ao do emissor da mensagem (cliente), é atribuição que transcende a visão puramente jornalística, devido a implicações de várias naturezas: políticas, administrativas ou empresariais, mercadológicas, jurídicas etc. Além disso, essa informação deve estar subordinada a objetivos corporativos mais amplos que o interesse de noticiar (ABERP *apud* KUNSCH, 2003, p.193).

2.1.1 Código de Ética

Em agosto de 2007, a Federação dos Jornalistas realizou um Congresso Extraordinário para atualizar e votar o Código de Ética dos Jornalistas Brasileiros, que fixou as normas para a profissão de jornalista.

O Código ressalta que a conduta do jornalista deve ser pautada no compromisso com a verdade. Para esse fim, no artigo 1º é ressaltado que o Código tem como base o direito fundamental do cidadão à informação. O cidadão tem o direito de informar, de ser informado e de ter acesso à informação. Sendo de interesse público, o acesso à informação, conforme citado no artigo 2º, é um direito fundamental e os jornalistas não podem admitir que ele seja impedido por nenhum tipo de interesse.

Art. 1º O Código de Ética dos Jornalistas Brasileiros tem como base o direito fundamental do cidadão à informação, que abrange seu o direito de informar, de ser informado e de ter acesso à informação.

Art. 2º Como o acesso à informação de relevante interesse público é um direito fundamental, os jornalistas não podem admitir que ele seja impedido por nenhum tipo de interesse (FENAJ, 2007, p. 24).

No artigo 7º, inciso VI, o Código de Ética estabelece uma regra que deve ser observada pelo assessor de imprensa:

Art. 7º O jornalista não pode:

[...]

VI - realizar cobertura jornalística para o meio de comunicação em que trabalha sobre organizações públicas, privadas ou não-governamentais, da qual seja assessor, empregado, prestador de serviço ou proprietário, nem utilizar o referido veículo para defender os interesses dessas instituições ou de autoridades a elas relacionadas (FENAJ, 2007, p. 25-26).

2.1.2 Área de atuação do jornalista e do assessor de imprensa

Na introdução do Manual de Assessoria de Imprensa, a Fenaj (2007, p. 4) afirma que “o segmento de assessoria está definitivamente consolidado no mercado de comunicação, constituindo-se na área que mais emprega jornalistas”. Por isso, a Fenaj (2007, p. 4) considera que “é um momento marcante na história da profissão num tempo de profundas modificações nas relações de trabalho”.

Os assessores vêm conquistando espaço como autônomos, empregados ou donos de seu próprio negócio. Neste quadro de grandes alterações, há enormes desafios. Um deles é o que exige do jornalista o comportamento do empresário planejador de sua atividade e do valor do seu trabalho (FENAJ, 2007, p. 4).

De acordo com Duarte (2002), grande parte dos jornalistas brasileiros não trabalha em órgãos de imprensa. O autor cita dados do Sindicato do Distrito Federal, que calculava, já em 1993, que metade dos 25 mil profissionais brasileiros estava “[...] direta ou indiretamente relacionada com as assessorias, consultorias e planejamento de comunicação” (SANT’ANNA, 1993, *apud* DUARTE, 2002, p. 81). O Sindicato dos Jornalistas do Ceará, em 1997, estimava que 60% da categoria do Estado atuavam em assessorias de imprensa e que em estudos semelhantes o percentual não variava muito nas demais regiões do Brasil (DUARTE, 2002).

Duarte (2002) ressalta que a migração de jornalistas para áreas diversificadas ocorreu pela ação competente em assessorias no campo de trabalho surgido, particularmente, na década de 1980, quando o uso da informação e o estabelecimento de relacionamentos adequados (não apenas com a imprensa) passaram a ser estratégicos para as organizações brasileiras.

As assessorias de imprensa tornaram-se então o embrião de estruturas de comunicação que fornecem grande diversidade de produtos e serviços... O resultado é que jornalistas hoje atuam em redações, em funções especializadas como relacionamento com a imprensa, edição de publicações e de conteúdo na Internet, divulgação, marketing político, publicidade e em enorme variedade de funções gerenciais de comunicação (DUARTE, 2002, p. 81).

De acordo com Duarte (2002), no Brasil, é profissionalmente aceito o jornalista trabalhar ao mesmo tempo em veículo de comunicação e em uma empresa de assessoria de imprensa. Esse exercício de dupla função, em lados aparentemente antagônicos, é restringido apenas por alguns veículos de maior importância. O autor ressalta que “[...] a categoria tende a ver problemas quando o jornalista recebe sem trabalhar em um órgão público ou quando atua em uma editoria que possa ter relação com o emprego de assessor” (DUARTE, 2002, p. 93). Ainda considera que “[...] particularmente fora dos veículos mais importantes, o duplo-emprego ainda é comum, fruto de certo grau de condescendência das

empresas jornalísticas (que não pagam bem o suficiente para exigir exclusividade) e dos próprios colegas, que tendem a não ver problemas" (DUARTE, 2002, p. 93).

Duarte (2002, p. 93) considera que "[...] existe pouca discussão a respeito desse assunto, embora a fidelidade dos jornalistas às normas deontológicas da profissão devesse contrariar os pressupostos de sua atuação paralela ou mesmo exclusiva em empresas de outro ramo que não o de comunicação de massa". Segundo o autor, o "[...] jornalista, atuante em assessoria de imprensa, está comprometido com a ética e sua formação lhe dá a base para atuar com responsabilidade como comunicador social, mesmo quando representa uma instituição" (DUARTE, 2002, p. 93).

Assim,

um jornalista, por ter-se preparado para atuar em veículos de comunicação, pode enfrentar constrangimentos e dilemas como assessor. De um lado, a ligação com o marketing, demandas por visibilidade, por promoção pessoal; a necessidade de construir e manter uma imagem positiva para a instituição ou fonte. De outro, sua responsabilidade social como comunicador, a ligação umbilical com a prática jornalística, cuja deontologia o remete ao direito do público à informação e à verdade (DUARTE, 2002, p. 94).

Duarte (2002, p. 94) cita Santos e Barbi (2000), cujo estudo realizado em 14 assessorias de imprensa de Ribeirão Preto, São Paulo, demonstrou que

As assessorias, por pertencerem majoritariamente a jornalistas, acabam por adotar um padrão ético de atuação próprio desta profissão. E esses profissionais, embora não tenham formação adequada ao exercício de assessor, têm compromisso ético e consciência sobre a importância e o impacto da informação junto à opinião pública (SANTOS; BARBI, 2000, *apud* DUARTE, 2002, p. 94).

Duarte (2002, p. 95) faz uma importante observação ao dizer que "[...] a experiência dos assessores em redação e nos princípios éticos e técnicos do jornalismo ajudou a estabelecer padrões de comportamento esperados de ambos os lados, com enfoque na veracidade da informação e no interesse público". O autor considera que, além disso, a atividade de assessoria de imprensa tem seu controle feito nas redações, explicando que para esse controle as informações são filtradas, e a competência do assessor é testada diariamente com base nessas regras não escritas. Assim, acrescenta Duarte (2002), se o jornalista não conseguir manter a credibilidade, seu capital pessoal de relacionamento ficará comprometido.

2.2 ASSESSORIA DE IMPRENSA À LUZ DA LEGISLAÇÃO PORTUGUESA

A Constituição da República Portuguesa, em seu artigo 37.º trata da liberdade de expressão e informação e diz que "[...] todos têm o direito de informar, de se informar e de ser informados, sem impedimentos, nem discriminações" (PORTUGAL, 2005).

Já no artigo 38.º, a Constituição Portuguesa trata da liberdade de imprensa e dos meios de comunicação social e diz que "[...] é garantida a liberdade de imprensa" (PORTUGAL, 2005). Para os portugueses,

Artigo 38.º

[...]

2. a liberdade de imprensa implica em: (a) liberdade de expressão e criação dos jornalistas e colaboradores, bem como a intervenção dos primeiros na orientação editoriais dos respectivos órgãos de comunicação social; (b) o direito dos jornalistas, nos termos da lei, ao acesso às fontes de informação e à proteção da independência e do sigilo profissionais, bem como o direito de elegerem conselhos de redação; (c) o direito de fundação de jornais e de quaisquer outras publicações, independentemente de autorização administrativa, caução ou habilitação prévias (PORTUGAL, 2005).

O artigo 39º trata da Regulação da Comunicação Social e estabelece:

1. Cabe a uma entidade administrativa independente assegurar nos meios de comunicação social:

- a) O direito à informação e à liberdade de imprensa;
- b) A não concentração da titularidade dos meios de comunicação social;
- c) A independência perante o poder político e o poder económico;
- d) O respeito pelos direitos, liberdades e garantias pessoais;
- e) O respeito pelas normas reguladoras das actividades de comunicação social;
- f) A possibilidade de expressão e confronto das diversas correntes de opinião;
- g) O exercício dos direitos de antena, de resposta e de réplica política (PORTUGAL, 2005).

O Estatuto do Jornalista de Portugal estabelece os direitos e deveres do profissional jornalista bem como sua área de atuação (PORTUGAL, 2007). Em seu artigo 1º, Capítulo I, é definido que

[...] são considerados jornalistas aqueles que, como ocupação principal, permanente e remunerada, exercem funções de pesquisa, recolha, seleção e tratamento de factos, notícias ou opiniões, através de texto, imagem ou som, destinados a divulgação informativa pela imprensa, por agência noticiosa, pela rádio, pela televisão ou por qualquer outro meio eletrónico de difusão (PORTUGAL, 2007).

Portanto, o referido Estatuto é claro e delimita as atividades do jornalista e define no inciso 2 do mesmo artigo 1º que “[...] não constitui atividade jornalística o exercício de funções referidas no número anterior quando desempenhadas ao serviço de publicações que visem predominantemente promover atividades, produtos, serviços, ou entidades de natureza comercial ou industrial” (PORTUGAL, 2007).

Dessa forma, o legislador lusitano deixa claro que o exercício da atividade de assessor de imprensa é incompatível com a atividade de jornalista. Para esse fim, o artigo 3º, inciso 1 do Estatuto do Jornalista de Portugal esclarece as incompatibilidades de atuação do profissional nessas duas áreas, afirmando que “[...] a) o exercício da profissão de jornalista é incompatível com o desempenho de funções de marketing, relações públicas, assessoria de imprensa e consultoria em comunicação ou imagem, bem como de planificação, orientação e execução de estratégias comerciais” (PORTUGAL, 2007).

No inciso 4, do artigo 3º, do referido Estatuto, está definido que

o jornalista abrangido por qualquer das incompatibilidades previstas fica impedido de exercer a respectiva atividade, devendo, antes de iniciar a atividade em causa, depositar junto da Comissão da Carteira Profissional de Jornalista o seu título de habilitação, o qual será devolvido, a requerimento do interessado, quando cessar a situação que determinou a incompatibilidade (PORTUGAL, 2007).

De acordo com o Regulamento da Comissão da Carteira Profissional do Jornalista, de 18 de fevereiro de 2011, artigo 3º, inciso 6, “[...] os titulares da carteira profissional estão sujeitos ao regime de incompatibilidades previsto no Estatuto do Jornalista” (PORTUGAL, 2011).

A descrição da proibição de exercício de atividade de assessoria de imprensa pelo jornalista é também contemplada no artigo 10º do Código Deontológico dos Jornalistas Portugueses, sendo que:

O jornalista deve recusar funções, tarefas e benefícios susceptíveis de comprometer o seu estatuto de independência e a sua integridade profissional. O jornalista não deve valer-se da sua condição profissional para noticiar assuntos em que tenha interesse (Sindicato dos Jornalistas de Portugal, 1993).

Os comunicadores Moutinho e Sousa (2002) descrevem a atividade de assessoria de imprensa na Europa, ressaltando que – no âmbito da União Europeia (UE) – o exercício da profissão é entendido como uma atividade de relações públicas e – ao contrário do que sucede no Brasil – seu exercício é incompatível com o jornalismo.

Os autores relatam que na Europa “os assessores de imprensa são vistos como profissionais de relações públicas e não podem exercer o jornalismo nem serem considerados jornalistas”, ressaltando que “um assessor de imprensa é considerado um profissional de relações públicas, uma vez que gera as relações de uma entidade com a imprensa e elabora publicações empresariais” (DUARTE, 2002, p. 70).

Moutinho e Souza (2002, p. 71) citam a definição das atividades do profissional de relações públicas de acordo com a Associação Portuguesa de Relações Públicas:

O técnico de relações públicas exerce uma atividade deliberada, planificada e contínua de comunicação para estabelecer, manter e aperfeiçoar o conhecimento e compreensão entre a entidade ou grupos e os públicos com que estejam direta ou indiretamente relacionados. Estuda, planeja, executa, e controla ações de divulgação de informação e de comunicação entre as entidades ou grupos e seus públicos; estimula, promove e apoia ações recíprocas e de boa recepção, bom contato e bom despacho entre serviços e usuários; estabelece canais de comunicação entre a administração e a direção e os públicos interno e externo; investiga e analisa a opinião desses públicos através de estudos e inquéritos e sondagens, propondo medidas tendentes à manutenção ou à justa modificação da referida opinião; colabora com todos os departamentos cuja ação possa ter influência na opinião pública; organiza o acolhimento e recepção de novos profissionais da empresa, fornecendo-lhes esclarecimentos, que lhe permitam ter uma atuação certa; colabora, a título consultivo, com as respectivas administrações ou direções na definição de políticas e orientações adequadas.

A partir dessa definição, Moutinho e Sousa (2002, p. 71) concluem que

[...] um assessor de imprensa é considerado um profissional de relações públicas, uma vez que gera as relações de uma entidade com a imprensa e elabora publicações empresariais, entre outras tarefas de assessoria.

[...] nesta ampla definição das práticas de relações públicas que se abriga a assessoria de imprensa, tal como é praticada em Portugal e na Europa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto no Brasil, como em Portugal, o exercício das atividades de assessoria de comunicação e de assessoria de imprensa prima pelos cuidados com a conduta ética. Os profissionais de comunicação são regidos pelos seus respectivos códigos de ética, que lhes permitem exercer suas atividades de forma íntegra e eficaz, visando à qualidade da informação.

A legislação portuguesa considera que a atividade de assessor de imprensa é incompatível com o jornalismo e deve ser exercida por um profissional de relações públicas. Porém, o jornalista não está impedido de atuar como assessor de imprensa, sendo que para isso deve suspender o uso da habilitação e da carteira profissional de jornalista, junto à Comissão de Carteira Profissional de Jornalista de Portugal.

O Código Deontológico dos jornalistas portugueses esclarece que o jornalista deve evitar funções e tarefas susceptíveis de comprometer o seu estatuto de independência e evitar valer-se de sua condição profissional para noticiar assuntos que tenha interesse.

No Brasil, os doutrinadores consideram que, tanto os profissionais de jornalismo como os de relações públicas, estão aptos para exercer a função de assessor de imprensa. Porém, a Fenaj ressalta que a função deve ser exercida por um jornalista profissional.

O estudo demonstrou que no Brasil e em Portugal existe uma preocupação com o conflito de interesses do profissional jornalista, quando no exercício da atividade de assessor de imprensa. Entretanto, esse conflito pode ser balizado pelo código de ética do jornalista, que norteia a atuação do profissional com um compromisso ético e consciência sobre a importância de sua atuação junto à opinião pública.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE RELAÇÕES PÚBLICAS. **A atividade empresarial de relações públicas**. São Paulo: Aberp, 1984.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 6 set. 2014.

DUARTE, J. (Org.). **Assessoria de imprensa e relacionamento com a mídia: teoria e técnica**. São Paulo: Atlas, 2002.

FEDERAÇÃO NACIONAL DOS JORNALISTAS PROFISSIONAIS. **Manual de Assessoria de Comunicação Imprensa**. Brasília: Fenaj, 2007.

FERRARETTO, K; FERRARETTO L. **Assessoria de Imprensa: teoria e prática**. São Paulo: Summus, 2009.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Manual de Redação**. São Paulo: Publifolha, 2013.

FONSECA, A. **Comunicação institucional: contributo das relações públicas**. Maia, Portugal: Instituto Superior de Maia, 1999.

KUNSCH, M. M. K. **Planejamento de relações públicas na comunicação integrada**. São Paulo: Summus, 2003.

MOUTINHO, A. V.; SOUSA, J. P. Assessoria de imprensa na Europa. In: DUARTE, J. (Org.). **Assessoria de imprensa e relacionamento com a mídia: teoria e técnica**. São Paulo: Atlas, 2002. p. 70-72.

PORTUGAL. Comissão da Carteira Profissional de Jornalistas. **Regulamento, de 18 de fevereiro de 2011**. Disponível em: <<http://www.apimprensa.pt/informacao-util/legislacao/legislacao17.aspx>>. Acesso em: 21 ago. 2014.

PORTUGAL. **Constituição da República Portuguesa**. VII Revisão Constitucional. 2005. Disponível em: <<http://www.parlamento.pt/Legislacao/Paginas/ConstituicaoRepublicaPortuguesa.aspx>>. Acesso em: 6 set. 2014.

PORTUGAL. **Estatuto do Jornalista - Lei n. 64, de 6 de novembro de 2007**. Disponível em: <<http://www.apimprensa.pt/informacao-util/legislacao/legislacao21.aspx>>. Acesso em: 21 ago. 2014.

PORTUGAL. **Lei de Imprensa - Lei n. 2, de 13 de janeiro de 1999**. Disponível em: <<http://www.apimprensa.pt/informacao-util/legislacao/legislacao7.aspx>>. Acesso em: 21 ago. 2014.

REGO, F. G. T. **Comunicação Empresarial/Comunicação Institucional: conceitos, estratégias, sistemas, estrutura, planejamento e técnicas**. São Paulo: Summus, 1986.

REGO, F, G. T. **Estratégias de comunicação nas empresas modernas**. In: Congresso Brasileiro de Comunicação Empresarial, 3, 1985. São Paulo: Aberje, 1985. (Mimeo).

SANTOS, S. M. C.; BARBI, E. Z. Assessoria de comunicação e relacionamento com a imprensa: a atuação dos profissionais de Ribeirão Preto. In: INTERCOM, 2000, Manaus. **Anais eletrônicos**...Manaus: Universidade do Amazonas, 2000. Disponível em: <<http://www2.metodista.br/unesco/PCLA/revista6/forum%206-2.htm>>. Acesso em: 15 set. 2014.

SINDICATO DOS JORNALISTAS DE PORTUGAL. **Código Deontológico dos Jornalistas**. 1993. Disponível em <<http://www.jornalistas.eu/?c=c369>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

CONTABILIDADE AMBIENTAL: MÉTODO DE AUXÍLIO NA GESTÃO E SUSTENTABILIDADE

Rafaela Rodrigues Ferreira¹
Carlos Vicente Berner²

RESUMO

A Contabilidade Ambiental tem como objeto de estudo o patrimônio ambiental das organizações, sua finalidade é controlar os processos e impactos ambientais, mensurar o uso de recursos naturais, minimizar os impactos ambientais causados por organizações e atender as exigências dos órgãos de fiscalização. O objetivo da pesquisa é averiguar o uso da Contabilidade Ambiental como forma de evidenciar as informações ambientais nos demonstrativos financeiros de uma empresa de distribuição de energia elétrica e contribuir com conhecimento contábil ambiental aos gestores nos processos de tomada de decisão. Mediante análise dos demonstrativos financeiros, foi possível verificar o nível de evidenciação contábil ambiental da empresa durante três exercícios sociais consecutivos. Assim, esta pesquisa mostra que apesar de um déficit nas evidenciações de fatos contábeis ambientais, a empresa desenvolve projetos que contribuem a gestão ambiental, além do fato de a Contabilidade Ambiental proporcionar às organizações informações que sejam usadas de suporte ao processo decisório.

Palavras-chave: Contabilidade Ambiental. Evidenciação. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The Environmental Accounting has as object of study the environmental heritage organizations, its purpose is to control the processes and environmental impacts, measure the use of natural resources, minimizing environmental impacts of organizations and meet the requirements of the supervisory bodies. The objective of the research is to investigate the use of environmental accounting as a way of highlighting the environmental information in the financial statements of an electricity distribution company, and contribute to environmental accounting knowledge to managers in decision-making processes. By analyzing the financial statements, it was possible to verify the level of environmental accounting disclosure the company for three consecutive fiscal years. So this research shows that despite a deficit in the disclosures of environmental accounting facts, the company develops projects that contribute to environmental management, in addition to the fact that environmental accounting provides the information organizations, which are used to support the decision-making process.

Keywords: Environmental Accounting; Disclosure; Sustainability.

INTRODUÇÃO

O meio ambiente é um recurso utilizado por todos, devendo ser preservado e mantido em uma relação equilibrada entre os usuários e meio ambiente em si, com a finalidade de que este meio não sofra degradação ou qualquer outro gênero de prejuízo. A deterioração causada pelo ser humano torna o assunto como sendo alvo de discussão e implantação de medidas que proponham melhorias quanto à questão ambiental.

As organizações diariamente são alvos de cobranças por parte da sociedade com relação à preservação, conservação e proteção do meio ambiente. Tal cobrança se torna fator de visão positiva para organizações que acompanham e

¹ Acadêmica do curso de Ciências Contábeis da Faculdade Católica do Tocantins – FACTO. Email: rafaellaepeto@hotmail.com

² Orientador, professor do curso de Ciências Contábeis da Faculdade Católica do Tocantins – FACTO. Email: carlosvberner@hotmail.com

atendem às exigências decorrentes deste mercado consumidor e visão insatisfatória para aquelas que deixam de atender requisitos da área ambiental, comprometendo e tornando mais restrito o processo de tomada de decisão.

A contabilidade sendo uma ciência social, que tem como objeto de estudo o patrimônio de uma organização, se aprimora de acordo o surgimento de questões ambientais, abordando os mecanismos para diminuir os impactos ambientais causados pelas entidades, e se torna responsável pela propagação do resultado desses mecanismos aplicados às organizações. Dessa forma, a problemática deste artigo resume-se em de que forma a ciência contábil, auxilia a AES Eletropaulo S.A., no uso e compartilhamento de informações da gestão de recursos ambientais?

Os registros e evidenciações contábeis ambientais são instrumentos de avaliação e mensuração, ofertados pela ciência contábil para entidades que objetivam informar os resultados obtidos com aplicações feitas em investimentos de projetos e ações sustentáveis. Portadora de conhecimentos ambientais a contabilidade se torna responsável pela emissão de informações úteis e fieis em relação ao posicionamento ambiental da entidade, aos seus acionistas, parceiros, colaboradores e pessoas portadoras de interesse na atuação das entidades no que diz respeito ao meio ambiente, bem como os rendimentos alcançados por ela.

A sociedade vem demandando pela gestão sustentável por parte das empresas, o que torna as empresas, obrigadas a estabelecerem uma gestão voltada para a valorização de recursos naturais, assim a Contabilidade Ambiental é usada como meio de facilitar a aplicação e divulgação de informações econômicas.

Este artigo tem por objetivo geral, verificar a relação da contabilidade com a gestão ambiental de uma empresa de distribuição de energia elétrica, de forma a constatar o tratamento da empresa no que se refere a questões ambientais, divulgadas em seus relatórios contábeis. Os objetivos específicos da pesquisa são a certificação dos aspectos e atividades ambientais desenvolvidas nos últimos anos pela empresa estudada, observação de informações econômico-financeiras divulgadas, e por fim apresentação de concepções referentes à gestão sustentável.

A pesquisa é justificada pelo fato de ser uma temática em destaque nas grandes organizações, que vem se expandindo no intuito de reduzir os impactos ambientais negativos, e contribuir com entidades e gestores, que buscam conhecimento contábil suficientes a auxiliá-los na tomada de decisão. O trabalho aborda uma revisão bibliográfica a respeito da contabilidade e gestão ambiental, logo em seguida, apresenta-se a metodologia adotada, seguido de um estudo de caso que verifica os resultados ambientais da empresa AES Eletropaulo S.A. a partir de suas demonstrações financeiras.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 CONTABILIDADE AMBIENTAL

Diante da conduta humana que vem sendo adotada para minimizar os impactos ambientais a contabilidade não estava preparada para registrar corretamente a relação econômico-financeira dessa atitude, se viu então, na necessidade de desenvolver um aperfeiçoamento que conduzisse as alterações provenientes da postura do homem em minimizar os danos ao meio ambiente. Tal especialização foi denominada Contabilidade Ambiental.

A Contabilidade Ambiental pode ser determinada, portanto, como a ênfase concedida pelo conhecimento aprofundado dos registros e das evidenciações das

empresas, com relação aos fatos que associam seu patrimônio ao meio ambiente. Diante de tal conceito, não se caracteriza a Contabilidade Ambiental como uma nova ciência ou como uma nova técnica. Segundo Ferreira (2007), a Contabilidade Ambiental é uma especialização da tradicional contabilidade, ou seja, um aglomerado de informações que descrevem adequadamente, em condutas econômicas, os fatos de uma entidade que alterem seu patrimônio.

Durante o ano de 1972, na Suécia, houve um encontro, que tinha como objetivo tratar de assuntos relacionados ao meio ambiente, a partir desse momento aconteceu a abertura de um leque de questões de organização do homem com o meio ambiente. Questões ambientais passaram, então, a ser pontos de ênfase na agenda do governo de tal maneira que iniciou-se a criação de normas objetivas para proteger espaços e recursos naturais até então desprovidos de proteção.

Na opinião de Carvalho (2009), a organização das Nações Unidas (ONU) é a grande responsável pela inserção da Contabilidade como instrução para o desenvolvimento sustentável. Segundo a autora, a ONU organizou, em 1992, no Rio de Janeiro, a II Conferência Internacional de Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como ECO/92, objetivando propor através da AGENDA 21, o desempenho de atividades práticas para o desenvolvimento sustentável do planeta durante o século XXI.

A partir desse momento, convicções políticas foram adotadas no sentido de direcionar ações práticas da sociedade, incluído governo, organizações e consumidores. Sustentavelmente, esse foi o meio adotado para incentivar as organizações públicas e empresariais, em geral, a adotar tais ações de forma permanente em sua administração.

Carvalho (2009) relata que, nos anos de 1996 e 1999, os países da Dinamarca e Noruega exigiram, consecutivamente, através da Lei das Contas Verdes e Lei de Contabilidade Norueguesa, que as empresas com atividades impactantes ao meio ambiente apresentassem relatórios ambientais que objetivassem conseguir informações das empresas a respeito do uso do ambiente externo. O “*International Accounting and Reporting Issues*”(IASC) desenvolvido e apoiado pelas Nações Unidas, em 1992, é um dos eventos, de grupos que buscam aperfeiçoar e responder aos questionamentos da ciência Contábil acerca do meio ambiente.

A NPA 11- Norma de Procedimentos de Auditoria 11, o Balanço Ecologia emitido pela IBRACON – Instituto Brasileiro de Contabilidade, em 1996, objetivou estabelecer os liames entre a Contabilidade e o meio ambiente, tendo em vista que, como as demais ciências, incumbe-lhe, também, participar dos esforços em favor da defesa e proteção do meio ambiente, contra a poluição e as agressões à vida humana e à natureza. Foi a partir de 2003, que alguns escritores começaram a tratar e a escrever na área acadêmica sobre o tema, abordando temáticas a respeito dos diversos ângulos da Contabilidade Ambiental como, por exemplo, a teoria, a metodologia, a evidenciação, gestão e demais pontos. (CARVALHO, 2009)

Em 2004, o Conselho Federal de Contabilidade editou a resolução (CFC) 1003 aprovando as Normas Brasileiras de Contabilidade (NBC) T 15 – Informações Sobre Natureza Social e Ambiental. Esta norma estabelece procedimentos para evidenciação de informações de natureza social e ambiental, com o objetivo de demonstrar à sociedade a participação e a responsabilidade social da entidade. Tal norma trata-se de um sistema de evidências e dados de gênero social e ambiental fornecidos pelas empresas, extraídos ou não da Contabilidade. Ultimamente, as instituições de ensino vêm tratando dos problemas ambientais formando seres

humanos mais conscientes e contribuindo para o desenvolvimento da ciência ambiental. A contabilidade vem contribuindo com discussões sobre o tema no quesito que relaciona as entidades a esse meio.

2.2 PRINCÍPIOS AMBIENTAIS

Os Princípios da política nacional de meio ambiente, são normas usadas para orientação de conduta, na gestão e na contabilidade de empresas, sendo estes característicos e relativos à realidade brasileira. A Lei n. 6.938/81 promulgada em 31 de agosto de 1981 tem o intuito de se fazer cumprir a política nacional de meio ambiente, estabelecendo em seu art. 2º dez princípios ambientais:

I-Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; II-Racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; III-Planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; IV-Proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; V-Controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; VI-Incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; VII-Acompanhamento do estado da qualidade ambiental; VIII-Recuperação de áreas degradadas; (Regulamento) IX-Proteção de áreas ameaçadas de degradação; X-Educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente. (BRASIL, 1981)

Esses princípios tratam do que diz respeito à proteção e controle do meio ambiente. Portanto, abrangem restauração, educação ambiental, formas de proteção e preservação além de incentivos e planejamento governamental que certamente tem maior sucesso efetivo. Carvalho (2009) afirma que dentre os dez princípios, que conduzem às ações de proteção e preservação do meio ambiente, sendo eles correlacionados pelo art. 2º da Lei n. 6.938/81, estão ligados diretamente às empresas responsáveis pelo meio ambiente. Neste contexto são eles:

Princípio da Precaução: esse princípio presa pela cautela, e atua pela incerteza científica. Contabilmente está relacionado a uma análise de métodos e valores que possam sequencialmente ser tomados e aplicados em ativos, em criação de reservas, preparando a empresa para possíveis danos, e riscos até então desconhecido; Princípio do desenvolvimento sustentável: princípio que objetiva harmonizar economia, meio ambiente e a questão social. São Normas que determinam que as questões ambientais devam ser incluídas no planejamento econômico da organização no intuito de obter prevenção nos casos de investimentos realizados diminuindo as conseqüências negativas da atividade sobre o meio ambiente, e como reciclagem nos casos de redução de dejetos, que causam problemas com depósitos e poluentes; Princípio do poluidor-pagador: norma constitucional que presume que danos ambientais devem ser custeados pelo poluidor. Neste caso o órgão poluidor, deve incluir no custo operacional, o custo socioambiental, sendo estes incorridos durante um processo produtivo ou pelo uso incorreto de recursos naturais feitos pelo mercado, tal princípio visa evitar a ocorrência do dano. Destaca-se que o pagamento feito pelo poluidor não lhe concede o direito de poluir novamente; Princípio da informação: ressalta o direito a informação e divulgação de tais informações relacionada ao meio ambiente. Visto pelas empresas como princípios positivos, quando proporcionam boa imagem perante o público e usuários,

ou negativa, como a poluição sonora que traz imagem repulsiva as empresas e ainda se sujeita a multas e indenizações. (CARVALHO, 2009, p. 28)

O objetivo dos princípios ambientais é viabilizar que o conhecimento do direito seja cumprido de forma autônoma, além de normatizar as diversas atividades que abrangem o meio ambiente, de forma a protegê-lo, preservá-lo, e/ou recuperar a qualidade ambiental.

2.3 ABORDAGENS AMBIENTAIS RELACIONADAS À SUSTENTABILIDADE

Há uma expressiva maioria de empresas que são vistas pelo mercado como sinônimos de crescimento, no entanto, essas empresas são as maiores responsáveis pelos impactos ambientais surgidos nos últimos anos. Impactos que são provocados, conseqüentemente, pelo seu processo produtivo, portanto, são causados pelo uso de matéria prima absorvidos, produzidos, ou bruscamente jogados à natureza, proporcionando danos irreversíveis ao meio ambiente.

A ferramenta necessária para a comunicação entre as organizações é a ciência contábil que, além de ser obrigatória, é o meio pelo qual as entidades podem apresentar seus dados relacionados ao patrimônio em geral, além de informar sua posição econômico-financeira durante determinado(s) exercício(s). Muitas dessas empresas, no período de desenvolvimento de suas atividades, acabam provocando impactos ambientais de forma negativa.

No entanto, para que as entidades possam se instalar em determinado local e desenvolver atividades impactantes à natureza, é indispensável a posse do documento de Licença Ambiental, que presa pela conciliação das atividades da empresa e a manutenção da sustentabilidade. Teoricamente, as empresas mantêm uma relação social, econômica e, principalmente, uma socialização com meio ambiente que se manifesta por meio de relatórios, no entanto, efetivamente, não há percepção e captação positiva em relação a esta interação. (CARVALHO, 2009)

Atualmente, não há o que as empresas questionarem quando o assunto é conscientização do mercado, todos estão devidamente atualizados e lúcidos no que diz respeito a questões ambientais, o que faz com que as organizações que insistem em tratar o assunto de forma indiferente e que mesmo assim elaboram os relatórios ambientais coloquem-se em situação vulnerável juridicamente com órgãos de proteção ambiental e com o fisco, e desvantagem frente a clientes e investidores informados.

Para as empresas que acompanham o mercado e que assumem sua responsabilidade ambiental de forma positiva, a contabilidade é o principal meio de tornar visível esta relação. Dessa forma, torna-se segura a relação com os órgãos de proteção e fiscalização ambiental, ampliando as possibilidades de incentivos fiscais. Em se tratando de sociedade, a repercussão é positiva, devido à posição da empresa em relação ao meio ambiente, o que trás como consequência uma maior chance de captação de investidores e uma maior absorção de novos clientes.

Atualmente, são ofertados subsídios de incentivo às empresas que adotam políticas de responsabilidade ambiental. O instrumento de subsídio de ações de precaução denominado (EIA), é uma ferramenta de planejamento de ações ambientais de modo a avaliar o meio ambiente anteriormente à instalação do empreendimento, logo fornece informações para que os gestores avaliem a viabilidade da instalação do negócio, e para a elaboração do relatório de impacto

ambiental (Rima), que descreve as vantagens e desvantagens ambientais da instalação do projeto, descritas de forma menos técnica. (CARVALHO, 2009)

Assim que as empresas fazem uso dos relatórios EIA e Rima para se instalar, declaram-se fatos contábeis diretamente ligados aos impactos ambientais como as consequências causadas por uma obra e os procedimentos de contenção dos impactos que serão realizadas caso a empresa venha a se instalar e funcionar. Então, os relatórios EIA e Rima são necessários para que as organizações que desejam instalar seus empreendimentos na natureza causando danos possam adquirir a licença ambiental além de poder descrever fatos que possivelmente venham a ocorrer com a empresa e que consequentemente alterem o patrimônio.

2.4 GESTÃO AMBIENTAL

A expressão “gestão” significa a ação de gerir, administrar ou dirigir negócios públicos ou privados. Ultimamente, as questões ambientais vêm tomando maiores proporções, as pessoas tornaram-se mais conscientes acerca das ideias de preservação e conservação ambiental nas entidades como sendo medidas necessárias. Diante do exposto, as empresas vêm se preparando para melhor gerir os recursos naturais, de maneira que não sofram nenhum impacto ambiental negativo.

Desse modo, um número significativo de entidades implantou um sistema de gestão ambiental, com instruções equivalentes ao ponto de vista de comunidades ambientalistas e instituições internacionais que objetivam promover o desenvolvimento sustentável. As diretrizes presentes no sistema de gestão ambiental são normativas que objetivam reduzir os poluentes, fazer uso de recursos renováveis e reduzir os riscos a saúde da comunidade e dos colaboradores da entidade. Os Sócios e componentes da diretoria das entidades sustentam o acordo de aplicar os princípios da gestão organizacional.

Braga (2007) relata que de acordo com o que foi estabelecido na Agenda 21, as empresas obrigatoriamente se responsabilizam e incorporam a temática de desenvolvimento sustentável durante sua gestão. O desenvolvimento de uma gestão ambiental pelas entidades como um instrumento estratégico de gestão, torna-a entidade mais competitiva com relação a outras organizações independente de seu seguimento. A gestão de recursos ambientais definidos por cada entidade deve ser delimitada posteriormente à definição do objetivo para adoção de tal gestão.

2.5 EVIDENCIAÇÃO DE FATOS CONTÁBEIS AMBIENTAIS

Assim que uma empresa se compromete com a preservação, conservação, proteção e controle com o meio ambiente e que ela adota políticas ambientais, consequentemente, vem a necessidade de divulgação de investimentos realizados, bem como dos gastos efetuados pela entidade durante o exercício social. A ciência contábil usa demonstrativos como métodos básicos e consideráveis para a validação de fatos que estejam diretamente relacionados com a entidade, e com o meio ambiente.

Carvalho (2009) expõe que os instrumentos adotados pela contabilidade que viabilizam informações de fatos ambientais e que são denominados Demonstrativos contábeis são eles: Balanço Patrimonial; Balanço Social; Demonstração do Resultado do Exercício; Demonstração do Valor Adicionado; Demonstração de Mutações do Patrimônio Líquido; Demonstração de Lucros e prejuízos acumulados. Além dos demonstrativos citados, são instrumentos contábeis de evidenciação ambiental as Notas explicativas e os relatórios internos da empresa.

Os demonstrativos fazem parte da rotina comum do andamento de uma entidade. As notas explicativas, assim como as demonstrações contábeis, são objetos de evidenciação de fatos contábeis relacionados ao meio ambiente, assim, podendo também ser utilizadas como instrumento para esclarecer medidas de mensuração usadas, “principalmente quando em decorrência de sua natureza esses fatos não puderem ser mensurados”. (CARVALHO, 2009, p.115).

Os Relatórios Contábeis são considerados o meio de comunicação mais utilizado pelas entidades para com seus usuários, devido seu fácil entendimento pela sociedade. A dificuldade é que muitas empresas deixam de evidenciar os fatos ambientais em seus relatórios contábeis fazendo com que assim as questões ambientais deixem de existir. Dessa forma algumas relatam projetos de gestão ambiental, no entanto não evidenciam as informações no demonstrativo contábeis (CARVALHO, 2009). A indicação das Nações Unidas é que os registros de fatos ambientais sejam feitos pela contabilidade de forma separada e dessa forma considerando tais fatos um funcionamento separado da entidade.

2.5 RECONHECIMENTO E REGISTRO DOS FATOS AMBIENTAIS

O reconhecimento do registro dos fatos ambientais ocorre baseando-se no princípio da oportunidade. A Resolução n. 750/93 atualizada e consolidada pela resolução n. 1282/10 do Conselho Federal de Contabilidade, em seu artigo 6º, assim considera o Princípio da Oportunidade.

Art. 6º - O Princípio da Oportunidade refere-se ao processo de mensuração e apresentação dos componentes patrimoniais para produzir informações íntegras e tempestivas. Parágrafo único. A falta de integridade e tempestividade na produção e na divulgação da informação contábil pode ocasionar a perda de sua relevância, por isso é necessário ponderar a relação entre a oportunidade e a confiabilidade da informação. (CFC, 2010)

Esse princípio exige que os registros das variações que alterem o patrimônio sejam reconhecidos no momento em que ocorrem. O registro e reconhecimento devem se feitos quando os bens e/ou serviços que tenham objetivo de gerar receita forem gastos. Os gastos com o intuito de prevenção são reconhecidos como custos ou despesas, de acordo com sua relação com a produção ou administração na entidade. Gastos oriundos da atividade produtiva da empresa, associados à preservação e recuperação ambiental são reconhecidos pela contabilidade de forma legal, de acordo com seu acontecimento. Gastos ligados ao processo de recuperação de áreas degradadas pela atividade produtiva das entidades são reconhecidos no momento em os gastos com a recuperação ocorrerem durante o exercício atual.

A escassez de registros de fatos contábeis ambientais pode acarretar para as entidades alguns prejuízos aos acionistas, em virtude da falta de informações sobre a situação patrimonial da empresa. Considera-se que quando uma entidade apresenta suas informações contábeis separadamente das demais contas do balanço patrimonial, proporciona clareza e objetividade acerca de sua relação com o meio ambiente o que conseqüentemente gera transparência em seus dados contábeis. (CARVALHO, 2009). O registro e evidenciação contábil ambiental são os meios pelos quais se fazem cumprir o compromisso de uma entidade para com seus usuários e auxiliar no processo de tomada de decisão. Através da evidenciação de informações ambientais é que as organizações se posicionam positivamente, diante de questões a respeito do meio ambiente, proporcionado certamente como finalidade vantagens com o mercado que procura acompanhar e consumir em

entidades que se responsabilizam de forma ética e com respeito com meio ambiente.

3 MATERIAL E MÉTODO

A metodologia adotada neste artigo no que se refere aos seus objetivos caracteriza-se como descritiva. Neste tipo de pesquisa, segundo Gil (2002, p. 41), “uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática”. Em referência aos procedimentos técnicos de pesquisa, a metodologia utilizada foi a análise documental. Nesse contexto, foram analisados os relatórios financeiros do período de 2012 a 2014 da empresa estudada, extraídos do site da (BM&BOVESPA), de páginas eletrônicas da empresa, além de informações inerentes à pesquisa, divulgadas na internet.

Como o objetivo é verificar as atividades ambientais divulgadas pela empresa nesses três períodos analisados, a coleta de dados foi feita através da identificação de informes ambientais, fornecidos pela empresa, bem como a repetição de expressões ambientais em todos os relatórios analisados. Assim, quanto à abordagem, a tipologia adotada caracteriza-se como sendo qualitativa.

O estudo integra especificamente uma das empresas que compõe a lista do ranking de empresas sustentáveis do Brasil no “Guia Exame de Sustentabilidade” divulgados em 2015, sendo objeto de estudo desta pesquisa a empresa AES Eletropaulo, pertencente ao grupo AES Brasil. A escolha foi fundamentada em uma pesquisa realizada na relação de empresas do setor de distribuição de energia elétrica, que têm suas ações negociadas no mercado brasileiro de ações (BM&FBOVESPA), justificada pela presunção de que há uma maior possibilidade de divulgação de dados ambientais por parte da empresa.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. AES ELETROPAULO

A organização Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S.A. é a maior companhia de distribuição de energia elétrica do Brasil, foi criada em 1997 na cidade de São Paulo, é empresa membro do grupo AES Brasil, sendo uma companhia de capital aberto, e de direito privado, que apresenta como missão, proporcionar bem-estar e desenvolvimento por meio do fornecimento estável, sustentável e garantido de energia elétrica. A empresa concentra mais de 6,7 milhões de unidades consumidoras, sua rede de colaboradores chega a somar mais 14.950 pessoas, atende mais de 24 municípios na região metropolitana do estado de São Paulo, incluindo a capital, possui 152 subestações, seu capital social chega a R\$ 1,26 bilhões e é um dos maiores centros econômico-financeiros do Brasil.

4.2 RESULTADOS ALCANÇADOS

As demonstrações financeiras, também conhecidas como relatórios financeiros, são o principal meio de transmissão de informações entre as empresas e a sociedade, fornecendo dados sobre a empresa e tornando possível uma avaliação sobre ela. Assim, a empresa demanda por uma divulgação de sua relação com o meio ambiente de forma clara e objetiva, tornando a contabilidade através de seus relatórios, o principal meio de divulgação dessas informações.

Classificando os elementos ambientais divulgados nos balanços patrimoniais (BP) de 2012 a 2014 da empresa em questão, e correlacionando-os com os respectivos totais, constatou-se uma oscilação em dados percentuais. Dessa forma, é possível avaliar a divulgação da porcentagem aplicada, provisionada, e as despesas com meio ambiente em relação aos totais das contas patrimoniais de ativos e passivos. Os percentuais identificados estão elencados no quadro seguinte:

Quadro 01: Variação em Dados Percentuais dos elementos ambientais publicados pela AES Eletropaulo entre os anos de 2012 a 2014

ELEMENTOS AMBIENTAIS	2014	2013	2012
Ativo ambiental relacionado ao total do ativo, dado em porcentagem (%).	0,72%	0,74%	0,76%
Passivo ambiental relacionado ao total do passivo, dado em porcentagem (%).	8,71%	10,18%	10,47%

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados oriundos da AES ELETROPAULO

Conforme se observa no quadro anterior, é possível perceber que, durante os três anos, a AES Eletropaulo calculou seu maior percentual em ativos ambientais no período de 2012, com um investimento de 0,76% em relação ao seu ativo total. No entanto, a diferença dos anos seguintes é de um total de 0,02%. Referindo-se aos Passivos Ambientais, no mesmo ano de 2012, a empresa incorre em gastos com passivos ambientais de 10,47% em relação ao seu passivo total, de forma que, em 2013, os gastos percentuais foram diminuindo até atingirem 8,71%, em 2014.

A contabilização de obrigações ambientais no balanço patrimonial deve ocorrer a partir da apuração da sua existência, caso contrário, sua lucratividade poderá ser afetada. No entanto, analisando as demonstrações de resultados dos períodos estudados, constatou-se que foram evidenciados consecutivamente em 2012, 2013 e 2014 somente custos ambientais. Considera-se que a pouca evidenciação de elementos ambientais nas demonstrações analisadas é consequência da falta de obrigatoriedade em evidenciar itens ambientais tanto no balanço patrimonial quanto na demonstração do resultado de exercício. O hábito de usar elementos ambientais nesses relatórios é uma colaboração da contabilidade, para o processo de preservação, conservação e proteção do meio ambiente.

Pode-se evidenciar, porém que a empresa destina, anualmente, valores para ações de meio ambiente, como treinamentos, melhoria na gestão ambiental de processos, novas tecnologias, licenciamentos e compensações ambientais, investigação de potenciais passivos e remediações ambientais e auditorias ambientais junto aos fornecedores. Conforme se pode observar no quadro abaixo.

Quadro 02: Valores Investidos em ações de meio ambiente publicado pela AES Eletropaulo entre os anos de 2012 a 2014.

INVESTIMENTO AMBIENTAL	2014	2013	2012
Valor investido	R\$ 96,2 milhões	R\$ 85,7 milhões	R\$ 57,1 milhões

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados oriundos da AES ELETROPAULO

Pode-se notar pelo quadro 2 que a empresa traz, em seus demonstrativos financeiros, o valor gasto para as ações de prevenção, correção, contenção e controle de impactos ambientais, oferece uma sistemática de melhoria contínua por meio do desenvolvimento de objetivos, metas e programas de gestão, padronizando, assim, os processos e as atividades da Companhia, especialmente, as que oferecem maiores riscos ao meio ambiente, de acordo com as premissas do seu

planejamento estratégico sustentável. Ficando claro que a entidade implantou um sistema de gestão ambiental, com instruções equivalentes ao ponto de vista de comunidades ambientalistas e instituições internacionais que objetivam promover o desenvolvimento sustentável.

Pode-se chamar a atenção ao fato de que houve um maior percentual de investimento em 2013, pois sua relação com 2012 traz um aumento de aproximadamente 30%. E pode-se inferir dos relatórios estudados que a AES Eletropaulo possui um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) com foco na prevenção, mitigação e controle de impactos ambientais decorrentes de suas operações. Para alcançar os melhores resultados, a empresa estabelece metas por meio do SGA e investe na padronização e melhoria de processos operacionais das atividades que oferecem maiores riscos ao meio ambiente (AES ELETROPAULO, 2014, p.83). Podem-se observar também nos relatórios estudados informações relativas aos custos com pesquisa e desenvolvimento (P&D), ou custos para planejar impactos ambientais de produtos em seus relatórios de sustentabilidade.

Quadro 03: Custos com pesquisa e desenvolvimento (P&D), Planejamento de impactos ambientais de produtos em seus relatórios de sustentabilidade publicado pela AES Eletropaulo entre os anos de 2012 á 2014

CUSTO COM P&D	2014	2013	2012
Valor Investido	R\$ 23,3 milhões	R\$ 23 milhões	R\$ 22,8 milhões

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados oriundos da AES ELETROPAULO

No exercício de 2014, por consequência de um bom resultado em pesquisa e desenvolvimento (P&D), a empresa faz menção por nota explicativa, em seu relatório de sustentabilidade, à adoção de um subprograma de pesquisa e revitalização de equipamentos que são retirados da rede de distribuição de energia elétrica. O objetivo é reutilizar essas ferramentas, por meio do processo de reciclagem. Em 2014, o resultado da adoção desse subprograma, aferiu o retorno de 29,7 toneladas de ferragens e isoladores à rede elétrica, permitindo o reaproveitamento de 60 % dos resíduos gerenciáveis. (AES ELETROPAULO, 2014). E em relação com os custos correspondentes a danos ambientais tem-se o quadro a seguir.

Quadro 04: Custo com recuperação de contaminação do solo e danos ao meio ambiente em seus relatórios de sustentabilidade publicados pela AES Eletropaulo entre os anos de 2012 a 2014.

CUSTO COM RECUPRAÇÃO	2014	2013	2012
Valor Investido	R\$ 21,019	R\$ 13.776	R\$ 11.256

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados oriundos da AES ELETROPAULO

Pode-se notar que os gastos com recuperação aos danos são bem menores que os gastos com pesquisa e com investimento em melhoria das ações de sustentabilidade. Em relação aos custos com indenizações, compensação ambiental, multas e processos judiciais em seus relatórios de sustentabilidade publicados pela AES Eletropaulo entre os anos de 2012 a 2014, os valores conforme os dizeres da própria empresa não são números significativos e, portanto, não analisados nestes relatórios.

CONCLUSÃO

Pode-se notar, durante a pesquisa, que a contabilidade da gestão ambiental tem seu papel reconhecido e apontado como de grande importância para as empresas nos dias de hoje, principalmente, quando se avalia a gestão ambiental de tais empresas. O que faz com que essa nova vertente da contabilidade tenha exigências tanto externas (legais e de mercado) como internas, pela necessidade de se adotar políticas de gestão ambiental, voltadas para a sustentabilidade.

Portanto, a aplicação eficiente deste tipo de contabilidade traz valiosas oportunidades para as empresas, principalmente ao se visualizar os benefícios que a instituição pode obter ao se colocar positivamente em sua exposição perante a opinião pública. Somado a isso à redução de custos indenizatórios e de produção ao se aliviar os efeitos nocivos de seus produtos e processos produtivos no meio ambiente.

Quanto à empresa estudada, pôde-se perceber que, mesmo com a pouca evidência de elementos ambientais nas demonstrações analisadas, há o investimento claro em ações de meio ambiente, como treinamentos, melhoria na gestão ambiental de processos, novas tecnologias, licenciamentos e compensações ambientais, investigação de potenciais passivos e remediações ambientais e auditorias ambientais junto aos fornecedores, além de pesquisa e desenvolvimento (P&D), e planejamento de impactos ambientais de seus produtos. O que demonstra seu envolvimento com a sustentabilidade e o uso da Contabilidade Ambiental.

Para um melhor aprofundamento do tema, deixa-se aberto a oportunidade de novos estudos no que se trata da sustentabilidade ambiental e a Contabilidade Ambiental, pois este estudo apenas tocou a superfície do tema, que é considerado relativamente novo e ainda cheio de novas vertentes e quesitos a serem abordados.

REFERÊNCIAS

AES ELETROPAULO. **Relatório da Administração 2013**. Disponível em <http://www.anefac.com.br/Uploads/Arquivos/DFS/DFS_2014/DFS-AES_eletropaulo-2013.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2016.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2012**. Disponível em <<https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#>>>. Acesso em: 31 mar. 2016.

AES ELETROPAULO. **Relatório de Sustentabilidade 2014**. Disponível em <http://projetos.riccari.com.br/clientes/aes/public/downloads/aes_eletropaulo-pt.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2016.

BITENCOURTT, Anela Fernandes Bristot. **Análise dos custos e despesas ambientais realizados na recuperação de áreas degradadas por uma empresa carbonífera**. Criciúma: Jun. 2010. Disponível em <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000044/0000442E.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2016

BRAGA, Célia. **Contabilidade Ambiental: Ferramenta para a Gestão da Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas 2007.

BRASIL. LEI N. 6938, 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 7 set. 2015

CALLADO, Aldo Leonardo Cunha. **A importância da Gestão dos Custos**. Disponível em:

<http://www.universoambiental.com.br/novo/artigos_1er.php?Canal=4&canallocal=4&canalsub2=10&id=224&pagina=3 >. Acesso em: 4 set. 2015.

CARVALHO, Gardênia Maria Braga de. **Contabilidade Ambiental: teoria e prática**. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2009.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE - CFC. **Princípios Fundamentais de Contabilidade**. Resolução CFC N. 750/93. Apêndice sobre os Princípios Fundamentais de Contabilidade. Resolução CFC N. 774/94.

FERREIRA, Aracéli Cristina de Sousa. **Contabilidade Ambiental: uma informação para o Desenvolvimento Sustentável**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

COMERCIALIZAÇÃO E CONSUMO DE CALDO DE CANA NO MUNICÍPIO DE PALMAS -TO

Kayo Kennedy Albernás¹
Sandro Elias Nogueira²
Olávio Henrique da Silva Junior³
Janaina Veloso de Moraes Souza⁴
Januário da Silva de Abreu Júnior⁵
Cid Tacaoca Muraishi⁶

RESUMO

O caldo de cana é uma bebida popularmente consumida e muito apreciada no Brasil. O presente trabalho teve como objetivos descrever o consumo do caldo de cana nos pontos de venda em Palmas, capital do estado do Tocantins. Entre os entrevistados, estão barraqueiros, carrocinhas, donos de pontos comerciais e feirantes. Através de uma pesquisa quantitativa, aferindo-se a quantidade de litros vendidos por dia nestes estabelecimentos e o peso de cana utilizado por dia. O caldo de cana é uma bebida de paladar acentuado que é servida em copos de quatrocentos mililitros com cubos de gelo. Os resultados obtidos revelam que a venda de cada comerciante é de 16,13 litros/dia em média. A cana-de-açúcar, em grande parte, é produzida no município de Lajeado -TO com distância de 50 km da capital do Tocantins.

Palavras chave: Bebida. Feirantes. Habitantes.

ABSTRACT

The cane juice is a popularly consumed beverage and greatly appreciated in Brazil. This study aimed to describe the consumption of sugar cane juice in retail outlets in the Tocantins state capital. Among the respondents, are stallholders, carts, commercial spots and fairground. Through a quantitative research, the number of liters if gauging-sold daily in these establishments and the cane weight used daily. As a pronounced taste beverage is served in cups four milliliters with ice cubes. However, the results showed that the sale of each trader are 16.13 liters/day on average. It was also considered that the sugarcane is largely produced in Lajeado-TO municipality with a distance of 50 km from the capital of Tocantins.

¹ Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: kayo_kennedy@hotmail.com daisydourado@hotmail.com

² Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: senagronomia@gmail.com

³ Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: olavioh@hotmail.com

⁴ Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: janainavelosomorais@hotmail.com

⁵ Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: juniorabreu12@hotmail.com

⁶ Professor do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: cid@catolica-to.edu.br

Key words: drink, merchants, inhabitants

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar, um produto que, inicialmente, era apenas considerada uma planta ornamental, originou-se na Nova Guiné, expandindo-se para América no ano de 1532. Devido a sua doçura, a planta passou a ser utilizada em forma de caldo, “garapa”, depois como açúcar e aguardente. Atualmente, é matéria-prima para muitos produtos como, por exemplo, cachaça e rapadura, entre outros (CASSOL, 2006).

Segundo Molina et al (2007), caldo de cana-de-açúcar, também chamado de garapa, é uma bebida opaca, de coloração variável de pardo a verde escura, e viscoso.

A extração do caldo é realizada através da moagem da cana, podendo ser esta feita em moendas elétricas ou manuais, e em seguida, coado em peneiras. É um produto de elevado valor nutritivo, não alcoólico e muito consumido principalmente em climas quentes, por ser refrescante (MOLINA et al., 2007b).

A cana de açúcar é ainda hoje uma das principais culturas no Brasil com utilidade e destinos diversos tais como a produção de etanol, açúcar, energia e derivados. O aproveitamento de todos os seus resíduos transformou a cultura da cana de açúcar em um destaque ambiental.

O caldo de cana é um derivado da cana-de-açúcar caracterizado pela venda por ambulantes espalhados por todo o país. É um produto que possui grande aceitação por possuir alto valor nutritivo, ser agradável ao paladar e saciar a sede, além de ser de baixo custo (PRATI, MORETTI & CARDELLO, 2005).

Introduzida no Brasil como uma forrageira, a cana de açúcar, consumida por escravos, sofreu várias transformações, pois seu suco consumido *in natura* teve uma boa aceitação entre os nobres da época o que levou a transformar seu suco em moeda corrente da época, de lá para cá vários subprodutos foram surgindo tais como etanol, a cachaça e derivados.

A fim de conhecer as características deste mercado, foi realizada esta pesquisa quantitativa no Plano diretor da capital do Tocantins. Procurou-se verificar em quais locais a matéria prima é produzida e a quantidade em litros que é vendida por cada comerciante.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi feita por meio de entrevistas para se obter dados sobre as características qualitativas e quantitativas (*in loco*) em vários pontos do Plano Diretor do município de Palmas -TO. Foram coletados os dados e informações sobre as variedades de cana-de-açúcar que estão sendo utilizadas para produção e consumo de “caldo de cana”.

Por meio dos dados obtidos nas entrevistas realizadas em barracas, carrocinhas, pontos comerciais e feiras foi calculada a quantidade média vendida de cana de açúcar por fornecedor anualmente, bem como a quantidade média do suco da cana de açúcar consumida por habitante anualmente, além da relação do local em que seus fornecedores produzem a cana-de-açúcar e a principal espécie comercializada entre os comerciantes.

Foram entrevistados o total de quinze pontos de venda no plano diretor da cidade, Palmas, sendo realizado um questionário com as informações sobre onde

compram a matéria prima, além de pesquisar, ainda, sobre qual a quantidade de litros vendidos por dia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a pesquisa realizada nos 15 (quinze) pontos de comercialização de caldo-de-cana percebeu-se que os comerciantes utilizam a mesma variedade de cana-de-açúcar cujo nome popular é “Açucarina” (Tabela 01).

Conforme **tabela 01**, os comerciantes compram em média 19,8 kg/dia de cana-de-açúcar e vendem 16,13 litros/dia de garapa ou caldo-de-cana. Esses resultados estão de acordo com Venturini Filho (2005).

Este consumo ainda é baixo segundo relato dos comerciantes, pois o potencial de vendas é bem maior, tendo em vista que Palmas -TO é uma cidade quente e por longos períodos do ano a umidade relativa do ar é baixa, tornando o aumento do consumo da garapa como um potencial para os próximos anos. O Brasil é um país de grande potencial para elaboração de produtos derivados da cana-de-açúcar (RODRIGUES & ORTIZ, 2006).

Tabela 1: Pesquisa Feita No Município De Palmas Tocantins Com Cana De Açúcar

Nome dos entrevistados	Espécie	Comp.dd.kg.	Venda dd.Lt.	Local do fornecedor
Adailton Ribeiro	Açucarina	100	85	Chácara Município De Lajeado
Manoel Brito do Nascimento	Açucarina	12	8	Ch Município De Palmas
Flavio Santos	Açucarina	15	7	Ch Fortaleza Porto Nacional
Raimundo Costa	Açucarina	15	12	Ch Município De Lajeado
Manoel Felix de Brito	Açucarina	10	8	Ch Município De Lajeado
Luiz Barbosa	Açucarina	30	16	Projeto São João Munic. Palmas
João Pereira da Silva	Açucarina	5	5	Ch. Município De Palmas
Ivani Alves da Silva	Açucarina	5	7	Ch Município De Lajeado
Antenor Nascimento	Açucarina	9	20	Ch Município De Lajeado
Amaral Marcelino da Silva	Açucarina	7	5	Ch Município De Lajeado
Antônio Gomes da Silva	Açucarina	50	40	Ch Município De Lajeado
Azevedo Rodrigues Machado	Açucarina	10	8	Ch Getúlio Dista. Taquaruçu
Raimundo Leite	Açucarina	10	8	Ch Município De Lajeado
Pedro de Oliveira	Açucarina	10	8	Ch Município De Lajeado
Maria do Socorro de Azevedo	Açucarina	9	5	Ch Município De Lajeado
MÉDIA		19,8	16,13	

CONCLUSÃO

Conclui-se que é uma única espécie de cana utilizada para produzir o suco extraído da cana-de-açúcar sendo que essa cultivar é denominada popularmente de Açucarina. O rendimento ocasionado por um processo de moagem extrai 66,6 % da cana vendida na capital Palmas –TO que é cultivada no município de Lajeado -TO.

REFERÊNCIAS

- CASSOL, J. **A produção de cachaça como alternativa de renda para a agricultura familiar**: estudo de caso na Agroindústria da família Robaert – Marcelino Ramos/RS. 2006. 60 f. Monografia (Graduação) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Sananduva.
- MOLINA, G.; SUZART, C. A. G.; BERGARA, S.; QUEIROZ, T.; DAISSUKE, M.; MORETTI, R. H. **Caracterização de cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum ssp.*) para a produção de caldo de cana**: pH e acidez titulável. In: Congresso Brasileiro de ciências e tecnologia de alimentos, Belo Horizonte. XXI Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos. 2007 a.
- _____. **Caracterização de cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum ssp.*) para a produção de caldo de cana**: Rendimento de caldo e valor de brix. In: Congresso Brasileiro de ciências e tecnologia de alimentos, Belo Horizonte. XXI Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos. 2007 b.
- PRATI, P.; MORETTI, R. H.; CARDELLO, H. M. A. B. **Elaboração de bebida composta por mistura de garapa parcialmente clarificada-estabilizada e sucos de frutas ácidas**. Ciências e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 25 n 1, p. 147-152, jan./mar. 2005.
- RODRIGUES, D.; ORTIZ, L. **Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil**, 2006. Disponível em <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/14541/1/Produ%3%a7%3%a3o%20de%20cana-de-a%3%a7%3%baca%20e%20qualidade%20da%20cacha%3%a7a%20em%20Morretes.pdf>> Acesso em 01 jan. 2008.
- VENTURINE FILHO, W. G. **Tecnologia de Bebidas**: Matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 550 p.

DIAGNÓSTICO E PROCEDIMENTO DE RECUPERAÇÃO DAS PATOLOGIAS APRESENTADAS NA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE PALMAS -TO

Klichia Kelen Boni Rosa¹
Gabriel Luan Paixão Mota²
Jônatas Macêdo de Souza³
Carlúcio da Silva Marques⁴
Laurinda Dias Neves⁵
Fernando Antônio da Silva Fenandes⁶

RESUMO

O artigo aborda o tema do asfalto betuminoso pré-misturado à frio, tratando de seus componentes e variações de misturas conforme a necessidade requerida. Além disso, as propriedades, bem como os testes utilizados para avaliar um asfalto. Embora o asfalto a frio seja muito usado no país, o presente labor investigou o à frio por ter mais problemas relacionados ao tema de materiais da Construção Civil.

Ademais, foi consultado as normas técnicas vigentes para verificar a fabricação e a aplicação do betuminoso, levando em consideração as características gerais brasileiras e aplicando à cidade de Palmas, Tocantins.

Palavras-chave: *Asfalto; Betuminoso; Patologias.*

ABSTRACT

The article deals with the theme of the asphalt tarmac pre-mixed with cold, dealing with its components and variations of mixtures as the need required. In addition, the properties, as well as the tests used to assess asphalt. Although the asphalt cold will be much used in the country, the present work investigated the cold by having more problems related to the topic of materials of construction.

In addition, we consulted the technical standards in place for verifying the manufacture and application of shale, taking into account the general characteristics Brazilian and applying the city of Palmas, Tocantins.

Keywords: *Asphalt; Shale; Pathologies.*

¹ Estudante universitária na Politécnica de Engenharia da Católica do Tocantins. E-mail: klichia.boni@gmail.com

² Estudante universitário na Politécnica de Engenharia da Católica do Tocantins. E-mail: gabrielluan.catolica@gmail.com

³ Estudante universitário na Politécnica de Engenharia da Católica do Tocantins. E-mail: carluciocivil@gmail.com

⁴ Estudante universitária na Politécnica de Engenharia da Católica do Tocantins. E-mail: laurinda.d.neves@gmail.com

⁵ Professor orientador Mestre na Católica do Tocantins. Graduado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas – ULBRA/TO. Mestre em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins. Doutorando em Engenharia de Minas Metalurgia e de Materiais na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. E-mail: fernando.fernandes@catolica-to.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A malha asfáltica é muito usada no Brasil, e por isso se faz necessário um estudo sobre o assunto. Segundo Bernucci et al (2008, p. 13) existem inúmeras razões para um uso tão grande do asfalto na pavimentação.

"Há várias razões para o uso intensivo do asfalto em pavimentação, sendo as principais: proporciona forte união dos agregados, agindo como um ligante que permite flexibilidade controlável; é impermeabilizante, é durável e resistente à ação da maioria dos ácidos, dos álcalis e dos sais, podendo ser utilizado aquecido ou emulsionado, em amplas combinações de esqueleto mineral, com ou sem aditivos." (BERNUCCI et al, 2008, p. 25)

Tal uso não é recente, pelo contrário, há milhares de anos o material resultante do petróleo é usado na construção. Segundo Aguiar (2012, p. 5) o asfalto é um material versátil de grande importância para a sociedade desde o ano 3000 a.C. quando era usado para conter vazamentos de barragens, impermeabilização ou revestir casas e pavimentações de estradas.

Na América Latina os primeiros relatos provem da costa oeste dos Estados Unidos, por volta do século XIII. Somente em 1909 iniciou-se a destilação do petróleo e o uso do asfalto tal qual conhecemos hoje, informa Aguiar (2012, p. 6).

Os pavimentos asfálticos devem proporcionar comodidade e condições ideais de trafegabilidade, o aparecimento de patologias gera transtornos e reduz o tempo de vida do mesmo. Patologias são ocasionadas por diversos fatores, erro de projeto, intemperes, falta de manutenção, dentre outros.

O diagnóstico correto das patologias otimiza o processo de recuperação das mesmas, uma vez que através de um estudo adequado consegue-se definir qual a melhor técnica a ser adotada para recuperação dos defeitos. Ao se fazer a manutenção dos pavimentos com frequência, consegue-se reduzir o custo com recuperação de defeitos.

2. ASFALTO PRÉ-MISTURADO À FRIO – PMF

O asfalto tem sua origem na destilação do petróleo, este que por sua vez na decomposição orgânica sob ação de bactérias anaeróbicas. São necessários muitos processos de decomposição durante milhões de anos para que esses compostos orgânicos se transformem em um material hidrocarboneto complexo, o chamado petróleo, contendo entre 20 a 30 moléculas de carbono. (BALBO, 2007 *apud* AGUIAR et al, 2012).

O constitutivo principal do asfalto é o Cimento Asfáltico de Petróleo – CAP (resíduo resultante do refino do petróleo), composto de 90 a 95% de hidrocarbonetos e de 5 a 10% de heteroátomos, como oxigênio, enxofre, nitrogênio e alguns metais (vanádio, níquel, magnésio e cálcio) vinculados por ligações covalentes. No entanto, o CAP comum no Brasil possui baixo teor de enxofre e de metais, alto teor de nitrogênio, segundo informa Leite (1999 *apud* BERNUCCI et al, 2008).

Os asfaltos podem ser classificados em à quente e à frio, no entanto o escopo deste trabalho se preenche apenas com o chamado Asfalto Pré-Misturado à frio – PMF. Para a fabricação do asfalto podem ser utilizados o Cimento Asfáltico, ou Asfalto diluído ou a Emulsão Asfáltica. Porém, no PMF somente o Asfalto Diluído (ADP) e a Emulsão Asfáltica são usados.

Segundo o DNIT (001/2009) o asfalto Pré-Misturado à Frio é “a mistura executada à temperatura ambiente, em usina apropriada, composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (fíler) e emulsão asfáltica, espalhada e comprimida a frio. Um bom asfalto deve garantir estabilidade, flexibilidade, impermeabilidade, durabilidade, resistência à derrapagem, resistência à fadiga e ao trincamento térmico. O PMF pode ser usado como revestimento de ruas e estradas de baixo volume de tráfego, ou ainda como camada intermediária (com CA superposto) e em operações de conservação e manutenção e são classificados em densos e abertos (BERNUCCI et al, 2008, p. 183).

As vantagens que o Pré-Misturado à Frio apresenta em comparação ao à quente são relevantes, como a trabalhabilidade em temperatura ambiente, uso de equipamentos mais simples, reduzindo o custo, boa adesividade em quase todos os agregados, flexibilidade e ainda a possibilidade de estocagem (ABEDA, 2011 *apud* BERNUCCI et al, 2008, p. 184. Todas as características físicas do asfalto dependem da temperatura, por exemplo, em temperaturas muito baixas se comporta praticamente como um sólido, enquanto que em altas temperaturas as moléculas ficam mais livres para circular, baixando a viscosidade e se comportando como líquido.

Ademais, na avaliação de um asfalto é utilizado não somente a viscosidade, mas é feito ensaios de penetração, de ponto de amolecimento, ductibilidade, solubilidade, durabilidade, ponto de fulgor, espuma, massa específica, densidade, ruptura Fraass, suscetibilidade térmica, entre outros.

3. EMULSÃO ASFÁLTICA

O componente indispensável para o PMF é a Emulsão Asfáltica (EAP), é uma dispersão de CAP em água estabilizada com emulsificantes. Pode ser utilizado em praticamente todos os tipos de agregados, até úmidos sem aditivos. Podem ser classificados quanto à carga da partícula e ao tempo de ruptura. (Petrobrás, 2014).

Quanto à ruptura temos: Rápida RR-1C e RR-2C, Média RM-1C e RM-2C, Lenta RL-1C e ainda controlada; e com relação à carga: catiônicas (todos os citados acima são deste tipo), aniônicas e não-iônicas. As Catiônicas são as mais utilizadas por conferirem maior adesividade, facilidade de armazenamento, custo, rapidez, etc. (Brasquímica, 2014).

Aplicações distintas para ocasiões distintas. O RR-1C e o RR-2C, por exemplo, são usados em pintura de ligação, tratamento superficial e em macadame betuminoso, enquanto que o RM-1C e o RL-1C em lama asfálticas e estabilização de solos. (Brasquímica, 2014)

4. ASFALTO DILUÍDO

O Asfalto Diluído é classificado em três tipos de acordo com a cura, ou seja, conforme a evaporação do diluente, podendo ser Cura Lenta (CM), Cura Média (CM) e Cura Rápida (CR). No entanto, segundo afirma Bernucci et al (2008, p. 96) dois três tipos apenas dois são fabricados no Brasil, o CM e o CR. Informa ainda que o solvente do CM é o querosene enquanto que o CR pode possuir tanto gasolina quanto a nafta.

“Os asfaltos diluídos (ADP) são produzidos pela adição de um diluente volátil, obtido do próprio petróleo, que varia conforme o tempo necessário para a perda desse componente adicionado restando o asfalto residual após a aplicação. O diluente serve apenas para baixar a viscosidade e permitir o uso à temperatura ambiente” (IBP, 1999; HUNTER, 2000; SHELL, 2003 *apud* BERNUCCI et al, 2008)

Ademais, é subdividido com relação à viscosidade cinemática, como podemos citar o CM-30, CM-70, CR-70 entre outros, nos quais a numeração final corresponde à faixa de viscosidade do Asfalto Diluído. Esse produto é utilizado mais comumente em imprimação e recuperação de pavimentos.

5. AGREGADOS

Os agregados também têm sua influência na qualidade do asfalto. Além dos já conhecidos fatores de resistência mecânica a geometria e o grau de pureza são significantes no resultado. Agregados sem boa propriedade mecânica ou com variações no nível de qualidade entre as partículas não devem ser utilizados sob risco de comprometer seriamente a pista asfáltica.

A forma das partículas, como foi mencionada acima, influência diretamente na trabalhabilidade e resistência ao cisalhamento das misturas asfálticas, além de alterar a energia mecânica necessária para uma boa compactação com o fim de melhorar a densidade (BERNUCCI et al, 2008, p. 141). A melhor forma geométrica para utilização asfáltica é a cúbica e não a lamelar, sendo o método de classificação definido pela DNER-ME 086/94 e pela norma NBR 6954/89, conforme explica Bernucci et al (2008, p. 141).

Não obstante, deve-se considerar também a porosidade do agregado, pois se ele for muito poroso irá comprometer absorvendo o ligante asfáltico em demasia. Mas não apenas isso, mas observar a adesividade ao ligante, a sanidade, pureza, etc.

6. CAUSAS DOS DEFEITOS E IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO CORRETO

Os erros de projeto decorrem de diferentes fatores, muitos comumente relacionados à dificuldade de prever o tráfego real que atuará no período de projeto ou problemas no dimensionamento estrutural, tais como: a incompatibilidade estrutural entre as camadas (subleito, reforço do subleito – leito, sub-base, base e revestimento), gerando fadiga precoce dos revestimentos, especificação em projeto de material de difícil disponibilidade in loco, falhas no sistema de drenagem ou até um subdimensionamento estrutural do projeto em relação a capacidade de suporte dos materiais.

“Os defeitos de superfície podem aparecer precocemente (devido a erros ou inadequações) ou a médio ou longo prazo (devido à utilização pelo tráfego e efeitos das intempéries). Entre os erros ou inadequações que levam à redução da vida de projeto, destacam-se os seguintes fatores, agindo separada ou conjuntamente: erros de projeto; erros ou inadequações na seleção, na dosagem ou na produção de materiais; erros ou inadequações construtivas; erros ou inadequações nas alternativas de conservação e manutenção”. (BERNUCCI et al, 2008)

Quando o limite de vida útil do pavimento é alcançado, surgem defeitos que são ocasionados pela perda de propriedades físicas e químicas dos agregados e dos ligantes betuminosos e esses são chamados defeitos de superfície segundo Rocha (2010).

Os defeitos podem ser classificados ainda como: estruturais e funcionais. Os estruturais estão associados à diminuição da capacidade do pavimento de suportar cargas, em perder sua integridade estrutural. Os funcionais estão relacionados às condições de segurança e trafegabilidade do pavimento em termos de rolamento como afirma o (DNIT, 2006).

“Os defeitos dos pavimentos podem ser classificados como defeitos estruturais e defeitos funcionais. O defeito estrutural é aquele que compromete a capacidade do pavimento de suportar as cargas oriundas do tráfego, ou seja, a estrutura do pavimento. O defeito funcional é aquele que compromete as boas condições de rolamento da via, ou seja, o conforto do usuário e a segurança quanto à derrapagem”. (SOUZA,2004)

Vale ressaltar ainda que os defeitos de superfície, que são defeitos da classe funcional, que podem ser identificados a olho nu e assim classificados de acordo com a terminologia normatizada (DNIT 005/2003-TER-DNIT, 2003).

O levantamento dos defeitos de superfície é feito para avaliar o estado de conservação dos pavimentos asfálticos, desta forma se faz um diagnóstico da situação funcional. Com esse diagnóstico pode-se determinar soluções que sejam tecnicamente adequadas, buscando as melhores alternativas para a manutenção ou restauração do pavimento (ROCHA, 2010).

Quanto aos erros ou inadequações na seleção de materiais, na dosagem ou na produção de misturas, destacam-se os mais decorrentes segundo, Bernucci et al (2008):

- Seleção incorreta de solo para reforços do subleito ou para misturas;
 - Seleção imprópria de agregados e de graduação para compor bases e sub-bases, ou ainda revestimentos asfálticos;
 - Dosagem incorreta de materiais estabilizados com cimento ou cal;
 - Dosagem incorreta do teor de ligante asfáltico nas misturas asfálticas;
 - Variações de materiais e teores durante a usinagem alterando a qualidade do macadame betume;
 - Uso de temperatura inadequada na usinagem das misturas asfálticas alterando suas propriedades e conseqüentemente sua qualidade.
- Em relação aos problemas construtivos, destacam-se:
- Espessuras menores que as previstas em projeto (um dos maiores fatores de deterioração do asfalto em Palmas);
 - Falta de compactação apropriada das camadas, causando deformações e afundamentos excessivos ou rupturas localizadas;
 - Técnica de compactação inadequada, com uso de equipamentos de baixa eficiência;
 - Compactação de misturas asfálticas em temperaturas inadequadas ou variabilidade de temperatura na massa asfáltica durante o processo de compactação;
 - Erros nas taxas de imprimação ou de pintura de ligação.

Bernucci et al (2008) afirma que, as inadequações na seleção de alternativas de conservação, manutenção, mitigação e prevenção podem causar novos defeitos, podendo-se citar, o reforço de revestimento asfáltico com rigidez elevada sobre um pavimento muito trincado, o que possibilita a reflexão de trincas muito precoce, tratamentos superficiais com espessura muito menor que o recomendado e regulamentado pelo DNIT e DNER para redução de irregularidade e restauração com revestimentos permeáveis sobre superfícies já muito trincadas permitindo um encharcamento.

“O que tem sido adotado pelas gestões ao longo de décadas é o uso de ações paliativas quanto à manutenção de vias urbanas e rodovias, através de recuperações de emergência, remendos mal executados, entre outros serviços que, apesar da menor necessidade de recursos, apenas adiam o reaparecimento e o agravamento dos defeitos, que por sua vez necessitam de novos reparos, demandando ao final, transtornos infinitamente maiores”. (SOUZA,2004)

7. DEFEITOS NA MALHA ASFÁLTICA

Segundo Bernucci et al (2008) os tipos de defeitos catalogados pela norma brasileira e que são considerados para cálculo de indicador de qualidade da superfície do pavimento (IGG – Índice de Gravidade Global) são: fendas (F); afundamentos (A); corrugações e ondulações transversais (O); exsudação (EX); desgaste ou desagregação (D); panela ou buraco (P); remendos (R).

Os defeitos superficiais podem ser: agregados polidos, exsudação, empolamento, desintegração, intemperismo e desagregação. Os defeitos devido às deformações podem ser: depressão, afundamento de trilha de roda, corrugação (popularmente conhecida como “costela de vaca”) e deformação plástica de revestimento. Os defeitos devido aos remendos podem ser: deterioração dos remendos e painéis (BERNUCCI et al, 2008).

No entanto, todas estas patologias são progressivas e se estendem às bases e sub-bases ou são falhas no processo de aplicação, de medidas preventivas, corretivas ou mitigadoras.

Um outro tipo de defeito são os fissuramentos e trincamentos que, podem ser: trincamento por fadiga – tipo couro de jacaré, trincamento transversal, trincamento longitudinal, trincamento em bloco, trincamento por propagação de juntas, trincamento na borda e trincamento parabólico (DNIT 005, 2003).

· **Fendas:**

São aberturas na superfície asfáltica e podem ser classificadas como fissuras, quando a abertura é perceptível a olho nu apenas à distância inferior a 1,5m, ou como trincas, quando a abertura é superior à da fissura. As fendas representam um dos defeitos mais significativos dos pavimentos asfálticos e são subdivididas dependendo da tipologia e da gravidade (BERNUCCI et al, 2008).

· **Afundamentos:**

Segundo Bernucci et al (2008), estes são derivados de deformações permanentes seja do revestimento asfáltico ou de suas camadas posteriores, incluindo o subleito (base e sub-base). São classificados como: afundamento por consolidação – quando as depressões ocorrem por densificação diferencial; ou afundamentos plásticos – quando as depressões são decorrentes principalmente da fluência do revestimento asfáltico, há também uma compensação volumétrica, com sollevamento da massa asfáltica junto às bordas do afundamento.

Com o excesso de carga e um solo sem compactação, a malha asfáltica começa a apresentar sinais de seu enfraquecimento, tendo deformações e afundando em alguns pontos onde o trânsito de veículos pesados é maior ou com grande fluxo de automóveis.

Outro problema é a forma como esta malha fora feita e recuperada (Operação Tapa Buracos) ao longo dos anos, que fora de forma incorreta e, geralmente, com TSS e não com TSD ou TST.

- **Corrugações/Ondulações transversais:**

Segundo Souza (2004), corrugações são deformações transversais ao eixo da pista, em geral compensatórias, com depressões intercaladas de elevações, com comprimento de onda entre duas cristas que podem variar de poucos milímetros a vários centímetros, formando uma PA (progressão aritmética). Ocorrem devido às patologias existentes no solo, solo arenoso, com ausência de maciço rochoso ou aterramento, terraplanagem e compactação do solo mal feitos e uso de lama asfáltica.

Segundo Bernucci et al (2008), ondulações também são deformações transversais ao eixo da pista, em geral decorrentes da consolidação diferencial do subleito, diferenciadas da corrugação pelo comprimento de onda entre duas cristas da ordem de metros. O popular “camaleão” é um tipo de ondulação e ocorre quando a malha asfáltica sofre uma elevação nas bordas, praticamente se igualando ao nível do meio fio. Isso pode ser devido aos veículos pesados que transitem sobre aquela malha, como ônibus que podem parar muito (locais de ponto de ônibus), principalmente se o asfalto for recapeado sofrendo com erros na execução deste, geralmente feito com lama asfáltica.

- **Exsudação:**

É caracterizada pelo surgimento de ligante betuminoso em excesso na superfície da malha e da fluência do revestimento asfáltico, em geral junto às depressões localizadas. Apresenta-se como manchas escurecidas, decorrentes do excesso do mesmo no asfalto (BERNUCCI et al, 2008).

- **Desgaste ou desagregação:**

Segundo Bernucci et al (2008), decorre do desprendimento de agregados da superfície ou ainda da perda de mástique junto aos agregados que provavelmente não eram de natureza totalmente inerte e tão pouco muito facetados.

- **Panela ou buraco:**

De acordo com Bernucci et al, (2008) é uma cavidade no revestimento asfáltico, geralmente com forma circular, podendo ou não atingir camadas subjacentes (base e sub-base).

- **Remendos:**

É um tipo de defeito que apesar de estar relacionado a uma conservação da superfície e de caracterizar-se pelo preenchimento de panelas ou de qualquer outro orifício ou depressão com massa asfáltica, se mal executado criará uma patologia ainda maior (BERNUCCI et al, 2008).

8. PRINCIPAIS PATOLOGIAS DO ASFALTO IDENTIFICADAS NA INSPEÇÃO DE CAMPO – PALMAS

Durante a inspeção de campo foram observadas alguns tipos de patologias nos pavimentos asfálticos em Palmas, as mesmas foram catalogadas neste trabalho, são elas:

- Fendas / Trincas
- Afundamentos
- Ondulações / Corrugações
- Remendos
- Desgaste / Desagregação
- Panelas

Foram percorridos vários trechos da cidade de Palmas para realizar o levantamento e diagnóstico das Patologias no asfalto, o que pode ser feito através da observação das imagens obtidas, com embasamento na literatura.

- **Fendas/ trincas**

Podemos verificar na (figura 1) este tipo de patologia em frente ao Parque Cesamar e na (figura 2) na Av. Teotônio Segurado, Estação Xambioá. As trincas se apresentam longitudinalmente e transversal ao eixo da pista, respectivamente.



Figura 1: Fendas no Parque Cesamar.



Figura 2: Fendas na Av. Teotônio Segurado.

- **Afundamentos:**

Podemos verificar este tipo de patologia na Av. Teotônio Segurado, Estação Xambioá (figura 3) e em Taquaruçu na Av. Belo Horizonte (figura 4). Ele se apresenta com ondulações paralelas ao eixo meio fio da pista.

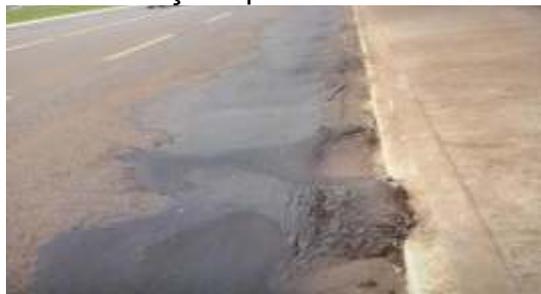


Figura 3: Av. Teotônio Segurado.



Figura 4: Av. Belo Horizonte, Taquaruçu

- **Ondulações/ corrugações:**

Podemos verificar este tipo de patologia na rotatória da Avenida LO21/NS10 (figura 5). Ele se apresenta com ondulações transversais ao eixo da pista.



Figura 5: Corrugações no pavimento situado na Avenida LO21/NS10.

- **Remendos**

Podemos verificar este tipo de patologia em Taquaruçu, Rua 11 (figura6). Ele se apresenta com o preenchimento de afundamentos ou painelas malha asfáltica.



Figura 6: Remendos no pavimento situado na Rua 11, Taquaruçu, Palmas – TO.

- **Desgaste/ desagregação**

Podemos verificar este tipo de patologia em frente ao Parque Cesamar (figura 7). Ele se apresenta com a visualização dos agregados que já estão de despreendendo da malha asfáltica.



Figura 7: Desagregação do pavimento situado no Parque Cesamar.

· **Panelas**

Podemos verificar este tipo de patologia na marginal TO-050, Estação Javaé (figura 8). Ele se apresenta como uma cavidade na malha asfáltica.



Figura 8: Panelas no pavimento situado na TO-050, Estação Javaé.

9. TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTOS ASFALTICOS

Quando o pavimento se aproxima do fim de sua vida útil, há a necessidade de manutenção e reparos com maior frequência. É, sobretudo, preciso fazer o diagnóstico das patologias dos pavimentos asfálticos, determinando os defeitos e suas prováveis causas, buscando a partir deste levantamento determinar as possíveis soluções e qual dessas medidas é a mais viável (ROCHA, 2010).

Antes de se definir as técnicas que serão empregadas na recuperação ou restauração, deve-se conhecer as condições do pavimento, por isso é necessário a realização de um estudo que avalie a parte estrutural e a funcional do pavimento, o que fornecerá dados para que se possa avaliar a condição da superfície do pavimento e a estrutural do mesmo, os dados servirão também para a definição das técnicas de restauração apropriadas.

Segundo Oda (2003 *apud* Rocha, 2010, p. 18), as atividades de manutenção de pavimentos asfálticos consistem geralmente na execução de remendos, selagem de trincas e aplicação de capas selantes. Quando há a identificação e o reparo das patologias nas fases iniciais haverá uma maior eficiência dos serviços de manutenção, já que dessa forma será evitado a evolução dos defeitos e os custos de manutenção ou reabilitação do pavimento.

9.1 Recuperação das Fendas / Trincas – Técnicas

Para realizar as recuperações de trincas podemos utilizar as técnicas de capa selante, tratamento superficial, lama asfáltica e microrrevestimento asfáltico (ROCHA, 2010).

Segundo Yoshizane (2005, p.8, *apud* ROCHA, 2010) “[...] Capa selante é a atividade que consiste na aplicação apenas de ligante asfáltico ou de ligante com agregados, continuamente sobre a superfície do pavimento, com a finalidade de rejuvenescer o revestimento asfáltico, restabelecer o coeficiente de atrito pneu -pavimento, selar trincas com pequena abertura, impedir a entrada de água na estrutura do pavimento e retardar o desgaste causado por intemperismo [...]”

O tratamento superficial é uma técnica também utilizado no tratamento de trincas será descrito abaixo:

Segundo Bernucci et al (2008, p.191) “[...] O Tratamento Superficial consiste em aplicação de ligantes asfálticos (Figura 9) e agregados (Figura 10) sem mistura prévia, na pista, com posterior compactação que promove o recobrimento parcial e a adesão entre agregados e ligantes. O tratamento superficial pode ser: Simples, Duplo ou Triplo. O tratamento conforme a seguinte sequência: ligante é colocado primeiro e o agregado depois”.



Figura 9: Aplicação de ligante
Fonte: (BERNUCCI et al, 2008)



Figura 10: Distribuição de agregados.
Fonte: (BERNUCCI et al, 2008)

É interessante também conhecer as funções do tratamento superficial as quais são apresentadas logo abaixo conforme (ROCHA, 2010)

- Proporciona uma camada de rolamento de pequena espessura, porém, de alta resistência ao desgaste;
- Impermeabiliza o pavimento e protege a infraestrutura do pavimento;
- Proporciona um revestimento antiderrapante;
- Proporciona um revestimento de alta flexibilidade que possa acompanhar deformações relativamente grandes da infraestrutura.

A principal aplicação da lama asfáltica se dá na manutenção de pavimentos, com enfoque nos revestimentos com desgaste superficial e pequeno grau de trincamento, atuando como um elemento de impermeabilização e rejuvenescimento da condição funcional do pavimento. Logo este método de recuperação é uma das alternativas para selagem de trincas ou para rejuvenescimento do asfalto (ROCHA, 2010).

O Microrrevestimento asfáltico é considerado um melhoramento da lama asfáltica, como afirma Bernucci et al (2008, p. 186):

“Esta é uma técnica que pode ser considerada uma evolução das lamas asfálticas, pois usa o mesmo princípio e concepção, porém utiliza emulsões modificadas com polímero para aumentar a sua vida útil. O microrrevestimento é uma mistura a frio processada em usina móvel especial, de agregados minerais, filler, água e emulsão com polímero, e eventualmente adição de fibras (ABNT NBR 14948/2003)”. (BERNUCCI et al, 2008).

9.2 Recuperação dos afundamentos – Técnicas

Para o tratamento de afundamentos são sugeridas duas técnicas, recapeamento e fresagem. “[...] Recapeamento estrutural é a construção de uma ou mais camadas asfálticas sobre o pavimento existente, incluindo, geralmente, uma camada para corrigir o nivelamento do pavimento antigo, seguida de uma camada com espessura uniforme” (YOSHIZANE, 2005, p.9 *apud* ROCHA, 2010).



Figura 11. Processo de recapeamento.
Fonte: (BERNUCCI et al, 2008)

Recomenda-se previamente na remoção por fresagem à execução de camadas de recapeamento, quando há necessidade de redução da energia de propagação de trincas existentes no revestimento antigo, retardando a sua reflexão nas novas camadas (ROCHA, 2010).

“[...] fresagem (Figuras 12 e 13) é a operação de corte, com uso de máquinas especiais, do revestimento asfáltico existente em um trecho de via, ou de outra camada do pavimento, para restauração da qualidade ao rolamento da superfície, ou como melhoramento da capacidade de suporte” (BERNUCCI et al, 2008, p.188).



Figura 12: Processo de fresagem.
Fonte: (BERNUCCI et al, 2008)



Figura 13: Pista após fresagem.
Fonte: (BERNUCCI et al, 2008)

Hoje existe uma grande preocupação com a preservação ambiental e a fresagem apresenta como uma de suas grandes vantagens, a reciclagem uma vez que o material retirado do pavimento é reutilizado, contribuindo assim para a preservação de recursos minerais. Como afirma Rocha (2010).

“Uma das grandes vantagens técnicas em se utilizar a fresagem e a reciclagem nos processos de recuperação de pavimentos degradados, é a questão ecológica de preservação de recursos minerais escassos, pois é reaproveitado o material triturado ou cortado pelas fresadoras e recuperadas as características do ligante com a adição de agentes de reciclagem ou rejuvenescedores” (ROCHA, 2010, p. 21).

9.3 Recuperação das Ondulações / Corrugações – Técnicas

Segundo Rocha (2010) as técnicas recomendadas para recuperar pavimentos com esses defeitos também são as mesmas utilizadas na recuperação dos afundamentos, o recapeamento e a fresagem, já descritos no item anterior.

9.4 Recuperação dos Remendos – Técnicas

Em vários locais de Palmas observa-se remendos no pavimento asfáltico e também a operação tapa-buracos, isso é muito comum, uma vez que esse é o método de reparo mais utilizado no processo de manutenção de pavimentos.

“[...] Os remendos constituem o método de reparo mais utilizado na manutenção de rodovias e ruas, porque todos os pavimentos, uma hora ou outra, vão apresentar buracos, resultados do tráfego, de reparos das redes de água, gás, esgoto, telefone, energia elétrica, entre outros” (YOSHIZANE, 2005, p.7 *apud* ROCHA, 2010).

Quando não se tem condições climáticas favoráveis para execução dos remendos em se tratando de questões emergenciais, recomenda-se o uso de pré-misturados a frio (PMF).

No remendo profundo é necessário que haja a recuperação das camadas de sustentação do pavimento (base, sub-base ou subleito). Isso devido o buraco estar numa condição de grande degradação atingindo dessa forma outras camadas.

“O remendo é executado com um corte reto no revestimento, formando 90° com a superfície, evitando o escorregamento do revestimento, imprimando-o não só no local remendado, mas ao redor para garantir selagem de possíveis trincas. Aplicando o revestimento, tendo o mesmo cuidado de espalhar ao redor do local e, por fim, compactando para dar acabamento; no caso de ter atingido a base, deve-se recuperá-la” (ROCHA, 2010, p. 22).

9.5 Recuperação de Panelas – Técnicas

Na recuperação de placas normalmente são utilizadas as mesmas técnicas empregadas para os remendos, já descritas no item anteriormente.

9.6 Recuperação da Desagregação – Técnicas

Em casos de menor intensidade, utiliza-se a lama asfáltica já descrita anteriormente, porém deve-se analisar a estrutura do pavimento, em caso de comprometimento da mesma, deve-se fazer no trecho afetado a remoção do pavimento e reconstrução da base, sub-base, e uma repavimentação.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização de inspeção de campo, e com base na literatura, podemos catalogar algumas patologias na pavimentação asfáltica na cidade de Palmas e através desse levantamento procuramos através da literatura determinar possíveis soluções para as mesmas.

O trabalho ainda foi de relevante importância para nossa formação profissional, uma vez que nos aprofundamos no estudo das patologias nos pavimentos. Esperamos com estudo contribuir para a literatura, mas deve-se evidenciar que para obtenção de melhores resultados outros estudos devem ser feitos, inclusive para se analisar a condição estrutural dos pavimentos, para diagnóstico de patologias provenientes deste.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.S. et al. **Asfalto**. Unama, Belém: 2012. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/95302963/Asfalto-QUIMICA>> Acesso em: 21 de maio de 2014.
- BERNUCCI et al, L.B. et al. **Pavimentação Asfáltica**: Formação básica para engenheiros. 1.ed. Rio de Janeiro: Petrobras ABEDA, 2008. Disponível em: <www.proasfalto.com.br> Acesso em: 12 de maio de 2014.
- Brasquímica. **Emulsões Asfálticas para pavimentação**. Candeias. Disponível em: <http://www.brasquimica.com.br/downloads/prg_dow_qtd.cfm?Dow1=22D200F8670DBDB3E253A90EEE5098477C95C23D> Acesso em: 27 de maio de 2014.
- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT 001/2009: **Pavimentos flexíveis: Pré-misturado a frio**: especificação de serviços. Rio de Janeiro, 2009.
- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT 031/2006: **Pavimentos flexíveis: Concreto asfáltico**: especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.dtt.ufpr.br/Pavimentacao/Notas/DNIT031_2006_ES.pdf> Acesso em: 10 de maio de 2014.
- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT 005/2003: **Defeitos nos Pavimentos Flexíveis e Semi-rígidos**– Terminologia. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em <http://ipr.dnit.gov.br/normas/DNIT005_2003_TER.pdf> Acesso em: 13 de maio de 2014.
- Petrobras. **Emulsões asfálticas (EMA)**. Rio de Janeiro. Disponível em <<http://migre.me/jqkTS>> Acesso em: 26 de maio de 2014.
- ROCHA, R.S. **Patologias de pavimentos asfálticos e suas recuperações**: estudo de caso da Avenida Pinto de Aguiar. Salvador, 2010. Disponível em: <http://info.ucsal.br/banmon/Arquivos/Art3_0029.pdf> Acesso em: 21 de maio de 2014.
- SOUZA, M.J. **Patologias em pavimentos flexíveis**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://engenharia.anhembi.br/tcc-04/civil-26.pdf>> Acesso em: 10 de maio de 2014.

REGÊNCIA EM LÍNGUA ESPANHOLA: ABORDAGEM COMUNICATIVA E ATIVIDADES LÚDICAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS EM MONTES CLAROS–MG.

Michele Silva Costa¹
Diego Neves de Sousa²

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar a aplicabilidade das metodologias aprendidas no curso de Letras Espanhol da Universidade Estadual de Montes Claros através do estágio supervisionado realizado numa turma de ensino médio da educação de jovens e adultos (EJA) na Escola Estadual Eloy Pereira, situada no estado de Minas Gerais. Como forma de investigar os procedimentos adequados para despertar o gosto pela língua espanhola, questionários, avaliações e reflexões foram instrumentos imprescindíveis para adequação de estratégias que auxiliassem no aprendizado e retenção das informações. Concluiu-se que a utilização dos diferentes tipos de recursos é a melhor alternativa no que concerne a receptividade e adaptabilidade no aprendizado de uma segunda língua por jovens e adultos, especialmente os que estão atuando no mercado de trabalho.

Palavras-chave: Regência. Língua espanhola. Educação de jovens e adultos.

ABSTRACT

The objective of this study was to verify the applicability of the methodologies learned in the course of Spanish Literature at the State University of Montes Claros through supervised training performed in a high school class of adult education in the State School Eloy Pereira, located in the state of Minas Gerais. In order to investigate the procedures appropriate to awaken the taste for Spanish, questionnaires, evaluations and reflections were indispensable tools for adaptation strategies that could help in the learning and retention of information. It was concluded that the use of different types of resources is the best alternative when it comes to responsiveness and adaptability in learning a second language by young people and adults, especially those active in the labor market.

Keywords: Regency. Spanish language. Education of youth and adults.

INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como objetivo geral relatar as práticas e experiências de regência na inserção da língua espanhola sob o enfoque da abordagem comunicativa e atividades lúdicas na Educação de Jovens e Adultos (EJA) tendo como lócus a Escola Estadual Eloy Pereira, localizada no município de Montes Claros, Minas Gerais. Entre os objetivos específicos pretendeu-se:

¹ Graduada em Letras (Habilitação em Espanhol) e Administração, ambas pela Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes). Especialista em Docência do Ensino Superior pelo Instituto Albert Einstein. Atualmente é secretária executiva da Universidade Federal do Tocantins. E-mail: michele2_sc@yahoo.com.br

² – Embrapa - Graduado em Gestão de Cooperativas e Mestre em Extensão Rural, ambas pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Atualmente é analista da Embrapa; E-mail: diegocoop@hotmail.com

- a) favorecer o contato do estudante com a língua espanhola, promovendo o aprendizado do idioma ministrado;
- b) favorecer o conhecimento sobre a nova língua inserida no currículo escolar;
- c) incentivar o conhecimento e respeito a uma nova cultura;
- d) introduzir técnicas participativas no processo ensino aprendizagem;
- d) possibilitar o acesso a diferentes informações a fim de estabelecer uma melhor comunicação entre professor-estudante.

Presencia-se, atualmente, metodologias incipientes no ensino de língua estrangeira no qual diferentes situações de ensino aprendizagem são dadas da mesma forma, não verificando as especificidades. Dessa forma, a intervenção proposta neste trabalho foi focada o ensino aprendizagem no respeito e estímulo à criação cognitiva.

No caso da língua espanhola verifica-se que esse idioma vem se tornando cada vez mais indispensável à inserção no mercado de trabalho. A justificativa é que o espanhol é um idioma em expansão e que constitui a língua oficial da maioria dos países circunvizinhos do país, além de ser o segundo idioma mais falado no mundo, por isso, considera-se preponderantes sua inclusão no currículo escolar. Outro fator importante é a proximidade lexical, morfológica e fonética com a língua portuguesa, esse é um fator relevante e facilitador para os nativos brasileiros, além dos aspectos culturais que incentivam e aguçam a curiosidade dos estudantes criando um ambiente de aceitação favorável para o ensino da língua hispânica.

Neste contexto, a experiência vivenciada consistiu em proporcionar o primeiro contato com a língua espanhola por meio de atividades lúdicas e conteúdos contextualizados segundo a realidade dos discentes do ensino fundamental da EJA, sob o enfoque da abordagem comunicativa.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho é um relato das práticas e experiências vivenciadas no estágio de docência do curso de Letras – habilitação em espanhol – da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), localizada no Estado de Minas Gerais. Foi dividido em quatro etapas, sendo elas:

Etapa 1: Levantamento e análise de referencial bibliográfico;

Etapa 2: Planejamento pedagógico das atividades de regência;

Etapa 3: Vivenciar a regência em sala de aula;

Etapa 4: Análise e reflexão da performance do acadêmico como professor, bem como as atitudes e reações dos alunos em relação à aula ministrada.

Nesse contexto metodológico, pretendeu-se adquirir experiência e aprimoramento diário do método utilizado para ministrar as aulas por meio do repensar não apenas do conteúdo programático, mas também a maneira de abordagem do mesmo, de modo a oferecer aos estudantes subsídios para uma aprendizagem efetiva e prazerosa. Então, para cada programação de aula, após aplicação do conteúdo planejado foi feita uma reflexão acerca de pontos positivos e negativos.

DESENVOLVIMENTO

Ao iniciar o período de regência, na Escola Estadual Eloy Pereira, foi apresentado ao corpo diretivo da escola o projeto intitulado “Língua espanhola:

abordagem comunicativa e atividades lúdicas na Escola Estadual Eloy Pereira”. O período de regência foi compreendido em um semestre escolar.

Conforme Menegolla e Sant’anna (2010), o planejamento dos conteúdos de uma disciplina deve estar centrado numa decorrência clara e manifesta dos subsídios obtidos através de sondagem, ou seja, o planejamento para uma realidade concreta tem que partir da coleta de dados objetivos e autênticos.

Para Richards e Lockhart (2002, p.18), os estilos cognitivos foram definidos como condutas cognitivas e psicológicas que “sirven como indicadores relativamente estables de cómo los alumnos perciben, se relacionan y reaccionan ante el entorno de aprendizaje.”

Deste modo, no primeiro dia de aula foi aplicado um questionário objetivando identificar o método que propiciasse a melhor assimilação do conteúdo por parte do aluno, ou seja, conhecer as preferências de aprendizagem composto por 22 perguntas fechadas com respostas indicativas entre sim ou não. Ao serem tabulados os dados obtidos, foi incluído o item “Nenhuma das alternativas”, já que houve perguntas cujas respostas não tiveram marcação. Além disso, no último dia foi aplicado outro questionário acerca do aprendizado no decorrer do semestre composto por 2 perguntas do tipo fechada e 5 do tipo aberta. O número de alunos para o qual o diagnóstico inicial foi aplicado diverge do número de alunos que responderam ao questionário final devido à ausência de alguns no dia da aplicação. Assim, 28 alunos responderam ao Diagnóstico inicial e 25 alunos o Diagnóstico final.

A primeira aula ministrada foi permeada por insegurança da regente por saber que a maior parte dos alunos já estava atuante no mercado de trabalho. No decorrer das atividades, diversas foram as experiências, desde a velocidade de abordagem de conteúdo ao nível de discussão na sala de aula. Notou-se que mesmo estando atuantes no que concerne ao trabalho, os alunos apresentaram grande dificuldade em discutir temas cotidianos.

Na concepção das técnicas participativas a aplicadas houve dúvidas devido ao comportamento dos alunos. Inicialmente os mesmos se mostraram resistentes e sentiam falta do ensino tradicional da gramática o que acarretou em traços de indisciplina já que um pequeno número de alunos se sentia obrigado a participar das aulas. A fim de atenuar na incidência do referido comportamento, necessário foi primeiramente, acreditar que o conflito era uma realidade em meio aos envolvidos, o que não expressava necessariamente a aceitação de qualquer opção de resolução ou a alienação à dificuldade. O papel do professor regente foi também ser um mediador, auxiliando os estudantes na descrição do problema, incentivando-os que falassem sobre os sentimentos e ações a fim de auxiliarem na busca de soluções, sempre incidindo sobre a causa e respeitando princípios.

Segundo Richards e Lockhart (2002), os estilos cognitivos podem ser considerados como predisposição a formas diferentes de abordar a aprendizagem e estão intimamente relacionados com os diferentes tipos de personalidade. Tal fato reflete nas diferentes maneiras de reação em situações de aprendizagem. Essa questão foi solucionada através da adoção do livre arbítrio, da conscientização de que em todo trabalho vê-se a satisfação através da qualidade do produto final e por meio do desenvolvimento de dinâmicas e atividades variadas para abordar mais de uma vez o mesmo tema.

Gradativamente, as barreiras foram sendo vencidas por meio da demonstração do domínio que a regente tinha sobre o conteúdo e da

performance utilizada para cativar e motivar os estudantes. Aos poucos, houve a adesão ao lúdico e, nas últimas aulas, foi possível observar a solicitação da continuidade do curso de língua espanhola, já que aos mesmos agradou a materialização de conteúdo.

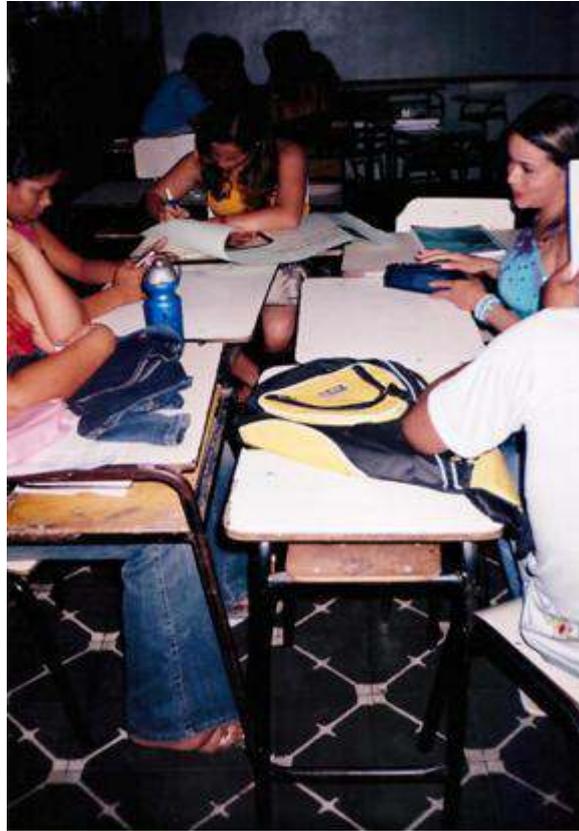


Figura 1: Confeção de cartazes pelos alunos da EJA



Figura 2: Dinâmica para reconhecimento e fixação de conteúdo.

Destaca-se como ponto positivo o contato com pessoas de idade avançada, o que proporcionou não somente a troca de experiências profissionais e de vida, mas também de valores éticos.

A vantagem da experiência da regência é que se tem a oportunidade de compartilhar e agregar positividade no ato da educação, proporcionando a passagem da visão limitada, decorrente do contato apenas com o ensino regular, para a visão holística em que se conhece mais da postura de quem retoma os estudos na perspectiva de mobilidade social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada consistiu em proporcionar o primeiro contato com a língua espanhola por meio de atividades lúdicas e conteúdos contextualizados segundo a realidade dos discentes do ensino fundamental da Educação de Jovens e Adultos, sob o enfoque da abordagem comunicativa. Para isso, foi importante um estudo profundo de conteúdos – gramaticais, lexicais, semânticos e atitudinais – a fim de desenvolver habilidades e destrezas necessárias a um ensino aprendizagem satisfatório.

O processo de regência em sala de aula promoveu um autoconhecimento da prática do professor em formação contribuindo para uma conscientização crítica dos educandos, além de ter colaborado para a construção do conhecimento e formação do estudante como cidadão. Além disso, o contato com a língua motivado pelos diferentes tipos de metodologias foi um impulsionador para a continuidade do estudo da língua hispânica bem como norteador para a escolha de quaisquer licenciaturas como carreira a ser seguida pelas pessoas que estavam inseridas na aplicação do estágio supervisionado.

As experiências adquiridas no decorrer do estágio agregaram valor aos conhecimentos obtidos durante a graduação e desempenharam o papel de despertador da consciência crítica, uma vez que proporcionaram a reflexão da prática de ensino não apenas no que concerne ao ministrar a língua estrangeira, mas os demais conteúdos.

REFERÊNCIAS

MENEGOLLA, Maximiliano; SANT'ANNA, Ilza Martins. **Por que planejar? Como planejar?** 10. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

RICHARDS, J. C.; LOCKHART, C. **Estratégias de reflexión sobre la enseñanza de idiomas.** Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

ESTUDO DA COMPACTAÇÃO DO SOLO CULTIVADO SOB PLANTIO DIRETO

Kayo Kennedy Albernás¹
Mike Kovacs de Sousa²
José Vieira Coutinho Junior³
Daisy Parente Dourado⁴
Evandro Reina⁵
Cid Tacaoca Muraishi⁶

RESUMO

A compactação do solo interfere de forma negativa no desenvolvimento dos vegetais restringindo o crescimento do sistema radicular, e por consequência, a absorção dos nutrientes. Objetivou-se avaliar a compactação e a densidade do solo de uma propriedade localizada no município de Porto Nacional, TO, que cultiva lavouras de soja e milho safrinha sob o sistema plantio direto há 5 anos. Tendo em vista que essa região está em amplo desenvolvimento agrícola, a demanda por informações deste assunto é notável para serem disponibilizados aos agricultores e investidores que já estão presentes e aos que pretendem iniciar suas atividades agrícolas na região. Para mensurar a compactação foi utilizado o penetrômetro de impacto quando o solo estava próximo à capacidade de campo e para a densidade. Os resultados demonstraram que todas as camadas avaliadas estão compactadas, potencializando os danos negativos da produção agrícola.

Palavras-chave: Física do Solo, Fertilidade, Matéria orgânica

ABSTRACT

Soil compaction interferes negatively in the development of restricting the plant root growth, and therefore the absorption of nutrients. This study aimed to evaluate the compaction and density of the soil of a property located in the municipality of National-TO Porto, cultivating soybean crops and winter corn under no-tillage for 05 years. Given that this region is broad agricultural development, the demand for information in this matter is notable for being available to farmers and investors who are already present and those who will come. To measure the compaction was used penetrometer impact when the soil was close to field capacity and density. The results showed that all evaluated layers are compressed, increasing the negative damage of agricultural production.

KEYWORDS: Agricultural. Development. Crops

¹ Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: kayo_kennedy@hotmail.com daisydourado@hotmail.com

² Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: mikeksousa@hotmail.com

³ Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: jafazendasdoto@hotmail.com

⁴ Mestrando do Curso de Agroenergia da Universidade Federal do Tocantins. E-mail: daisydourado@hotmail.com

⁵ Professor do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: evandro.reina@catolica-to.edu.br

⁶ Professor do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: cid@catolica-to.edu.br

INTRODUÇÃO

Solos compactados e densos têm como principal consequência a redução da porosidade do solo, minimizando a absorção de água e oxigênio. A degradação dos solos pode trazer danos irreversíveis, por isso, a sua utilização de forma eficaz deve ser gerenciada e administrada pelos agricultores, tornando o solo como a base de sua produção. Em solos compactados, a perda de fertilizantes é elevada, pois as raízes não desenvolvidas reduzem a exploração aos nutrientes disponibilizados.

Genericamente, a compactação é caracterizada pela diminuição do volume de poros vazios ocupados pela água ou pelo ar, limita a infiltração e a redistribuição de água no solo e reduz as trocas gasosas, a disponibilidade de oxigênio, isso afeta o crescimento das raízes; limitando o crescimento radicular por impedimento mecânico, culminando com a redução do crescimento da parte aérea e da produtividade das culturas (BELTRAME & TAYLOR, 1980). O acúmulo de raízes na superfície, por ocupar parte do espaço poroso, pode também reduzir a taxa de difusão de oxigênio no solo (Asady & Smucker, 1989).

No plantio direto, o revolvimento do solo é minimizado, o que favorece os teores de água, ficando mais elevados em virtude da manutenção dos resíduos culturais, bem como o tráfego sistemático de máquinas pode promover compactação excessiva na superfície do solo (Tormena & Roloff, 1996). O mesmo foi observado por Kluthcouski (1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físicas de uma área cultivada durante a safra de soja e safrinha de milho a 5 anos sob sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um talhão de 15 ha da fazenda Comin localizada no município de Porto Nacional, TO, com as seguintes coordenadas 10°11'52.6"S e 48°34'28.8"W, nessa área foram cultivados soja e milho safrinha no período de 5 anos no sistema de plantio direto sobre a palhada.

Foram realizadas as amostragens do solo nas camadas de 0-10 cm, 10-20 cm e de 20-40 cm, a fim de obter o conhecimento dos teores de argila, areia e matéria orgânica no local em estudo, conforme o quadro 01.

Quadro 01 – Características químicas do solo nas camadas de 0-10, 10-20 e 20-40 cm de profundidade.

Profundidade (cm)	Características		
	Argila (%)	Areia (%)	Matéria Orgânica (%)
0-10	37	55	3
10-20	32	60	2,2
20-40	37	55	2,5

A resistência à penetração foi determinada a partir de 8 pontos inteiramente casualizados. As avaliações foram realizadas com o auxílio do penetrômetro de impacto (Stolf et al., 1983). Dada a importância da umidade nas determinações com o penetrômetro, tomou-se o cuidado de realizar todos os pontos no mesmo dia. Os dados obtidos em número de impactos por dm^{-1} foram transformados

para resistência do solo à penetração (MPa). Para esta transformação, utilizou-se a equação apresentada por Stolf (1991).

O método utilizado para determinar a densidade do solo, foi o do anel volumétrico de acordo com a Embrapa (1997), no qual se baseia no uso de um anel de bordas cortantes com capacidade interna conhecida.

Os anéis foram cravados em três diferentes profundidades, sendo elas 0-10, 10-20 e 20-40 cm, por meio de uma percussão retirando o excesso do solo até igualar a borda do anel. Após a coleta das amostras, elas foram pesadas e colocadas na estufa a 105 °C por um período de 48 horas, com o objetivo de obter a massa seca. Depois desse período, obteve-se a densidade do solo através da equação $D_s=m/v$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com o penetrômetro de impacto são apresentados na figura 1. Conforme é demonstrado, a compactação começa alta na camada superficial de 0-10 cm, com 3,49 MPa e sofre acréscimo de compactação até a camada de 30 cm, com 6,45 MPa. Aos 40 cm de profundidade, a compactação começa a diminuir, porém ainda continua alta com 4,82 MPa.

Os valores de resistência do solo à penetração indicam que, desde a camada superficial à camada de 40 cm, a compactação do solo está alta. Esses resultados da camada de 0-0,15 m estão de acordo com De Maria et al. (1999); Tavares Filho (1995) e Tavares Filho & Tessier (1998) que, trabalhando com caracterização de atributos físicos em diferentes sistemas de manejo em Latossolos Roxo, também observaram a resistência alta do solo no plantio direto na camada superficial.

Sabe-se que um solo com resistência variando de 1 a 3,5 MPa (TAYLOR & BURNETT, 1964; GERARD ET AL., 1972; SENE ET AL., 1985; NESMITH, 1987; CANARACHE, 1990; MEROTTO & MUNDSTOCK, 1999) poderá restringir ou mesmo impedir o crescimento e o desenvolvimento das raízes. Desta forma, as lavouras cultivadas neste talhão podem não estar produzindo o rendimento satisfatório.

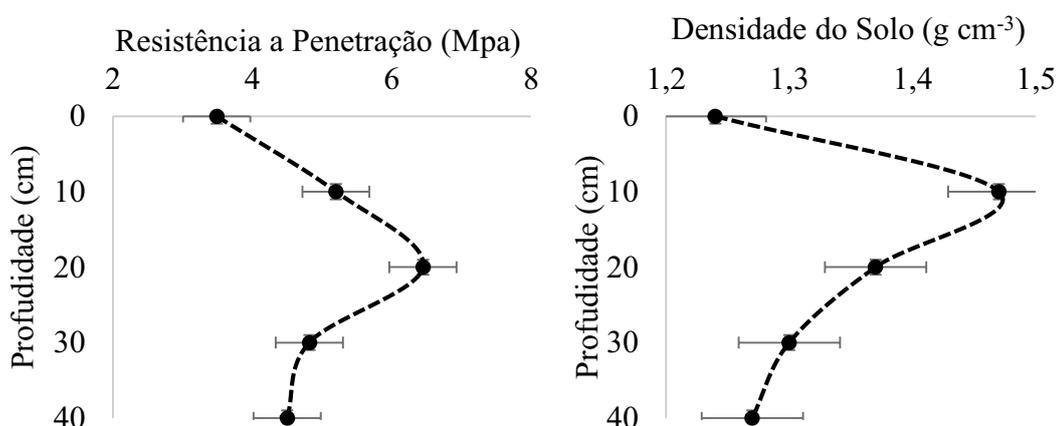


Figura 01. Valores médios de resistência do solo à penetração (a) e densidade (b).

De acordo com a figura 01, houve diferença entre as profundidades avaliadas, sendo elas 0-10 cm, na qual apresentou 1,24 g/cm³, a profundidade de 10-20 cm, apresentou 1,47 g/cm³ representando densidade elevada nessa faixa, que pode causar a menor estruturação do solo, restrição para o crescimento e desenvolvimento de plantas que conforme com Heinrichs (2010), a amplitude da densidade do solo para solos arenosos é de 1,25 a 1,45 g/cm³. A densidade para a profundidade 20-40 cm ficou entre os limites estabelecidos para o tipo de solo, com 1,36 g/cm³.

Esses aspectos podem fazer referências à presença do pé de grade, camada compactada, abaixo da superfície do solo, observada na camada de 10-20 cm do solo. Mesmo a área sendo adotada com plantio direto, isso se deve em ocorrência a ausência de revolvimento do solo, que junto com ao grande tráfego de maquinário resultou nessa compactação.

Além da diminuição da quantidade de raízes produzidas, na maior densidade global, praticamente todo o sistema radicular concentram-se na camada de 0-15 cm, conforme Marschner (1986).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que os valores de resistência a compactação deste talhão estão mais altos do que os citados na literatura (1 a 3.5 MPa), mesmo na camada mais profunda analisada.

Verificou-se, ainda, que a densidade na camada de 10-20 cm apresentou os valores mais altos.

Conclui-se que o uso excessivo de maquinários agrícolas na área pode ser uma das justificativas para estes valores altos, seja para a compactação, seja para a densidade. Sendo recomendado fazer subsolagem neste talhão, e evitar o tráfego de máquinas dentro da gleba.

REFERÊNCIAS

- ASADY, G.H. & SMUCKER, A.J.M. **Compaction and root modification of soil aeration**. Soil Sci. Soc. Am. J., 52:251- 254, 1989.
- BELTRAME, L. F. C.; TAYLOR, F. C. **Causas e efeitos da compactação do solo**. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, v. 33, n. 318, p. 59-62, jan./fev. 1980.
- CANARACHE, A. **Penetr** - a generalized semi-empirical model estimating soil resistance to penetration. Soil Till. Res., 16:51-70, 1990.
- DE MARIA, I.C.; CASTRO, O.M. & SOUZA DIAS H. **Atributos físicos do solo e crescimento radicular de soja em Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo**. R. Bras. Ci. Solo, 23:703-709, 1999.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análises de solo. Centro Nacional de Levantamento e Conservação do Solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1997. Disponível em: <
http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf>. Acesso em: 30 abr.2015.
- GERARD, C.J.; MEHTA, H.C. & HINOJOSA, F. **Root growth in a clay soil**. Soil Sci., 114:37-49, 1972.
- HEINRICH, R. **Densidade do solo e de partículas**. Disponível em: <
http://www2.dracena.unesp.br/graduacao/arquivos/solos/aula_3_densidade_d_o_solo_e_de_particulas.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2015.

- KLUTHCOUSKI, J. **Efeito de manejo em alguns atributos de um Latossolo Roxo sob cerrado e nas características produtivas de milho, soja, arroz e feijão, após oito anos de plantio direto.** Piracicaba: Esalq, 1998. 179 p. Tese de Doutorado.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** New York, Academic Press, 1986. 403p.
- MEROTTO, A. & MUNDSTOCK, C.M. **Wheat root growth as affected by soil strength.** R. Bras. Ci. Solo, 23:197-202, 1999.
- NESMITH, D.S. **Soil compaction in double cropped wheat and soybean on Ultissol.** Soil Sci. Soc. Am. J., 51:193-186, 1987.
- SENE, M.; VEPRASKAS, M.J.; NADERMAN, G.C. & DENTON, H.P. **Relationships of soil texture and structure to corn yield response to subsoiling.** Soil Sci. Soc. Am. J., 49:422-427, 1985.
- STOLF, R. **Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo.** Rev. Bras. Ci. Solo, v.15, p.229-235, 1991.
- STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI-NETO, V.L. **Recomendação para uso do penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf.** STAB. Açúcar, Álcool & Subprodutos, v. 1, n. 3, p.18-23, jan./fev. 1983.
- TAVARES FILHO, J. **Organisation et comportement des latosols du Paraná (Brésil).** Influence de leur mise en valeur. Nancy, Université de Nancy I, 1995. 229p. (Tese de Doutorado)
- TAVARES FILHO, J. & TESSIER, D. **Influence des pratiques culturales sur le comportement et les propriétés de sols du Paraná (Brésil).** Étude Gestion Sols, 5:61-71, 1998.
- TAYLOR, H.M. & BURNETT, E. **Influence of soil on the root growth habitat of plants.** Soil Sci, 98:174-180, 1964.
- TORMENA, D.A. & ROLOFF, G. **Dinâmica da resistência à penetração de um solo sob plantio direto.** R. Bras. Ci. Solo, 20:333-339, 1996.

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS ACIDENTES DE TRABALHO GRAVES NOTIFICADOS DO ANO DE 2011 A NOVEMBRO DE 2014 NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS-TO

Dennis Gonçalves Novais¹
Larissa Alencar de Oliveira Ribeiro²

RESUMO

O objetivo desse estudo foi traçar o perfil epidemiológico dos acidentes de trabalho considerados graves e que foram notificados de 2011 a novembro de 2014 no município de Araguatins - Tocantins. Trata-se de uma pesquisa quantitativa, descritiva e de base populacional sobre os acidentes de trabalho notificados no município de Araguatins- TO, a partir de informações geradas pela base de dados secundárias do Ministério da Saúde no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), disponibilizados no Departamento de Informática do SUS (DATASUS) na Secretaria Municipal de Araguatins - TO (SMS). Concluiu-se a partir da análise dos resultados obtidos que se faz necessário conscientizar os gestores e profissionais de saúde que atuam no município em estudo sobre suas responsabilidades, bem como capacitá-los frente às ações de saúde do trabalhador para, a partir daí implantar novas estratégias de prevenção, a fim de minimizar os riscos e agravos à saúde do trabalhador.

PALAVRAS-CHAVE: Perfil Epidemiológico. Acidentes. Trabalho.

ABSTRACT

The aim of this study was to trace the epidemiological profile of serious work accidents reported 2011 to November 2014 in the municipality of Araguatins - Tocantins. This is a quantitative, descriptive and population-based research on work-related accidents reported in the city of Araguatins- TO, from information generated by the secondary database Ministry of Health in the Notifiable Diseases Information System (SINAN), available at the Department of SUS (DATASUS) in Municipal Araguatins - TO (SMS). Therefore, it is concluded that it is necessary to raise awareness among managers and health professionals working in the city for study of their responsibilities and enable

¹ Graduado em enfermagem pela Faculdade do Bico do Papagaio FABIC (2012), Especializado em Docência do Ensino Superior pela Faculdade do Bico do Papagaio – FABIC (2013), Especializado em Enfermagem Intensiva pelo Instituto Nordeste de Educação Superior e Pós-graduação – INESPO (2015) e Especializado em Gestão e Auditoria em Saúde pelo Instituto Nacional de Pós-graduação e Ensino Superior – INAPES (2015). Atualmente, é Enfermeiro Intensivista na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Municipal de Imperatriz, MA. Docente na Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS, Campus de Augustinópolis – TO, das disciplinas de Enfermagem em Urgência e Emergência e Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva. Além de experiências como docente do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC) nas disciplinas de Enfermagem em Saúde Mental e Fundamentos de Enfermagem e Docente no curso de Pós-graduação *Lato sensu* do Instituto Nacional de Pós Graduação e Ensino Superior (INAPES) na disciplina de Qualidade dos Serviços de Saúde. E-mail: enfdennisnovais@hotmail.com

² Graduada em enfermagem pela Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS (2014), Pós-graduanda em Enfermagem em Saúde do Trabalhador pela Faculdade para o desenvolvimento da Amazônia – FADESA. Atualmente é coordenadora e docente na Escola Técnica em Saúde do Pará – ETESP nas disciplinas de Anatomia Humana e Fisiologia Humana. Escola Técnica em Saúde do Pará – ETESP. E-mail: larissa.alencar.oliveira@hotmail.com

them ahead to worker health actions to thereafter implement new strategies for prevention, in order to minimize the risks and harm to workers' health.

Keywords: Epidemiological profile. Accidents. Work.

INTRODUÇÃO

As doenças ocupacionais e os acidentes de trabalho são considerados um grave problema de saúde pública no mundo. A falta de notificação de todos os acidentes de trabalho constitui um dos principais problemas que dificultam o planejamento e a execução de ações em saúde do trabalhador.

Desse modo, conhecer a incidência e prevalência dos acidentes de trabalho e os fatores condicionantes desses agravos é essencial para o desenvolvimento de ações dirigidas à prevenção, promoção e proteção da saúde dos trabalhadores.

O Ministério da Saúde (2006) define acidente de trabalho (AT) como aquele que ocorre no ambiente e no horário de trabalho ou fora deste, mas no horário de expediente, que constitui a causa principal e/ou fator colaborativo para o trabalhador ir a óbito, com diminuição ou perda da capacidade para trabalhar, ou ainda gerar lesão que necessite de cuidados médicos para a sua recuperação.

Considera-se, portanto, acidente de trabalho fatal o que resulta na morte do trabalhador, em seguida ao seu acontecimento ou posteriormente, em qualquer um desses momentos, seja no ambiente hospitalar ou não, desde que a causa principal, intermediária ou imediata do óbito, esteja relacionada ao acidente.

Conforme o Relatório de Situação do Estado do Tocantins publicado através da Secretaria de Vigilância em Saúde (MS) foram registrados 40% do total das notificações de Acidente de Trabalho na região Norte. Mantendo o perfil nacional e regional, as notificações se concentram, principalmente, nos acidentes graves e nos acidentes com material biológico, 12 com representação percentual de 26%, e as intoxicações em segundo lugar em conjunto com o registro de casos isolados de dermatoses ocupacionais e pneumoconiose (BRASIL, 2011).

Diante desse quadro, questiona-se sobre qual seria o perfil das vítimas de acidentes de trabalho graves atendidos e notificados no município de Araguatins, TO.

A escolha do tema justifica-se pelo interesse em traçar o perfil das vítimas de acidentes graves de trabalho do município de Araguatins, TO.

Desse modo, essas informações poderão permitir que os gestores e empregadores conheçam a realidade local e a partir disso, possam planejar e implementar estratégias que visem à prevenção de acidentes no ambiente de trabalho.

Ressalta-se também a necessidade de ampliar o conhecimento acerca da problemática, bem como a busca pela superação do negligenciamento da notificação dos acidentes de trabalho pelos profissionais da saúde e de sua por parte das empresas. Esta, espera-se, poderá oportunizar uma reflexão que permita subsidiar melhorias na qualidade das condições de trabalho frente aos seus direitos e às ações de promoção, proteção e recuperação da saúde do trabalhador.

A presente pesquisa, portanto, tem como objetivo geral traçar o perfil epidemiológico dos acidentes de trabalho grave notificados de 2011 a novembro de 2014 no município de Araguatins, Tocantins, investigando a atividade ocupacional com maior número de acidentes de trabalho; verificando a parte do corpo mais atingida e investigando a evolução dos casos.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 SAÚDE DO TRABALHADOR: CONCEITO, LEGISLAÇÃO E AÇÕES

Segundo o Ministério da saúde (2011), o conceito de trabalho, trabalhador, saúde e doença estão relacionados ao trabalho que fundamentam o campo e permitem compreender os fatores condicionantes sociais, econômicos, tecnológicos e organizacionais, que são decorrentes do modelo de desenvolvimento adotado pelo país e responsável pelas condições de vida e saúde da população e dos trabalhadores.

Em condições práticas, as ações de Saúde do Trabalhador apresentam dimensões sociais, políticas e técnicas indissociáveis. Como consequência, esse campo de atuação tem interfaces com o sistema produtivo e a geração de riqueza e a seguridade social. Além disso, as ações de saúde do trabalhador estão ainda integradas com as de saúde ambiental, uma vez que os riscos gerados nos processos do trabalho podem afetar, também, o meio ambiente e a população em geral (BRASIL, 2002).

A Constituição Federal de 1988 determina que o cuidar da segurança e saúde do trabalhador é atribuição da União a partir de ações a serem realizadas através dos Ministérios do Trabalho e Emprego, da Previdência Social, do Meio Ambiente e o da Saúde.

É importante destacar que os artigos 196 a 200 da Constituição Federal pontuam que as ações de Saúde do Trabalhador são responsabilidades do SUS, devendo ser desenvolvidas a partir de políticas econômicas e sociais que tenham em vista reduzir o risco de patologias e outros agravos e serviços de promoção, proteção e recuperação da saúde. No art. 200, encontra-se como sendo de competência do SUS o desenvolvimento de ações de saúde do trabalhador e a colaboração para proteger o meio ambiente em que nele está inserido o do trabalho (BRASIL, 2005).

O Ministério da Saúde (2006) afirma que é obrigação do SUS garantir a todo trabalhador o acesso as ações de atenção à saúde mediante as diretrizes políticas nacionais que são: assistência integral à saúde do trabalhador, articulando ações intra e intersetoriais, bem como, organização da rede de informação em saúde do trabalhador, suporte para a realização de estudos e pesquisas, desenvolvimento e capacitação de recursos humanos e envolvimento da comunidade na coordenação das ações de saúde do trabalhador.

Desse modo, todos os trabalhadores, independentemente da sua localização, da forma como foi inserido no processo de trabalho e do vínculo empregatício, têm direito a assistência integral à saúde através da articulação das ações de assistência e recuperação da saúde, prevenção de agravos e promoção de ambientes de trabalhos isentos de risco.

No entanto, para que isso seja efetivado, torna-se necessário consolidar o papel do município e dos níveis estadual e nacional do SUS, bem como uma atuação multiprofissional e interdisciplinar e a articulação de ações com setores presentes na Saúde do Trabalhador a exemplo dos Ministérios do Trabalho e Emprego, Previdência Social, Meio Ambiente, Agricultura, Educação e Ministério Público.

1.2 ACIDENTE DE TRABALHO: ASPECTOS CONCEITUAIS

Bernardino e Paizante (2007) definem acidente de trabalho como: aquele proveniente da atividade ocupacional que resulta em lesão corporal, bem como, perturbação funcional que gera perda ou redução, permanente ou temporária, da

capacidade para realizar o trabalho.

Segundo Monteiro (1998 apud BRAGA, 2000), o acidente de trabalho corresponde a todo acidente que está relacionado diretamente ao trabalho do indivíduo, e que provoca lesão corporal e/ou perturbação, que pode causar a morte do indivíduo ou até mesmo a perda ou redução da capacidade permanente ou temporária para executar o trabalho. Por essa razão, destaca-se que o acidente de trabalho é um evento que acontece de modo súbito, inesperado, e com consequências na maioria dos casos imediatas.

Para o Ministério da Previdência Social (2008a), o acidente do trabalho é definido como aquele que ocorre pelo exercício do trabalho da empresa ou ainda pelo exercício do trabalho de segurados, provocando lesão corporal ou perturbação funcional, permanente ou temporária que cause a morte, ou a perda ou a redução de capacidade para o trabalho.

Segundo Saliba (2009), até o início da revolução industrial os trabalhos mais pesados eram realizados por escravos e manualmente e existem poucos relatos sobre acidentes de doenças provenientes nessa época. Com o advento da máquina a vapor, a produtividade aumentou e o trabalhador passou a viver em um ambiente de trabalho agressivo ocasionado por diversos fatores, dentre eles a força motriz, a divisão de tarefas e a concentração de várias pessoas em um mesmo estabelecimento.

Os acidentes de trabalho são provocados por diversos fatores, tais como: falta de manutenção do maquinário, não utilização de equipamentos de segurança individual e/ou coletiva e até mesmo falta de organização. Assim, as causas dos acidentes de trabalho podem ser classificadas em três grupos principais: ato inseguro, condições de insegurança e fator de insegurança (ARAÚJO, 2011).

Azambuja, Kerber e Kirchhof (2007) afirmam que a burocracia tem desfavorecido o trabalho formal, e o aumento da jornada, acúmulo de funções, maior exposição a fatores de risco para a saúde e o não cumprimento de regulamentos de proteção à saúde tem se constituído como as principais causas de acidentes associados ao trabalho.

Diante disso, houve uma modificação no perfil de adoecimento dos trabalhadores, gerando assim acidentes do trabalho e doenças ocupacionais nas instalações do contratante.

1.3 ASPECTOS HISTÓRICOS DOS ACIDENTES DE TRABALHO

Araújo (2011) destaca que Plínio, O Velho (23-79 d.C.), em seu tratado "*Historia Naturalis*", ao realizar visitas nos locais de trabalho, descreve de modo impressionado sobre a exposição dos trabalhadores ao chumbo, mercúrio e poeiras. Além disso, faz referência aos primeiros equipamentos de proteção denominados de máscaras, panos ou membranas de bexiga de carneiro para o rosto, sendo essas, uma iniciativa dos próprios escravos para amenizar a inalação de poeiras nocivas a sua saúde.

Na Revolução Industrial, houve melhoria das condições de trabalho, as quais antes eram subumanas, os acidentes e o surgimento de doenças eram constantes, não existia uma jornada de trabalho fixada por lei, e os trabalhadores eram obrigados a trabalhar por aproximadamente 16 horas diárias, e além do mais, as condições dos ambientes de trabalho eram péssimas cujas máquinas não tinham proteção, apresentavam ruídos intensos, falta de ventilação. Esses fatores contribuíram também para o surgimento das doenças infectocontagiosas (MENDES, 2005).

Durante a Revolução Industrial, políticos e legisladores passaram a introduzir medidas que visavam o controle das condições de ambientes de trabalho, criando assim, em 1833, a *FactoryAct* ("Lei das Fábricas"), primeira lei realmente eficiente, no

que diz respeito, à proteção do trabalhador. Desde então, as empresas também começaram a contratar médicos para controlar a saúde dos trabalhadores nos ambientes de trabalho (OLIVEIRA; MUROFUSE, 2001).

Já no final do século XIX e entre o início do século XX, foi criada a Organização Internacional do Trabalho (OIT), a qual se consolidou no pós-guerra, em 1918, mediante o Tratado de Versalhes, constituindo o órgão regulador internacional das relações existentes entre o trabalho e o capital (ARAÚJO, 2011).

1.4 EPIDEMIOLOGIA DOS ACIDENTES DE TRABALHO

De acordo com dados da Previdência Social, demonstrados na Revista da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), no Brasil, foram registrados 412 mil acidentes no trabalho em 1993, 388 mil em 94 e 424 mil em 95. Neste último ano, ocorreram 3.381 óbitos por esta causa, sendo este maior do que o de óbitos em acidentes de trânsito (SALIBA, 2009).

No Brasil, os números são alarmantes, os 393,6 mil acidentes de trabalho verificados em 1999 tiveram como consequência 3,6 mil óbitos e 16,3 mil incapacidades permanentes. “De cada 10 mil acidentes de trabalho, 100,5 são fatais, contingentes é 36,21 e 21,6 respectivamente” (BRASIL, 2008a, p. 121).

Diante disso, afirma-se que os acidentes de trabalho constituem uma das principais causas de óbito. Estes óbitos segundo a Organização Mundial da Saúde também são chamados de “causas externas”, ou seja, aqueles provenientes de acidentes e violências. Entre estes agravos, destacam-se os acidentes de trabalho que, no ano de 1991, apresentaram uma incidência de 27,5% e no ano de 2000 reduziram para 13,1% (BRASIL, 2005).

Quanto à ocupação mais acometida pelo Acidente de Trabalho, Mendes (2005, p.47) afirma que a indústria da construção civil se destaca por apresentar elevados índices de acidentes de trabalho. Dentro do setor industrial, a construção brasileira liderou firmemente as estatísticas de acidentes de trabalho no período 1997 a 1999. No conjunto de todas as ocupações, foi superada apenas pelo comércio varejista, pelos serviços prestados e pela agricultura. Nessa conjuntura, o Plano Municipal de Saúde de Mafra, apontam os agricultores ocupando o quarto lugar entre as profissões de maiores índice de acidentes de trabalho (MAFRA, 2009, p. 87).

Segundo o Sistema Nacional de Vigilância em Saúde (SVS) o estado do Tocantins registrou 103 casos fatais em trabalhadores durante o ano de 2011 a 2012 e uma incidência de 16,08, enquanto que a região Norte atingiu 2,30 casos. (BRASIL, 2011).

1.5 SEGURANÇA NO TRABALHO

Segurança no trabalho pode ser entendida como os conjuntos de medidas que são adotadas visando minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e capacidade de trabalho do trabalhador (BRASIL, 2011).

O Ministério da Previdência Social (2008a), afirma que a ausência de um sistema de segurança eficaz dentro da organização causa impactos negativos, no que diz respeito à produtividade, qualidade dos produtos e serviços, aumentando assim os custos e a probabilidade da existência de acidentes do trabalho.

O portal da educação (2013) aponta outro fato histórico importante foi à criação da Organização Internacional do Trabalho (OIT), em 1919, embasada no Tratado de Versalhes. Com o objetivo de padronizar as questões trabalhistas e contornar as

condições subumanas do trabalho. Levando em consideração o crescimento econômico, a OIT adotou seis propostas direcionadas à proteção da saúde e à integridade física dos trabalhadores, são elas: proteção à maternidade; trabalho noturno para mulheres; restrição da jornada de trabalho; idade mínima para admissão crianças; o trabalho noturno para menores. Foi implantado, no mesmo ano, por meio do Decreto Legislativo n. 3.724, os serviços de Medicina do Trabalho para fiscalizar os locais de trabalho nas empresas.

De acordo com o Portal da Educação (2013), o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), regularizado pelo artigo 162 da CLT e NR 4, constitui a principal estratégia para o planejamento e execução de segurança no trabalho dentro das empresas.

É válido ressaltar que o SESMT é composto por Engenheiro de Segurança do Trabalho, Técnico de Segurança do Trabalho, Médico do Trabalho, Enfermeiro do Trabalho e Auxiliar/Técnico de Enfermagem do Trabalho.

Segundo as normas e leis que regulamentam esse serviço, é obrigatório que as empresas que mantenham seus empregados dentro da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) e conforme o número de funcionários e a tabela de dimensionamento e grupo de risco disponibilizado pelo Ministério do Trabalho criem seu SESMT.

1.6 PREVENÇÃO DOS ACIDENTES DE TRABALHO

A Norma Regulamentadora de n. 9 dispõe sobre a obrigatoriedade da confecção de um programa que priorize a prevenção de riscos ambientais no trabalho, bem como, a implementação deste por parte dos empregadores e das instituições que admitem trabalhadores como empregados. A finalidade desse programa consiste em preservar a saúde e a integridade dos trabalhadores, a partir da antecipação, reconhecimento, avaliação e, conseqüentemente, o controle de riscos ambientais existentes ou que possam a vir existir no ambiente de trabalho, levando em consideração a proteção do meio ambiente e os recursos naturais, ambos, contemplados no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). (BRASIL, 2011).

O programa deve, ainda, atender à necessidade de execução de exercício laboral, o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), como um recurso, que devem ser usados a fim de reduzir os riscos aos quais os trabalhadores encontram-se expostos.

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, regida pela Lei n. 65.114/77, com redação da Portaria n. 8/99, prevista nos artigos 163/164 CLT, e no artigo 37 da Constituição Federal de 1998, deve ser constituída paritariamente, e conservar a missão de preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores e de todos aqueles que interagem com as empresas (BRASIL, 2011).

Nesse contexto, destaca-se que com a Portaria n. 3.214 de 08 de junho de 1978, as empresas privadas que tenham empregados regidos pela CLT-Consolidação das Leis do Trabalho são obrigados a organizar e manter em funcionamento por estabelecimento uma CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (BRASIL, 2007).

1.7 COMUNICAÇÃO DO ACIDENTE DE TRABALHO - CLT

Todo acidente de trabalho, conforme legislação vigente em nosso país, deve ser comunicada imediatamente, após a sua ocorrência, através da emissão da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT). A notificação deve ser feita até o

primeiro dia útil seguinte ao da ocorrência e de imediato a autoridade policial competente em caso de acidente fatal.

A CAT contém os dados como: o relato do acidente, o material envolvido, o horário e a instituição, entre outras informações que podem contribuir para caracterizar o acidente de acordo com a sua ocorrência (MENDES, 2005).

Assim, os direitos do trabalhador estão previstos após a notificação por meio da Comunicação da CAT, ou de documento de igual teor que, posteriormente, será encaminhado ao Ministério do Trabalho e Previdência Social (BRASIL, 2005).

Após o acidente de trabalho, a emissão da CAT pela empresa, na forma impressa ou eletrônica, para o registro em banco de dados da Previdência Social, constitui o instrumento legal de comunicação do acidente. O prazo máximo para a comunicação à Previdência Social é de 24 horas, sendo que o empregado, seus dependentes, o sindicato, o médico que o atendeu ou a autoridade pública também podem emitir a CAT se o empregador não o fizer (MENDES, 2005).

Apesar de, legalmente, ser obrigatória a emissão da CAT, observa-se, na prática, a subnotificação dos acidentes de trabalho. Os sistemas de informação utilizados apresentam falhas devido à concepção fragmentada das relações de saúde e trabalho, marcada por uma divisão e alienação das tarefas dos profissionais responsáveis pelo registro da CAT, os quais privilegiam o cumprimento de normas burocráticas, mas não o envolvimento profissional com a questão acidentária.

As causas da subnotificação de acidentes de trabalho, na visão de 28 trabalhadores de uma cidade do interior paulista, foram atribuídas às pequenas lesões, tal como picada de agulha, e o desconhecimento sobre a importância da emissão da CAT (MARZIALE, 2003).

1.8 SISTEMA DE INFORMAÇÃO DOS AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO – SINAN

Os sistemas de informação em saúde correspondem a tecnologias em saúde que são conceituadas como método e dispositivo que visam à promoção da saúde, impedir o óbito, tratar as patologias e qualificar a reabilitação ou o cuidado prestado ao indivíduo ou a população. Além disso, o objetivo das tecnologias consiste em promover a segurança, equidade e efetividade, sendo a observação dos princípios éticos fundamental para a implementação de tecnologias eficientes (NITA et al., 2010).

Brito (1993 *apud* BRASIL, 2010) destaca que o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) foi implantado no início da década de 1990 através do Centro Nacional de Epidemiologia da Fundação Nacional de Saúde (Cenepi/Funasa), com colaboração técnica do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus) e da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, apresentando como objetivos principais a coleta e o processamento da informações acerca dos agravos de notificação em todo o país, fornecendo dados que possibilitam analisar o perfil da morbidade e colaborando, desse modo, para a tomada de decisões nas três esferas do governo, a municipal, estadual e federal.

É importante ressaltar que o SINAN tem como objetivos produzir dados que possibilitem detectar as causas do óbito e dos adoecimentos dos trabalhadores, e usar os dados de morbimortalidade correlacionando aos campos de atividade econômica e aos processos de trabalho a fim de intervir nas suas causas e determinantes. Devendo desenvolver medidas para atuar na promoção, prevenção, controle e enfrentamento, de modo estratégico, integrada e eficaz, os problemas de saúde coletiva associados ao trabalho (BRASIL, 2007).

As informações geradas pelo SINAN são provenientes dos acidentes de trabalho registrados a partir das Fichas de Notificação padronizadas pelo Ministério

da Saúde, que são diferenciadas conforme o tipo de acidente. Existe uma ficha de notificação para o acidente de trabalho grave, outra para o acidente por exposição a material biológico e uma para as lesões provenientes dos esforços repetitivos e das patologias ligadas ao trabalho (LER/DORT) (BRASIL, 2009).

Nesse sentido, o Ministério da Saúde (2007) afirma que todos os acidentes relacionados ao trabalho devem ser notificados no SINAN para que as informações registradas possam subsidiar a elaboração de estratégias de prevenção a estes agravos.

O SINAN tem o registro de todos os acidentes de trabalho que ocorrem país e foi inserido de forma heterogênea e gradual nos serviços federais e municipais no ano de 1993. Além disso, frisa-se que de acordo a Portaria n. 2472 de 2010, a ficha de notificação deve ser preenchida por todos os profissionais da área da saúde, como médicos, enfermeiros, odontólogos, médicos veterinários e biólogos, bem como, por intermédio dos responsáveis pelas organizações e serviços públicos e particulares de saúde e de ensino (BRASIL, 2009).

METODOLOGIA

Utilizou-se uma abordagem de natureza quantitativa, descritiva e de base populacional sobre o perfil dos casos de acidentes de trabalho notificados no município de Araguatins. TO, a partir de informações geradas pela base de dados secundárias do Ministério da Saúde no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), disponibilizados no Departamento de Informática do SUS (DATASUS) na Secretaria Municipal de Saúde de Araguatins- TO (SMS).

O estudo quantitativo se realiza por meio da obtenção de respostas estruturadas, as técnicas de análises são dedutivas e orientadas pelos resultados. A abordagem quantitativa busca relatar significados que são considerados peculiares aos objetos, tem como particularidade permitir uma abordagem focalizada, pontual e estruturada, utilizando-se de dados quantitativos (COZBY, 2003).

Por outro lado, a pesquisa exploratória tem como propósito propiciar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito, podendo envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. Geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso (GIL, 2010).

De acordo com Gil (2010), a pesquisa descritiva tem como objetivo a descrição das características de determinadas populações ou fenômenos além de descobrir a existência de associações entre variáveis. Uma de suas características está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática, destaca-se também a descrição de características de grupos (idade, sexo, procedência e outros).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse estudo, foram analisados 27 casos de acidentes de trabalho notificados no município de Araguatins, Tocantins, no período de 2011 a novembro de 2014. Os casos foram descritos em gráficos e tabela, onde foi realizada a distribuição dos casos por ano de notificação, sexo, faixa etária, ocupação, local onde o acidente ocorreu, tipo de acidente, parte do corpo atingida, evolução do caso, atendimento médico, regime de tratamento e emissão da CAT.

Com relação ao ano de notificação dos acidentes de trabalho do município de Araguatins - TO, visualiza-se que em 2012 houve um acréscimo significativo do número de casos, tal resultado faz repensar se o percentual de acidentes está

diminuindo porque estão realizando medidas de promoção a saúde, pautadas na prevenção dos acidentes de trabalho, ou está havendo subnotificação dos casos.

A distribuição dos casos de acidente de trabalho, segundo o sexo, demonstrou que em 2011 ocorreu mais acidente entre o sexo feminino. E no ano de 2012 foi registrado o maior número de acidentes em relação aos anos estudados no sexo masculino. No entanto, dentre os anos observados destaca-se que o sexo mais atingido por acidentes de trabalho no município de Araguatins foi o masculino.

Os resultados do presente estudo foram idênticos a outros estudos nacionais, como os de Kirchhof e Capellari (2004) sobre a Descrição das comunicações de acidentes de trabalho registradas no Instituto Nacional de Seguridade Social de Santa Maria, RS, no ano de 2000 e o de Miranda et al. (2012) sobre a Caracterização das vítimas e dos acidentes de trabalhos fatais, com relação ao predomínio de indivíduos jovens e do sexo masculino.

De acordo com dados obtidos, as vítimas com faixa etária de 24 a 29 anos de idade representam a maioria absoluta com 26% das vítimas e, em segundo, a faixa etária de 18 a 23 anos de idade com 23% das vítimas nos casos de acidentes.

Corroborando com os achados desse estudo, Rios et al. (2012) ao realizarem estudo sobre os acidentes e doenças relacionadas ao trabalho em Jequié, Bahia, registrados pelo Instituto Nacional de Seguridade Social, no período referente ao ano de 2008 e 2009, constatou que 92,6% dos trabalhadores apresentavam faixa etária compreendida entre 21 a 50 anos e 39,7% a faixa etária de 31 a 40 anos.

Com relação ao tipo de acidente de trabalho, verifica-se que 60% dos acidentes foram de trajeto, 24% típicos e 16% foram ignorado.

Em relação ao tipo de acidente percebe-se que a maioria dos acidentes são típicos com percentual de 60%. Nesse contexto, um estudo realizado por Scussiato *et al.* (2013) constatou que dois terços dos casos de AT analisados referiam acidentes de trabalho graves típicos, e cerca de um quinto aos de trajeto. Reforçando a argumentação anterior, Miranda e colaboradores (2012) apontaram que 52% de acidentes de trabalho fatais de origem típica foram registrados no país, através do SINAN, entre o mês de agosto de 2006 a dezembro de 2010.

Com relação ao regime de tratamento observa-se os seguintes resultados: 60% dos casos receberam tratamento ambulatorial, 33% atendimento hospitalar e 7% o tipo de tratamento é ignorado. Verificou-se, portanto, que a maioria dos acidentados recebeu atendimento ambulatorial.

Os acidentes de trabalho, normalmente, são levados ao pronto atendimento, a fim de receber um atendimento adequado, rápido e eficaz, mas é na saúde pública que, posteriormente, esse trabalhador será atendido quando não houver risco eminente de vida. As ESF têm reinserção destes acidentados na sociedade além de socializar medidas preventivas (BRASIL, 2007).

Quanto à emissão da Comunicação dos Acidentes de Trabalho (CAT), observa-se que em 7% dos casos foi emitido a CAT, em 67% dos casos não foi emitido a CAT, em 7% dos casos a comunicação do acidente não se aplica e 19% dos casos foram ignorados.

O Ministério da Previdência Social (2008a) defende que os acidentes de trabalho são doenças ocupacionais e lesões provenientes de causas externas, que acontecem no ambiente das atividades de trabalho e/ou no trajeto de ir ou retornar ao trabalho. Quando existe um acidente de trabalho, seja ele típico ou de trajeto, ou quando aparecem manifestações clínicas de doença associadas à atividade laboral, é preciso que a empresa registre o caso, através do formulário de CAT, ao INSS, que faz parte do Ministério da Previdência Social.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa pautou-se no perfil epidemiológico dos acidentes de trabalho graves notificados no município de Araguatins, TO, de 2011 a novembro de 2014, considerando fatores como: ano de notificação; gênero; faixa etária; ocupação; parte do corpo mais atingida; evolução dos casos; regime de tratamento e emissão da CAT.

Diante disso, os resultados obtidos permitem concluir que, na presente pesquisa, houve predomínio dos casos no ano de 2014, com maior incidência no sexo masculino, grupo que se mostrou com maior número de vítimas de acidentes de trabalho, acometendo com maior frequência jovens de 24 a 29 anos. Com relação à ocupação, o maior percentual foi entre os trabalhadores que exerciam a função de marceneiro e pedreiro.

Quanto ao tipo de acidente, os dados do estudo apontaram que a maioria dos casos foi de origem típica e ocorreram nas instalações do contratante. Verificou-se que a parte do corpo mais atingida foi as mãos, os resultados demonstraram, ainda, que 77% dos casos evoluíram para a cura. É válido ressaltar, que 67% dos casos não foram registrados na CAT.

Diante dos resultados do estudo, destaca-se que, teoricamente, as estratégias de prevenção parecem adequadas, e na prática no município estudado sugerem ser funcionais, pois se constatou, por meio do estudo, uma redução significativa do número de casos de AT notificados em Araguatins, TO.

No entanto, resta saber se as empresas e os profissionais de saúde que prestam atendimento ao trabalho estão fazendo registro de todos os casos de AT ou se está havendo subnotificação.

Por essa razão, faz-se necessário conscientizar os gestores e profissionais de saúde que atuam no município sobre suas responsabilidades, bem como capacitá-los frente às ações de saúde do trabalhador para, a partir daí, implantar novas estratégias de prevenção, a fim de minimizar os riscos e agravos à saúde do trabalhador.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. J. **Saúde & Trabalho no Processo Histórico e no Contexto Político do Neoliberalismo**. Rio de Janeiro: Secretaria de Saúde, Tecnologia e Meio Ambiente do Sindipetro. 2011. Disponível em: <<http://www.sindipetro.org.br>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

AZAMBUJA, E. P.; KERBER, N. P. C.; KIRCHHOF, A. L. A saúde do trabalhador na concepção de acadêmicos de enfermagem. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 355-362, Set. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342007000300003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 Ago. 2016.

BERNADINO, S. H. M; PAIZANTE G. O. Análise dos registros de acidentes ocupacionais por perfuro cortantes. **Rev Meio Amb Saúde**. 2007. (1), 136-150.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadernos de Atenção Básica nº 5, Brasília**. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2002

_____. **Portaria Interministerial Nº 800, de 3 de maio de 2005**. Dispões sobre a consulta pública da Política Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador. Diário Oficial da União, Brasília, edição n. 85, 5 maio 2005.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Câncer Relacionado ao Trabalho: leucemia**

mielóide aguda – síndrome mielodisplásica decorrente da exposição ao benzeno. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 48 p.

_____. Ministério do Trabalho. **NR-6: equipamento de proteção individual - EPI**. In: Segurança e Medicina do Trabalho. 61a. ed. São Paulo: Atlas; 2007.p.73-80.

_____. Ministério da Previdência Social. Ministério do Trabalho e Emprego. **Anuário estatístico de acidentes do trabalho 2007**. Brasília: Ministério da Previdência Social, 2008a.

_____. Ministério da Saúde. **A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde** / Ministério da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, v. 2, 2009.

_____. IBGE. Censo Demográfico 2010. **Aumento no nível de instrução reflete redução na fecundidade**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/noticiascenso?view=noticia&id=1&idnoticia=2240&busca=&t=censo-2010-unioes-consensuais-ja-representam-mais-13-casamentos-sao-mais-frequentes>>. Acesso em: 31 out 2014.

_____. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Implantação das estratégias de agentes Comunitária de saúde da família no estado de Minas Gerais**. 2011.

COZBY, P. C. **Métodos de pesquisa em ciência do comportamento**. Trad. Paula Inês Cunha Gomide, Emma Otta. São Paulo: Atlas, 2003.

GIL, C. Antônio. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KIRCHHOF, A.L.C. CAPELLARI, C. **Descrição das comunicações de acidentes de trabalho registradas no Instituto Nacional de Seguridade Social de Santa Maria, RS, no ano de 2000**. Rev. Gaúcha Enferm. 2004 ago;25(2):194-201.

MAFRA: **Plano Municipal de Saúde**. Mafra- S.C. Secretaria Municipal de Saúde 2009.

MARZIALE, M. H. P. **Subnotificação de acidentes com perfuro cortantes na enfermagem**. Rev. Bras. Enferm. Brasília, v.56, n.2, p.164-8, mar/abr., 2003.

MENDES, R. **Patologia do Trabalho Atualizada e Aplicada**. 2.ed.São Paulo: Atheneu, 2005.

MIRANDA, F.M.D. et al. **Caracterização das vítimas e dos acidentes de trabalhos fatais**. Rev Gauch Enferm. 2012 jun;33(2):45-51.

NITA, M.E. et al. **Avaliação de Tecnologias em Saúde: Evidência clínica, Análise econômica e Análise de decisão**. FMUSP. Brasil: Artmed, 2010.

OLIVEIRA, B. R. G. de; MUROFUSE, N. T. **Acidentes de trabalho e doença ocupacional: estudo sobre o conhecimento do trabalhador hospitalar dos riscos à saúde de seu trabalho**. Rev. Latino-Am. Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 9, n. 1, p. 109-115, janeiro, 2001.

PORTAL EDUCAÇÃO. **SEGURANÇA DO TRABALHO: evolução histórica**. 2013. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/psicologia/artigos/42093/seguranca-do-trabalho#ixzz3KYn5jXmN>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

RIOS, M.A. et al. **Acidentes e doenças relacionadas ao trabalho em Jequié, Bahia, registrados no Instituto Nacional de Seguridade Social, 2008-2009**. Rev. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, 21(2):315-324, abr-jun 2012. Disponível em: <<http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v21n2/v21n2a14.pdf> >. Acesso em: 25 de nov 2014.

SALIBA, T. M. **Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional**. S.P: LTR 2009.

SCUSSIATO, L. A. **Caracterização dos acidentes de trabalho graves no Estado do Paraná: uma contribuição da enfermagem**. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação e Enfermagem, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

PROPRIEDADES QUÍMICAS DE ÓLEOS VEGETAIS PARA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE BIOCOMBUSTÍVEIS

Josineide Pereira de Sousa¹

Joenes Mucci Peluzio²

Glêndara Aparecida de Souza Martins³

Alessandra Maria de Lima Naoe⁴

Deborah Polini Andrade de Oliveira Costa⁵

RESUMO

A agricultura teve início no período neolítico, no qual o homem já usava sementes ricas em óleo, acreditando que tivessem grande valor nutricional. Ao longo da história, essas sementes vêm sendo utilizadas na alimentação, iluminação, calefação, na produção de biocombustíveis e aquecimento. A produção de combustíveis alternativos ao óleo diesel, a partir de óleos vegetais, tem sido alvo de diversos estudos nas últimas décadas. Nesse contexto, é importante ressaltar que as propriedades químicas e físicas da matéria-prima estão diretamente associadas à tecnologia e ao rendimento do processo de conversão e, por conseguinte, à qualidade do produto final para fins combustíveis. Uma vez que várias matérias primas oriundas das oleaginosas podem produzir ésteres alquílicos de ácidos graxos, necessários à produção de biodiesel. Essa matéria-prima, se adequadamente manuseada, possui grande potencial para uso em motores do ciclo Diesel, como substituto aos combustíveis fósseis.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento. Oleaginosa. Biocombustível.

ABSTRACT

The agriculture began in the Neolithic period, in which the man was using seeds rich in oil, believing that they had great nutritional value. Throughout history, these seeds have been used in food, lighting, heating, production of biofuels and heating. The production of alternative diesel fuels from vegetable oils, has been the subject of several studies in recent decades. In this context, it is important to note that the chemical and physical properties of the raw material are directly related to technology and efficiency of the conversion process and therefore the quality of the final product for fuel purposes. Since various raw materials derived from oil can produce alkyl esters of fatty acids needed for the production of biodiesel, this raw material is handled properly has great potential for use in Diesel cycle engines, as a substitute to fossil fuels.

KEYWORDS: Development. Oilseed. Biofuels.

¹Pós-graduada em Química do Petróleo da Universidade Federal de Lavras. E-mail: jps@uft.edu.br.

² Professor Adjunto, Doutor em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa.

³Professora Adjunta, Doutora em Biotecnologia pela Rede de Biodiversidade e Biotecnologia do Norte-Bionorte..

⁴Mestre em Agroenergia da Universidade Federal do Tocantins. E-mail: alima@uft.edu.br.

⁵Graduada em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Tocantins. E-mail: deborahpcosta@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O “óleo vegetal é a energia solar acumulada bioquimicamente em densidade máxima. Em comparação com matérias biológicas sólidas (madeira, palha) e com o biogás, o óleo vegetal representa a forma mais densa de energia da fotossíntese” (SCHRIMPF, 2006) apresentando cerca de 9,2 kWh por litro. Schrimppf (2006) ressalta ainda que uma vez que é formado apenas pelos elementos Carbono (C), Hidrogênio (H) e um pouco de Oxigênio (O), numa proporção balanceada de $C_{60}H_{120}O_6$, é regenerativo, ficando livre de metais pesados, de enxofre e neutro à emissão de CO_2 , bem como à radioatividade.

O óleo vegetal é uma gordura obtida de plantas, sendo extraído, na maioria das vezes, das sementes ou grãos de oleaginosas. Os óleos destinados ao consumo humano são submetidos a um processo de refino cuja finalidade é melhorar sua aparência, sabor, odor e estabilidade por remoção de alguns componentes como: ácidos graxos livres, proteínas, corantes naturais, umidade e compostos voláteis e inorgânicos. (MORETTO; FEET, 1998).

Segundo Guerra e Fuchs (2010), o uso de óleo vegetal em motores é uma alternativa viável e vantajosa, devido o menor custo e a inexistência de perdas nos processos químicos de craqueamento e transesterificação, apresentando assim vantagens principalmente no que concerne ao desenvolvimento sustentável e ambiental. Contudo, deixa claro que por falta de políticas favoráveis os testes com óleo vegetal são fragmentados e pouco sistematizados, encontrados pelo país de forma isolada e em poucos centros de pesquisa.

Zagonel (2000, p.21), expõe que o uso de óleos vegetais como combustível:

[...] não é um conceito exatamente novo e o interesse por esta alternativa quase sempre esteve relacionado com momentos políticos e econômicos que interferiram na oferta de petróleo no mercado mundial. Assim, periodicamente, o conceito do uso de óleos vegetais como combustível alternativo tem voltado à tona, mas, sua aplicação se vê seguidamente fragilizada pelo retorno da produção e oferta de óleo cru aos patamares anteriores. Desse modo, ao menos em nível nacional, óleos vegetais e seus derivados nunca foram devidamente desenvolvidos à condição de combustíveis automotivos, nem tiveram suas propriedades físico-químicas devidamente otimizadas de modo a tornar-lhes aceitáveis como fonte energética.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo uma breve revisão bibliográfica acerca dos óleos vegetais e as características que impactam diretamente em sua composição química para utilização como fonte energética alternativa.

ÓLEOS VEGETAIS E SUA COMPOSIÇÃO

Os óleos vegetais são insolúveis em água, hidrofóbicos, formados predominantemente do produto da condensação entre glicerol e triacilglicerídeos, três moléculas de ácido graxo (AcG) com uma molécula de glicerol, (MORETTO; FEET, 1998). São classificados como óleos fixos e essenciais ou voláteis. A diferença

primordial consiste na constituição de misturas de terpenos e fenóis, dentre outras substâncias aromáticas presentes apenas na categoria de óleos essenciais (CANDEIA, 2008).

As unidades acila são os principais constituintes dos óleos vegetais, representando cerca de 95% da massa molecular dos triacilglicerídeos. Em pequena quantidade, aparecem mono e diglicerídeos, ácidos graxos livres, glicolipídeos, proteínas, fosfolipídeos, esteróis entre outras substâncias (MORETTO; FEET, 1998).

As moléculas de triacilglicerol são diferenciadas em função das cadeias carbônicas dos ácidos graxos incorporados em sua estrutura. Os principais ácidos graxos apresentam cadeia não ramificada e número par de átomos de carbono, podendo ser saturados ou insaturados (MERÇON, 2010). Sendo representados, principalmente, por ácidos palmítico, esteárico, palmitoléico e oleico, apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Principais ácidos graxos conhecidos na natureza.

Ácido Graxo	Nome Sistemático	Símbolo	Fórmula Mínima	PF(C ^o)
Láurico	Dodecanóico	C12 ou C:12:0	C ₁₂ H ₂₄ O ₂	44,8
Palmítico	Hexadecanóico	C16 ou C16:0	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	62,9
Palmitoleico	cis-9hexadecenóico	C16:1(n9)	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	0,5
Esteárico	Octadecanóico	C18 ou C18:0	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	70,1
Oleico	cis-9-octadecenóico	C18:1(n9)	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	16
Linoleico	Cis-9, cis-12-octadecadienóico	C18:2(n9,12)	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	-5
Linolênico	Cis-9,cis-12,cis-15-Octadecatrienoico	C18:2(n9,12)	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	-17

Fonte: Moretto et. al, 1989 apud Gambarra Neto, 2008.

Nos ácidos graxos mais comuns, as ligações duplas tem configuração cis e são separadas por um grupo metileno (-CH=CH-CH₂-CH=CH-), cuja estrutura está relacionada ao ponto de fusão (SANTOS et al., 1999). Neste sentido, Santos (1999) expõe que quanto maior o peso molecular de um ácido graxo, maior é o ponto de fusão, visto que o aumento da atração do tipo Van der Waals entre as moléculas, torna mais difícil a desorganização da rede cristalina e a formação do líquido.

Pela mesma razão, quanto maior o peso molecular de um ácido graxo, menor é a sua solubilidade. Entretanto, quando surgem duplas ligações no ácido graxo, o ponto de fusão diminui e a solubilidade aumenta. Tal fato ocorre em função da cadeia de um ácido graxo saturado adotar uma conformação relativamente linear, permitindo maior aproximação das moléculas e maior atração de Van der Waals entre as mesmas. (SANTOS et al., 1999).

Lodish (2014) ressalta que as forças de atração de Van der Waals são causadas por dipolos transitórios, ou seja, interações inespecíficas que resultam das flutuações aleatórias momentâneas na distribuição dos elétrons, que originam uma distribuição temporária e desigual.

OLEAGINOSAS DE DESTAQUE NO BRASIL

Conforme BENEVIDES (2011), dentre as principais matérias-primas usadas na produção de biodiesel pode-se destacar: Soja (*Glycine max*), Girassol (*Helianthus annuus*), Mamona (*Ricinus communis*), Amendoim (*Arachis hypogaea*), Canola (*Brassica napus*), Dendê (*Elaeis guineenses*), Pinhão-Manso (*Jatropha curcas*), Babaçu (*Orrbignya speciosa*).

- Soja: é a principal oleaginosa utilizada como fonte de proteína e óleo vegetal para a agroindústria. Apresenta em suas sementes teores aproximados de óleo e proteína de 20% e 40% respectivamente. Atualmente, quase 90% da produção de óleo vegetal no Brasil provém dessa leguminosa, por isso, tem papel fundamental como matéria-prima na produção de biodiesel (MOURAD, 2008).

- Girassol: o girassol é uma das quatro maiores culturas oleaginosas produtoras de óleo vegetal comestível em utilização no mundo. A semente apresenta teor de óleo de 30% a 50%. Devido às características alimentares desse óleo, seu emprego na produção energética poderá ser dificultado para a indústria de biodiesel (MOURAD, 2008).

- Mamona: essa cultura pode vir a ser a principal fonte de óleo para a produção de biodiesel, pois é um recurso natural de baixo custo que traz benefícios ao meio ambiente. Apresenta em média 40% a 50% de óleo em suas sementes, sendo o ácido ricinoléico o seu maior componente. Esse óleo possui alta viscosidade, tem coloração amarelo pálido, odor característico, e é bastante estável em variadas condições de pressão e temperatura (BENEVIDES, 2011).

- O Amendoim: é uma leguminosa caracterizada pela alta concentração de óleos e proteínas em suas sementes. Aproximadamente 10% de todo óleo comestível no mundo é obtido da extração de amendoim. Hoje, há cultivares que apresentam em torno de 50% de óleo em suas sementes. Essa característica torna o amendoim importante matéria-prima para obtenção de biodiesel. (Gonçalves, 2004).

- Canola: o óleo de canola é um dos mais saudáveis, pois possui elevada quantidade de Ômega-3, vitamina E, gorduras mono-insaturadas e o menor teor de gordura saturada de todos os óleos vegetais. Trata-se da cultura de maior destaque mundial para a produção de biodiesel, sendo a principal matéria-prima para a produção de biodiesel na Europa. O teor de óleo da semente gira em torno de 40 a 45% (MOURAD, 2008).

- Dendê: o dendezeiro está entre as oleaginosas tropicais de maior rendimento em óleo, apresenta elevado teor de óleo na amêndoa (40% a 50%) e na polpa (25% a 27%). Do fruto é retirado o óleo de palma e da amêndoa o óleo de palmiste, ambos são utilizados em produtos alimentícios, cosméticos, lubrificantes de máquinas, entre outros. É uma das culturas temporárias que merece destaque, pois apresenta uma produtividade de mais de 5000 kg de óleo por hectare por ano, sendo esse valor 25 vezes maior que o da soja. No entanto, essa produtividade só é atingida em 5 anos após o plantio (MOURAD, 2008).

· Pinhão-manso: planta nativa ainda não explorada comercialmente no Brasil que possui grande potencial para fornecimento de óleo apresenta teor de óleo de 50% em suas amêndoas e 25% em suas sementes. Tem um apelo social, adequado para ser desenvolvido na região nordeste. É uma cultura que apresenta alta produtividade, acima de 2 tonelada de óleo por hectare. Entretanto, como poucas pesquisas foram realizadas sobre esta planta, recomenda-se cautela no plantio dessa oleaginosa, já que existem relatos de produtividade inferiores a este patamar (MOURAD, 2008).

· Babaçu é uma das mais importantes representantes das palmeiras brasileiras. O principal produto extraído do babaçu são as amêndoas contidas em seus frutos. O coco de babaçu possui, em média, 7% de amêndoa e 62% de óleo (PARENTE, 2003).

ÓLEOS VEGETAIS COMO FONTE ALIMENTAR

Os óleos, juntamente com as gorduras, são denominados, geralmente, de lipídios e são encontrados no sangue e em diferentes órgãos do corpo humano, tendo grande importância na dieta alimentar. Eles desempenham funções cruciais como cofatores enzimáticos, transportadores de elétrons, âncoras hidrofóbicas, agentes emulsificantes, hormônios, mensageiros intracelulares, componentes da estrutura celular e como reservas de energia (KRAUSE & MAHAN, 1991; LEHNINGER et al., 1995).

Esta importante fonte de combustível para os seres humanos contribui, em alguns países, com 30 a 40% do total de energia consumida na alimentação. Entretanto, quando ingeridos em excesso e/ou sem levar em consideração a qualidade e o tipo da gordura, podem causar graves problemas como a obesidade, o aumento de colesterol no sangue e cardiopatias. Estas complicações são atribuídas à maior proporção de ácidos graxos saturados que aparecem, principalmente, em gorduras animais, manteigas e em produtos derivados da hidrogenação de óleos como as margarinas. Por outro lado, as gorduras insaturadas são capazes de reduzir o índice de colesterol, diminuindo os problemas cardiovasculares. Como os óleos vegetais são ricos em ácidos graxos insaturados, eles são os mais indicados para uma dieta saudável (KRAUSE e MAHAN, 1991; MORETTO e FEET, 1998).

Os ácidos graxos linoléico (e6) e linolênico (e3) (Figura 1), ambos poliinsaturados, fazem parte de um grupo especial de ácidos graxos, cuja ingestão é muito importante, pois ajudam na redução dos níveis de colesterol no sangue e desempenham funções fisiológicas imprescindíveis nos organismos vivos, sendo, portanto, essenciais à vida (KRAUSE e MAHAN, 1991; LEHNINGER et al, 1995).

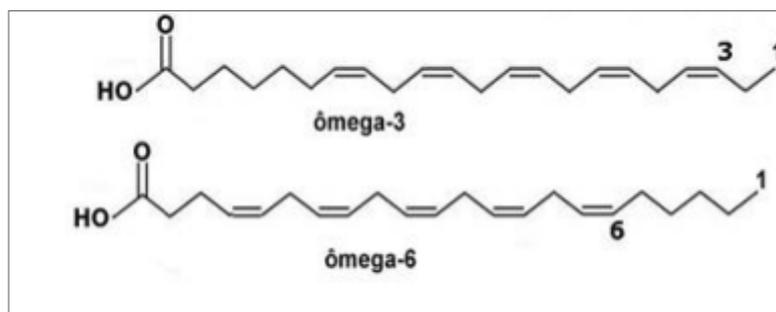


FIGURA 1. Ácidos graxo linoleico (e6) e linolênico (e3).
Fonte: Fogaça, 2013.

Fogaça et al., (2013) ressalta que esses dois compostos são isômeros de posição e se diferenciam pela posição da insaturação, conforme pode ser visto na figura 1.

É possível perceber que no ômega-3 a primeira ligação dupla está disposta no terceiro carbono e no ômega-6 a primeira insaturação sai do carbono 6. Essa grande quantidade de insaturações fazem com que esses ácidos graxos tenham a capacidade de combater algumas doenças.

ÓLEOS VEGETAIS E A PRODUÇÃO DO BIODIESEL

Em 1973, ocorreu a crise do petróleo, provocada por fatores políticos e econômicos. Conseqüentemente, todos os países importadores desse combustível fóssil foram afetados, inclusive o Brasil. Desde então, a busca por novas fontes alternativas de energia tem motivado pesquisas que desenvolvam tecnologias, que permitam substituir gradualmente o combustível fóssil por fontes energéticas renováveis. Atualmente, estas pesquisas vêm sendo aceleradas devido às mudanças climáticas associadas à liberação de gases da queima de combustíveis fósseis, ao alto preço internacional do petróleo e à preocupação com o desenvolvimento sustentável (CANDEIA, 2008).

Desde então, os óleos vegetais têm sido apontados como provável alternativa ao diesel, por possuírem características físico-químicas próximas ou possíveis de adequação ao motor a diesel (MARZULLO, 2007). Dentre as fontes de óleos vegetais existentes, pode-se citar o algodão, girassol, milho, canola e a soja. No entanto, o lipídeo de soja é o líder mundial dos óleos vegetais representando entre 20 e 24% de todos os óleos e gorduras consumidas no mundo (CAVALCANTE et al, 2011).

O uso direto de óleos vegetais como combustível alternativo para equipamentos a diesel é considerado insatisfatório e impraticável, por apresentar uma série de fatores limitantes, como alta viscosidade, conteúdos de ácidos graxos livres, combustão incompleta e baixa volatilidade, que resulta na formação de depósitos nos injetores de combustível das máquinas (GERIS et al., 2007).

Para superá-los, os triacilglicerídeos devem ser derivatizados para se tornarem compatíveis com as máquinas existentes. Várias alternativas foram consideradas para reduzir esses problemas, tais como: diluição; emulsificação através da formação de micro-emulsões usando como solventes, metanol, etanol ou butanol; pirólise; craqueamento catalítico empregando sais metálicos (ex. SiO_2 Al_2O_3 a 450 °C); transesterificação com etanol ou metanol (GERIS et al., 2007).

Um biodiesel satisfatório pode ser obtido por meio de três processos: craqueamento, esterificação e transesterificação. Derivado do verbo em inglês "to

crack” (quebrar, dividir), o craqueamento térmico ou pirólise é um processo que provoca a quebra das moléculas por aquecimento a altas temperaturas (aproximadamente 450°C), na ausência de ar ou oxigênio, formando uma mistura de compostos químicos com propriedades muito semelhantes às do diesel de petróleo. A esterificação é uma reação química reversível, na qual um ácido carboxílico reage com um álcool produzindo éster e água (Figura 2). (TRZECIAK et al 2008).

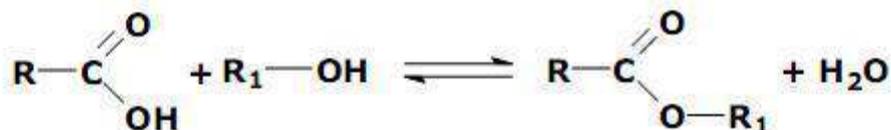


Figura 2: Reação de esterificação

Fonte: Oliveira et al., 2008.

O processo atualmente utilizado é a transesterificação (Figura 3). Segundo ANP (2008) apud Alves (2012), a reação de transesterificação também pode ser chamada de alcoólise e é caracterizada por uma reação onde um triacilglicerídeo (matéria-prima) reage com um álcool (preferencialmente de cadeia curta), na presença de um catalisador ácido ou básico produzindo ésteres alquílicos e glicerol. Estes produtos devem ser formados a partir da quebra de moléculas dos triacilglicerídeos.

Para que o biodiesel seja considerado especificado pela Agência Nacional do Petróleo - ANP através da Resolução n. 45/2014, serão aceitas apenas as reações de transesterificação e esterificação para a obtenção do mesmo. Ainda como complemento a Resolução n. 45/2014 foi publicado em conjunto o Regulamento Técnico n. 3/2014 o qual apresenta parâmetros com faixa de aceitabilidade teor de água, viscosidade, teor de minerais, quantidade de glicerol livre e total, metanol, etanol, índice de iodo, estabilidade a oxidação, entre outros.

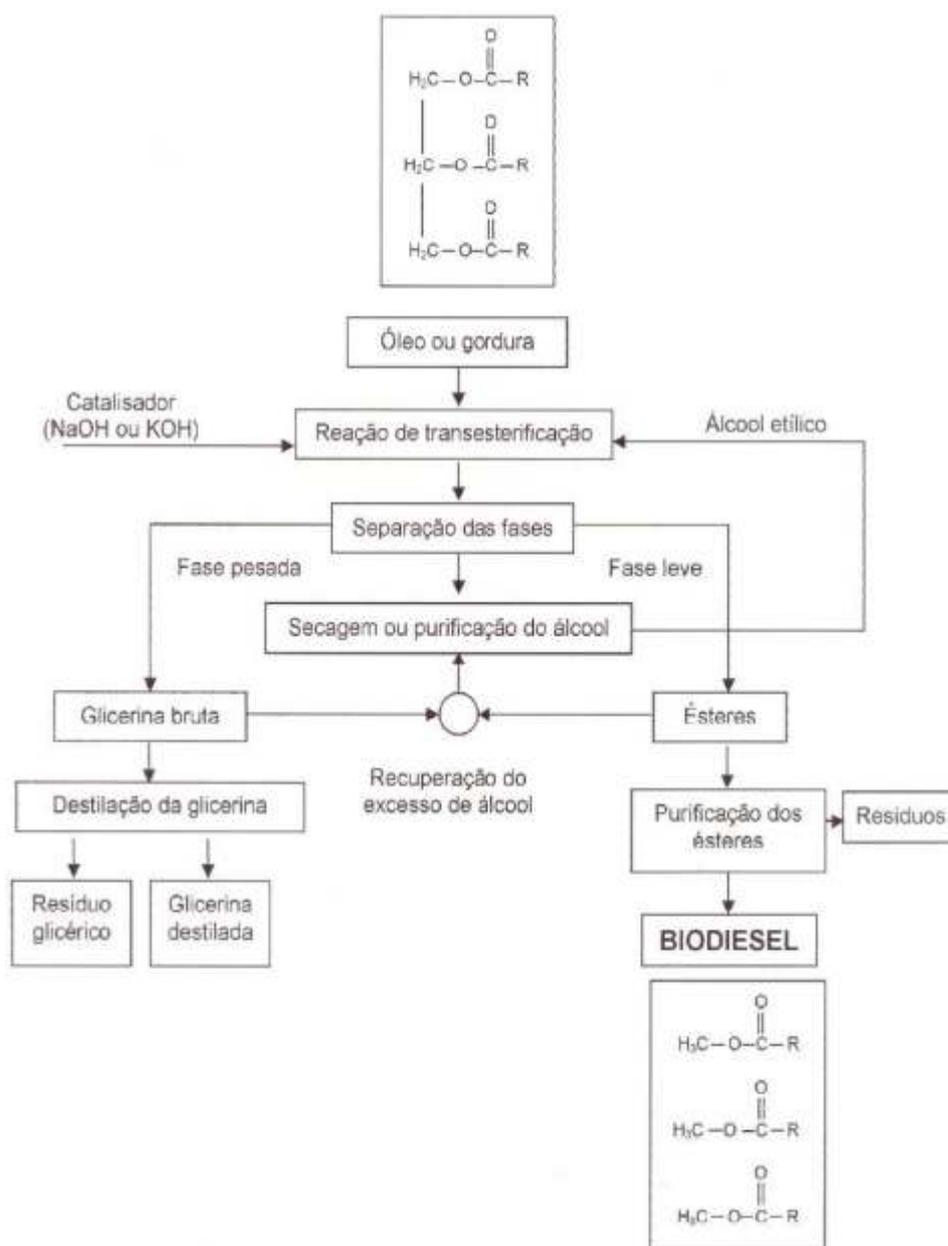


Figura 3: A reação de transesterificação para produção de biodiesel.

Fonte: Brasil, 2005 apud Silva et al, 2008.

Este processo tem por objetivo modificar a estrutura molecular do óleo vegetal, tornando-a praticamente idêntica à do óleo diesel e por consequência com propriedades físico-químicas similares. (TRZECIAK et al 2008).

Segundo Quadros et al., (2011), a estabilidade do biodiesel está diretamente relacionada com o grau e a posição das insaturações da cadeia carbônica dos alquilésteres, sendo que a concentração e o grau de insaturação destes dependem da origem da matéria-prima. Sendo assim, a estabilidade em relação à oxidação afeta a qualidade do biodiesel, especialmente em longos períodos de armazenamento, em decorrência da presença de ar, calor, traços de metais e peróxidos, bem como a composição do tanque de armazenamento. Além disso, esses

fatores podem acelerar os processos oxidativos e, conseqüentemente, a degradação do biocombustível.

Ressalta ainda, que a oxidação do biodiesel ocasiona a formação de hidroperóxidos, os quais podem formar gomas insolúveis por meio de polimerização. Entretanto, alguns aditivos antioxidantes podem aumentar a estabilidade oxidativa do biodiesel frente a estes fatores.

Candeia (2008), afirma que as primeiras experiências de produção de biodiesel processaram-se ao final do século XIX, pela companhia Otto, que apresentou um protótipo de motor na exposição Universal de Paris, em 1900, acionado com óleo de amendoim (cultura que naquela época era muito difundida nas colônias francesas da África).

O Brasil é pioneiro na América Latina no que diz respeito ao uso de biocombustíveis. A Lei n. 737 de 1938 e, posteriormente, a Lei n. 723 de 1993, versam sobre a obrigatoriedade do uso de etanol misturado à gasolina. As tentativas de utilização de biodiesel no Brasil iniciaram na década de 1970 e não foram motivadas por questões ambientais, pois estiveram muito mais relacionadas à conquista de autossuficiência energética ou como estratégia para superar crises econômicas. (RABELO, 2001 *apud* RAMOS et al., 2011).

No Brasil, existe uma grande oportunidade de diversificação de matéria-prima para a produção de biodiesel, principalmente devido ao clima favorável, a disponibilidade de terras agricultáveis para a expansão agrícola e a disponibilidade de mão de obra. Entretanto, a produção agrícola envolve não somente a disponibilidade de terras e mão de obra, mas também insumos, assistência técnica, instalações de beneficiamento, além de infraestrutura de transporte e logística. A dimensão territorial do País, a diversidade de situações agroecológicas existentes, a complexidade dos sistemas socioeconômicos e a dinâmica de uso e ocupação do solo impedem qualquer generalização simplista a esse respeito.

Nas palavras de SACHS (2007), a substituição dos combustíveis fósseis por biocombustíveis é apenas uma parte do desafio, a outra consiste em transformar a revolução energética em curso numa alavanca do desenvolvimento rural. (MONTEIRO, 2007).

Miragaya, (2005) ressalta que o Brasil apresenta reais condições para se tornar um dos maiores produtores de biodiesel do mundo, por dispor de solo e clima adequados ao cultivo de oleaginosas. Parte dessa área não é favorável ao plantio de gêneros alimentícios.

A República Federativa do Brasil detém a maior diversidade biológica do mundo, presentes na Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado, com uma flora estimada de 50.000 a 60.000 espécies. O cultivo de matérias-primas e a produção industrial de Biodiesel têm grande potencial de geração de empregos, promovendo, dessa forma, a inclusão social, especialmente quando se considera o amplo potencial produtivo da agricultura familiar. No Semi-Árido Brasileiro e na região Norte, a inclusão social é ainda mais premente. Também possui exuberante biodiversidade, o que permite várias opções associadas à agricultura para geração de energia, selecionando-se as espécies mais convenientes. Essa possibilidade é bastante restrita na Europa, que está na dependência de poucas espécies, como a canola e a beterraba, e nos Estados Unidos, com a soja, por exemplo. (TRZECIAK et al., 2008).

Para a produção de Biodiesel é imprescindível a consideração de alguns fatores, tais como: teor e qualidade de óleo, produção por unidade de área, adaptação a diferentes sistemas produtivos, ciclo da cultura e adaptação regional. A lista de espécies potenciais é superior a cem, das quais pelo menos dez apresentam boa potencialidade para domesticação e futura exploração comercial. Sendo a variedade muito grande, o maior desafio é escolher a oleaginosa mais adequada para explorar ao máximo as potencialidades regionais. Existem algumas espécies que ainda requerem maior estudo e desenvolvimento de melhores tecnologias de produção e de industrialização. Porém, outras estão aptas, apenas à espera de projetos que invistam na sua expansão. (TRZECIAK et al., 2008). O quadro 1 apresenta as espécies oleaginosas distribuídas por região no Brasil.

Região	óleos Vegetais disponíveis
Norte	dendê, babaçu e soja
Nordeste	babaçu, soja, mamona, dendê, algodão e coco
Centro-Oeste	soja, mamona, algodão, girassol, dendê e gordura animal
Sudeste	soja, mamona, algodão, girassol
Sul	soja, milho, canola, girassol e algodão

Quadro 1. Oleaginosas disponíveis no território nacional para a produção de biodiesel.
Fonte: PARENTE, 2003 apud DELATORRE et al., 2011.

A investigação de matérias-primas mais baratas representa uma estratégia associada à produção que tem sido utilizada para melhorar a viabilidade econômica do biodiesel (DELATORRE et al., 2011).

PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL (PNPB)

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel possui objetivos sociais e ambientais, associado à fixação do homem nas áreas rurais, geração de emprego, renda e minimização da emissão de gases que contribuem para as mudanças climáticas globais. Estrategicamente, a produção de biodiesel visa também à diversificação da matriz energética, principalmente dos países importadores de diesel mineral (NOSCHANG NETO, 2005 apud TRZECIAK et al., 2008).

Combustíveis a diesel são de vital importância no setor econômico de um país em desenvolvimento. A alta demanda de energia no mundo industrializado e no setor doméstico, bem como os problemas de poluição causados devido ao vasto uso desses combustíveis, têm resultado em uma crescente necessidade de desenvolver fontes de energias renováveis sem limites de duração e de menor impacto ambiental que os meios tradicionais existentes, estimulando assim, a busca de fontes alternativas a combustíveis à base de petróleo. (MEHER et al., 2004 apud GERIS et al., 2007).

A principal ação legal do PNPB foi a introdução de biocombustíveis derivados de óleos e gorduras na matriz energética brasileira pela Lei n. 11.097, de 13 de janeiro

de 2005. Esta lei prevê o uso opcional de B2 (blenda com 2% de biodiesel) até o início de 2008, quando passará a ser obrigatório. Entre 2008 e 2013, poderão ser usadas blendas com até 5% de biodiesel, quando o B5 será obrigatório (BRASIL, 2005).

Sendo o consumo de diesel no Brasil, no ano de 2006, de 40 bilhões de L., o mercado potencial para biodiesel é neste ano de 800 milhões de L., podendo chegar a 2 bilhões até 2013. No artigo 4º, a Lei n. 11.097/05 define biodiesel como “biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores à combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento, para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil”. Por esta definição não existe nenhuma restrição quanto à rota tecnológica, sendo possível utilizar como biodiesel os produtos obtidos pelos processos de transesterificação, esterificação e craqueamento. No entanto, a Agência Nacional do Petróleo (ANP), na Resolução ANP n. 42 de 24 de novembro de 2004, regulamentou apenas o uso de ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos, sejam esses obtidos por transesterificação ou esterificação. A Resolução ANP n. 41/04 regulamentou ainda, que para funcionar em nível comercial, as indústrias de biodiesel devem receber autorização dessa agência (SUAREZ et al, 2007).

De acordo com Suarez et al (2007), em termos de desenvolvimento científico e tecnológico, deve-se destacar a ação que organizou e gerencia a Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB), criada e implementada em março de 2004 pelo Ministério da Ciência e Tecnologia com o intuito de articular os diversos agentes envolvidos na pesquisa, no desenvolvimento e na produção de biodiesel de forma a identificar e eliminar os gargalos tecnológicos da área. Esta rede, que está dividida em grupos temáticos (agricultura, produção, armazenamento, co-produtos e controle de qualidade), congrega cerca de 250 pesquisadores da área.

Segundo Albuquerque (2006), a especificação destina-se a garantir a sua qualidade e é pressuposto para de se ter um produto adequado ao uso. O biodiesel terá qualidade quando for adequado ao uso que se propõe.

O biodiesel de óleos vegetais deverá ser avaliado para cada oleaginosa e cada uso, porque características físico-químicas podem ser diversas de um óleo para outro. A especificação é similar à europeia e à americana, com alguma flexibilização para atender as características de matérias-primas nacionais. Esta especificação editada em portaria pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP) é considerada adequada para evitar alguns problemas, inclusive observados na Europa. (CERBIO, 2004 apud MARZULLO, 2007).

A especificação europeia determina expressamente o uso do metanol para produção de biodiesel. A especificação brasileira, como a americana, não restringe o uso do álcool etílico. O ponto essencial é que a mistura de biodiesel com diesel atenda a especificação do diesel, principalmente quanto às exigências do sistema de injeção do motor, do sistema de filtragem e de exaustão. Os valores adotados pela ANP resultaram de um amplo processo de consulta com os fabricantes de motores e sistemas de injeção, produtores de biodiesel e diesel, universidades e centros de pesquisas. Embora os limites propostos possam ser reavaliados, é importante que determinadas características sejam efetivamente medidas, como é o caso da estabilidade à oxidação. O biodiesel pode ser aditivado com compostos antioxidantes naturais ou artificiais, que reduzem sua taxa de degradação e mitigam os efeitos do processo de oxidação. (CERBIO, 2004 apud MARZULLO, 2007).

Essas especificações devem ser seguidas obrigatoriamente para que o biodiesel possa ser comercializado. As especificações são analisadas no laboratório do próprio produtor cadastrado pela ANP, devendo ser comprovadas pelo certificado de qualidade por um prazo mínimo de dois meses, com uma amostra-testemunha de 1 litro, sendo o produto liberado para a comercialização após a sua certificação de qualidade. Caso o produto não seja comercializado no prazo máximo de um mês após a data de análise de controle de qualidade, a amostra deverá ser novamente analisada (ANP, 2008 apud BENEVIDES, 2011).

A determinação das características do biodiesel no Brasil, apresentada na tabela 2, foi realizada mediante o emprego das normas da Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT), das normas internacionais “American Society for Testing and Materials” (ASTM), da “International Organization for Standardization” (ISO) e do “Comité Européen de Normalisation” (CEN). (ANP, 2008 apud BENEVIDES, 2011).

TABELA 2. Especificações do Biodiesel.

CARACTERÍSTICA	UNIDADE	LIMITE	MÉTODO		
			ABNT NBR	ASTM D	EN/ISO
Aspecto	-	LII (1)	-	-	-
Massa específica a 20° C	kg/m ³	850-900	7148 14065	1298 4052	EN ISO 3675 - EN ISO 12185
Viscosidade Cinemática a 40°C	Mm ² /s	3,0-6,0	10441	445	EN ISO 3104
Teor de Água, máx. (2)	mg/kg	500	-	6304	EN ISO 12937
Contaminação Total, máx.	mg/kg	24	-	-	EN ISO 12662
Ponto de fulgor, mín. (3)	°C	100,0	14598	93	EN ISO 3679
Teor de éster, mín	% massa	96,5	15764	-	EN 14103
Resíduo de carbono (4)	% massa	0,050	15586	4530	-
Cinzas sulfatadas, máx.	% massa	0,020	6294	874	EN ISO 3987
Enxofre total, máx.	mg/kg	50	- -	5453	- EN ISO 20846 EN ISO 20884
Sódio + Potássio, máx.	mg/kg	5	15554 15555 15553 15556	-	EN 14108 EN 14109 EN 14538

Cálcio + Magnésio, máx.	mg/kg	5	15553 15556	-	EN 14538
Fósforo, máx.	mg/kg	10	15553	4951	EN 14107
Corrosividade ao cobre, 3h a 50 °C, máx.	-	1	14359	130	EN ISO 2160
Número de Cetano (5)	-	Anotar	-	613 6890 (6)	EN ISO 5165
Ponto de entupimento de filtro a frio, máx.	°C	19 (7)	14747	6371	EN 116
Índice de acidez, máx.	mg KOH/g	0,50	14448 -	664 -	- EN 14104 (8)
Glicerol livre, máx.	% massa	0,02	15341 15771 - -	6584 (8) - -	- EN 14105 (8) EN 14106 (8)
Glicerol total, máx.	% massa	0,25	15344 -	6584 (8) -	- EN 14105 (10)
Mono, di, triacilglicerol (5)	% massa	Anotar	15342 15344	6584 (8)	- - EN 14105 (8)
Metanol ou Etanol, máx.	% massa	0,20	15343	-	EN 14110
Índice de lodo (5)	g/100g	Anotar	-	-	EN 14111
Estabilidade à oxidação a 110°C, mín.(2)	h	6	-	-	EN 14112 (8)

Fonte: BRASIL, 2005.

Segundo Trzeclak et al., (2008) para estimular ainda mais o processo de produção de biodiesel, o Governo Federal lançou o Selo Combustível Social, um conjunto de medidas específicas visando estimular a inclusão social da agricultura.

O enquadramento social de projetos ou empresas produtoras de Biodiesel permite acesso a melhores condições de financiamento junto ao BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) e outras instituições financeiras, além dar direito de concorrência em leilões de compra de biodiesel. As indústrias produtoras também terão direito a desoneração de alguns tributos, mas deverão garantir a compra da matéria-prima, preços pré-estabelecidos, oferecendo segurança aos agricultores familiares. Há, ainda, possibilidade dos agricultores familiares participarem como sócios ou quotistas das indústrias extratoras de óleo ou de produção de Biodiesel, seja de forma direta, seja por meio de associações ou cooperativas de produtores. (TRZECLAK et al., 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de óleos vegetais como matéria-prima para a produção de biodiesel possui potencial energético promissor. O biodiesel possui propriedades similares ao diesel comum e pode ser utilizado em substituição deste e de outros derivados do petróleo. Além disso, sua utilização como fonte de energia renovável promove redução qualitativa e quantitativa nos níveis de poluição ambiental em relação à liberação dos gases de efeito estufa.

Contudo, o uso diversificado de espécies oleaginosas como fonte de produção de biodiesel requer maiores estudos quanto à definição da espécie que será destinada para tal fim. O óleo extraído de cada oleaginosa possui características físico-químicas diferenciadas, fazendo com que o processo de produção do biodiesel seja apenas similar, além de haver diferenças no rendimento entre as espécies.

Portanto, é possível afirmar a possibilidade da utilização do biodiesel a partir de óleos vegetais, contudo para que esse cenário se torne realidade, as pesquisas quanto à otimização nos processos de produção dessa fonte de energia renovável devem ser intensificadas.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEIS. **Regulamento Técnico ANP n. 3/2014**. Brasil, 2014a.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEIS. **Resolução ANP n. 45/2014**. Brasil, 2014b.
- ALBUQUERQUE, G. A. **Obtenção e caracterização físico-química do biodiesel de canola (*Brassica napus*)**. 2006. 123 p. Dissertação (Mestrado em Química), Centro de Ciências Exatas e da Natureza, UFPB, João Pessoa, 2006.
- ALVES, T. C. **Transesterificação de óleos e Gorduras Residuais via rotas metilica e etilica utilizando o catalisador Aluminato de Zinco, em presença ou não de CO₂ supercrítico**. 2012. Tese (Doutorado), Programa de Pós-graduação, UFBA.
- BENEVIDES, M. DE S. L. **Estudo sobre a produção de biodiesel a partir das oleaginosas e análise de modelos cinéticos do processo de transesterificação via catálise homogênea**. 2011. Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia), Curso de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal Rural do SemiÁrido.
- BRASIL. **Lei n. 11.097**, de 13 de janeiro de 2005. Estabelece a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 jan. 2005. Seção 1, p. 8-9.
- CANDEIA, R.A. **Biodiesel de soja: síntese, degradação e misturas binárias** 2008. 3131f. Tese (Doutorado em Química) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.
- CAVALCANTE, A. K.; SOUSA, L.B.; HAMAWAKI, O.T. **Determinação e avaliação do teor de óleo em sementes de soja pelos métodos de ressonância magnética Nuclear e soxhlet**. Bioscience Journal. Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 8-15, 2011.
- DELATORRE, A. B.; RODRIGUES, P. M.; AGUIAR, C. de J.; ANDRADE, V. V. V.; ARÊDES, A.; PEREZ, V. H. **Produção de biodiesel: considerações sobre as diferentes Matérias-primas e rotas tecnológicas de processos**. Revista Perspectiva on line Ciências Biológicas e da Saúde. v. 1, n. 1, 2011.

FOGAÇA, J. R. V. **Isomeria de Posição**. Mundo Educação. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/isomeria/isomeria-posicao.htm>>. Acesso em: 17 de jul. 2013.

GERIS, R.; ANTOS, N. A. C. dos; AMARAL, B. A.; MAIA, I. de S.; CASTRO, V. D.; CARVALHO, J. R. M. **Biodiesel de soja** – reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica. Química Nova, v. 30, n. 5, p. 1369-1373, 2007.

GONÇAVES, J.A.; PEIXOTO, C.P.; LEDO, C.A.S. **Componentes de produção de amendoim em diferentes arranjos espaciais no Recôncavo Baiano**. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras, v.8, p.801-812, 2004.

GUERRA, E. P.; FUCHS, W. **Biocombustível renovável**: uso de óleo vegetal em motores. Revista Acadêmica Ciência Agrária e Ambiental. Curitiba, v. 8, n. 1, p. 103-112, jan./mar. 2010

GAMBARRA NETO, F. F. **Classificação de óleos vegetais utilizando voltametria de onda quadrada e métodos quimiométricos**. 2008. Dissertação (Mestrado em Química), Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba.

KRAUSE, M. V.; MAHAN, L. K. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**: um livro-texto do cuidado nutricional. 7 ed. São Paulo: Roca, 1991.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 2.ed. São Paulo: Sarvier, 1995.

LODISH, H. et. al. **Biologia celular e molecular**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2014. 1241 p.

MARZULLO, R. de C. M. **Análise de ecoeficiência dos óleos vegetais oriundos da soja e palma, visando a produção de biodiesel**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Departamento de Engenharia Química, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

MERÇON, F. **O que é uma gordura trans?** Revista Química Nova Escola. Brasil, v. 32, n. 2, p. 78-83, maio 2010.

MIRAGAYA, J. C. G. **Biodiesel**: tendências no mundo e no Brasil. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 7 - 13. 2005.

MONTEIRO, J. M. G. **Plantio de oleaginosas por agricultores familiares do semiárido nordestino para produção de biodiesel como uma estratégia de mitigação e adaptação às mudanças climáticas**. 2007. Tese (Doutorado), COPPE, UFRJ. 2007.

MORETTO, E.; FEET, R. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela Editora e Livraria, 1998.

MOURAD, A. L. **Avaliação da cadeia produtiva de biodiesel obtido a partir da soja**. 2008. 123 f. Tese (Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PARENTE, E. J. S. **Biodiesel**: Uma aventura tecnológica num país engraçado. Fortaleza: Tecbio, 2003.

QUADROS, D. P. C. de; CHAVES, E. S.; SILVA, J. S. A.; TEIXEIRA, L. S. G.; CURTIS, A. J.; PEREIRA, P. A. P. **Contaminantes em biodiesel e controle de qualidade**. Rev. Virtual Quim. v. 3, n. 5, p. 376-384, 2011.

RAMOS, L. P.; SILVA, F. R.; MANGRICH, A. S.; CORDEIRO, C. S. **Tecnologias de produção de biodiesel**. Revista Virtual de Química, 2011, 3 (5), p. 385-405. Disponível em: <<http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/viewArticle/190>>. Acesso em: 16 de jul. 2013.

SACHS, I. **Integração dos agricultores familiares e dos empreendedores de pequeno porte na produção dos biocombustíveis**. In: Workshop da Fundação Brasileira do Desenvolvimento Sustentável, 26 e 27 março, Rio de Janeiro. 2007. Disponível

em: <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/4_Integracao_Agric_Fam_I_Sachs.pdf>. Acesso em: 13 de jul. 2014.

SANTOS, C. D.; ABREU, C. M. P. de; PAIVA, L. V. **Bioquímica**. Lavras: UFLA / FAEPE, 1999, p. 27-28.

SCHRIMPF, E. **O óleo vegetal comparado com outros combustíveis**. 2006. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/estudos/biodiesel/oleo-vegetal-combustiveis-biologico.htm>>. Acesso em: 3 de jul. 2014.

SILVA, P. R. F. da; FREITAS, T. F. S. de. Biodiesel: o ônus e o bônus de produzir combustível. Revista Ciências Rurais, v. 38, n. 3, mai-jun, 2008.

SUAREZ, P. A. Z.; MENEGHETTI, S. M. P. **70º aniversário do biodiesel em 2007: Evolução histórica e situação atual no Brasil**. Química Nova. v. 30, n. 8, p. 2068-2071, 2007.

TRZECIAK, M. B.; NEVES, M. B. das; VINHOLES, P. da S.; VILLELA, F. A. **Utilização de sementes de espécies oleaginosas para produção de biodiesel**. Informativo ABRATES. v.18, n. 1, p. 030-038, 2008.

ZAGONEL, G.F. **Obtenção e caracterização de biocombustíveis a partir da transesterificação etílica do óleo de soja**. 2000. Dissertação (Mestrado em Química - Área Orgânica), Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

COMPARAÇÃO DAS PERDAS A VAZIO DE TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS DE 5 KVA DOTADOS DE NÚCLEO DE METAL AMORFO E AÇO SILÍCIO GRÃO ORIENTADO.

Bruno Peixoto Lima¹
Thiago L. C. Gomes²
Vailton Alves de Farias³

RESUMO

Este trabalho apresenta as perdas em vazio dos transformadores monofásicos com potências de 5 KVA dotados de núcleo de metal amorfo e aço silício. Foram realizados ensaios a vazio em ambos transformadores que apresentaram eficiências dentro da exigência regida pela NBR 5440, porém o núcleo dotado de metal amorfo teve um desempenho mais satisfatório do que o núcleo convencional. O objetivo desse artigo foi verificar a eficiência energética do transformador dotado de núcleo metal amorfo e comparar as perdas do transformador de núcleo amorfo em relação ao núcleo de silício grão orientado.

Palavras-Chaves: Eficiência energética. Núcleo amorfo. Transformador.

INTRODUÇÃO

O início das pesquisas de transformadores de núcleo metal amorfo se deu na década de 70, com a escassez e o alto preço da energia. Esse efeito estimulou o interesse na conservação de energia (BARROS, 2011).

A introdução destes materiais no mercado para esse tipo de aplicação só veio a ocorrer em 1976, quando o primeiro transformador de distribuição com núcleo de material amorfo foi construído no Laboratório Lincoln, do Instituto Tecnológico de Massachusetts (USA). Naquela oportunidade, foram realizados ensaios, que demonstraram a eficiência do transformador de núcleo metal amorfo frente ao, núcleo de aço silício convencional, particularmente houve uma redução de 87,5% nas perdas do núcleo e a corrente de excitação foi reduzida de 2,5 A para 0,12 A (RASKIN, 1981).

Já no Brasil, os primeiros estudos e ensaios experimentais sobre a aplicação de liga amorfo em núcleos de transformadores tiveram origem no ambiente acadêmico, (LUCIANO, 1995) passando, em seguida, para a montagem em unidades industriais em fábricas de transformadores. (LUCIANO 1998)

O objetivo deste artigo é verificar a eficiência energética do transformador dotado de núcleo metal amorfo e comparar as perdas do transformador de núcleo amorfo em relação ao núcleo de silício grão orientado.

1. CARACTERÍSTICAS DOS TRANSFORMADORES

¹ Acadêmico de Engenharia Elétrica da Faculdade Católica do Tocantins – FACTO. bpeixotol@hotmail.com

² Acadêmico de Engenharia Elétrica da Faculdade Católica do Tocantins – FACTO. thiagoluiscg@hotmail.com

³ Professor Pesquisador do Curso de Engenharia Elétrica da Faculdade Católica do Tocantins - FACTO. vailton@catolica-to.edu.br

Para realizar o ensaio de perdas a vazio foram utilizados dois transformadores monofásicos de marca ITB, potência de 5 KVA e tensão de 20.9 KV.

O transformador de núcleo metal amorfo possui 200 espiras no enrolamento de baixa tensão e 9.500 espiras no enrolamento de alta tensão, sendo de fio 12 AWG para o enrolamento de baixa tensão e 28 AWG para enrolamento de alta tensão.

Já o núcleo de aço silício com grão orientado possui 208 espiras no enrolamento de baixa tensão e 9880 espiras no enrolamento de alta tensão, sendo fio 12 AWG para o enrolamento de baixa tensão e 28 AWG para enrolamento de alta tensão.

2. METODOLOGIA E ENSAIOS

Para comparar a eficiência do material de metal amorfo em relação ao aço silício de grão orientado foram usados ensaios práticos em vazio e modelagem matemática na teoria. Os ensaios apresentados nesse artigo foram realizados no laboratório da empresa MACZ Transformadores, situada na cidade de Paraíso do Tocantins, Estado do Tocantins, Brasil.

O ensaio em vazio determina os valores das perdas elétricas no núcleo do transformador e a corrente de excitação. Este método aponta as perdas elétricas referente à propriedade ferro magnética do equipamento, ou seja, determina as perdas no núcleo por histerese e Foucault.

Normalmente, em transformadores de distribuição a tensão do enrolamento primário é de 13,8 KV ou de 34,5 KV, já no ensaio de enrolamento secundário, a tensão é de 380/220 V ou de 440/220 V, isso no estado do Tocantins, devido ao alto custo dos equipamentos para tensões elevadas e por maior segurança do operador da bancada de ensaio, assim as pequenas fábricas e reformadoras do estado do Tocantins adotam essas medidas como referência. (NBR 5440, 2011)

O método correto para iniciar o ensaio é o enrolamento de baixa tensão conectado aos cabos de teste e o enrolamento de alta tensão em aberto. Através de uma fonte variável aplica-se tensão nominal no enrolamento de baixa tensão do transformador, sendo a potência lida no wattímetro à potência ativa absorvida na magnetização do núcleo, e a corrente lida no amperímetro é a necessária para excitação do mesmo. Assim, torna-se possível analisar a perda a vazio do núcleo do transformador. (BUSKSTEI, 1981)

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1 Teoria

Considerando as informações acima, utilizando a fórmula a seguir, encontra-se a densidade magnética do núcleo em Gauss.

$$NP = \frac{V_p \cdot 100000000}{4,44 \cdot f \cdot SL \cdot B} \quad (1)$$

no qual V_p, f, SL e B representam respectivamente a tensão no primário, frequência de excitação, seção líquida e indução magnética em Gauss.

O valor de 100.000.000 é uma adaptação da fórmula para o resultado ser em cm^2 . A medida para a seção do núcleo de amorfo é de $71,05 \text{ cm}^2$ e de 51 cm^2 para a seção de aço silício GO. Considerando a frequência de 60 Hz utilizada aqui no Brasil tem-se os seguintes valores:

$$B = \frac{V_p \cdot 100000000}{4,44 \cdot 60 \cdot SL \cdot NP} \quad (2)$$

Usando a eq. 2 para o núcleo de metal amorfo:

$$B = \frac{V_p \cdot 100000000}{4,44 \cdot 60 \cdot 71,05 \cdot 9500} = 244,6981 \text{ Gauss}$$

Usando a eq. 2 para o núcleo de aço silício:

$$B = \frac{V_p \cdot 100000000}{4,44 \cdot 60 \cdot 51 \cdot 9880} = 327,7867 \text{ Gauss}$$

Deste modo, os valores de densidade magnética do núcleo são valores próximos. Colocando o valor da seção do núcleo igual em ambas as peças, teríamos para o núcleo amorfo o valor:

$$B = \frac{V_p \cdot 100000000}{4,44 \cdot 60 \cdot 51 \cdot 9500} = 340,8982 \text{ Gauss}$$

Conclui-se que a diferença da perda em vazio e da corrente de excitação não é em função da densidade magnética.

3.2 Prática

Após realizar os ensaios dos transformadores no laboratório, têm-se os seguintes resultados:

Núcleo de Metal Amorfo	
Tensão do Ensaio (V)	440 V
Corrente de Excitação (A)	0,12 A
Corrente de Excitação (%)	1,01 %
Perda em Vazio (W)	11 W

Tabela 1: Resultado do ensaio no transformador de núcleo Metal Amorfo

Núcleo de Aço Silício GO	
Tensão do Ensaio (V)	440 V
Corrente de Excitação (A)	0,30 A
Corrente de Excitação (%)	2,60 %

Perda em Vazio (W)	41 W
---------------------------	------

Tabela 2: Resultado do ensaio no transformador de núcleo Aço Silício Grão Orientado.

As tabelas acima mostram os valores colhidos em laboratório após os ensaios em ambos os núcleos, sendo de amorfo e Silício Grão Orientado, observa-se que foi aplicada uma mesma tensão de entrada de 440 V em ambos os núcleos e nota-se que o núcleo de amorfo é mais eficiente que o núcleo de Silício grão orientado.

A Figura 1 apresenta as Correntes de Excitação dos transformadores monofásicos de 5KVA constituídos por núcleo de aço Silício GO e metal Amorfo.

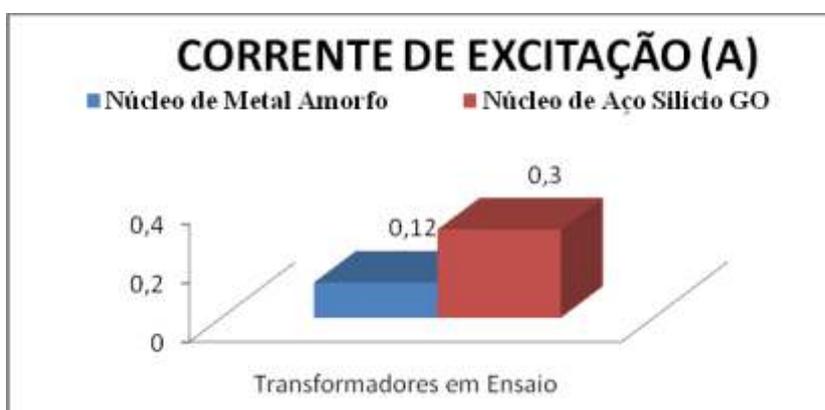


Figura 1. Corrente de Excitação (A) do transformador de 5KVA.

Segundo a figura 1, a corrente de excitação demonstra que o núcleo de amorfo exige uma menor corrente para excitar o transformador, ou seja, para energizar o núcleo. Usando o valor colhido em laboratório, mostra que o metal amorfo tem 60% de menor perda em relação ao núcleo de silício.

A Figura 2 compara as correntes de excitação em porcentagem dos transformadores monofásicos de 5KVA para os dois núcleos.



Figura 2. Corrente de Excitação (%) do transformador de 5KVA.

A figura 2 apresenta a porcentagem da corrente nominal que é usada para alimentar o transformador em vazio. O núcleo de amorfo apresenta melhor eficiência do que o núcleo de silício em relação à norma que regulamenta NBR 5440.

A Figura 3 compara as perdas a vazio dos transformadores de 5KVA constituídos por núcleo de ferro silício e metal amorfo.



Figura 3. Perdas a vazio do transformador de 5KVA.

Como mostra os dados do ensaio presentes na figura 3, o metal amorfo é muito mais eficiente que o núcleo de silício, sendo 11 W para o núcleo de amorfo e 41 W para o núcleo de silício, ambos abaixo da norma que exige 45 W, mas as perdas em vazio e a corrente de excitação são menores em transformadores de núcleo amorfo.

Deste modo, considerando outros fatores como a permeabilidade magnética e a resistividade elétrica, torna-se possível explicar o motivo da eficiência do material de metal Amorfo. A permeabilidade magnética é a resistência à passagem de fluxo magnético. O material de metal amorfo possui uma permeabilidade de 70.000 H.m^{-1} , já o material de aço Silício GO tem 40.000 H.m^{-1} de permeabilidade magnética.

Considerando um transformador alimentado em vazio, o mesmo se comporta como uma carga de alta impedância e desta maneira a impedância é diretamente proporcional à permeabilidade magnética e à resistência elétrica do material, o que explica a diferença dos valores da corrente de excitação das peças analisadas.

Com uma elevada permeabilidade, o núcleo sofre um acoplamento magnético intenso mais favorável, com uma elevada resistividade implica em menores perdas por correntes parasitas.

4. CONCLUSÃO

O objetivo de verificar a eficiência energética do transformador dotado de núcleo metal amorfo e de comparar as perdas do transformador de núcleo amorfo em relação ao núcleo de silício grão orientado foram alcançados.

O Brasil possui atualmente cerca de 2,5 milhões de transformadores instalados nas redes de distribuição de energia elétrica e que as indústrias do setor colocam aproximadamente 130 mil novas unidades no mercado, a cada ano, portanto, percebe-se uma grande oportunidade para a adoção de uma política voltada para a eficiência energética nesse setor.

Conclui-se que o metal Amorfo apresenta menores perdas e tem a oportunidade de desempenhar um papel importante para a eficiência energética, ou seja, o núcleo formado pelo metal amorfo traz uma economia significativa para o sistema elétrico.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5440 – **Transformadores** para redes aéreas de distribuição/Padronização. ABNT, 2011.
- AVYNER Lorrain O. V.; MARCO Antonio F. F.; MENDONÇA Marcio; SICITE XVII – **Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica UTFPR. COMPARAÇÃO DAS PERDAS A VAZIO DE TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS DA CLASSE 15KV DOTADOS DE NÚCLEO AMORFO E FERRO SILÍCIO.**
- FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen D. **Máquinas Elétricas: com introdução a Eletrônica de Potência.** 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- GUSTAVO A. Vieira; MAXWELL F. Pinto; MÁRCIO J. TEIXEIRA, Jr. Bruno L. Fraga, Fábio S. Silveira, e Rildo W. **Materiais Magnéticos.**
- LUCIANO, B. A.; FREIRE, R. C. S.; BEZERRA R. B.; INÁCIO, R. C. **Transformadores com núcleo de liga amorfa em sistemas de distribuição,** Eletricidade Moderna, Vol. 430, pp. 88-99, 2010.
- Luciano, B. A. **Estudo de aplicações da liga Fe78B13Si9 amorfa em núcleos de transformadores de baixa potência.** Tese de Doutorado. Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal da Paraíba, 1995.
- Luciano, B. A.; Rocha, P. M. C. **Transformador com núcleo de material amorfo: uma experiência conjunta universidade-empresas.** In: Anais do III Congresso Latino-Americano de Distribuição de Energia Elétrica, pp. 349-353, 1998.
- NASCIMENTO Junior, GERALDO Carvalho. **Máquinas Elétricas: teorias e ensaios – 4. Ed. – São Paulo: Érica, 2011.**
- Raskin, D.; Davis, A. L. **Metallic glasses: a magnetic alternative.** IEEE Spectrum, vol. 18, No. 11, pp. 28-33, Nov. 1981.
- VIERA, G. A.; PINTO, M. F.; TEIXEIRA JÚNIOR, M. J.; FRAGA, B. L.; SILVEIRA, F. S.; OLIVEIRA, R. W. **Materiais Amorfos.**



CATOLICA-TO.EDU.BR

Rodovia TO-050, Loteamento Coqueirinho, Lote 7
CEP: 77000-000 • Palmas-TO

ACSU - SE 140 Avenida Teotônio Segurado LT 01
Bairro Centro (QD 1402 Sul) • CEP: 77061-002
Palmas-TO • (63) 3221.2100



Católica
do Tocantins