

InterfacEHS

Saúde, Meio Ambiente
e Sustentabilidade

VOLUME 14, NÚMERO 1 ANO 2019

ISSN 1980-0894



EDITORIAL

Caro leitor,

A Revista InterfacEHS traz até você em sua primeira edição de 2019, oito artigos sobre temas variados dentro da área de meio ambiente e saúde, com resultados relevantes de pesquisas desenvolvidas em diversas instituições do país.

Começamos a revista apresentando quatro artigos relacionados ao meio ambiente e sustentabilidade, sendo: "Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma indústria de injeção plástica na cidade de Manaus-AM", dos autores Camila Paiva de Sousa, Roberta Monique da Silva Santos, Elenize Freitas Avelino, Álefe Lopes Viana, Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto, Orleyson Cunha Gomes, Elizany Monteiro Moreira e Flávia Leite Bezerra; "Educação ambiental em uma empresa do setor elétrico através do método de mapeamento socioambiental", dos autores Joao Pedro Garcia Araujo e Valdir Lamim-Guedes; "Percepção das condições socioambientais de comunidade ribeirinha em Monção-MA" dos autores Maria Raimunda Chagas Silva, Vanessa Mendes Castro, Wédia Duarte Pereira, Danyelle Cristina Pereira Santos e Wellyson da Cunha Araújo Firmo; e, "A cultura de saúde e segurança do trabalho nas organizações: Uma análise crítica da sua importância", de Rodolfo da Silva.

Na sequência desta edição temos quatro trabalhos científicos que trazem marcos área de saúde, sendo: "Estudo do potencial do óleo essencial de Lavandula angustifolia L. como antimicrobiano", das autoras Andressa Lima Pereira Santos, Gabriele Wander Ruas de Lima e Carla Aparecida Pedriali Moraes; "Sistema de dispensação de medicamentos em serviços de saúde", dos autores Fayga Joyce Evaristo, Rosália dos Santos Rodrigues, Wellyson da Cunha Araújo Firmo e Gizelli Santos Lourenço Coutinho; "Proposta de fórmula eco-amigável para hidratante corporal", das autoras Débora Gonçalves Chiarato; Letícia Santos Silva Camargo e Iara Lúcia Tescarollo; e, "Lei nº 4.247 de 2018 (RO): a permissibilidade da poluição sonora e seus danos à saúde" de Fabio Ximenes da Silva.

Os autores, o comitê editorial e os pareceristas têm trabalhado intensamente para produzir uma revista com artigos que tratem de temas relevantes, onde o método científico foi explicitado e cujas análises e conclusões constituíram contribuição relevante para a área de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade.

Deixo registrado agradecimento especial aos membros do Comitê Editorial, Alexandra Bulgarelli do Nascimento, João Paulo Correia Gomes e Sílvia Ferreira Mac Dowell.

Espero que a leitura dos artigos contribua para o enriquecimento de seu aprendizado.

Tenha uma ótima leitura!

Emília Satoshi Miyamaru Seo

Editora

Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma indústria de injeção plástica na cidade de Manaus-AM

Management of solid industrial waste in a plastic injection industry in the city of Manaus-AM

Camila Paiva de Sousa¹, Roberta Monique da Silva Santos², Elenize Freitas Avelino², Álefe Lopes Viana³, Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto⁴, Orleylson Cunha Gomes⁵, Elizany Monteiro Moreira⁵, Flávia Leite Bezerra⁵

¹ Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental. Faculdade Salesiana Dom Bosco

² Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. Universidade Federal do Amazonas

³ Curso Técnico em Meio Ambiente. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

⁴ Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental. Faculdade Salesiana Dom Bosco

⁵ Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. Universidade Federal do Amazonas

{camilapaiva93@yahoo.com; robertamonicke@gmail.com; elen.avelino@gmail.com; alefe.viana@gmail.com; trilhasamazonicas@gmail.com; orleylson160@gmail.com; elizanymonteiro30gmail.com; flavialeiteb@outlook.com}

Resumo. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais de uma indústria do ramo injeção plástica na cidade de Manaus-AM. Foi utilizada metodologia quali-quantitativa através da qual foi realizada a identificação e quantificação dos tipos de resíduos gerados na empresa, e a avaliação do gerenciamento dos mesmos. Ao todo foram caracterizados 07 tipos de resíduos na empresa. A quantidade gerada desses resíduos foi de 47997,21 kg no período analisado, onde o índice maior de geração foram os plásticos. A empresa tem parcerias com empresas licenciadas junto ao órgão ambiental, que dão a destinação final de seus resíduos.

Palavras-chave: Política Nacional de Resíduos Sólidos. Sustentabilidade. Gestão Ambiental Empresarial.

Abstract. *The present work had the objective of evaluating the Management of Industrial Solid Waste of a plastic injection industry in the city of Manaus-AM. It was used a qualitative-quantitative methodology through which the identification and quantification of the types of waste generated in the company was carried out, and the evaluation of the management of the same. In all, 07 types of waste were characterized in the company. The generated amount of these residues was 47997.21 kg in the analyzed period, where the highest generation index were the plastics. The company has partnerships with companies licensed to the environmental agency, which give the final destination of their waste.*

Key words: *National Policy on Solid Waste. Sustainability. Corporate Environmental Management.*

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 14 no 1 – Julho de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

1. Introdução

No século XVIII na Inglaterra, a Revolução Industrial, período de grande transformação nos meios de produção, promoveu o crescimento econômico e abriu as perspectivas de maior geração de riqueza. No entanto trouxe vários problemas ambientais, como a alta concentração populacional devido a urbanização acelerada, consumo excessivo de recursos naturais, contaminação do ar, do solo e das águas, desflorestamento, entre outros (DIAS, 2007).

Atualmente uma das atitudes para minimização dos problemas ambientais nas empresas é a implementação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Este sistema pode ser compreendido como a gestão adotada pela alta administração de uma organização com intuito de sistematizar sua gestão ambiental, com base na NBR ISO 14001, na legislação vigente, na sua política ambiental, nos seus objetivos e na minimização dos seus aspectos e impactos ambientais.

A NBR ISO 14001 (2015) estabelece requisitos mínimos a serem adotados pelas empresas para a implementação e gestão do seu Sistema de Gestão Ambiental. No requisito 4.3 relação ao Planejamento, a organização deve identificar os aspectos e impactos ambientais, associados à sua atividade e serviço, bem como os requisitos legais e outros aplicáveis aos mesmos.

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o gerenciamento dos resíduos sólidos industriais gerados em uma indústria do ramo injeção plástica na cidade de Manaus-AM, para isso foi necessário identificar e quantificar os tipos de resíduos gerados na empresa, bem como a destinação final de cada resíduo realizada pela empresa. Pretende-se, portanto, com este estudo enfatizar a importância do gerenciamento de resíduos nas empresas, tendo em vista o alto grau de impacto de suas atividades sobre o ambiente.

2. Fundamentação Teórica

A seguir são apresentados os principais conceitos a serem discutidos na pesquisa:

2.1 Resíduos Sólidos

O Brasil no período de 2015 a 2016 apresentou redução de quase 3% na geração per capita de resíduos sólidos, com queda de 2% no total geral e chegou a 214.405 t/dia de RSU gerados no país (ABRELPE, 2016). Entretanto, apesar dessa redução, a geração de resíduos ainda é um problema que requer atenção de todos.

Os resíduos sólidos tem se configurado como uma das principais preocupações da humanidade devido ao seu contínuo crescimento e a sua longevidade. A ABNT NBR 10004 (2004), define Resíduos sólidos como os resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstico hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Visando contribuir com a Gestão dos Resíduos no País, em 2 de agosto de 2010 foi instituída no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305. Tal política dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Segundo a ABNT NBR 10004 (2004) a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagem de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

2.2. Resíduos Sólidos Industriais e gerenciamento

A Resolução CONAMA nº 313 de 2002 em seu artigo 2º, define resíduo sólido industrial como:

“ [...] todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.”

Considerando portanto sua periculosidade, os Resíduos Sólidos Industriais precisam ser gerenciados adequadamente visando a minimização dos impactos destes no ambiente. O processo de gerenciamento envolve a classificação, quantificação, armazenamento e à destinação final. Segundo a NBR 11147 (1990) o resíduo no local de armazenamento, deve estar devidamente identificado, constatando em local visível sua classificação. Os resíduos devem ser armazenados de maneira a não possibilitar a alteração de sua classificação e de forma que sejam minimizados os riscos de danos ambientais.

A ABNT NBR 13221 (2010) especifica que o transporte terrestre de resíduos deve ser feito por meio de equipamentos adequados, obedecendo às regulamentações pertinentes e que o estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo. Também apresenta como exemplo os tipos de acondicionamento: tambor de 200l a granel, caçamba (contêiner), tanque, tambores de outros tamanhos e bobonas, fardos, sacos plásticos, outras formas. Outro aspecto importante em relação aos resíduos sólidos é a reciclagem.

2.3. Reciclagem

A Política Nacional de Resíduos Sólidos em seu artigo 3º, inciso XIV, define reciclagem como o “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos”

Segundo a Fundação Nacional de Saúde (2004) reciclar consiste em uma série de atividades e processos, industriais ou não, que permitem separar, recuperar e transformar os materiais recicláveis componentes dos resíduos sólidos urbanos. Essas atividades levam a ação de reintroduzir os resíduos no ciclo produtivo.

A FUNASA (2004) ressalta ainda que a reciclagem de materiais, principalmente de resíduos sólidos, é uma perspectiva de negócio que vem sendo desenvolvido e

disseminado pelo meio empresarial e governamental, dada a possibilidade de sua efetiva implementação, seja em busca do lucro, ou da qualidade de vida da sociedade.

3. Material e Métodos

A área de estudo foi uma empresa localizada na zona norte de Manaus, fundada em 2003, que iniciou suas atividades em fabricação de produtos plásticos moldados por injeção e sub-montagens para telecomunicações em janeiro de 2003 e em Maio de 2014. A empresa iniciou suas atividades de produção dos conversor AC/DC para máquinas automáticas de processamentos de dados digital portátil – Notebook e placa de circuito impresso montada (de uso em informática). A empresa é certificada com o Sistema de Gestão Integrada (SGI), pelo BSI Certificate of Registration englobando as normas ISO 9001-Qualidade e ISO 14001-Meio Ambiente ambas implantadas em 2005.

A metodologia deste estudo é classificada como quali-quantitativa. A coleta de dados ocorreu no período de 01/09 até o dia 30/09/2015 no horário das 07:30 às 11:30, durante a pesquisa houve o acompanhamento da analista do setor de Meio Ambiente da empresa. A pesquisa ocorreu em três etapas, conforme os objetivos do trabalho:

3.1 Caracterização dos tipos de resíduos gerados na empresa

Para a identificação e caracterização dos resíduos, bem como das etapas do gerenciamento dos resíduos; foi aplicada uma entrevista semi-estruturada, com oito perguntas abertas, com a analista do setor de Meio Ambiente da empresa.

3.2. Quantificação dos tipos de resíduos gerados na empresa

A quantificação dos resíduos foi realizada através dos dados secundários disponibilizados pela empresa correspondentes ao período de Janeiro à Setembro de 2015.

3.3 Verificação da destinação final dos resíduos caracterizados

Para a verificação do processo de gerenciamento dos resíduos (coleta, transporte, armazenamento, destinação) foram consultados documentos da empresa, como os certificados de destinação, além de dados disponibilizados pela analista do setor de Meio Ambiente.

4. Resultados e Discussões

A empresa possui o sistema de coleta seletiva, assim armazenando seus resíduos gerados de forma adequada até as empresas responsáveis por sua destinação realizarem a coleta quando solicitado. A empresa contratada deve emitir o Certificado de Destinação, documento necessário para comprovação das destinações. A preocupação maior da empresa é com a quantidade de plásticos gerados no processo, que são rejeitados pelo setor de qualidade. De modo a minimizar custos a empresa adotou o método de moagem desses plásticos, fazendo-os voltar para o processo como resina e geração de novas matérias-primas.

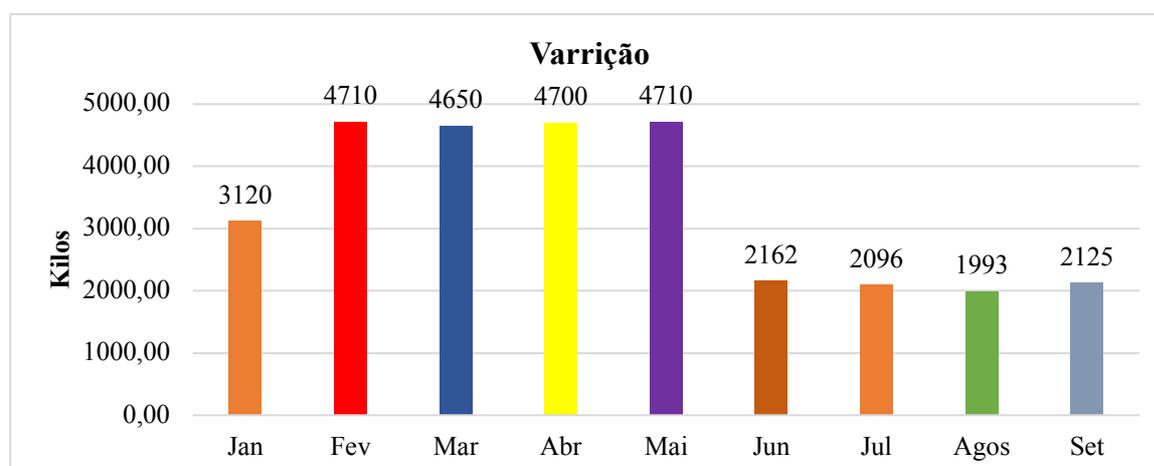
No Quadro 01 são descritos e caracterizados os resíduos identificados na pesquisa.

Quadro 01: Caracterização dos resíduos gerados na empresa

Classificação (ABNT 10004)	Tipo de resíduo	Descrição
Classe II – Não Perigosos (Não-Inertes)	Varição	Copos, Papel, Papel, Palitos e etc.
	Orgânicos	Restos de Comidas (Casca de Frutas, Pó de Café, Ossos)
	Papelão	Caixas de Papelão
	Plásticos	Borra, Bandejas, Galhos, Plásticos ABS, Pallet de Plásticos, Peça sem Tinta
	Pallet	Resíduos de Madeira
	Metal	Sucata de Metal
Classe I – Perigosos	Lixo Diversos	Lixo Contaminado, Peça com Metal, Peça com Tinta

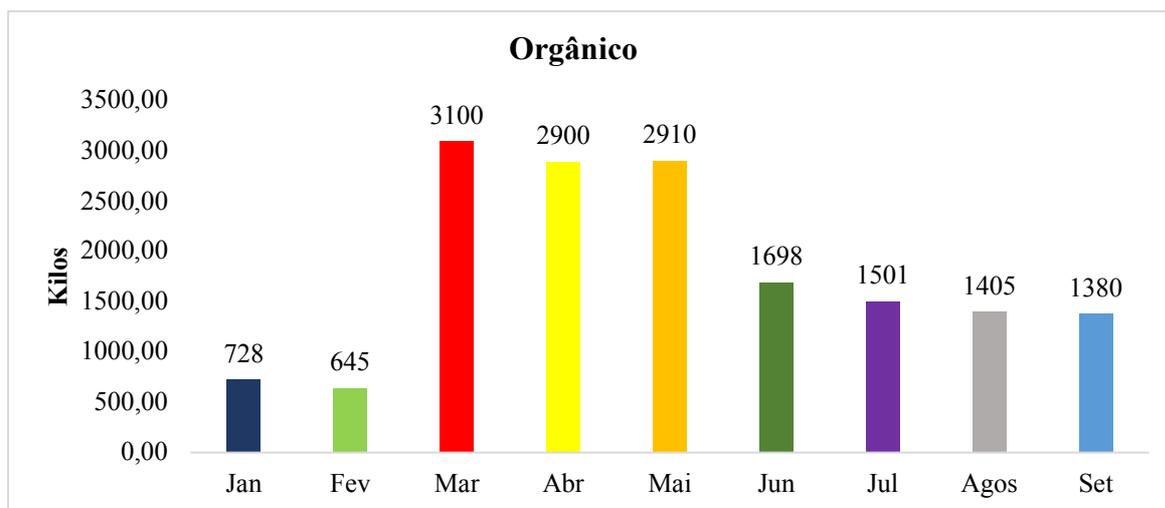
Dos Gráficos 01 ao 07, pode-se identificar a quantidade gerada por resíduo mensalmente. Os resíduos de varrição que englobam todos os materiais provenientes da limpeza da empresa ficam armazenados dentro de uma caçamba, até encher e assim ser coletados pela empresa responsável por sua destinação. No mês de Janeiro como indicado no Gráfico 01, a quantidade gerada foi de 3120 kg, tendo um aumento de Fevereiro a Maio com a regularização no processo de produção da empresa. No mês de Junho, apresenta uma queda tendo em vista a diminuição da carga horária de trabalho e redução de turnos e colaboradores tendo em vista a crise econômica Nacional.

Gráfico 01: Geração de lixo de varrição por mês



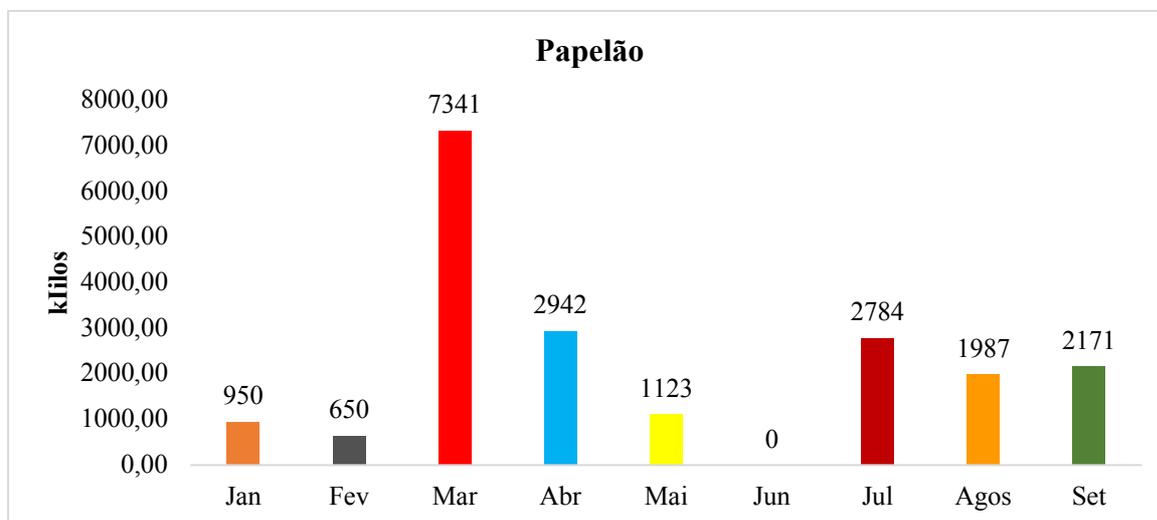
Os resíduos orgânicos são armazenados em uma câmara frigorífica que fica ao lado do restaurante. São retirados três vezes na semana pela empresa contratada para encaminhar à sua destinação final. Nota-se no Gráfico 02 que os meses que menos tiveram geração de resíduos orgânicos foram os meses de Janeiro e Fevereiro, fato explicado por ser o período de férias dos colaboradores da empresa. De Março a Abril teve o índice maior de geração devido à contratação de novos colaboradores e pessoas terceirizadas. De Junho a Setembro apresentou uma queda com a demissão de funcionários devido à baixa produção. Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 2010, em 2008 o Brasil gerou 188.815 toneladas de resíduos sendo que esse montante 94.335,10 são de origem orgânica, correspondendo a 51,2% de todo o resíduo gerado no Brasil naquele ano.

Gráfico 02: Geração de lixo Orgânico por mês



Os resíduos de papelão ficam armazenados na central de resíduos até completar uma quantidade significativa para coleta, sendo coletado no máximo duas vezes na semana. Como pode-se observar no Gráfico 03 no mês de Março houve maior descarte de papelão devido a chegada de matérias-primas.

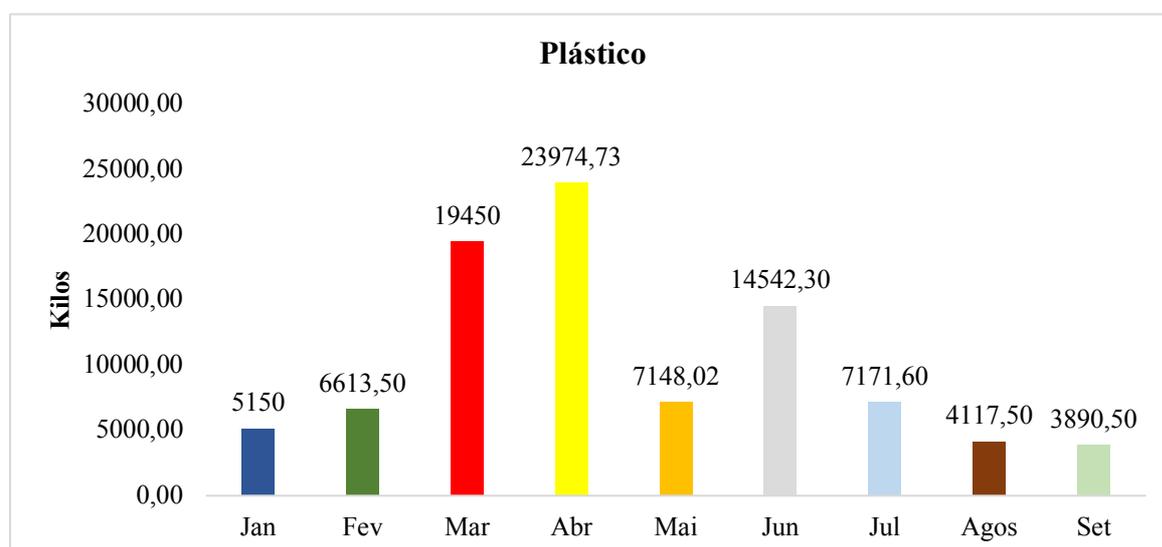
Gráfico 03: Geração de Papelão por mês



O resíduo gerado em maior quantidade é o plástico, devido ser uma empresa de injeção plástica. Pode-se observar que o índice maior de plásticos gerados, foram nos meses de Março, Abril e Junho, pois teve uma demanda maior de pedidos a partir de Julho. Tal fato se deu devido ao início da crise econômica que o Brasil, através da qual a empresa desligou alguns de seus colaboradores.

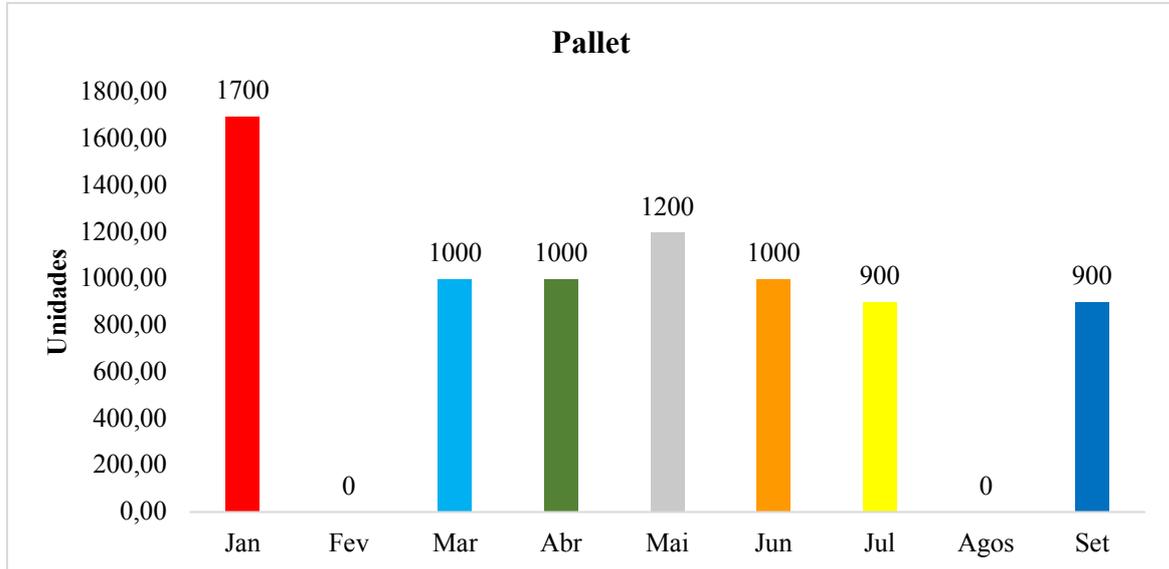
O plástico conforme observado no Gráfico 04 é um dos principais resíduos gerados pela empresa. Porém, por ser também uma das principais matérias-primas, ele não é em suma, descartado. O material é classificado (separado aqueles que poderão ainda voltar para o processo produtivo) e em seguida triturado e reincorporado ao processo como matéria-prima. Souza et. al., (2013) salienta a importância da reciclagem nas empresas, e apresenta vantagens como redução da contaminação ambiental, energia e do consumo de recursos naturais, pela extração de matérias-primas. Portanto, a reciclagem no meio empresarial é uma das bases para o desenvolvimento sustentável.

Gráfico 04: Geração de plástico por mês



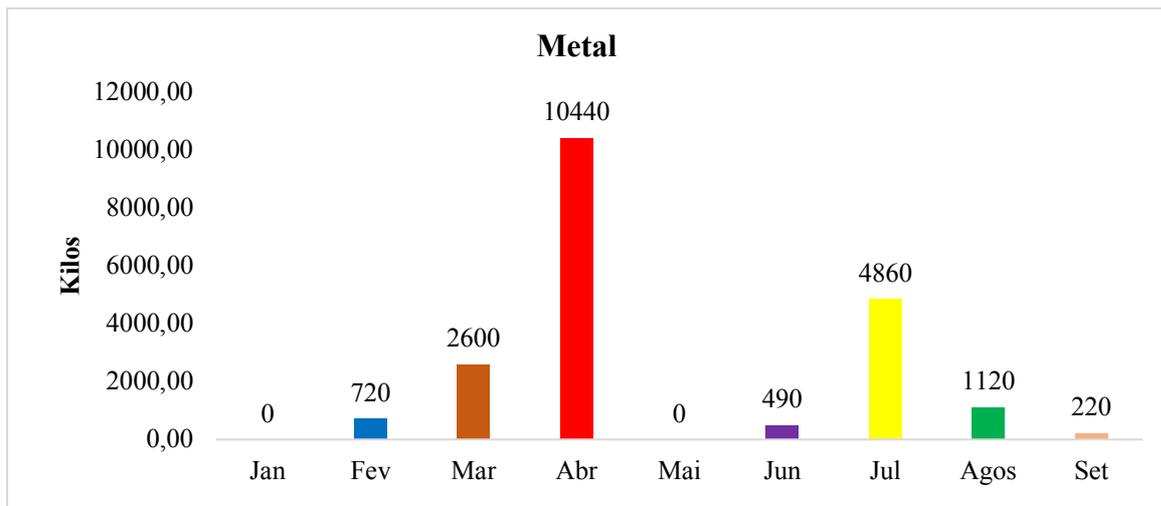
O Pallet, classificado também como resíduo de madeira, é um resíduo com grande descarte pela empresa, pois é utilizado para suporte no empilhamento de matérias-primas, bem como na forma de embalagem para máquinas e ferramentas. Tendo como base o Gráfico 05, pode-se observar que o mês que mais houve descarte de pallet (resíduos de madeira) foi no mês de Janeiro devido o acúmulo do mês de Dezembro (mês com grande demanda por matéria-prima na empresa. Este acúmulo ocorreu devido o prestador de serviço entrar em recesso de fim de ano. Nos meses anteriores teve um índice menor equiparado ao mês de Janeiro.

Gráfico 05: Geração de Pallet por mês



O metal não é um resíduo muito descartado pela empresa (Gráfico 06). O índice maior descartado foi de 10440,00 kg no mês de Abril, devido a uma limpeza geral na empresa. Já no mês de Maio não teve descarte nenhum desse resíduo pois não teve demanda alguma. Em Julho nota-se um significativo aumento com queda nos meses posteriores.

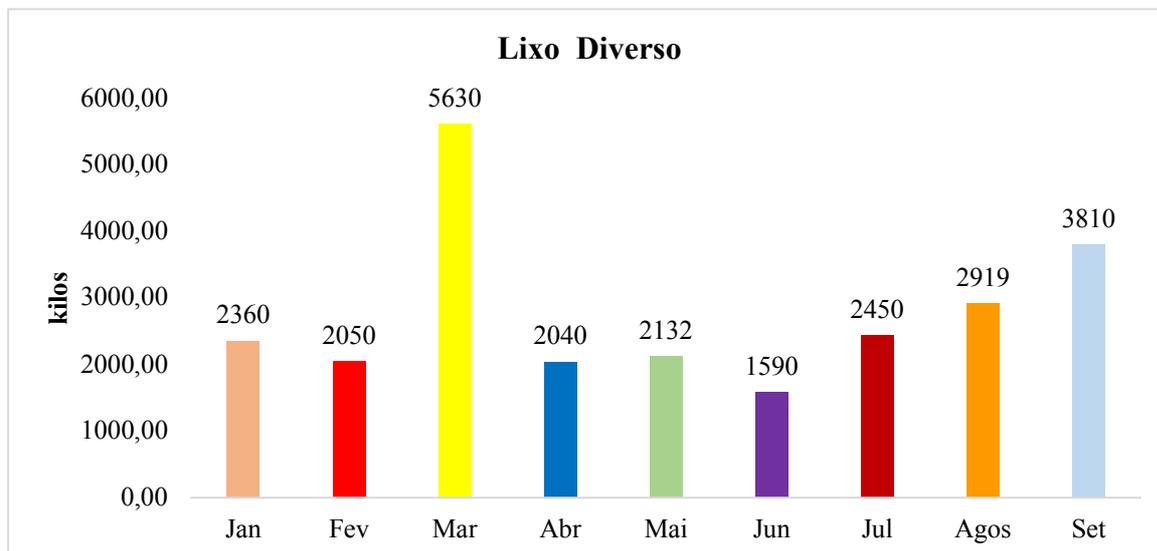
Gráfico 06: Geração de metal por mês



Os resíduos diversos da empresa (Gráfico 07) ficam equilibrados nos meses de Janeiro e Fevereiro, tendo uma demanda maior no mês de Março devido ao final de

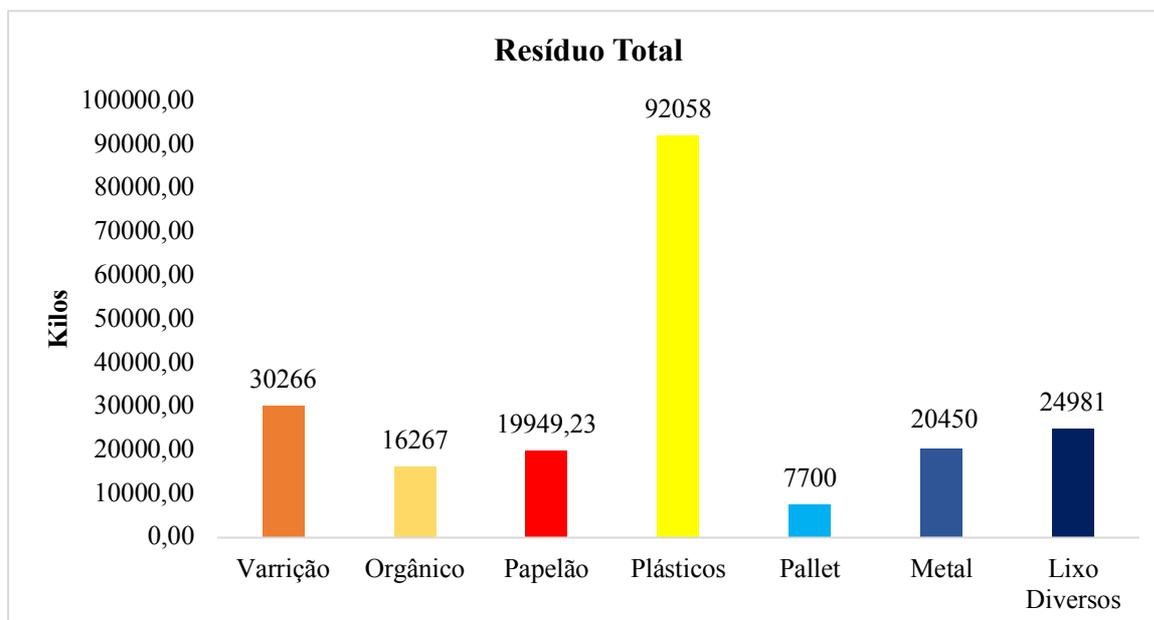
alguns projetos. Como eram peças injetadas e pintadas não houve como reutilizá-las no processo, portanto, a empresa os encaminhou para a incineração. Nos meses de Abril a Julho tendo uma demanda menor e a partir de Agosto e Setembro novamente havendo uma demanda significativa.

Gráfico 07: Geração de lixos diversos por mês



Como nota-se no Gráfico 08, a quantidade maior de resíduo gerado é o de Plástico, tendo uma grande diferença quando comparado com os outros resíduos.

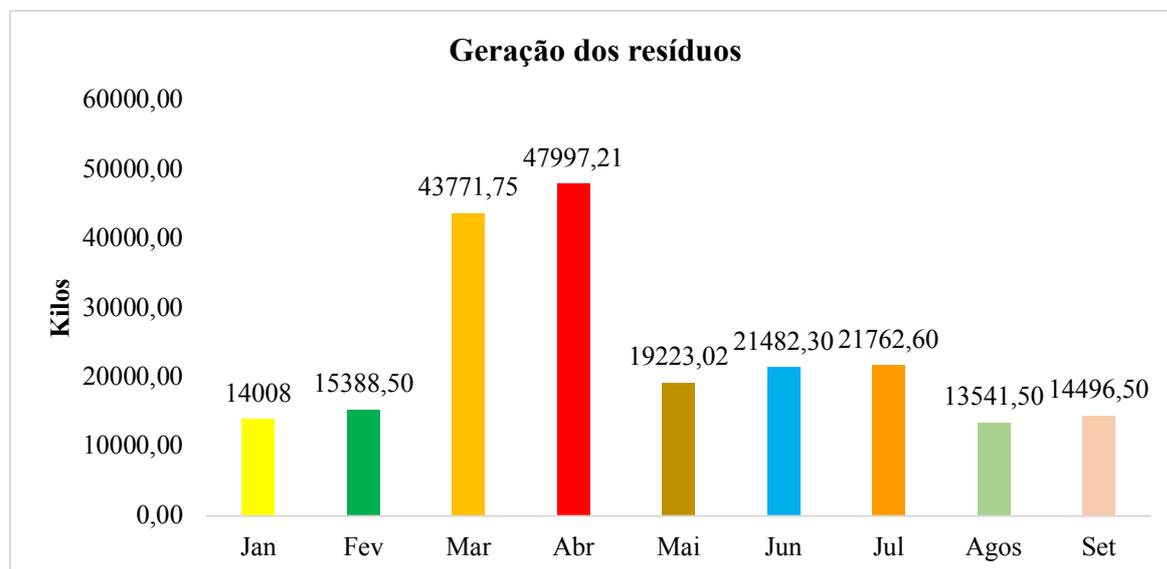
Gráfico 08: Geração dos resíduos total



O Gráfico 09 totaliza os resíduos durante os 09 meses (janeiro a setembro), tendo uma alta geração por mês, chegando a quantidade de 47997,21 kg de resíduos. É

registrada então uma queda a partir dos meses seguintes, em virtude da baixa demanda de pedidos, o que levou a empresa a alterações em seu processo de produção devido a crise econômica que afeta as indústrias atualmente (Brasil).

Gráfico 09: Quantidade total mensal



O Quadro 02 indica que todos os resíduos identificados na pesquisa tem uma destinação final. As empresas contratadas responsáveis por destinar esses resíduos, são obrigadas a emitir o certificado de destinação comprovando sua destinação correta. A empresa uma vez ao ano faz uma auditoria com seus fornecedores para saber se realmente estão atendendo as normas e seus requisitos quanto a disposição final de seus resíduos, assim não causando impacto ao meio ambiente. O gerenciamento inadequado de tais resíduos pode resultar em riscos indesejáveis as comunidades, constituindo-se ao mesmo tempo em problema de saúde pública e fator de degradação ambiental além e, claro dos aspectos, sociais, econômicos e administrativos envolvidos (BEZERRA e FERNANDES, 2000).

O gerenciamento adequado, inclui ações de transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada.

De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (2010), a destinação final é definida como a "...destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, visando a minimização de impactos ambientais".

Ou seja, disposição final é a distribuição e agrupamento dos resíduos, de forma a evitar contaminação e riscos ao meio ambiente e à saúde pública.

Quadro 02: Destinação final dos resíduos

Tipo	Destinação
Varrição	Incineração, Incorporação de Cinzas

Resíduos Orgânicos	Encaminhado a empresa Agro Rio
Papelão	Degradados e Transformados em Matéria Prima
Plásticos	Reaproveitado: Classificado, Extrusado, moído
Pallet	Reaproveitados, Processamento para Geração de Vapor
Metal	Encaminhado à empresa COMETAIS
Lixo Diversos	Trituração, Incineração, Incorporação de Cinzas

Durante a pesquisa foi realizada uma entrevista a coordenadora do meio ambiente com oito perguntas abertas. Quanto ao que a empresa tem feito para reduzir a quantidade de resíduo gerado, foi mencionado que a forma de minimização foi estabelecer objetivos, metas e programas para redução do descarte de resíduos, a adoção da coleta seletiva e promoção de campanhas de sensibilização para seus colaboradores.

O processo para identificação dos resíduos é realizado através da identificação e deposição dos resíduos em coletores específicos, identificados com placas com o nome do resíduo, os resíduos caracterizados como perigosos recebem etiquetas de identificação de acordo com a legislação vigente, as áreas para descarte dos resíduos são identificadas e demarcadas de modo assegurar o correto descarte.

A empresa investe em ações de educação ambiental para os colaboradores, pois existe calendário e cronograma de educação ambiental, no qual estabelecem as campanhas e os eventos voltados para o assunto, semanalmente, antes do início da produção, uma vez por semana é realizado um bate papo rápido (10 minutos) denominado DSMQ (Diálogo de Segurança, Meio ambiente e Qualidade) sobre assuntos relacionados ao SGI, onde são abordados temas como por exemplo: coleta seletiva, consumo consciente dos recursos naturais, aspectos e impactos, controle operacional, entre outros.

A empresa não mantém relação com a comunidade do entorno, visando a realizações de ações socioambientais, porém estão em processo de avaliação de algumas propostas com esta finalidade.

A empresa possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, onde são estabelecidos os resíduos gerados nos processos e instalações, suas características e sua destinação conforme requisitos legais. Possui PGRS, de quanto em quanto tempo é atualizado, a empresa atualiza anualmente. O responsável pela elaboração do PGRS é funcionário da empresa ou de serviço terceirizado, por pessoa terceirizada (químico responsável).

Os resíduos são destinados as empresas prestadores de serviços de acordo com suas características, conforme estabelecido no PGRS, podem ser incinerados, reciclados, co-processador, tratados e etc, após a coleta as empresas enviam os certificados de destinação final dos resíduos.

5. Conclusões

Após a realização da pesquisa pode-se observar a alta quantidade de resíduos gerados, e que o com maior geração, são os plásticos; algo comum nas indústrias do

ramo de injeção plástica. Foram caracterizados 07 tipo de resíduos na empresa pesquisada, todos tendo uma armazenagem e destinação como exigido na legislação. A empresa faz a reciclagem dos plásticos, que é o mas gerado em seu processo produtivo, através do processo de moagem retornando para a empresa como matéria prima. A empresa destina, caracteriza, quantifica seus resíduos de forma correta. A central de resíduos ajuda no processo de separação e armazenamento, assim não ocorrendo a mistura desses resíduos, pois suas destinações não são iguais. Por isso a importância do gerenciamento dos resíduos sólidos, buscando sempre tratar, armazenar e destinar seus resíduos de forma adequada como exige as normas, não prejudicando o meio ambiente, fazendo com que a empresa não sofra sanções pelos órgãos ambientais competentes.

Referências

ABNT. **NBR 10520: Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação.** Rio de Janeiro, RJ, 2002a. 7 p.

_____. **NBR 6023: Informação e documentação - Referências - Elaboração.** Rio de Janeiro, RJ, 2002b. 24 p.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorâma dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2016.** Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 04.10.2016.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 10004:2004. Resíduos sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro, 2004.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 14001:2015. Sistema de gestão ambiental – Requisitos para uso.** Rio de Janeiro. 2015.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 11147:1990: Travessa para gancho – haste forjado – Dimensões e materiais – Padronização.** Rio de Janeiro, 1990.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 13221:2010: Transporte terrestre de resíduos.** Rio de Janeiro

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº. 12.305/2010.** Brasília, 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 06.04. 2016

BEZERRA, M.L.L e FERNANDES, M.A. **Cidades sustentáveis: subsidio a elaboração da Agenda 21 brasileira 2000.** Brasília, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/doctematicos.html>>. Acessado em 13/06/2016

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.** Resolução nº313, de 29 de outubro 2002. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res31302.html>>. Acesso em: 27.04.2016

DIAS, Reinaldo Dias. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade.** São Paulo: Atlas, 2. ed. 2007- nº 196.

FUNASA. **Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento.** 3. Ed. rev – Brasília Fundação Nacional de Saúde,2004.

SOUZA, Ana Beatriz Barros, et. al. **Reaproveitamento de resíduos Industriais - uma viabilidade Econômica e ambiental:** estudo de caso em InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 14 no 1 – Julho de 2019

uma empresa calçadista de João Pessoa – PB. XXXIII Encontro nacional de engenharia de produção. A Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos Salvador, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013.

Educação ambiental em uma empresa do setor elétrico através do método de mapeamento socioambiental

Environmental education in a company from the electric sector through of the environmental mapping method

Joao Pedro Garcia Araujo¹, Valdir Lamim-Guedes¹

1 - Biólogo da Eletronuclear; Professor da Universidade Veiga de Almeida.

2 - Centro Universitário Senac-Santo Amaro (São Paulo-SP).

jgarcia@eletronuclear.gov.br, valdir.gjunior@sp.senac.br

Resumo. As demandas externas pela incorporação da Educação Ambiental na rotina de empresas brasileiras são cada vez maiores. O mapeamento socioambiental é um instrumento didático-pedagógico de diagnóstico, planejamento e ação, que promove a participação dos diferentes atores sociais no levantamento informações sobre um determinado local. Este trabalho constitui o relato de experiência uma ação de Educação Ambiental na Eletrobras Eletronuclear, empresa de economia mista do setor elétrico brasileiro, realizada através de um mapeamento socioambiental simplificado, com a participação de funcionários da área de meio ambiente. O local mapeado, a Vila Residencial de Praia Brava (Angra dos Reis – RJ), é de propriedade da empresa, sendo conhecido, em maior ou menor grau, pelos funcionários. Cada participante preencheu um questionário para levantamento de perfil, um mapa individual e uma avaliação da atividade. Foi elaborado um mapa síntese, no qual foram indicadas as estruturas e os processos locais de maior relevância do ponto de vista socioambiental. A atividade foi avaliada positivamente pelos participantes, havendo inclusive sugestão de incorporar este tipo de dinâmica ao Programa de Educação Ambiental da Eletronuclear. Ela permitiu ainda aos participantes uma análise detalhada e a ampliação da percepção socioambiental do local.

Palavras-chave: Dinâmica de grupo, Educação ambiental não-formal, Eletronuclear, Percepção socioambiental.

Abstract. *The external demands for the incorporation of Environmental Education in the routine of Brazilian companies are increasing. Socio-environmental mapping is an educational and pedagogical tool used in the diagnosis, planning and action, which promotes the participation of distinct social actors in data collection about a specific site. This paper reports an Environmental Education action in Eletrobras Eletronuclear, a mixed economy company in the Brazilian electric sector. This action was based on a simplified socio-environmental mapping carried out with employees of the Eletronuclear's department of environment. The mapped site, Vila Residencial de Praia Brava (Angra dos Reis - RJ), is Eletronuclear's property, thus it is known to a greater or lesser extent by the employees. Each participant filled a profile survey, an individual map, and an evaluation of the activity. A synthesis map containing the local structures and processes of greater socioenvironmental importance was elaborated. The activity's evaluation was positive, and there was a suggestion to incorporate this kind of dynamics into Eletronuclear's Environmental Education Program. It also allowed the participants a detailed analysis and the amplification of the socio-environmental perception of the site.*

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 14 no 1 – Julho de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

Key words: *Eletronuclear, Group dynamics, Non-formal environmental education, Socio-environmental perception.*

1. Introdução

Educação ambiental e mapeamento socioambiental

Atualmente atravessamos uma crise ambiental de escala global, que afeta lugares e classes sociais diferentes de maneiras distintas. Lamim-Guedes (2013) usa como exemplo da “desigualdade” dos problemas ambientais as relações existentes entre as pegadas ecológicas (cálculo da quantidade de terra e água que uma população humana necessita para produção de recursos e assimilação de resíduos) de diferentes países e as condições de vida e renda da população mundial, destacando que 80% dos recursos naturais são consumidos por 20% da população mundial. No entanto, a despeito de sua desigualdade, é muito provável que o desenrolar da crise ambiental implique em mudanças no modo de vida da maior parte da população humana. Devido ao caráter sistêmico da crise, que não é apenas ambiental, mas também ética, política, social, cultural etc., ela também é denominada de crise civilizatória (LEFF, 2001).

Esta crise estimulou o surgimento da Educação Ambiental, que, entre as décadas de 1960 e 1970, se consolida como uma área específica da Educação, através de uma série de eventos internacionais, como, por exemplo, o Congresso de Belgrado e a Conferência de Tbilisi (BRASIL, sem data; LUZZI, 2012). Ao longo de seu desenvolvimento, a Educação Ambiental deu origem a diversas correntes de pensamento, que podem ser identificadas através da concepção do meio ambiente, da intenção central da ação educativa, dos enfoques privilegiados, e das estratégias e dos modelos adotados (SAUVÉ, 2005). Apesar da diversidade, existem sobreposições teóricas e práticas entre as correntes e não é possível apontar uma corrente como sendo melhor que a outra; podemos apenas avaliar a adequação de cada uma delas dentro um determinado contexto socioambiental.

Independentemente da corrente que se adote, a Educação Ambiental sempre implica em uma relação entre o Homem e o espaço, que, como nos ensinou Milton Santos (2009), deve ser considerado em todas as interrelações fragmentárias dos aspectos natural, construído, social e cultural. Portanto, se a crise civilizatória demanda uma mudança profunda na forma como nos relacionamos uns com os outros e com o espaço no qual estamos inseridos, conhecer seu ambiente, sua comunidade, é etapa básica e fundamental para que o indivíduo desenvolva uma relação mais sadia e equilibrada com o mesmo.

Para estreitar a relação entre o Homem e o espaço no contexto da Educação Ambiental, destaca-se o método do mapeamento socioambiental, também denominado biomapa, que é definido por Bacci e Santos (2013, p. 20) como

um instrumento didático-pedagógico de diagnóstico, planejamento e ação que promove a participação dos diferentes atores sociais locais no levantamento de variadas informações sobre o lugar. (...) Sua realização possibilita o (re)conhecimento do local e seus problemas, bem como o compartilhamento de informações, vivências e percepções sobre a realidade socioambiental.

O diagnóstico gerado neste tipo de mapeamento deve, ainda, subsidiar reflexões sobre a qualidade de vida na região e ajudar a compreender a forma de uso e ocupação do território e suas implicações sobre o meio ambiente em diferentes escalas (SANTOS; COMPIANI, 2009).

O mapeamento socioambiental pode ser considerado uma ferramenta de grande utilidade para as comunidades buscarem o desenvolvimento local, que é

o processo de tornar dinâmicas as vantagens comparativas e competitivas de uma determinada localidade, de modo a favorecer o crescimento econômico e simultaneamente elevar o capital humano, o capital social e o capital empresarial, bem como conquistar o uso sustentável do capital natural (PAULA, 2008, p. 11).

Educação ambiental e meio empresarial

Em função do licenciamento ambiental conduzido pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), muitas empresas que desenvolvem atividades potencialmente poluidoras tiveram que incorporar a Educação Ambiental em suas rotinas e processos (PEDRINI; PELLICCIONE, 2007). Este é o caso da Eletrobras Eletronuclear, cuja Licença de Operação das usinas nucleares de Angra dos Reis tem entre suas condicionantes ambientais implementar e executar um Programa de Educação Ambiental (IBAMA, 2014).

De acordo com Faria e Pinto (2014), “o foco central da EA [Educação Ambiental] no licenciamento é o de impactar a realidade, provocar mudanças, instigar a participação e organização, abordando, de forma crítica, os sentidos do empreendimento”. Nesse contexto, cabe ressaltar que o público alvo da Educação Ambiental não deve se restringir às comunidades afetadas pelos empreendimentos, ele deve incluir também os trabalhadores das próprias empresas, pois estes também devem ser capazes de analisar de forma crítica os processos nos quais estão inseridos.

Contudo, a inserção da Educação Ambiental de qualidade nas empresas é um processo complexo, que impõe aos atores internos envolvidos dificuldades que vão do planejamento à avaliação de atividades, ações, projetos e programas. Estas dificuldades, entretanto, podem ser minimizadas pelo aperfeiçoamento profissional dos educadores ambientais empresariais tanto na metodologia científica como na teoria/prática conceitual do Programa Nacional de Educação Ambiental (PEDRINI; PELLICCIONE, 2007; PELLICCIONE; PEDRINI, 2009).

O presente trabalho tem por objetivo descrever uma ação de Educação Ambiental realizada com um grupo de funcionários do setor de meio ambiente da Eletronuclear. Tal ação foi motivada pelo aperfeiçoamento profissional de um dos funcionários, que está cursando o curso de pós-graduação em Educação para Sustentabilidade do Centro Universitário SENAC, e baseou-se em uma versão simplificada da técnica de mapeamento socioambiental, que foi a metodologia mais amplamente discutida na disciplina Técnicas de Sensibilização e Mobilização do referido curso.

2. Metodologia

A versão adotada do mapeamento socioambiental não envolveu uma ida a campo e não contemplou diferentes grupos sociais. Realizada exclusivamente com funcionários da Eletronuclear que já haviam visitado o local mapeado ao menos uma vez, a atividade contemplou a primeira (elaboração do mapa mental) e a terceira (elaboração do mapa síntese) etapas do mapeamento socioambiental detalhadas em Bacci e Santos (2013) e é similar ao protocolo descrito em Teixeira e colaboradores (2008).

Local mapeado

A Vila Residencial de Praia Brava localiza-se no quilômetro 525 da Rodovia Procurador Haroldo Fernandes Duarte, BR-101/RJ, Angra dos Reis – RJ, distando 46,5 km da sede do município, e possui área total construída de 0,40 km² (ELETRONUCLEAR, 2012a). O local possui grande beleza cênica, estando inserido em dos maiores fragmentos remanescentes de Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2017).

A Vila é propriedade da Eletronuclear, empresa de economia mista responsável por construir e operar usinas nucleares, que faz a concessão dos imóveis presentes no local para seus funcionários e para alguns comerciantes e prestadores de serviços públicos. Sua ocupação data de 1973, quando se iniciou a chegada das famílias dos trabalhadores da então futura Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (FEAM, 2017) e sua infraestrutura básica compreende luz, telefone, água, esgoto, coleta de lixo, transporte, segurança, serviços de saúde e de lazer (ELETRONUCLEAR, 2012b).

Com 540 residências funcionais e mais duas hospedagens com 124 vagas (ELETRONUCLEAR, 2012b), a Vila possui uma população fixa estimada em 1.200 moradores. Contudo, há considerável população flutuante durante o verão, devido aos turistas que vão ao local aproveitar a praia e visitar seus familiares.

Participantes

Para a elaboração do mapa socioambiental de Praia Brava foram convidados funcionários e estagiários do setor de meio ambiente da Eletronuclear lotados na sede da empresa, no Centro do Rio de Janeiro. A sede foi também o local de realização da atividade. Apesar de estarem lotados no Rio, todos os convidados conhecem pessoalmente, em grau variável, o local mapeado, havendo inclusive ex-moradores de Praia Brava no grupo.

Primeiramente os convidados foram consultados pessoalmente pelo facilitador sobre o interesse e a possibilidade de participar da atividade. Em seguida, as pessoas que se disponibilizaram receberam um convite de reunião do Microsoft Outlook®, com sugestão de dia e hora e, posteriormente, foi enviado por e-mail um texto detalhando a elaboração do mapa socioambiental.

No início da atividade, realizada em agosto de 2017, foi levantado o perfil dos participantes através de um questionário fechado, solicitando as seguintes informações: gênero, faixa etária, nível de escolaridade e formação específica; relação com Praia Brava (profissional, residencial ou outras); tempo em que conhece o local; tempo em que reside ou residiu no local (se aplicável); e a frequência aproximada com que visita o local (para não residentes).

Material de apoio

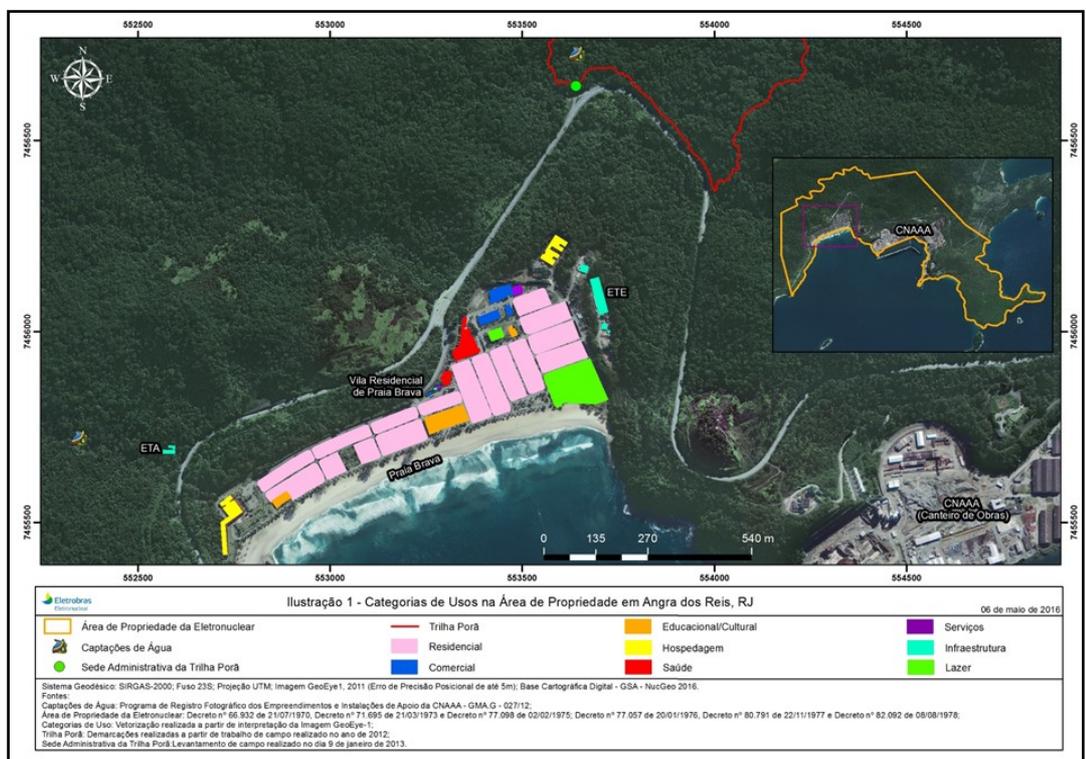
O facilitador utilizou uma apresentação de slides no Microsoft Power Point® para conduzir a atividade. Nesta apresentação foram inseridos mapas de Praia Brava elaborados pelo Núcleo de Geoprocessamento da Eletronuclear e presentes no acervo da empresa (Figuras 1 e 2).

Figura 1: Mapa da Vila Residencial de Praia Brava projetado para os participantes durante a atividade de mapeamento socioambiental do local. Sistema geodésico SIRGAS 2000.



Fonte: Núcleo de Geoprocessamento da Eletrobrás Eletronuclear.

Figura 2: Mapa das categorias de uso da Vila Residencial de Praia Brava projetado para os participantes durante a atividade de mapeamento socioambiental do local. Sistema geodésico SIRGAS 2000.



Fonte: Núcleo de Geoprocessamento da Eletrobrás Eletronuclear.

Foram entregues aos participantes, além do questionário para levantamento do perfil, uma avaliação da atividade, composta apenas de questões abertas (Quadro 1), e um mapa individual de Praia Brava obtido através do Google Maps (GOOGLE, 2017). Este último foi escolhido devido à menor riqueza de detalhes quando comparado aos mapas do Núcleo de Geoprocessamento, facilitando que os participantes escrevessem sobre a imagem. O mapa síntese foi elaborado diretamente no telão, a partir dos mapas individuais e da discussão entre o grupo.

Seguindo as recomendações de Kronemberger (2011), buscou-se tornar o ambiente mais acolhedor para os participantes, criando um clima agradável e de confiança, o que contribui para a sensibilização e mobilização dos envolvidos na atividade. Assim, considerando as limitações do ambiente austero do escritório, que restringiam, por exemplo, a utilização de música, foram distribuídas trufas de chocolate em cada um dos lugares a serem ocupados pelos participantes.

Tabela 1: Questões abertas para avaliação da atividade pelos participantes.

Qual foi a parte mais difícil da atividade? E a mais fácil?
Durante a atividade você descobriu algo novo sobre Praia Brava? O quê?
A infraestrutura de Praia Brava garante qualidade de vida aos usuários do local (moradores, visitantes e trabalhadores)? Justifique.
A infraestrutura de Praia Brava garante uma relação equilibrada da vila com o meio ambiente? Justifique.
Deixe suas críticas, elogios e sugestões sobre a atividade.

Fonte: os autores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reunião para elaboração do mapa socioambiental de Praia Brava durou aproximadamente duas horas. O facilitador fez uma breve explanação da atividade aos participantes, complementando o texto enviando previamente. Em seguida, solicitou o preenchimento do questionário de perfil do participante (Figura 3).

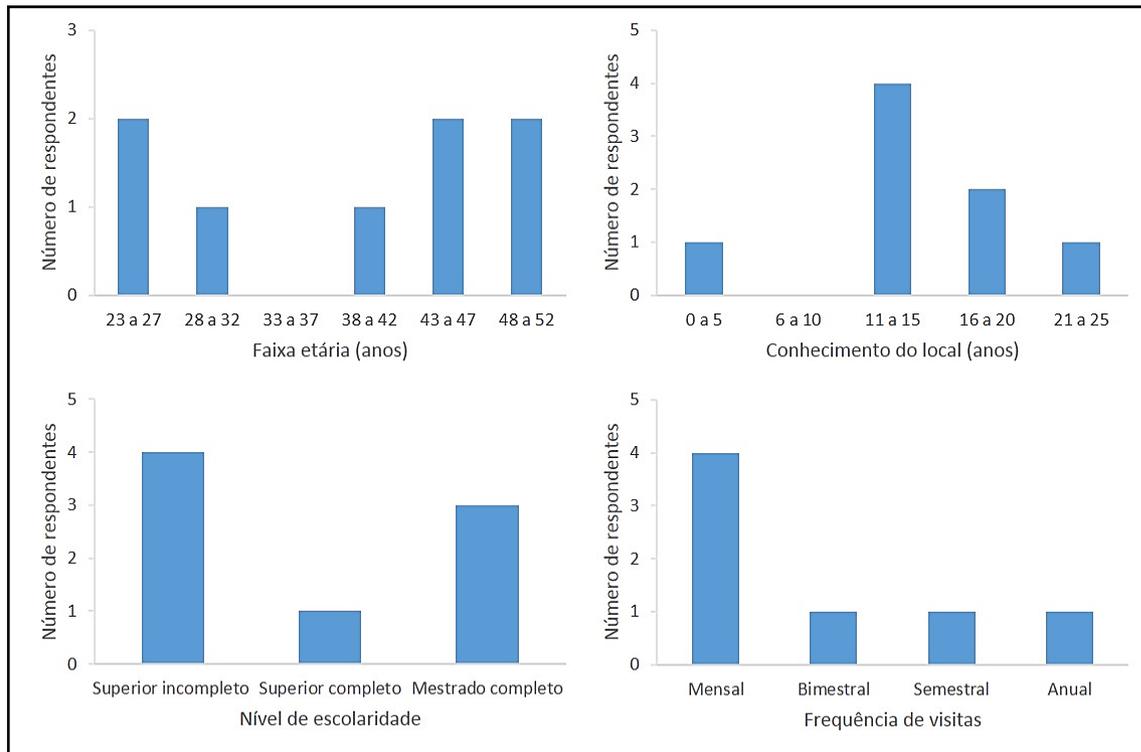
Figura 3: Momentos iniciais da elaboração do mapa socioambiental de Praia Brava. Explicação da atividade (A) e preenchimento do questionário de perfil do participante (B).



Fontes: D.N.S. González (A) e os autores (B).

A atividade contou com a participação de oito pessoas, sendo uma do gênero masculino e sete do feminino. As informações sobre a faixa etária dos participantes, nível de escolaridade, tempo que conhecem Praia Brava e a frequência de visitas ao local estão representadas na Figura 2.

Figura 2: Informações sobre o perfil dos participantes da reunião para elaboração do mapa socioambiental de Praia Brava.



Fonte: autores.

Dos oito participantes, três já residiram no local, por períodos que variaram entre 6 e 15 anos. Apenas um dos participantes afirmou não possuir vínculos de trabalho com Praia Brava, sendo sua relação com o local restrita à moradia.

O grupo é formado por um biólogo, uma geógrafa, uma oceanógrafa, uma arquiteta urbanista, uma estudante de Ciências Biológicas, uma estudante de Engenharia Química e duas técnicas em Química (uma delas também estudante de Gestão Ambiental).

Destaca-se no perfil dos participantes o conhecimento de longa data (sete participantes conhecem Praia Brava há mais de 10 anos) e a frequência de visitas (quatro participantes vão à Praia Brava mensalmente) ao local mapeado. Consideramos que esta elevada familiaridade dos participantes com Praia Brava compensa a impossibilidade de o grupo ter realizado junto uma visita a campo para a elaboração do mapeamento socioambiental.

Após o preenchimento do questionário de perfil, iniciou-se o mapeamento socioambiental propriamente dito. Foi projetado, então, o "Mapa 1" (basicamente uma foto de satélite de Praia Brava; ver Figura 1) e solicitou-se que os participantes indicassem em seus mapas individuais estruturas ou processos considerados importantes do ponto de vista socioambiental, com justificativas para as escolhas. Adicionalmente, os participantes deveriam tentar identificar aspectos e impactos ambientais associados às estruturas e aos processos supracitados, com as respectivas medidas mitigatórias (já existentes ou que poderiam existir). Iniciou-se, então, uma discussão mediada pelo facilitador, onde cada participante apresentou seus resultados e o grupo foi construindo coletivamente um consenso sobre os elementos que deveriam compor o mapa socioambiental de Praia Brava. A seguir é apresentada uma síntese dos resultados desta etapa.

O Hospital de Praia Brava (HPB) foi a estrutura mais citada, sendo mencionada por sete dos oito participantes. A prestação de serviços de saúde tanto para moradores

da Vila quanto para população do entorno (o HPB atende pacientes do Sistema Único de Saúde – SUS), o papel de destaque no cenário regional e a geração de emprego e renda foram apontados como impactos positivos do HPB. Já como impactos negativos foram citados o aumento do fluxo de pessoas na Vila, isto é, os pacientes que vão buscar auxílio médico no HPB (ressaltando que se trata de uma referência regional e vinculada ao SUS); o aumento do consumo de água, utilizada, por exemplo, na limpeza das dependências do Hospital em locais como banheiros, cozinha, centro cirúrgico etc.; a geração de efluentes líquidos, decorrente do consumo de água citado anteriormente, e de resíduos hospitalares, oriundos dos procedimentos médicos lá realizados.

A segunda estrutura mais citada, com cinco citações, foi a Hospedagem 1, que provê serviços de hotelaria, lavanderia e restaurante para funcionários da Eletronuclear (o restaurante, contudo, é aberto ao público em geral). Como impactos positivos da Hospedagem 1 foram citados o aumento da qualidade de vida dos trabalhadores devido à redução do tempo de deslocamento trabalho x residência e a geração de emprego e renda. Como impactos negativos foram citados o aumento do fluxo de pessoas e veículos e a geração de efluentes líquidos e oleosos e de resíduos sólidos.

O Clube Náutico foi citado quatro vezes. Foram considerados impactos positivos desta estrutura o oferecimento de opções de lazer, aumentando o bem-estar de moradores da Vila. Foram citados como impactos negativos o aumento no fluxo de pessoas, devido a eventos abertos ao público em geral, e a geração de resíduos sólidos. Houve ainda um questionamento sobre o real retorno desta estrutura para a Vila.

A estação de tratamento de esgoto (ETE), o centro comercial (inclui restaurantes, salão de beleza, padaria, papelaria, consultórios médicos e um banco) e as instituições de ensino (creche e escola), foram citados três vezes cada. Para a ETE foram apontados como impacto positivo o tratamento do esgoto e como impacto negativo a possibilidade de degradação da qualidade da água do mar de Praia Brava, devido ao lançamento do efluente tratado no local. Os participantes indicaram como impacto positivo do centro comercial o provimento de facilidades do dia a dia, incrementando a qualidade de vida dos moradores, e a geração de emprego e renda. Já os impactos negativos citados foram a geração de resíduos sólidos e de saúde e de efluentes líquidos e oleosos. Os impactos positivos e negativos das instituições de ensino foram os mesmos do centro comercial, exceto pelo fato das primeiras não gerarem de resíduos de saúde, mas causarem aumento do fluxo de pessoas e veículos, o que pode dificultar a segurança da Vila.

Destaca-se ainda um comentário geral feito sobre os efeitos positivos do conjunto formado pelos elementos distribuição de água, tratamento de esgoto, coleta de lixo, manutenção de áreas verdes e varrição de ruas para o saneamento ambiental e a redução do risco de doenças no local. Contudo, pontuou-se que, apesar desta infraestrutura, alguns moradores não dispõem não acondicionam corretamente seus resíduos sólidos residenciais. Ainda sob o aspecto infraestrutural, as ruas foram consideradas bem iluminadas e seguras.

A Praia Brava, que dá nome à Vila Residencial da Eletronuclear, foi considerada como um elemento que produz impacto positivo, por incrementar a qualidade de vida dos moradores, mas também produz impacto negativo, por ser mais um fator de aumento no fluxo de pessoas e veículos no local e por favorecer a geração de resíduos sólidos pelos usuários da praia (banhistas e comerciantes). Um dos participantes destacou a importância de lixeiras e placas educativas sobre regras de boa convivência na praia.

Embora não seja possível identificá-lo no mapa, o convívio social foi apontado por duas participantes como o principal problema socioambiental da Vila. Por se tratarem de residências funcionais, os moradores de Praia Brava são também colegas de

trabalho, o que leva a um constrangimento nas relações entre vizinhos devido à transposição de questões do mundo do trabalho para a esfera pessoal. Em consequência disto, há falta de convívio e subutilização do espaço da Vila pelos moradores.

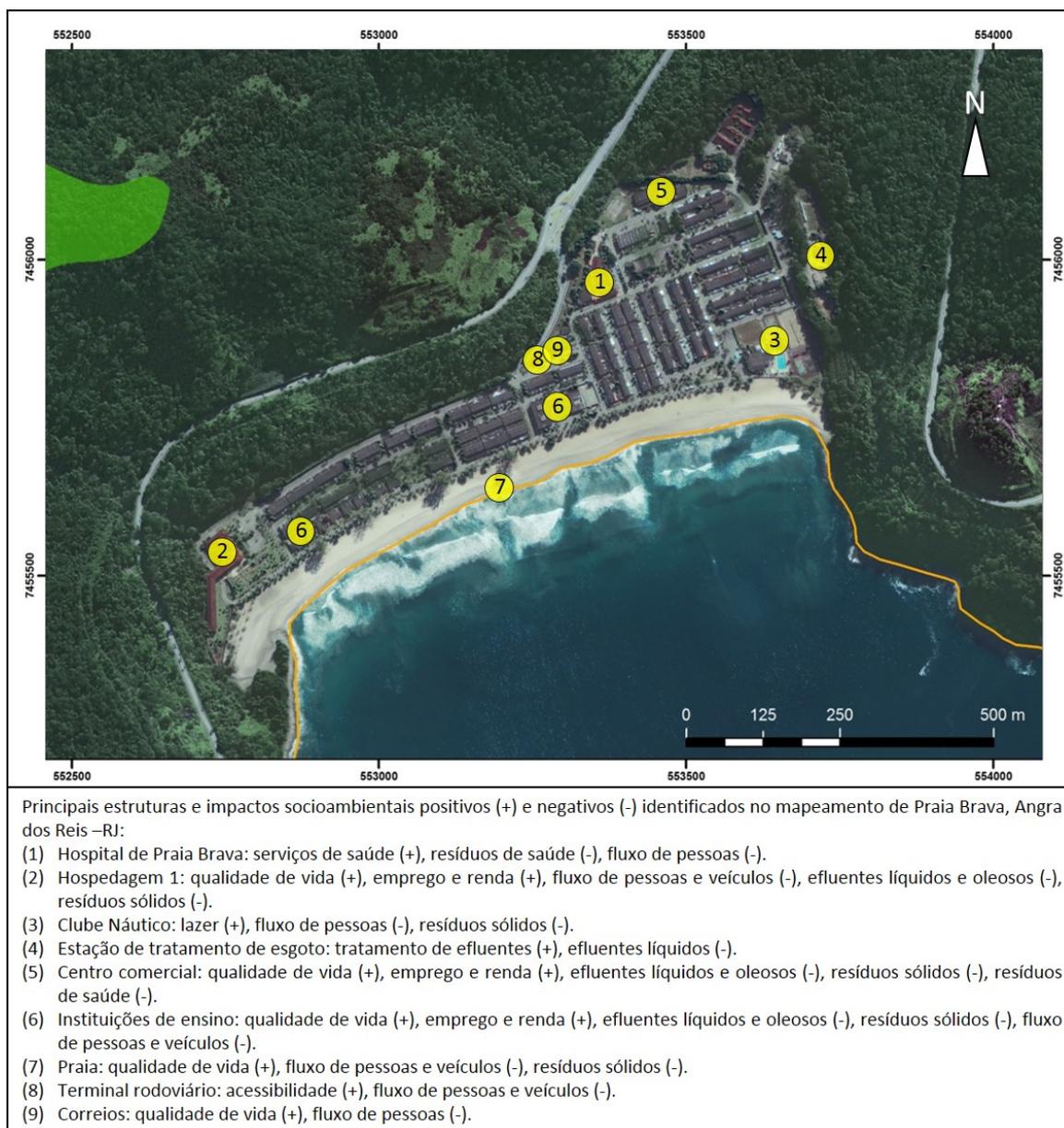
Depois da discussão sobre a análise dos mapas individuais foi apresentado aos participantes o "Mapa 2" (Figura 2), elaborado pela Eletronuclear para evidenciar as diferentes categorias de uso (residencial, comercial, saúde, educacional/cultural etc.) da Vila Residencial de Praia Brava. A intenção do facilitador com esta ação foi fornecer aos participantes subsídios para discutir algum ponto que não houvesse sido abordado durante a análise do "Mapa 1". Entretanto, possivelmente devido à grande familiaridade geral dos participantes com o local mapeado, essa ação foi praticamente inócua e não houve nova discussão. Assim, deu-se sequência à elaboração do mapa síntese, que é apresentado na Figura 5.

Por fim, após a elaboração do mapa síntese, foi solicitado aos participantes o preenchimento do questionário de avaliação das atividades. Os resultados desta avaliação são apresentados a seguir.

Quatro participantes consideraram fácil identificar as estruturas e os processos com relevância socioambiental na Vila Residencial de Praia Brava. Contudo, dois destes quatro participantes consideraram difícil associar estruturas e processos aos respectivos impactos ambientais. Por outro lado, duas participantes tiveram dificuldades de identificar as estruturas e processos locais, sendo uma delas por falta de familiaridade com a Vila e a outra por dificuldades em organizar o pensamento para relembrar as estruturas com foco no mapeamento socioambiental. Duas participantes destacaram a facilidade para realizar o trabalho em grupo e dois participantes destacaram a importância de harmonizar diferentes visões e percepções sobre os processos e seus respectivos impactos ambientais.

Quatro participantes afirmaram ter descoberto algo novo sobre a Vila, sendo que todas indicaram a descoberta de estruturas e processos até então desconhecidos (presença de placas educativas na praia, alguns tipos de estabelecimentos presentes no centro comercial, a instalação de um horto no local e o tratamento de resíduos de saúde do HPB). Estas descobertas, juntamente com a importância de harmonizar diferentes percepções citada anteriormente, são indícios de sucesso da realização do mapeamento socioambiental, na medida que esta atividade tem entre seus objetivos (re)conhecer o local em que se vive ou trabalha e dialogar sobre a realidade socioambiental em busca de soluções pactuadas para os problemas identificados (SANTOS; BACCI, 2011).

Figura 5: Mapa socioambiental da Vila Residencial de Praia Brava, elaborado a partir da síntese dos mapas individuais dos participantes. Sistema geodésico SIRGAS 2000.



Fonte: os autores e os participantes da atividade, modificando imagem do Núcleo de Geoprocessamento da Eletrobras Eletronuclear.

Sete participantes consideraram que a infraestrutura da Vila Residencial de Praia Brava garante, com ressalvas, a qualidade de vida aos usuários do local. Seis destes participantes destacaram que ainda faltam alguns serviços, como, por exemplo, farmácia e supermercado, e quatro apontaram a falta de opções de lazer como um elemento que diminui a qualidade de vida. Aqui foi retomada a questão do convívio social (conflito relações de trabalho x relações pessoais) como elemento que diminui a qualidade de vida dos moradores de Praia Brava.

Os oito participantes consideram que a infraestrutura da Vila Residencial de Praia Brava garante uma relação equilibrada com meio ambiente local. Quatro participantes destacaram que a gestão das estruturas e dos processos feita pela Eletronuclear propicia controle e mitigação adequados para possíveis impactos negativos. Três participantes apontaram o comportamento dos usuários da Vila

(moradores e visitantes) como desafio à gestão ambiental do local, destacando o papel de ações educativas para solucionar este problema.

Cinco participantes avaliaram positivamente a atividade de elaboração do mapa socioambiental, classificando-a com adjetivos como: "ótima", "boa", "interessante", "dinâmica", "interativa", "leve" e "bem organizada". Houve apenas uma avaliação considerada negativa, na qual uma participante informou não ter entendido inicialmente as orientações sobre a atividade. Isto sinaliza ao facilitador que pode ser necessário implementar modificações no material de apoio ou nas explicações teóricas, para esclarecer este tópico. Adicionalmente, foram dadas duas sugestões sobre a atividade: (1) incluir a metodologia de mapeamento socioambiental nas ações do Programa de Educação Ambiental da Eletronuclear e (2) aprofundar a discussão sobre as inter-relações apontadas durante a realização da atividade. Consideramos estas sugestões como mais um exemplo do êxito da atividade, na medida que elas propõem integrar a metodologia na rotina de gestão ambiental da empresa e dar continuidade ao processo.

Analisando a atividade da perspectiva do facilitador, se por um lado o fato dos participantes concentrarem-se no mesmo local de trabalho pode representar uma redução na diversidade de visões sobre o local mapeado, por outro lado isto facilita a realização de reuniões, o que pode ser uma das principais dificuldades deste tipo de atividade (MONTEIRO; LAMIM-GUEDES, 2014). O facilitador considera que não houve discordância dos participantes em relação às estruturas e processos relacionados à qualidade socioambiental de Praia Brava, resultado que está de acordo com as observações de Monteiro e Lamim-Guedes para o bairro Gonzaga de Santos -SP. Assim, como ocorrido com o facilitador do mapeamento socioambiental do bairro Jardim Netinho Prado, Jaú - SP (TEIXEIRA; LAMIM-GUEDES, 2014), o facilitador do mapeamento de Praia Brava também considerou que a atividade representou um importante aprendizado sobre a realidade local.

Apesar de pontual, o mapeamento socioambiental de Praia Brava é uma exemplo de Educação Ambiental não-formal e representa uma atividade alinhada com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), pois levou funcionários da Eletronuclear a refletirem sobre o controle efetivo de seu ambiente de trabalho (apesar de estarem lotados na sede da empresa no Centro do Rio de Janeiro, os participantes vão periodicamente à Praia Brava) e sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente, conforme disposto no Artigo 3º, inciso V (BRASIL, 1999).

Além disto, trata-se atividade com enfoque holístico e participativo, que busca compreender o meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre os meios natural, socioeconômico e cultural, sob o enfoque da sustentabilidade, de acordo com o Artigo 4º, incisos I e II, da PNEA (BRASIL, 1999). As discussões ocorridas entre o grupo durante a construção do mapa podem ser consideradas ainda como um estímulo à consciência crítica sobre a problemática ambiental e social, que é um dos objetivos da PNEA listados no Artigo 5º, inciso III (Brasil, 1999).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez que todos os convidados para a elaboração do mapa socioambiental de Praia Brava compareceram à atividade e apresentaram postura participativa, considera-se que a organização do evento foi bem-sucedida. Apesar de simples, a estratégia utilizada para criar um ambiente mais acolhedor surtiu efeito positivo sobre os participantes, conforme pôde ser observado na reação dos mesmos ao chegar à sala de reunião. Portanto, ambas as funções da elaboração do mapa socioambiental de Praia Brava (atividade acadêmica do facilitador e ação de Educação Ambiental não-formal) alcançaram resultados satisfatórios.

A versão simplificada do mapeamento socioambiental revelou-se uma metodologia adequada para ampliar a percepção socioambiental de um grupo de pessoas com diferentes níveis de familiaridade com a Vila Residencial de Praia Brava. Devido à pequena escala territorial analisada (0,40 km²), foi possível fazer uma análise detalhada sobre as estruturas e os processos locais e seus respectivos impactos sobre o ambiente. Entretanto, é necessário ressaltar que o mapa síntese produzido possui um viés, na medida em que reflete o olhar de profissionais e estudantes com atuação na área ambiental, e, portanto, não deve ser considerado como o mais correto ou mesmo o único olhar possível sobre aquele território.

Referências

BACCI, D.C.; SANTOS, V.M.N. Mapeamento socioambiental como contribuição metodológica à formação de professores e aprendizagem social. **Geologia USP**. Publicação Especial, [S.l.], v. 6, p. 19-28, sep. 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/gusppe/article/view/61959>>. Acesso em: 21 de agosto de 2017.

BRASIL. **Presidência da República**, Casa Civil. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em 19 de maio de 2017.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Histórico Mundial da Educação Ambiental. Sem data. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/historico-mundial>>. Acesso em 17 de maio de 2017.

ELETRONUCLEAR – ELETRONUCLEAR. **Área construída na propriedade da Eletrobras Eletronuclear em Angra dos Reis e Paraty – RJ**. Rio de Janeiro: Eletronuclear, 2012a.

_____. **TEG**: organização administrativa da Eletronuclear. Angra dos Reis: Eletronuclear, 2012b.

FUNDAÇÃO ELETRONUCLEAR DE ASSISTÊNCIA MÉDICA – FEAM. **História**. 2017. Disponível em: <<http://feam-etn.org.br/historia>>. Acesso em: 03 de setembro de 2017.

FARIA, J.S.; PINTO, V.P.S. Educação ambiental no licenciamento ambiental: reflexões teóricas e metodológicas pertinentes. **Educação Ambiental em Ação**, n. 50, dez. 2014/fev. 2015. Disponível em: <http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=1891>. Acesso em: 04 de outubro de 2017.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA – SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**: período 2015-2016. São Paulo: SOS Mata Atlântica, 2017.

GOOGLE. **Praia Brava, Angra dos Reis** – RJ. 2017. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Praia+Brava,+Angra+dos+Reis+-+RJ/@-23.004871,-44.4819839,17z/data=!4m5!3m4!1s0x9dae7ed0ffed7b:0x2f5cf1b67fa6e251!8m2!3d-23.0048285!4d-44.4795964>>. Acesso em: 27 de agosto de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Licença de Operação nº 1217/2014**. Brasília: IBAMA, 2014.

KRONEMBERGER, D. **Desenvolvimento sustentável**: uma abordagem prática. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2011.

LAMIM-GUEDES, V. Crise ambiental, sustentabilidade e questões socioambientais. **Ciência em Tela**, v. 6, n. 2, 2013. 9 p.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

LUZZI, D. **Educação e meio ambiente**: uma relação intrínseca. Barueri: Manole, 2012.

MONTEIRO, R.A A.; LAMIM-GUEDES, V. Diagnóstico participativo: uso da metodologia biomapa para o bairro do Gonzaga de Santos/SP. **Educação Ambiental em Ação**, v. 50, 2014. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1938>>. Acesso em: 04 de agosto de 2017.

PAULA, J. **Desenvolvimento local**: como fazer? Brasília: SEBRAE, 2008.

PEDRINI, A.G.; PELLICCIONE, N.B.B. Educação ambiental empresarial no Brasil: uma análise exploratória sobre sua qualidade conceitual. **Mundo & Vida**, v. 8, n. 1, p. 1-9, 2007.

PELLICCIONE, N.B.B.; PEDRINI, A.G. Uma contribuição contemporânea da academia na EAEB. In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO EMPRESARIAL DO RIO DE JANEIRO, 2., 2009, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2009, 319 p. Disponível em: <http://www.eng.uerj.br/publico/anexos/1276093297/Anais_II_SEAERJ_26_04_2010.pdf>. Acesso em: 04 de outubro de 2017.

SANTOS, V.M.N.; COMPIANI, M. Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local. **Terræ Didática**, v. 5, n. 1, p.72-86, 2009.

SANTOS, M. Pensando o espaço do homem. 5. ed. São Paulo: EDUSP, 2009.

SANTOS, V.M.N.; BACCI, D.C. Mapeamento socioambiental para aprendizagem social. In: JACOBI, P.R. (Org.). **Aprendizagem social** - Diálogos e ferramentas participativas: aprender juntos para cuidar da água. São Paulo: IEE/PROCAM, 2011. p. 63-84.

SANTOS, V. M. N.; COMPIANI, M. Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local. **Terræ Didática**, v. 5, n. 1, p.72-86, 2009.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I.C.M. (org.). **Educação Ambiental**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 17-45.

TEIXEIRA, D.L.; DUARTE, M.F.; MORIMOTO, P. (Org.). **Manual de metodologias participativas para o desenvolvimento comunitário**. São Paulo: ECOAR, 2008.

TEIXEIRA, T.; LAMIM-GUEDES, V. Biomapa do Bairro Jardim Netinho Prado (Jaú/SP). **Educação Ambiental em Ação**, v. 50, 2014. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1939>>. Acesso em: 04 de agosto de 2017.

Percepção das condições socioambientais de comunidade ribeirinha em Monção-MA

Perception of the socio-environmental conditions of the riverside community in Monção-MA

Maria Raimunda Chagas Silva¹, Vanessa Mendes Castro², Wédia Duarte Pereira², Danyelle Cristina Pereira Santos^{3,4}, Wellyson da Cunha Araújo Firmo⁴

¹ Docente do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade Ceuma

² Faculdade Pitágoras de Bacabal

³ Discente do Curso de Biomedicina da Universidade Ceuma

⁴ Laboratório de Ciências Biomédicas e Farmacêuticas da Universidade Ceuma

marirah@gmail.com, mendesvanessa@hotmail.com, wediaduarte@hotmail.com, dany.cps03@gmail.com, well.firmo@gmail.com

Resumo. Ambiente é a coleção de condições externas que interferem na vida, nas condutas humanas e na própria sociedade sob todos os aspectos. Nesse sentido, a saúde ambiental abrange todos os aspectos da saúde humana, incluindo a qualidade de vida, que são determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicossociais. Os fatores ambientais afetam a saúde humana. Desse modo, o objetivo do presente artigo foi caracterizar as condições de saúde da população da comunidade Trizidela, do município de Monção-MA, às margens do Rio Pindaré. Trata-se de um estudo de abordagem quali-quantitativa, sendo entrevistadas 50 pessoas representando suas famílias na comunidade. Sobre a avaliação do estado de saúde, metade dos entrevistados considerou ter um estado de saúde regular (50%). Contudo, toda a humanidade deve refletir sobre a saúde ambiental, uma vez que este não se trata de um problema isolado, mas de natureza social, necessitando de ações interdisciplinares e criativas para a discussão sobre o tema.

Palavras-chave: saúde, ambiente, condições socioambientais.

Abstract. Environment is the collection of external conditions that interfere with life, human conduct and society in every respect. In this sense, environmental health covers all aspects of human health, including quality of life, which are determined by physical, chemical, biological, social and psychosocial factors. Environmental factors affect human health. Thus, the purpose of this article was to characterize the health conditions of the Trizidela community population, from the municipality of Monção-MA, on the banks of the Pindaré River. This is a qualitative-quantitative approach, with 50 people representing their families in the community being interviewed. Regarding the evaluation of health status, half of the interviewees considered having a regular state of health (50%). However, all humanity must reflect on environmental health, since this is not an isolated problem, but of a social nature, requiring interdisciplinary and creative actions to discuss the issue.

Key words: health, environment, socio-environmental conditions.

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 14 no 1 – Julho de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

1. Introdução

Na concepção ecológica das doenças, pode-se definir ambiente como a coleção de condições externas que interferem na vida, nas condutas humanas e na própria sociedade sob todos os aspectos (ZAMONER, 2008).

A construção do conceito de saúde passa assim a não ser abstrata, definindo-se no contexto histórico da sociedade e em seu processo de desenvolvimento, englobando as condições de alimentação, habitação, educação, renda, ambiente, trabalho, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso a serviços de saúde (SIQUEIRA, 2009).

Na segunda metade do século XX, no bojo do debate ambiental internacional, ocorre uma diferenciação nos enfoques dos problemas ambientais relacionados à saúde humana. Surgem, então, duas vertentes. A primeira, a "verde", preocupa-se com os efeitos da atividade humana sobre o meio ambiente, o desenvolvimento sustentável, a dinâmica demográfica, a destruição da camada de ozônio, o desmatamento, dentre outros. A vertente "azul", por sua vez, toma como referência os efeitos do ambiente sobre a saúde e o bem-estar da humanidade, ou seja, a saúde ambiental (WEIHS, 2013).

Segundo Valenzuela et al. (2011 apud SKOREK et al., [?]), de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a saúde ambiental abrange todos os aspectos da saúde humana, incluindo a qualidade de vida, que são determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicossociais. Também se refere à aplicação teórica e prática de medidas para avaliar, corrigir, controlar e prevenir fatores ambientais que podem afetar de forma adversa o estado de saúde das gerações presente e futura.

A concepção de ambiente - e sua relação com a saúde -, descrita no relatório final do I Seminário Nacional de Saúde e Ambiente com Controle Social (BRASIL, 2003), considera-o como sistema socioecológico complexo, organizado hierarquicamente, diversificado (componentes sociais, culturais, históricos, biológicos, físicos e químicos) e que, além do fluxo energético, engloba os fluxos das relações sociais, como a afetividade (SILVA, 2013).

Os fatores ambientais afetam a saúde humana. Este é um consenso amplamente difundido, mesmo que pouco compreendido. Os desafios de sua compreensão situam-se na complexa matriz de elementos que determinam e integram a saúde. São fatores como geografia, clima, trabalho, alimentação, educação, habitação, cultura e valores éticos. Há ainda as capacidades e potencialidades de cada indivíduo, em seus aspectos físicos, fisiológicos, psicológicos, sociais, entre outros. Esses elementos, em conjunto, dão a condição do que podemos chamar de bem-estar, felicidade ou, traduzidos numa concepção mais conhecida, um completo estado de saúde (WEIHS, 2013).

A compreensão do ambiente, sua influência na saúde das pessoas adicionadas às possibilidades que os sistemas desencadeiam, podem produzir subsídios para a formulação de novas políticas públicas nos diversos contextos vigentes na sociedade, ou ainda, propiciar uma (re)organização das práticas já existentes, além de direcionar e qualificar o cuidado em saúde/Enfermagem. Transitando neste pensamento, percebem-se as complexas interações entre as diversas dimensões humanas; além disso, há necessidade de atender aos multifacetados aspectos dela decorrentes, o que leva a questionar a produção das ações de saúde (ZAMBERLAN, 2013).

O campo saúde e ambiente é marcado pela fragmentação e por pouca articulação, refletidas pela produção científica sobre o tema como também pela setorialização e pelas precárias ações intersetoriais e interdisciplinares promovidas entre os órgãos governamentais para o desenvolvimento das políticas de saúde e ambiente (MOISÉS, 2011).

Em populações social e economicamente desfavorecidas, a prevalência de doenças passíveis de prevenção geralmente se apresenta mais elevada quando comparada com localidades mais desenvolvidas (SANTILLO, 2014).

No sentido genérico, o termo ribeirinho designa qualquer população que vive às margens dos rios. As populações ribeirinhas possuem característica singular de acesso aos centros urbanos, pela estreita relação que possuem com os rios. O termo ribeirinho neste trabalho foi utilizado para designar o indivíduo que vive e subsiste fundamentalmente do rio à margem do qual habita, tendo com este uma relação de dependência nas suas necessidades básicas de alimentação, transporte, trabalho e subsistência (CARNEIRO, 2009).

O modelo de desenvolvimento econômico promove impactos no modo de vida das comunidades e trabalhadores, tanto nos contextos rurais quanto urbanos, gerando agravos à saúde decorrente das alterações ambientais e da organização do trabalho (PESSOA, 2013).

A complexidade dos problemas socioambientais e a múltipla determinação social da saúde, incluindo questões básicas como a moradia, o saneamento, o emprego, a renda, a educação e o acesso aos bens e serviços de saúde, impõem a necessidade de uma abordagem sistêmica, interdisciplinar e intersetorial para as questões do desenvolvimento, que permita apreender sua globalidade e as inter-relações causais entre seus impactos ambientais e respectivos efeitos à saúde humana, rompendo com o modelo clássico do processo saúde-doença (BARBOSA, 2012).

Os temas e problemas da área da saúde ambiental envolvem uma ampla multiplicidade de cenários e interações, em diversas escalas espaciais e temporais, sendo por isto a presença de incertezas e ignorâncias sobre os sistemas socioambientais inerentes às suas questões. Simultaneamente, envolvem conflitos de interesses e perspectivas sobre os mesmos nos temas e problemas relacionados aos processos de produção/consumo e mudanças ambientais/condições de saúde (FREITAS, 2009).

A partir dessa análise, a criação de ambientes adequados à saúde provoca o reconhecimento da complexidade das sociedades e das relações de interdependência entre suas diferentes esferas. Assim, a proteção e a conservação dos recursos naturais, o acompanhamento sistemático do impacto que as modificações no ambiente lançam sobre a saúde, bem como a aquisição de ambientes que facilitem e favoreçam a saúde, como o trabalho, o lazer, o lar, a escola e a própria cidade, passam a compor centralmente a agenda da saúde, estando associados à qualidade de vida das populações (SIQUEIRA, 2009).

Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo caracterizar as condições de saúde da população da comunidade de Trizidela, do município de Monção-MA, às margens do Rio Pindaré.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo de caráter quali-quantitativo realizado em uma população da comunidade Trizidela, residente às margens do Rio Pindaré em Monção-MA.

A amostra foi composta por 50 representantes de família, sendo esta por conveniência e não probabilística, sendo aplicado um questionário baseados na ficha e-SUS de cadastro da Atenção Básica, aplicados sobre a forma de entrevista para a caracterização dos fatores sociais, econômicos e ambientais da comunidade. A coleta de dados foi realizada durante o período de março a abril de 2014.

Os dados foram organizados em gráficos e tabelas utilizando os programas Microsoft Office Word® 2010 e Microsoft Office Excel® 2010.

Todos os indivíduos que participaram da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, seguindo os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde que trata de pesquisa que envolve direta ou indiretamente seres humanos.

3. Resultados e Discussão

Os conceitos de natureza e ambiente abandonaram os limites da ciência ecológica e designaram uma agenda de lutas sociais, passaram a ser vistos não apenas como mais uma questão a ser equacionada pela lógica científica, mas, sobretudo, como um valor crítico do modo de vida dominante, em torno da qual tem se organiza um importante debate acerca de novos valores éticos, políticos e existenciais que deveriam reorientar a vida individual e coletiva (SIQUEIRA, 2009).

Tabela 1. Distribuição numérica e percentual dos entrevistados segundo as condições socioeconômicas.

VARIÁVEIS	Nº	%
SEXO		
Masculino	14	28
Feminino	36	72
IDADE		
20-30	13	26
31-40	13	26
41-50	6	12
51-60	8	16
>60	10	20
SITUAÇÃO CONJUGAL		
Solteiro(a)	14	28
Casado(a)	30	60
Divorciado(a)/separado(a)	2	4
Viúvo(a)	4	8
ESCOLARIDADE		
Não frequentou escola	5	10
Assina o nome	4	8
Ensino Fundamental Completo	6	12
Ensino Fundamental Incompleto	22	44
Ensino Médio Completo	6	12
Ensino Médio Incompleto	2	4
EJA	3	6
Superior, Aperfeiçoamento, Especialização, Mestrado, Doutorado	2	4
RENDA		
¼ salário mínimo	11	22
½ salário mínimo	12	24
1 salário mínimo	21	42
2 salários mínimos	6	12

Nesse sentido, é permitido averiguar na Tabela 1 que, em relação ao sexo da população estudada, 28% dos entrevistados pertencem ao sexo masculino e 72% ao sexo feminino, sendo que destes, houve maior participação das pessoas de faixa etária entre 20-30 anos (26%) e 31-40 anos (26%). O grupo preponderante, em relação à situação conjugal, foi dos casados (60%), seguido pelos solteiros (28%), viúvos (8%) e divorciados/separados (4%).

Correlacionado à escolaridade, a maioria dos entrevistados não completou nem o ensino fundamental (44%). Isso se deve, por vezes, por se tratar de indivíduos pertencentes a uma comunidade ribeirinha, cuja atividade principal é a pesca, o que leva a estas pessoas a se acomodarem e a não serem estimuladas para a especialização e o exercício de outras profissões. Isso pode ser comprovado nas pesquisas de Lima (2012) sobre pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira:

Os níveis encontrados não diferem de outras localidades da Amazônia (SOUZA, 2007; BARROS; RIBEIRO, 2005) e outras regiões do Brasil (CEREGATO; PETREIRE Júnior, 2003; BASTOS, 2009; SEIXAS; BEGOSSI, 2010). O baixo nível de escolaridade entre os pescadores os vincula ainda mais à atividade de pesca. Isto ocorre provavelmente devido à falta de qualificação para o exercício de outras atividades mais bem remuneradas (CARDOSO, 2005).

Considerando a renda mensal de cada pessoa entrevistada, podemos constatar que há maior percentual nas famílias que vivem com 1 salário mínimo, embora a maior parte demonstra variação quanto ao que recebem mensalmente; portanto, divergindo da investigação de Freitas (2009) sobre os indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasil, na qual ele profere que:

Em relação ao indicador de pobreza, em média, os estados da Macrorregião Amazônia Legal ultrapassam os 40% do país, com 2/3 dos estados apresentando percentuais acima destes. Mais acentuado é o caso do Maranhão, onde mais de 60% da população se encontra com renda domiciliar *per capita* inferior à linha de pobreza. Mato Grosso, no outro extremo, é o estado com o melhor indicador. Para a razão de renda, outro indicador de desigualdades, constatamos que a razão da Macrorregião Amazônia Legal é menor do que o do país, sendo que os estados que apresentam maior número de vezes que a renda do quinto superior da distribuição da renda (20% mais ricos) foi maior do que a renda do quinto inferior (20% mais pobres) na população foram Acre, Roraima e Rondônia.

Tabela 2. Distribuição numérica e percentual dos entrevistados segundo a situação de moradia.

VARIÁVEIS	Nº	%
SITUAÇÃO DE MORADIA		
Própria	50	100
QUANTAS PESSOAS MORAM NA CASA		
1	6	12
2	4	8
3	6	12
4	9	18
5	8	16
6	9	18
7	4	8
8	2	4
9	1	2
11	1	2
TIPO DE DOMICÍLIO		
Casa	50	100
MATERIAL DAS PAREDES EXTERNAS DO DOMICÍLIO		
Tijolo com revestimento	25	50
Tijolo sem revestimento	6	12
Taipa com revestimento	7	14
Taipa sem revestimento	7	14
Madeira aparelhada	2	4
Palha	2	4
Outo material	1	2
HÁ QUANTO TEMPO MORA NA REGIÃO		
<1 ano	2	4
1 a 5 anos	5	10
5 a 10 anos	2	4
>10 anos	41	82
DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA		
Sim	50	100
ANIMAIS NO DOMICÍLIO		
Sim	42	84

Não	8	16
-----	---	----

De acordo com o exposto na Tabela 2, é importante atentar que houve supremacia das pessoas que afirmam morar na comunidade há mais de 10 anos (82%), o que permitiu maior caracterização de todos os aspectos relacionados a este ambiente, por se tratar de moradores que conhecem e vivenciam, de fato, essa realidade. Nesse sentido, no que diz respeito à situação de moradia/posse da terra, observa-se que todos os entrevistados possuem casa própria (100%). A presente análise, conta com uma variação de 1(12%) a 11(2%) pessoas residentes, apresentando maior percentual para as casas em que moram 4(18%) ou 9(18%) pessoas. As análises feitas por Silva (2010) em sua pesquisa sobre os determinantes do estado de saúde de crianças ribeirinhas menores de dois anos de idade do Estado do Pará, Brasil, condizem com esses resultados:

O significado de ter casa própria em comunidades ribeirinhas representa a manutenção da estória familiar, uma vez que os terrenos são distribuídos na própria família, que já possui a posse deles há muitos anos, e cada novo núcleo familiar constrói a sua casa nesses terrenos. Portanto, casas são alugadas apenas por pessoas de fora da comunidade, que decidiram iniciar nova vida no local. Nesse contexto, a casa própria é mais barata de se morar e representa maior tempo de exposição às adversidades locais, como as precárias condições de moradia, saneamento, assistência à saúde e acesso a alimentos. Ao contrário do que ocorre entre as populações urbanas, nas quais ter casa própria significa melhor condição socioeconômica, nas comunidades em estudo, a posse da residência representa muito mais a continuidade da exposição à situação ambiental adversa do que proteção.

É interessante transparecer que as condições de moradia constituem-se em um grande indicativo para as condições de saúde dos seus respectivos moradores, reforçando a hipótese de maior exposição a situações de risco. De maneira geral, todos os entrevistados possuem a casa como tipo predominante de domicílio (100%), descartando a possibilidade de viverem em cômodos ou outro tipo de local e, todas também têm disponibilidade de energia elétrica (100%). Nota-se que, um maior número de pessoas, tem o tijolo com revestimento como material de escolha para as paredes externas do domicílio (50%). Essa averiguação, apesar de pertencer a uma comunidade ribeirinha, não estabelece relações com as amostras do estudo de Silva (2010) sobre os determinantes do estado de saúde de crianças ribeirinhas menores de dois anos de idade do Estado do Pará, Brasil, no qual ele ressalta:

Fatores socioeconômicos e demográficos agem diretamente no ambiente, e o local de residência se constitui como fator de risco ou proteção, sendo perceptível a diferença entre área urbana e rural: em meio urbano, as situações de exposição são mais heterogêneas, o contrário do que ocorre no meio rural.

Sobre a existência de animais no domicílio, é possível constatar que houve preponderância das pessoas que disseram sim (84%). Alguns estudos, como o de Valenzuela (2011), que trata sobre pediatria ambiental, consideram que:

Ter animais de estimação em casa pode agravar a asma e a rinite alérgica. Há uma ampla gama de manifestações clínicas da alergia aos animais. Uma criança pode ter desde urticária cutânea leve e rinoconjuntivite até broncoespasmo grave e anafilaxia.

Tabela 3. Distribuição numérica e percentual dos entrevistados segundo as condições de saneamento básico.

VARIÁVEIS	Nº	%
ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Rede encanada até o domicílio	50	100
TRATAMENTO DE ÁGUA NO DOMICÍLIO		
Filtração	30	60
Sem tratamento	20	40

UTILIZA A ÁGUA DO RIO PARA ALGUMA FINALIDADE		
Sim	33	66
Não	17	34
FORMA DE ESCOAMENTO DO BANHEIRO OU SANITÁRIO		
Direto para o rio	4	8
Fossa rudimentar	13	26
Céu aberto	33	66
DESTINO DO LIXO		
Queimado	50	100

Considerando a Tabela 3, a pesquisa exhibe que toda a poluição entrevistada utiliza a rede encanada até o domicílio como forma de abastecimento de água (100%), contrapondo o estudo feito por Siqueira (2009) sobre o acesso à água para consumo humano e aspectos de saúde pública na Amazônia Legal, no qual ele demonstra que:

Verificou-se que a fonte de água mais utilizada em todo o ano foi água proveniente de chuva (77,4% dos domicílios), seguida de uso de água de rio (25,8%). A água de beber na localidade era armazenada dentro dos domicílios em potes de barro, ou em garrafas plásticas, predominantemente.

Quanto ao produto das formas de tratamento da água, torna-se relevante expor que houve superioridade da filtração (60%), apesar de que, é importante exhibir que ainda existe uma massa de pessoas e famílias que não tratam (20%), de forma alguma, a água que usam para beber e que muitas delas ainda utilizam a água do rio para as suas necessidades diárias (66%), como por exemplo, lavar roupas, louças, tomar banho, dentre outras. Velenzuela (2011), em sua pesquisa sobre a Pediatria ambiental, salienta que:

De acordo com a OMS, todo ano morrem mais de 3 milhões de crianças menores de 5 anos em decorrência de causas e enfermidades relacionadas ao meio ambiente. Quarenta por cento dessas mortes estão relacionadas à falta de água potável para beber.

Sobre o percentual de entrevistados quanto à forma de escoamento do banheiro ou sanitário, é possível perceber que não há uma rede coletora de esgoto ou pluvial, reflexo da falta de saneamento básico, prevalecendo este esgoto a céu aberto (66%), seguido pelo armazenamento na fossa rudimentar (26%), ou despejado diretamente no rio (8%), contribuindo para a poluição ambiental e, conseqüentemente, para o aumento do risco de doenças.

No que diz respeito à forma em que são coletados os resíduos sólidos despejados pela população estudada, torna-se importante destacar que a totalidade dos entrevistados queima o seu próprio lixo (100%). Isso acontece por não existir a coleta diária ou semanal desses resíduos para que eles ganhem um destino final, ou seja, há um baixo nível de prioridade advinda das autoridades em relação ao tratamento correto desse lixo, gerando uma problemática à saúde coletiva. Siqueira (2009), em suas análises sobre a saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo, destaca que:

A incorreta disposição final do lixo urbano, além de provocar poluição do solo, colabora para a poluição das águas e do ar. A poluição das águas acontece por meio de fenômenos naturais como a lixiviação, percolação, arrastamento, solução, etc. Na poluição do ar, constatam-se efluentes gasosos e particulados emitidos para a atmosfera, provenientes das diversas atividades do homem, que podem ser considerados como lixo.

Tabela 4. Distribuição numérica e percentual dos entrevistados segundo as condições de saúde.

VARIÁVEIS	Nº	%

COM QUE FREQUÊNCIA VAI À UBS DA COMUNIDADE?		
Sempre	24	48
Raramente	4	8
Às vezes	16	32
Nunca	6	12
COMO AVALIA SEU ESTADO DE SAÚDE?		
Regular	25	50
Bom	16	32
Ruim	7	14
Péssimo	2	4
HÁ ALGUÉM DOENTE NA CASA?		
Sim	29	58
Não	21	42

Na população estudada, é exequível constatar que houve o predomínio dos entrevistados que referiram ir sempre à Unidade Básica de Saúde da comunidade (48%), motivados pelos vários serviços especializados e oferecidos por essa instituição (Tabela 4). Esses dados são proporcionais às descobertas de Hoffmann (2009) sobre o conhecimento da família acerca da saúde das crianças de 1 a 5 anos em uma comunidade ribeirinha, ao transparecer que:

Um familiar mencionou a unidade básica de saúde como o local onde as crianças são vacinadas: a imunização é considerada uma atividade quase que exclusiva do serviço público de saúde. A unidade de saúde deve garantir o funcionamento contínuo da sala de vacinação, sem restrições de horários, para não perder a oportunidade de imunizar as crianças. As equipes de saúde devem fazer busca ativa aos faltosos e realizar o controle do cartão de vacinação; constato que as famílias revelam um conhecimento a respeito da vacinação efetuada nas unidades básicas de saúde e periodicamente promovida pelas campanhas.

Sobre a avaliação do estado de saúde, metade dos entrevistados considerou ter um estado de saúde regular (50%), indo de encontro às análises do estudo de Silva (2010) sobre os determinantes do estado de saúde de crianças ribeirinhas menores de dois anos de idade do Estado do Pará, Brasil:

Este estudo mostrou que 59,4% das crianças menores de dois anos de idade foram consideradas com saúde ruim, não havendo diferença entre as comunidades avaliadas. Embora os achados da presente pesquisa possam ser representativos para as comunidades avaliadas e outras semelhantes, considerando-se erro amostral de 6,8% e coeficiente de 95% de confiança, não se pode inferir os dados encontrados para as comunidades ribeirinhas do Estado do Pará como um todo. A maioria das pesquisas brasileiras sobre saúde de crianças se refere a alguma característica específica, como o estado nutricional ou a ocorrência de determinadas doenças, em geral as diarreicas e/ou respiratórias, mas nenhuma delas utiliza indicador composto para definir estado de saúde, da forma como se apresentou neste trabalho (estado nutricional + desenvolvimento físico-motor + intercorrência).

Das 50 pessoas entrevistadas 29 (58%), disseram que existe alguém doente na casa. Nessa ordem, os resultados revelam que, sobre as principais condições/situações gerais de saúde, houve a predominância de relatos de outras doenças que não foram listadas durante a entrevista (64%), como dor de cabeça, colesterol alto, fraquezas, tremores, depressão, hipotensão, gastrite, diarreia, febre, malária, dores abdominais, anemia, dentre outras; seguidas pelas doenças respiratórias (30%) e pela hipertensão arterial (20%) (Gráfico 1). Essas discussões são opoentes as comprovações da pesquisa de Giatti et al. (2009) citado por Siqueira (2009), na qual aquele enunciou que:

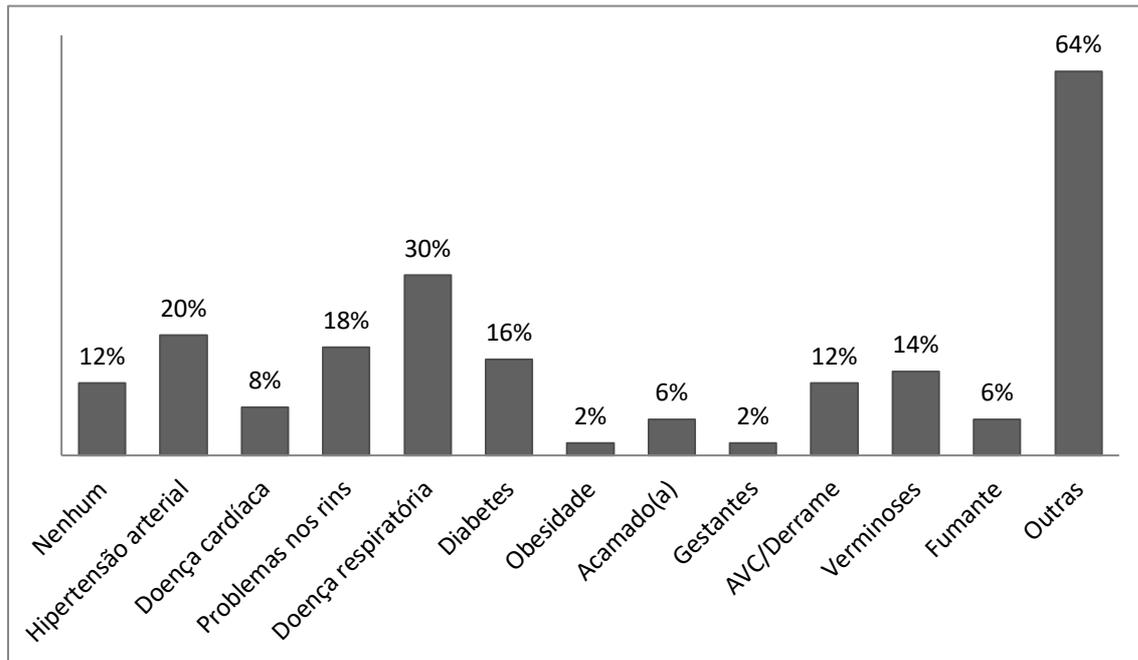
Nessa pesquisa foram identificadas percepções de doenças dos moradores. Nesse sentido, dentre 35 episódios de doenças relatados pelos moradores, no último ano decorrido antes da aplicação da entrevista, predominaram doenças infecciosas e seus sintomas. Associados à água foram declarados três casos de vômitos e um relato de episódio diarreico na comunidade. Por outro, prevalências de parasitos

intestinais foram de 57,9 a 90,3% de positivos em amostras de fezes obtidas nas comunidades em estudo.

Entretanto, Marzari (2013), em sua pesquisa evidenciou que:

O modelo de saúde vigente ainda está fortemente centrado na doença ou medicalização da doença, apesar das medidas de reorientação que vem se intensificando com a consolidação da ESF. As doenças que se apresentam em escala crescente são a hipertensão, o diabetes e a depressão. As principais dificuldades de saúde apontadas pelos moradores foram a falta de profissionais de saúde, principalmente de agentes comunitários; e a dificuldade de acesso aos serviços de alta complexidade em saúde.

Gráfico 1. Distribuição percentual das condições/situações gerais de saúde.



De acordo com a Tabela 5, pode-se atentar em relação ao maior percentual de pessoas que consideram que o ambiente em que vivem interfere e/ou prejudica, de alguma forma, a sua saúde, tornando-se similar à averiguação de Beserra (2012), no seu estudo sobre a Enfermagem e saúde ambiental na escola, no qual se alega que:

Em pesquisa realizada com grupos focais, com a finalidade de explorar os conhecimentos, as percepções e as crenças em relação às questões de saúde ambiental dos adultos que viviam nas proximidades de uma termelétrica, observou-se que os moradores compartilhavam preocupações sobre os efeitos da usina com base em sua própria experiência de vida.

Tabela 5. Distribuição numérica e percentual dos entrevistados segundo as situações socioambientais.

VARIÁVEIS	Nº	%
O AMBIENTE PREJUDICA A SAÚDE?		
Sim	20	40
Não	30	60
SITUAÇÃO AMBIENTAL DA COMUNIDADE AO LONGO DOS ANOS		
Melhorou	17	34
Piorou	5	10
Permaneceu igual	28	56
COLABORA PARA RESOLVER OS PROBLEMAS?		
Sim	20	40

Não	30	60
EXISTE ORGANIZAÇÃO OU MOVIMENTO SOCIAL PARA DISCUSSÕES SOBRE AS QUESTÕES AMBIENTAIS DA COMUNIDADE		
Sim	1	2
Não	49	98

Os resultados apresentados revelam que, para a generalidade dos entrevistados, a situação ambiental da comunidade nos últimos anos permaneceu igual (56%), equivalendo à busca de Pessoa (2013), que expõe sobre os sentidos e métodos de territorialização na atenção primária à saúde:

[...] eu moro há 26 anos aqui [...], mas quando você faz um mapa com as mudanças [...] e analisa as mudanças você fica surpresa com tanta mudança que veio e o quanto beneficiou, mas também o quanto trouxe de prejuízo [...] traz vantagens, mas também desvantagens para o seu município, para o lugar que você mora!

Em toda e qualquer civilização há problemas. Nesse sentido, a participação de toda a população é primordial para garantir melhores condições de vida, bem como fortalece o real exercício de um cidadão perante o desenvolvimento de sua comunidade. Entretanto, é aceitável considerar que a maior parte dos entrevistados não colabora para resolver os problemas (60%) nos quais estão inseridos, divergindo com as indagações feitas por Lopes (2010) em sua produção sobre Enfermagem e saúde ambiental, na qual ele afirma:

Quando os sujeitos do estudo se reportam à participação como consciência social, discutindo os problemas em benefício da coletividade, buscando a resolução de conflitos, estes se apresentam em processo de crescimento, compreendendo a importância de tomada de decisões que vão além de seus benefícios próprios, adquirindo a consciência de que seja necessária para a integração com o outro para um viver saudável em harmonia com a natureza. Isto nos incentiva à reflexão de que no estímulo à autonomia deve estar implícito um incentivo ao viver com solidariedade e com tolerância. Entendendo o outro com iguais direitos na sociedade e em suas diferenças enquanto sujeitos.

Tendo como base a minoria da população estuda que diz colaborar (40%), de alguma forma, para resolver os problemas socioambientais da sua própria comunidade, é admissível considerar que houve o predomínio das pessoas que aplicam e educação continuada (14%), orientando pessoas sobre a preservação do ambiente, principalmente. Apesar disso, é notório que não existem organizações ou movimentos sociais que se reúnem, pelo menos uma vez por ano, com a população para discussões referentes às questões ambientais da própria comunidade (98%), justificando-se como uma forma de descaso do poder público para com a população. Essa realidade pode ser justificada nas considerações feitas por Beserra (2010) em suas averiguações sobre a Educação ambiental e enfermagem, na qual ele manifesta que:

O desenvolvimento próprio do indivíduo e da comunidade favorece sua atuação em diferentes espaços, dentre eles o meio no qual está inserido. Na saúde ambiental, para que se possam explorar adequadamente os diversos potenciais, é necessário, antes de tudo, garantir a manutenção de um ecossistema equilibrado, sendo fundamental tanto a implementação de mecanismos de conservação ambiental, valorizando a água, o ar e a terra, quanto compreender as relações sociais de cada contexto.

É possível notar, consideravelmente, que a principal dificuldade enfrentada por toda a população pesquisada, esta relacionada à falta de uma saúde qualificada (66%), que inclui não só a falta de estabelecimentos de saúde – estratégias de saúde da família e hospitais – ou de medicações, mas também a falta de profissionais (médicos, enfermeiros e agentes comunitários) e a precária assistência prestada por eles (Gráfico 2). Esses números são análogos ao estudo de Carneiro (2009) relacionado à oferta e utilização de serviços de saúde bucal no Amazonas, no qual ele articula que:

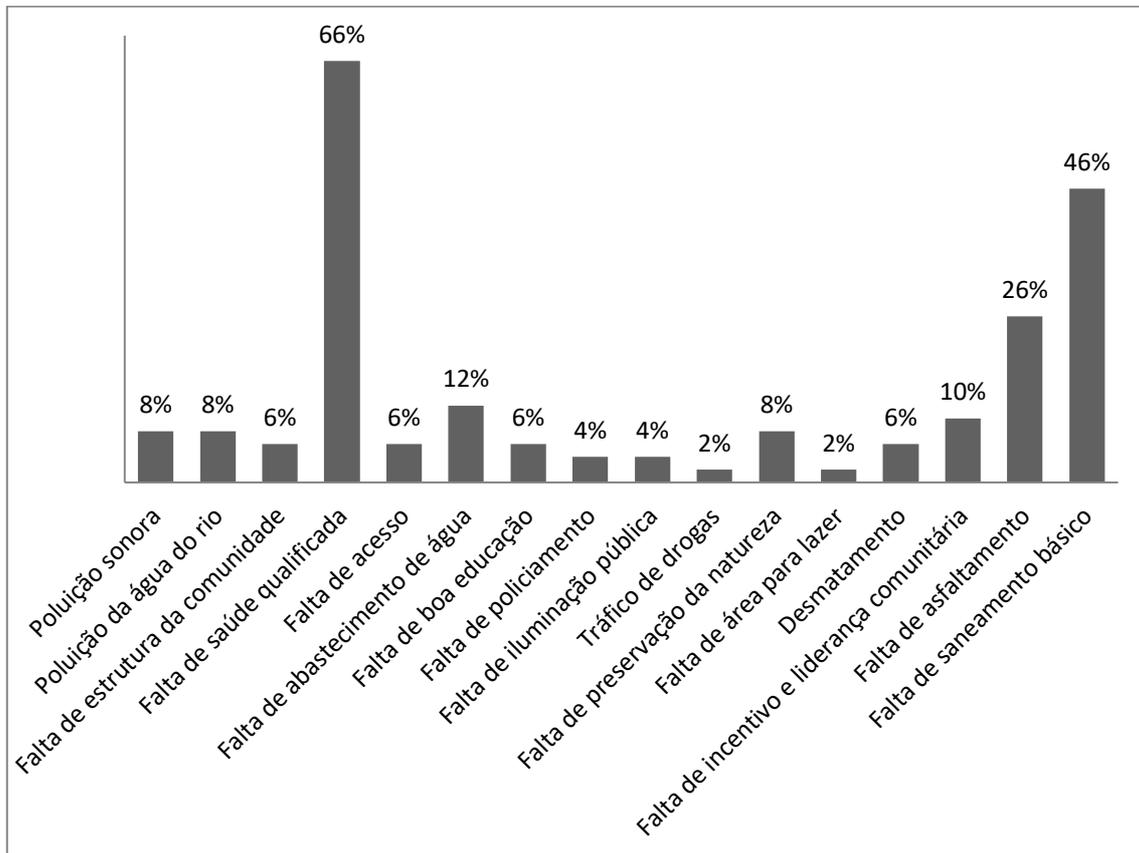
Embora, no Brasil, a política nacional de saúde preconize a "universalidade" do acesso como um princípio do Sistema Único de Saúde (SUS) o acesso a serviços de saúde bucal ainda é restrito. Existem desigualdades regionais marcantes, com as

regiões Norte e Nordeste em pior situação se comparadas às demais regiões do país. Além disso, desigualdades sócio-econômicas se refletem na utilização de serviços de saúde bucal.

Durante a entrevista, perguntou-se sobre os principais problemas socioambientais enfrentados pela comunidade. É possível observar que 12% dos entrevistados reclamam da falta de acesso à água, mesmo o abastecimento sendo feito por rede encanada até o domicílio, e 6% da falta de estrutura da própria comunidade. Esse resultado vai ao encontro do estudo de Siqueira (2009) sobre o acesso à água para consumo humano e aspectos de saúde pública na Amazônia Legal, no qual ele afirma que:

Quanto a indicadores de acesso à água na Amazônia Legal, adotamos dados da Pesquisa Nacional de Amostragem Domiciliar no período entre 2002 e 2009 (IBGE, 2009), compatível com os dados de PIB *per capita* disponíveis, para fim de comparação. Em um panorama regional verificamos um sério déficit para a Amazônia Legal, sendo que o percentual de domicílios permanentes ligados à rede de abastecimento de água na região em 2009 foi de 58,5%, bastante inferior ao nacional no mesmo ano (83,1%). Mas em todas as situações observadas nos estados Amazônicos a realidade em termos de abastecimento público de água e captação de esgotos está bastante aquém das necessidades das populações que se concentram principalmente em ambientes urbanos.

Gráfico 2. Distribuição percentual dos entrevistados segundo os principais problemas socioambientais.



Grande parte dos entrevistados (10%) encontra na falta de incentivo e de liderança comunitária, um grande empecilho para o próprio desenvolvimento econômico e social da comunidade, resultando em problemas que envolvem a saúde. Essas considerações são equivalentes às análises feitas por Ianni e Quitério (2006), citados por Silva (2013), nas quais expressam que:

Com a importância crescente das doenças relacionadas aos estilos de vida e ao meio ambiente, e tendo em perspectiva a complexidade dessas relações, faz-se necessário que o setor saúde desenvolva um novo olhar sobre a população cuja sistematização permitirá propor intervenções para além das práticas curativas e preventivas, aproximando-se da promoção da saúde. Esse é o grande desafio da ESF, que tem

os ACSs com atuação essencialmente no território, de potencializar a promoção da saúde considerada estratégica para a reversão do modelo assistencial brasileiro vigente.

Outro problema encontrado foi a falta de preservação da natureza (8%), ou seja, do próprio ambiente da comunidade, seguido do desmatamento (9%), visto que esta se encontra às margens de um rio – o Rio Pindaré. Os resultados se igualam a pesquisa de Siqueira (2009), na qual ele revela que:

Nesse sentido, uma pesquisa sobre o perfil dos municípios brasileiros - meio ambiente (IBGE, 2008) aborda as percepções dos gestores ambientais municipais para problemas ambientais. Nesta, verifica-se que nos estados da Amazônia Legal, as principais alterações ambientais declaradas com potenciais implicações sobre as condições de vida humanas são as queimadas e o desmatamento.

A falta de saneamento básico (46%) também foi descrita por um número bastante considerável de entrevistados como uma grande resistência enfrentada pela população no decorrer dos anos. Falta de rede coletora de esgotos, lixo jogados nas ruas, animais por todos os lugares, falta de asfaltamento, dentre outros fatores, contribuem, de forma muito significativa, para os riscos relacionados ao processo saúde- doença, correspondendo às descobertas de Marzari (2013) no que diz respeito à realidade sociopolítica, ambiental e de saúde de famílias pertencentes a uma comunidade vulnerável:

O saneamento básico é considerado precário. Segundo o censo de 1998 do IBGE, a rede de esgoto alcançava apenas 3,5% dos domicílios do estado. Os reflexos dessas condições insalubres aparecem na saúde da população: o estado é considerado pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) uma região endêmica de malária, leishmaniose e febre amarela.

A poluição da água do rio (8%) também foi uma adversidade bastante questionada. Ela ocorre não só por conta dos lixos jogados pelos próprios moradores ou de visitantes da comunidade, mas principalmente pela falta de saneamento básico, como pode ser observado no estudo de Siqueira (2009), no qual ele diz que:

Não havendo rede coletora de esgotos, tampouco tratamento para os mesmos, a poluição de cursos d'água na cidade era perceptível. Foi observada drenagem de esgotos para cursos d'água com influência sob o local de captação de água no rio Negro. Assinala-se ainda, de acordo com o censo do ano de 2000, que 66,6% dos moradores do município não contavam com instalações sanitárias no domicílio (MS, 2005). Vale ressaltar que esse percentual era relativo aos moradores da cidade e também das comunidades indígenas, onde inexistiam instalações sanitárias.

Ainda em relação à análise dos problemas socioambientais, é importante atentar que muitos entrevistados destacaram a falta de uma boa educação (6%) e o uso de drogas (2%) como grandes transtornos que se refletem no processo saúde-ambiente. Essa conclusão é pariforme à análise feita por Marzari (2013) em relação à realidade sociopolítica, ambiental e de saúde de famílias pertencentes a uma comunidade vulnerável, na qual mostra que:

Além das dificuldades locais já apresentadas, os moradores mencionam a falta de escolas para os seus filhos estudarem e/ou continuarem os seus estudos, principalmente, escolas de ensino médio. Assim, por mais que as famílias demonstrem grande interesse na continuidade dos estudos por parte de seus filhos num nível secundário e/ou terciário, elas não têm condições de acesso e nem possibilidades de arcar com o deslocamento até o centro da cidade. Essa situação contribui significativamente para o aumento do uso de drogas ilícitas, bem como da violência local e regional.

Alguns entrevistados ainda discutiram sobre a falta de área para lazer (2%), o que pode contribuir para o isolamento social das famílias e, talvez, para o aumento do índice de usuários de drogas e da violência local.

4. Conclusão

A inter-relação da saúde com o ambiente a partir da segunda metade do século XX permitiu que a saúde ambiental fosse vista como uma das preocupações da saúde pública, visto que aquela hoje engloba vários fatores que, de alguma forma, exercem influência sobre a vida humana.

Estudar, analisar e caracterizar, de perto, as condições socioambientais de uma comunidade fez com que se acarretasse uma reflexão sobre a necessidade de mecanismos informacionais com qualidade, que subsidiem esta nova forma de pensar e abordar os problemas existentes.

Toda a humanidade deve refletir sobre a saúde ambiental, uma vez que este não se trata de um problema isolado, mas de natureza social, necessitando de ações interdisciplinares e criativas para a discussão sobre o tema. Essas consequências relacionam-se com consumo de energia, urbanização, descarte de lixo, contaminação do solo, poluição do ar e da água, queimadas, desmatamento, mudanças climáticas e aparecimento de doenças, frutos da necessidade de produção em escala crescente e da acumulação de riquezas.

Contudo, é imperativo reconhecer que as condições socioambientais desta comunidade ribeirinha deixam a desejar, principalmente quando estas afetam diretamente o processo saúde-doença. Infelizmente, ainda falta muito para um completo bem-estar físico, psicológico e social.

Referências

BARBOSA, E. M.; BARATA, M. M. de L.; HACON, S de S. **A saúde no licenciamento ambiental: uma proposta metodológica para a avaliação dos impactos da indústria de petróleo e gás.** Ciênc. saúde coletiva vol.17 nº.2 Rio de Janeiro Feb. 2012. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232012000200005&script=sci_arttext>. Acesso em: 05.mar.2014

BESERRA, E. P.; Alves, M. D. S.; Pinheiro, P. N. da C.; Vieira, N. F. C. **Enfermagem e saúde ambiental na escola.** Acta paul. enferm. vol.25 nº.5 São Paulo 2012. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002012000500004>. Acesso em: 25.abr.2014

BESERRA, E. P.; Alves, M. D. S.; Pinheiro, P. N. da C.; Vieira, N. F. C. **Educação ambiental e enfermagem: uma integração necessária.** Rev. bras. enferm. vol.63 nº.5 Brasília Sept./Oct. 2010. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672010000500026&script=sci_arttext>. Acesso em: 25.abr.2014

CARNEIRO, F. C.; SANTOS, R. S.; PONTES, D. G.; SALINO, A. V.; REBELO, M. A. B. **Oferta e utilização de serviços de saúde bucal no Amazonas, Brasil: estudo de caso em população ribeirinha do Município de Coari.** Cad. Saúde Pública vol.25 nº.8 Rio de Janeiro Aug. 2009. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X200900080001> . Acesso em: 10.mar.2014

FREITAS, M. C.; TAMBELLINI, A. M. T.; SCHULTZ, G. E.; BERTOLINI, V. A.; NETTO, F. de A. F. **Quem é quem na saúde ambiental brasileira? Identificação e caracterização de grupos de pesquisas e organizações da sociedade civil.** Ciênc. saúde coletiva vol.14 nº6 Rio de Janeiro Dec. 2009. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232009000600014&script=sci_arttext>. Acesso em: 06.fev.2014

HOFFMANN, M. V.; OLIVEIRA, I. C. S. **Conhecimento da família acerca da saúde das crianças de 1 a 5 anos em uma comunidade ribeirinha: subsídios para a enfermagem pediátrica.** Esc. Anna Nery vol.13 nº.4 Rio de Janeiro Oct./Dec. 2009. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452009000400009>. Acesso em: 25.abr.2014

LIMA, M. A. L.; DORIA, C. R. DA C.; FREITAS, C. E. DE C. **Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na amazônia brasileira: perfil**

socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. Ambient. soc. vol.15 no.2 São Paulo May/Aug. 2012 Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2012000200005&script=sci_arttext>. Acesso em: 25.abr.2014

LOPES, M. do S. V.; XIMENESII, L. B. **Enfermagem e saúde ambiental: possibilidades de atuação para a promoção da saúde.** Revista Brasileira de Enfermagem – REBEn, 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/reben/v64n1/v64n1a11.pdf>>. Acesso em: 25.abr.2014

MARZARI, C. K.; BACKES, D. S.; BACKES, M. S.; MARCHIORI, M. T.; SOUZA, M. T. de.; CARPES, A. D. **Realidade sociopolítica, ambiental e de saúde de famílias pertencentes a uma comunidade vulnerável.** Ciênc. saúde coletiva vol.18 n.º.1 Rio de Janeiro Jan. 2013. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232013000100009>. Acesso em: 25.abr.2014

MOISÉS, M.; MACHADO, J. M. H.; PERES, F.; HENNINGTON, É.; BELTRAMI, A. C.; NETO, A. C. B. **Reflexões e contribuições para o Plano Integrado de Ações de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (MS) de Populações Expostas a Agrotóxicos.** Ciênc. saúde coletiva vol.16 n.º.8 Rio de Janeiro Aug. 2011. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232011000900013>. Acesso em: 05.mar.2014

PESSOA, V. M.; RIGOTTO, R. M.; CARNEIRO, F. F.; TEIXEIRA, A. C. de A. **Sentidos e métodos de territorialização na atenção primária à saúde.** Ciênc. saúde coletiva vol.18 n.º.8 Rio de Janeiro Aug. 2013. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232013000800009&script=sci_arttext> . Acesso em: 06.fev.2014

SANTILLO, P. M. H.; GUSMÃO, E. S.; MOURA, C.; SOARES, R. de. S. C.; CIMÕES, R. **Fatores associados às perdas dentárias entre adultos em áreas rurais do estado de Pernambuco, Brasil.** Ciênc. saúde coletiva vol.19 n.º.2 Rio de Janeiro Feb. 2014. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232014000200581&script=sci_arttext>. Acesso em: 02.mar.2014

SILVA, S. A. da.; MOURA, E. C. de. **Determinantes do estado de saúde de crianças ribeirinhas menores de dois anos de idade do Estado do Pará, Brasil: um estudo transversal.** Cad. Saúde Pública vol.26 n.º.2 Rio de Janeiro Feb. 2010. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2010000200007&script=sci_arttext>. Acesso em: 25.abr.2014

SILVA, N. C.; ANDRADE, C. S. **Agente comunitário de saúde: questões ambientais e promoção da saúde em comunidades ribeirinhas.** Trab. Educ. Saúde, Rio de Janeiro, v.11 n.1,p.113-128, jan./abr.2013. Acesso em: < <http://www.revista.epsjv.fiocruz.br/upload/revistas/r469.pdf>>. Acesso em: 19.abr.2014

SIQUEIRA, M.M.; MORAES, M. S. de. **Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo.** Ciência e saúde coletiva, vol.14 n.º6. Rio de Janeiro Dec. 2009. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232009000600018&script=sci_arttext>. Acesso em: 06.fev.2014

SKOREK, J.; RÁVILLA, A. S.; ROSANA, M. B. **O impacto das mudanças climáticas e ambientais na saúde da criança – relato de experiência.** Disponível em: < <http://www.simposiocma.com.br/arquivos/documentos/anais/comunicacoes-livres/saude-e-meio-ambiente/o-impacto-das-mudancas-climaticas-e-ambientais-na-saude-da-crianca.pdf>> . Acesso em: 24.fev.2014

WEIHS, M.; MERTENS, F. **Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica.** Ciência e saúde coletiva, vol.18 nº 5. Rio de Janeiro, May 2013. Acesso em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232013000500036&script=sci_arttext>. Acesso em: 15.mar.2014

VALENZUELA, P. M.; MATUS, M. S.; ARAYA, G. I.; PARIS, E. **Pediatria ambiental: um tema emergente.** J. Pediatr. (Rio J.) vol.87 nº 2 Porto Alegre Mar./Apr. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572011000200003&script=sci_arttext. Acesso em: 25.abr.2014

ZAMBERLAN, C.; MEDEIROS, A. C. de.; SVALDI, J. D.; SIQUEIRA, H. C. H. **Ambiente, saúde e enfermagem no contexto ecossistêmico.** Rev. bras. enferm. vol.66 nº4 Brasília July/Aug. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672013000400021>. Acesso em: 1º.abr.2014

ZAMONER, M. **Modelo para avaliação de planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS) para Secretarias Municipais da Saúde e/ou do Meio Ambiente.** Ciência e saúde coletiva, vol.13, nº6. Rio de Janeiro, Nov./Dec. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232008000600030&script=sci_arttext>. Acesso em: 06.fev.2014

A cultura de saúde e segurança do trabalho nas organizações: Uma análise crítica da sua importância

The organizations' s health and occupational safety culture: a critical analysis of its importance

Rodolfo da Silva

Tecnólogo Mecânico, Engenheiro de Produção e Pós Graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho
rodolfo.rodosilva@gmail.com

Resumo. As organizações que possuem uma cultura de Saúde e Segurança do Trabalho implantada apresentam um desempenho de atuação mais eficiente, melhorando os resultados dos seus processos, promovendo a saúde e a satisfação dos funcionários, garantindo um ambiente de trabalho seguro, com o nível de acidentes de trabalho reduzido. A cultura de Saúde e Segurança do Trabalho é definida como uma abordagem comportamental dentro das organizações, que alcança a maneira de agir e pensar de seus colaboradores quanto à saúde e segurança do trabalho, ou seja, considera as ações de saúde e segurança do trabalho como uma estratégia utilizada na tomada de decisão nas organizações. Para a realização deste trabalho, foi efetuada uma revisão bibliográfica e a experiência do autor sobre o tema. Essa pesquisa evidenciou que as organizações que implantam uma cultura de SST atingem os seus objetivos quando reconhecem que as ações em saúde e segurança passam a ser tratadas como um valor e não apenas um mero cumprimento de exigências legais.

Palavras-chave: cultura de segurança, estratégia, valor, exigências legais.

Abstract. *Organizations that have a Health and Occupational Safety culture in place keep a more efficient performance, improving the results of their processes, promoting health and employee satisfaction, ensuring a safe working environment, with a very low level of accidents. Health and Occupational Safety culture is defined as a behavioral approach within organizations, which reaches the way employees act and think about health and safety at work, in other words, it can be described as considering work health and safety actions as a decision-making strategy in the in organizations. For the accomplishment of this work, we considered the experience of the author on the subject and a bibliographical research. This research evidenced that organizations that implant a Health and Occupational Safety culture reach their objectives when they recognize that actions in health and safety are treated as a principle and not just a mere fulfillment of legal requirements.*

Key words: *safety culture, strategy, principle, legal requirements.*

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 14 no 1 – Julho de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

1. Introdução

Anualmente a Organização Internacional do Trabalho (OIT), no nível global e o Ministério da Cidadania e a Secretaria Especial do o Desenvolvimento Social, em nosso país, divulgam os números de acidentes de trabalho, entretanto, esses números, mesmo que altíssimos, não representam um retrato fiel da realidade, considerando que uma grande parcela das organizações não registram os agravos que ocorrem na saúde de seus trabalhadores em decorrência das condições de trabalho oferecidas. Em 2017, a estimativa divulgada pelo órgão internacional é que, no mundo, os acidentes do trabalho causam 6,3 mil mortes por dia, resultando em 2,3 milhões de mortes por ano, somando-se o número de 300 milhões de trabalhadores feridos em acidentes de trabalho (AGÊNCIA BRASIL, 2017; MOTA, 2018). Nosso país ocupa o quarto lugar no ranking mundial, onde a cada 48 (quarenta e oito) segundos acontece um acidente de trabalho e a cada 03h38min (três horas e trinta e oito minutos) um trabalhador perde a vida pela falta de uma cultura de saúde e segurança do trabalho (ANAMT, 2018).

No Brasil, segundo os dados do Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT), do ano de 2017, foram registrados 450.614 acidentes do trabalho no país, sendo que 340.229 foram classificados como acidentes típicos, 100.685 foram classificados como acidentes de trajeto e 9.700 foram classificados como doenças do trabalho. No mesmo documento, é divulgada a informação de que 98.791 acidentes de trabalho não foram registrados, totalizando 549.405 ocorrências no ano de 2017 (BRASIL, 2017).

O Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT) adota a seguinte classificação para os acidentes de trabalho: acidentes com CAT Registrada correspondem ao número de acidentes cuja Comunicação de Acidentes do Trabalho (CAT) foi registrada no Instituto Nacional do Seguro Social (INSS); acidentes sem CAT Registrada correspondem ao número de acidentes cuja Comunicação de Acidentes do Trabalho (CAT) não foi registrada no Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), sendo caracterizado por meio de um dos possíveis nexos: Nexo Técnico Profissional/Trabalho, Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário (NTEP), Nexo Técnico por Doença Equiparada a Acidente do Trabalho ou Nexo Individual; acidentes típicos aqueles acidentes decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo trabalhador acidentado, para acidentes que foram registrados por meio da CAT; acidentes de trajeto são aqueles acidentes ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho do trabalhador e vice-versa, para acidentes que foram registrados por meio da CAT; e doença do Trabalho são as doenças profissionais, aquelas produzidas ou desencadeadas pelo exercício do trabalho peculiar a determinado ramo de atividade, conforme disposto no Anexo II do Regulamento da Previdência Social (RPS), aprovado pelo Decreto no 3.048, de 06 de maio de 1999; e as doenças do trabalho, aquelas adquiridas ou desencadeadas em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, para as doenças produzidas ou desencadeadas pelo exercício do trabalho, que foram registradas por meio da CAT (BRASIL, 2017).

Quando acontece um acidente de trabalho, uma sequência de fatores indesejados ocorre nas organizações, de ordem econômica e social, como por exemplo, tempo perdido, interrupção da rotina de produção, substituição de mão de obra do trabalhador acidentado, pagamento de horas extras, salário do trabalhador afastado, gasto com primeiros socorros, gastos de medicina e engenharia para a recuperação do local do acidente, sem contar os prejuízos para a imagem da organização.

A partir desta situação evidenciada, as organizações passaram a desenvolver o conceito de cultura de segurança. O estabelecimento de uma cultura organizacional, focada na saúde e segurança do trabalho, voltada na formação e o desenvolvimento humano requer organizações e sujeitos capazes de responder às mudanças sem se omitir de seu papel neste processo e/ou aceitá-los como naturais ou inevitáveis.

Segundo Gonçalves Filho (2011 apud PIVETTA 2011, p. 22; 2013) o conceito de cultura de segurança surge em 1988, no relatório técnico realizado pelo *Internacional Nuclear Safety Advisory Group* (INSAG), com a análise do acidente da usina nuclear de Chernobyl, na Ucrânia. Esse relatório técnico é tido como primeiro trabalho sobre cultura de segurança. Em seu conteúdo, mostra que erros e violações de procedimentos contribuíram com o ocorrido, evidenciando que a cultura de segurança na usina era tida com fraca. A partir deste relatório elaborado pelo INSAG, o conceito de cultura de segurança começou a ser implantado pelas grandes organizações e utilizado como tema em relatórios oficiais de desastres e grandes acidentes.

A legislação trabalhista brasileira também cita os programas de segurança que devem ser implantados nas organizações a fim de se obter um melhor desempenho em saúde e segurança do trabalho atendendo aos requisitos da Portaria MTB Nº 3.214, de 08 de junho de 1978, que aprova as Normas Regulamentadoras - NR, do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho e, dentre estes programas, podemos citar 02 (dois) programas como fundamentais para qualquer organização, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRa (NR-09) e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO (NR-07), entretanto, o presente trabalho irá evidenciar o caminho para a implantação de uma cultura organizacional em saúde e segurança do trabalho em qualquer organização (BRASIL, 1978).

1.1. Problemática e Justificativa

No cenário brasileiro, é sabido que muitas organizações, independente se públicas ou privadas, considera que a área de saúde e segurança do trabalho existe apenas por ser uma exigência legal.

De acordo com Oliveira (2003), a questão de saúde e segurança do trabalho não recebe a devida atenção por parte das empresas e por parte dos trabalhadores pois existem algumas dificuldades tais como: a falta de envolvimento da alta direção, elaboração de programas de saúde e segurança no trabalho concebidos e orientados somente para atendimento à legislação, além de falha na interpretação e estabelecimento do nexos causal dos acidentes. Qualquer profissional legalmente habilitado que atue na área de medicina e segurança do trabalho, seja médico, enfermeiro, engenheiro de segurança do trabalho ou técnico em segurança do trabalho tem a consciência de que, em relação aos acidentes de trabalho registrados, uma parcela considerável tem a sua origem em fatores comportamentais e culturais da organização.

Uma visão moderna, além de ser uma estratégia competitiva, é a implantação de um Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho (SGSST) nas organizações, mas questões como o custo para a implantação e a quebra de paradigmas atuais podem se tornar grandes barreiras para serem superadas durante a implantação do Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho.

Segundo PIVETTA (2011), um fator preponderante para a tomada de decisão para a implementação de SGSST é a conscientização dos líderes de que a implementação representa um investimento e não um custo.

Desta forma, o trabalho visa contribuir como fonte de incentivo no debate da implantação de um programa de cultura de segurança nas organizações.

1.2. Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é evidenciar os caminhos para a implantação de uma cultura organizacional em saúde e segurança do trabalho em qualquer organização.

Os objetivos específicos referem-se a:

- Demonstrar para todos os trabalhadores de uma organização, independente da posição hierárquica, a importância da valorização dos conceitos básicos de saúde e segurança do trabalho, desta forma garantindo um ambiente de trabalho seguro, livre de acidentes e doenças do trabalho, visando à satisfação da massa trabalhadora e uma imagem de empresa segura para a organização;
- Expor a necessidade do envolvimento das pessoas que ocupam posições de liderança com os assuntos de saúde e segurança dentro do seu setor e/ou unidade.

1.3. Metodologia e Estrutura do Trabalho

A metodologia utilizada foi baseada em uma revisão bibliográfica sobre o tema (origem, conceitos e impactos de sua implementação em grandes organizações) além da experiência do autor sobre o tema.

O presente trabalho está estruturado em 05 seções.

A seção 01 apresentou a Introdução composta pela conceituação breve do tema, justificativa, objetivos e metodologia;

Na seção 02 está o referencial teórico acerca dos trabalhos alusivos ao estudo de cultura de segurança;

Na seção 03 apresenta a teoria quanto ao tema de cultura de segurança, englobando a cultura organizacional da organização e a quebra de paradigmas;

Na seção 04 apresenta a teoria quanto ao tema de criação de comitês de saúde e segurança do trabalho;

A seção 05 traz as considerações finais acerca do tema proposto.

2. Referencial teórico

2.1. Conceito da Curva de Bradley - DuPont

O conceito da curva de Bradley foi desenvolvido pela DuPont, em meados dos anos 90, contribuindo para o desenvolvimento de uma cultura de segurança eficiente, desde os seus primeiros estágios até um estado maduro (DUPONT, 2018).

O desenvolvimento da Curva de Bradley foi iniciado em meados dos anos 90, durante um momento em que DuPont ocupava uma posição de notoriedade no mercado, em função da sua alta produtividade, entretanto, a sua performance em segurança era suficientemente baixa, em suas unidades ao redor do mundo. Neste cenário, algumas unidades não apresentavam nenhum tipo de acidente enquanto que outras apresentam números de acidentes consideráveis. Foi neste período que Ed Woolard, ex-presidente da DuPont, teve como missão encontrar uma maneira sustentável de melhorar o desempenho em segurança e fazer disto um valor em todas as unidades da empresa, visando como meta atingir o patamar de zero acidentes em todas as unidades da empresa ao redor do mundo. A partir do engajamento de uma equipe envolvida com o trabalho, foi estudado o perfil de todas as unidades ao redor do mundo e foi evidenciado

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 14 no 1 – Julho de 2019

que havia uma relação direta entre a cultura da unidade e o quanto eles eram seguros, produtivos e rentáveis. Através deste estudo foi destacado que as unidades com maior número de acidentes possuíam um baixo comprometimento da liderança quanto aos temas de segurança, problemas de comunicação entre os diferentes níveis e também uma liderança inconstante quanto aos temas de segurança, enquanto que as unidades com um baixo nível de acidentes possuía a segurança como um valor inegociável (PIVETTA, 2011).

A Curva de Bradley explana 04 (quatro) estágios de maturidade na cultura de segurança em uma organização (DUPONT, 2018):

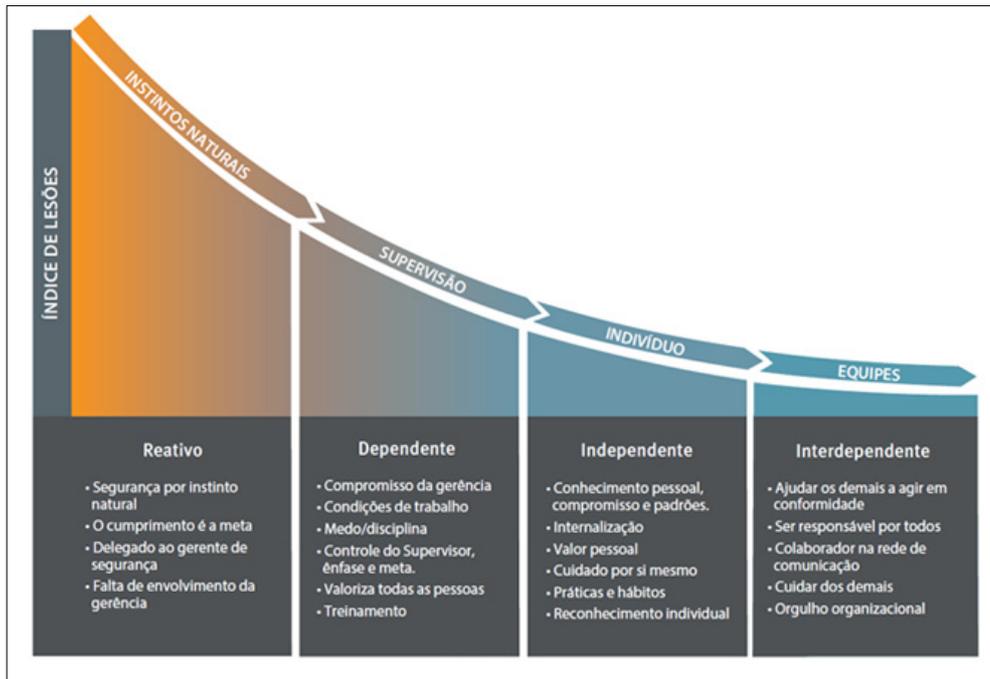
1. Estágio Reativo: as pessoas não demonstram preocupação com os riscos de acidentes gerados no ambiente de trabalho, não tem responsabilidade. Nesse estágio, as pessoas acreditam que os acidentes são fatalidades, que o tema segurança é uma questão de sorte, que os acidentes irão acontecer, mais cedo ou mais tarde, que não se trata de uma questão gerencial. Cada pessoa age por si mesma e há uma grande relutância às mudanças de comportamento;
2. Estágio Dependente: nesse estágio, as pessoas que pertencem a uma organização estão dispostas a seguir as normas de segurança, ou seja, seguir as regras impostas por alguém, pois existe uma percepção que as regras existem para a prevenção de acidentes. Neste cenário, o número de acidentes começa a diminuir significativamente e a liderança acredita que as questões envolvendo segurança podem ser gerenciadas com regras a serem seguidas;
3. Estágio Independente: as pessoas que pertencem a uma organização assumem a responsabilidade pela própria segurança. Nesta fase, as pessoas têm a responsabilidade por elas mesmas, passam a acreditar que segurança é uma questão pessoal, que a mudança de atitude contribui diretamente para a prevenção de acidentes. As pessoas começam a enxergar os benefícios ao se seguir às boas práticas de segurança. A taxa de acidentes apresenta a maior queda;
4. Estágio Interdependente: esse estágio corresponde à maturidade da cultura de segurança dentro da organização. As pessoas que pertencem a uma organização com esse nível de maturidade, tomam a responsabilidade para si e para os outros, preocupam-se também com a segurança do grupo. Isto se deve porque todos acreditam que a meta de zero acidente é possível de ser alcançados, a partir do princípio que riscos desnecessários não devem ser assumidos e baixos padrões de segurança não devem ser aceitos. O estágio de Interdependência é a base para se construir uma cultura de segurança, através de um grupo de trabalho engajado.

A Curva de Bradley é uma ferramenta bastante benéfica para a realização de uma análise crítica de qual estágio a cultura de segurança a organização está. É importante salientar que, mesmo no estágio 04, é fundamental manter o controle e a supervisão das equipes de trabalho e, também, de outros fatores que comprometem a segurança, como por exemplo, falhas nos processos gerenciais, alterações nos processos de trabalho ou a implantação de novas tecnologias (EPI TUIUTI, 2018).

Também é necessário considerar que o ambiente interno não é estático. Quando acontecem fatos que desestabilizam o clima organizacional, os membros da organização podem mudar o comportamento, colocando em risco o nível de segurança. Diante dessa situação, os líderes da organização precisam estar preparados para enfrentar as adversidades e restabelecer a motivação, a pró-atividade, a produtividade e o comprometimento dos subordinados com a cultura de segurança (EPI TUIUTI, 2018). A Figura 01 a seguir podemos visualizar o conceito da Curva de Bradley.

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 14 no 1 – Julho de 2019

Figura 1. Conceito da Curva de Bradley



Fonte: DuPont - 2018

2.2. Disciplina Organizacional

A implantação da cultura de segurança nas organizações está diretamente relacionada à capacidade da mesma em conseguir transformar o planejamento em ações efetivas em todas as fases do seu processo produtivo. A implementação desses programas que ao longo do tempo serão os grandes responsáveis pela nova cultura da organização, quando apresentam resultados insatisfatórios, podem ter o seu fracasso devido a uma série de fatores que contribuíram a essa baixa performance, ou seja, a falta de Disciplina Organizacional (DO), que favorece o infortúnio de qualquer comando (SILVA, 2009).

Para que as organizações atinjam êxito na implementação dos seus programas de segurança, por meio da redução dos números de acidentes e incidentes do trabalho é crucial que a organização dispore de Disciplina Operacional (SILVA, 2009).

Hansen (1993) menciona o trabalho realizado pela *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) o qual ressalta que empresas que possuem programas tradicionais de segurança (reuniões de segurança, comunicação, treinamentos, procedimentos, comitês, etc.) obtêm o mesmo desempenho em segurança que empresas que não possuem nenhum programa. Portanto, não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos de empresas. Em seu outro trabalho, o autor infere que bons resultados em segurança não dependem apenas de um determinado programa e sim de um conjunto de ações. Os programas tradicionais continuam sendo importantes, mas é fundamental adotar novos caminhos para se obter os melhores resultados (SILVA, 2009).

Conforme SILVA (2009), a Disciplina Organizacional pode ser definida como os princípios, atitudes e valores da organização e dos indivíduos que influenciam diretamente na segurança, qualidade e eficácia das operações.

A DO pode ser definida como os princípios, atitudes e valores da organização e dos indivíduos que influenciam diretamente na segurança, qualidade e eficácia das operações. Portanto, a DO não se atém apenas no gerenciamento de segurança e saúde, mas contribui, também, para a excelência do negócio através do aumento da qualidade e produtividade, redução de custos e resíduos. (SILVA, 2009).

Visando atingir a maestria em todas as suas formas de atuação, uma organização, seja ela pública ou privada, precisa definir, de forma concreta, as suas regras operacionais. Walter (2002 apud SILVA, 2009), expõe que as organizações que obtiveram nos seus processos produtivos através da DO apresentaram 15 (quinze) características fundamentais:

- a) Ter o senso pessoal de responsabilidade pelas suas ações;
- b) Honrar os seus compromissos;
- c) Buscar resultados baseados em ações efetivas;
- d) Ver problemas como oportunidades para melhorias;
- e) Usar técnicas de gerenciamento adequadas para obter resultados eficientemente;
- f) Respeitar e buscar entender as ideias e pontos de vista dos outros;
- g) Buscar justiça em todas as situações;
- h) Compartilhar reconhecimento com toda a equipe;
- i) Valorizar o seu bem estar (segurança e saúde), dos seus colegas e da comunidade;
- j) Garantir a boa comunicação (falar e ouvir) para que as informações sejam entendidas por todos;
- k) Fazer as tarefas requeridas pela sua posição;
- l) Usar todos os recursos eficientemente;
- m) Assumir o papel de líder quando necessário, e seguir o líder quando apropriado;
- n) Usar os sistemas existentes para atingir os objetivos e melhorá-lo quando necessário;
- o) Confiar que os outros possuem alto grau de DO e tratá-los correspondentemente.

Para o autor, essas características necessárias para a DO podem ser aplicadas em qualquer gestão. Outro autor, Klein (2005 apud SILVA, 2009) também explora que a superioridade dos processos de uma organização está ligada a mais 11 (onze) características:

- a) Liderança através do exemplo;
- b) Recursos suficientes e capazes;
- c) Envolvimento dos trabalhadores;
- d) Linha ativa de comunicação;
- e) Forte trabalho em equipe;

- f) Compartilhamento de valores comuns;
- g) Documentos atualizados;
- h) Práticas consistentes com os procedimentos;
- i) Ausência total de atalhos nos procedimentos existentes;
- j) Excelente limpeza e organização;
- k) Todos possuem orgulhos da organização.

2.3. Cultura Organizacional

Uma visão moderna da área de gestão de pessoas é que este departamento dentro das organizações deve ser estratégico, isto significa que os objetivos e metas da organização serão alcançados na sua plenitude através das pessoas, que toda estratégia deve ser considerado o potencial humano durante o seu planejamento e execução, incluindo a saúde e a segurança do trabalho, dessa forma, a área de gestão de pessoas utilizando como estratégia os conceitos básicos saúde e segurança do trabalho no seu planejamento de atividades, durante a fase de análise crítica de viabilidade, deve ser focada para a formação de uma consciência preventcionista em todos os níveis da organização, com a finalidade maior de se alcançar uma cultura de saúde e segurança do trabalho eficiente e eficaz na organização (MELO et al, 2001).

Durante a investigação de um acidente de trabalho é normal evidenciarmos falhas nos procedimentos de trabalho e também das pessoas que estão envolvidas direta e indiretamente com a tarefa e a ser realizada, apesar das ações preventivas (treinamentos em segurança do trabalho) oferecidas pelas organizações. De acordo com Lleroy (1999, apud MELO et al, 2001) nos anos 80, uma concentração de grandes acidentes e o aumento dos movimentos ecológicos, aliados a uma sensibilização da mídia e opinião pública, apontam para alguns desastres industriais e a acidentes devido a transportes terrestres, aéreos e marítimos, como os ocorridos em 1986, o acidente nuclear de Chernobil, na Ucrânia e a explosão da nave espacial *Challenger*, nos Estados Unidos.

Os acidentes remetem sempre aos erros, às falhas humanas ou mesmo aos erros dos operadores. Foi também nessa época que surgiu a preocupação específica com o "fator humano" em inúmeras indústrias e nos transportes. Os fatores humanos tornaram-se um assunto de preocupação oficial. (LLEROY, 1999 apud MELO et al, 2001).

O comportamento humano é o conjunto de ações que o homem executa através de seu contato com o mundo, esse é o fator que pode ser observado, registrado, filmado e até mesmo quantificado. As situações evidenciadas como causa raiz para a ocorrência da grande maioria dos acidentes de trabalho estão diretamente relacionadas com o comportamento humano, é o fator mais visível, imediato e superficial.

Segundo Lleroy (1999 apud MELO et al, 2001), uma melhoria de comportamento individual nos trabalhadores pode ser obtida de 03 (três) maneiras:

1. Mudar os homens: Selecionar melhor os trabalhadores em função da tarefa a ser desempenhada;
2. Transformar os homens: Profissionalizar os trabalhadores, através do aprimoramento técnico e reciclagem;
3. Exercer pressão sobre os homens: Exercer uma pressão moral constante sobre os trabalhadores, fazendo uso de palavras de ordem, sanções disciplinares e recompensas.

As pessoas ao longo da vida se desenvolvem como consequência do aprendizado e das experiências a que são submetidas nos ambientes em que se encontram. Essas experiências que fundamentam o que cada um assume como valor. Como cada ser humano tem uma experiência distinta, que tem a sua origem desde a mais tenra idade, evidenciam as diferenças de valores de um indivíduo para outro. Dentro de uma organização, a maneira mais efetiva para se transmitir valores é o exemplo e as pessoas que ocupam cargos de liderança encarregam-se de influenciar na formação desses valores, através de suas atitudes.

De acordo com Ziemer (1996 apud MELO et al, 2001), o comportamento percebido diariamente pelas organizações rotineiramente é efeito tanto de forças objetivas como daquelas que não apresentam atributos subjetivos. Temos que reconhecer que as organizações não são apenas estruturas sociais governadas pela racionalidade técnica, é também um meio cultural que tem dimensões tanto visíveis quanto invisíveis. As organizações são um conjunto de tarefas distribuídas e gerenciadas, entretanto, unicamente mediante a sua massa trabalhadora é que essas tarefas são executadas. A massa trabalhadora é quem dá vida a organização e contagiam a racionalidade do seu funcionamento, devido ao fato de que à medida que os trabalhadores aspiram absorver as ações tanto racionais como intuitivas, de modo dar aceção ao seu trabalho.

Schermerhorn e Cardela (1999 apud MELO et al, 2001), esclarece que a cultura organizacional é um sistema de ações, valores e crenças compartilhados que se desenvolve numa organização e orienta o comportamento dos seus membros, constituído pelas formas de expressão do grupo social, incluindo a maneira de pensar e viver, usos, costumes, crenças, valores, atitudes, mitos, heróis, histórias, formas de comportamento, hábitos e linguagem. Todos esses elementos são representantes da maneira de se enxergar o mundo ou do paradigma prevalecente na organização. Essa cultura pode ser mudada, essa alteração cultural, na maneira de pensar e agir, estão diretamente relacionados a um novo entendimento, de forma que uma coisa que era vista com deslumbramento passa a ser vista como condenável. Essa mudança ocorre por imposição, seja ela externa ou interna.

A liderança das organizações deve ser a responsável pela condução do processo de mudança cultural, pois têm a competência e possui recursos para isso, incorporando conhecimento e destreza que modificam princípios culturais, provocando a real e necessária mudança.

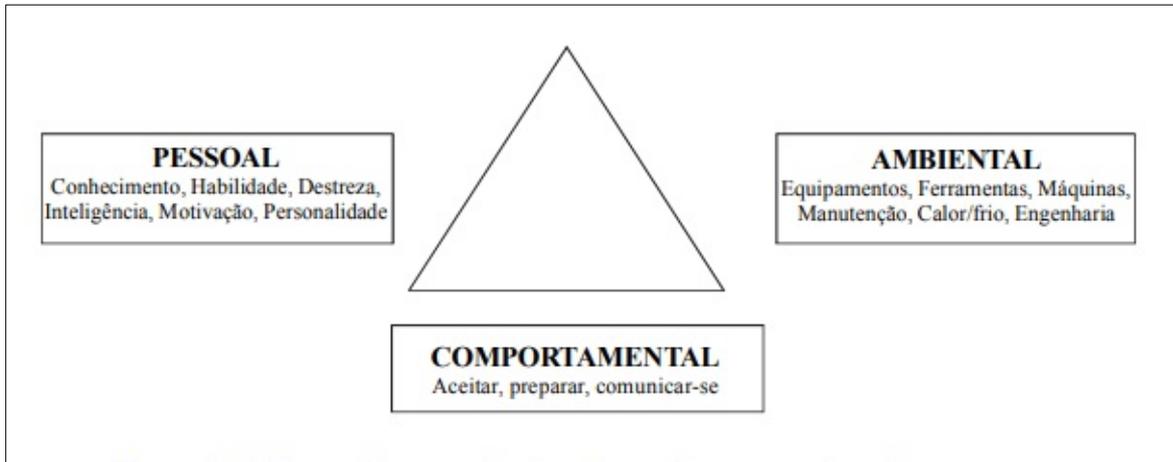
2.4. Cultura de Saúde e Segurança do Trabalho

A perspectiva da cultura de segurança parte do princípio de que a responsabilidade por um ambiente seguro é de todos. Dentro deste cenário, os trabalhadores entendem que a segurança está além das incumbências da posição que ocupa, identificando comportamentos e condições inseguras, envolvendo-se na solução das oportunidades evidenciadas. Em uma cultura de segurança, a segurança do trabalho não é uma prioridade, que pode ser mudada em função de uma nova situação, pelo contrário, a segurança do trabalho é um valor que está acima de qualquer prioridade, manter a segurança nesse patamar é uma missão nada simples de ser cumprida. A segurança deve ser tratada como estratégia nas organizações, com foco em todas as áreas de atuação, aludindo à qualidade, produtividade, lucratividade e eficiência. Trabalhar com segurança deve ser uma regra, mesmo que não seja uma regra formalizada, um valor que todos os trabalhadores pertencentes à organização assumiram, independente do cargo que ocupam.

De acordo com Geller (1994 apud RIBEIRO et al, 2015), existem 03 (três) fatores fundamentais para a cultura de segurança, sendo estes representados na Figura 02:

1. Fatores Ambientais, em que se incluem equipamentos, ferramentas, layout e temperatura;
2. Fatores Pessoais, tais como atitudes, crenças e traços de personalidade;
3. Fatores Comportamentais, ou seja, a prática de segurança e de risco no trabalho na qual se vai além das obrigações para se garantir a segurança de outra pessoa.

Figura 2. Fatores fundamentais para a cultura de segurança



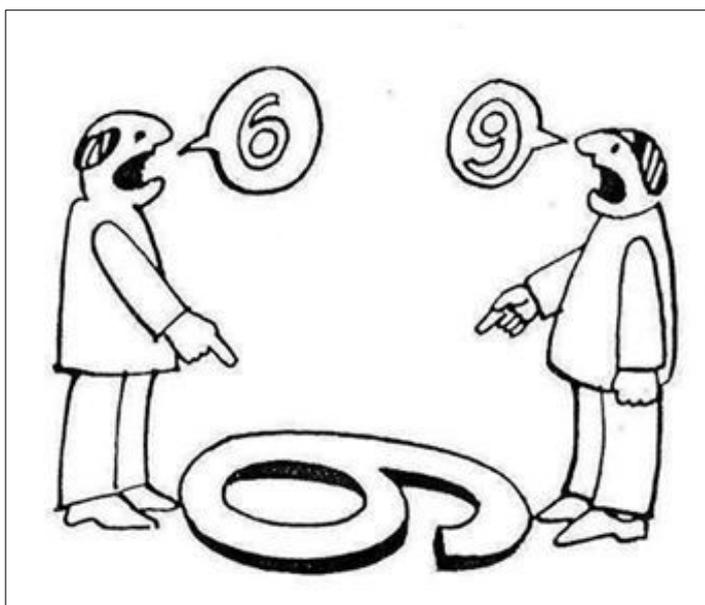
Fonte: GELLER (1994 apud RIBEIRO et al, 2015)

Todos esses fatores são dinâmicos e, quando sofrem alguma mudança, podem causar algum tipo de impacto nos outros dois restantes, ou seja, quando os trabalhadores decidem exercer as suas atividades laborais com segurança, eles encarnam a atitude mental da segurança e tais comportamentos tornam-se um hábito, que na grande maioria das vezes transformam-se em mudanças ambientais. Fatores pessoais e comportamentais retratam a prática humana da segurança do trabalho (RIBEIRO et al, 2015).

3. Paradigma

Para que a mudança da cultura das organizações ocorra de maneira efetiva, seja organizacional ou de saúde e segurança, é necessário que velhos paradigmas sejam rompidos. A palavra paradigma tem a sua origem etimológica no grego antigo "para deigma", que significa modelo ou padrão a ser seguido. Na prática, um paradigma é um conceito sobre algo ou alguma coisa ou determinados preconceitos pré-estabelecidos por uma sociedade ou organização que, na grande maioria dos casos, nem se sabe o porquê foram estabelecidos (FARIAS, 2018). A Figura 3 ilustra o que é um paradigma.

Figura 3. Paradigma



Fonte: Murça, 2017

3.1. Quebra de Paradigma

Na história da humanidade, podemos citar diversos casos de quebra de paradigmas, nas mais variadas áreas como na medicina, engenharia, economia, política, social, tecnológica entre outras. É neste momento, no momento da quebra destes conceitos, é que surgem os idealistas, que são as pessoas que tiveram o arrojo de sair da zona de conforto, apresentando novas ideias de forma criativa, quebrando os conceitos antigos. Dentre todas as áreas de conhecimento, não poderia ser diferente com a área de saúde e segurança do trabalho, onde os profissionais legalmente habilitados, como médico do trabalho, enfermeiro do trabalho, engenheiro de segurança do trabalho e técnico em segurança do trabalho se encontram com obstáculos diários, onde a quebra de paradigma é a grande incumbência.

Neste cenário, os profissionais que pertencem aos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT (NR-04), que cotidianamente evidenciam práticas e rotinas obsoletas, processos e métodos de trabalho arcaicos que em nada ajudam para o crescimento da organização ou do trabalhador envolvido nesse contexto. Mas como conseguir mudar culturas ultrapassadas, romper os antigos e lançar novos paradigmas. A quebra de paradigma significa a ruptura de um padrão estabelecido, dando a oportunidade para a partida de um novo padrão, seja na maneira de agir ou de pensar, contribuindo, dessa forma para que a organização melhore o desempenho de seus processos (ABRANTES, 2018). A Figura 4 ilustra o que é a quebra de um paradigma.

Figura 4. Quebra de Paradigma



Fonte: Lopes, 2013

A maneira de pensar e agir dos trabalhadores pertencentes a uma organização não irá se transformar como em um passe de mágica, do dia para a noite e, para que essa conduta seja alterada, refletindo na mudança da cultura organizacional e de segurança da organização é necessário algum tipo de encorajamento. As organizações devem criar ferramentas para incentivar a criatividade da massa trabalhadora, em todos os seus níveis, criando novas oportunidades, enxergando os problemas já conhecidos sob uma nova perspectiva. Outra forma é o relacionamento com a clientela, quanto à externa quanto à interna, com essa relação pode-se obter grandes oportunidades através de sugestões e quando a ruptura de paradigma for implantada, os integrantes da organização devem estruturar e sistematizar as ideias, não se esquecendo de retificar os deslizes que certamente aparecerão pelo percurso (ABRANTES, 2018).

3.2. Como as Lideranças devem agir para encorajar a quebra de paradigma junto ao Grupo de Trabalho?

Para Bispo (2018), o contínuo processo de mudanças que envolvem o cotidiano das organizações cria a necessidade de que tanto as empresas quanto as pessoas defrontam-se com a indispensabilidade de reconsiderarem princípios e, muitas vezes, quebrarem paradigmas antigos. Entretanto, essa não é uma das tarefas mais simples de serem colocadas em prática, pois mexe diretamente tanto com a zona de conforto dos sujeitos como também com convicções que estão entranhadas em cada um de seus trabalhadores. Mas como o aprimoramento contínuo é crucial e imprescindível para quem quer permanecer no mercado, a opção é encarar a situação e encontrar uma alternativa para que o momento da inovação não cause efeitos tão impactantes.

A liderança deve estar receptiva às inovações, dar o exemplo, ser o principal referencial para superarem desafios que surgirão a qualquer momento, o líder deve ser o agente propagador junto à equipe de trabalho. O líder deve salientar que o processo de mudança é uma oportunidade para o crescimento da organização e de todos os trabalhadores, independente da posição hierárquica que ocupem, desde que sejam acompanhados durante todo o tempo o seu desempenho (BISPO, 2018).

4. Cultura de saúde e segurança do trabalho

4.1. Conceito

Conforme Gonçalves Filho et al. (2011), o conceito de maturidade foi desenvolvido na década de 1980, nos Estados Unidos pelo *Software Engineering Institute (SEI)*, visando atender uma necessidade do governo federal americano, para avaliar a propensão das firmas contratadas para desenvolver sistemas de informática. Nos anos 80, devido a grande procura por sistemas informatizados, grande parte das empresas contratadas para desenvolver programas de computador eram contratadas sem a maestria primordial, acarretando prejuízos econômicos e de tempo. O modelo elaborado previa os seguintes estágios de maturidade das empresas para desenvolver os softwares e assessoramento: a inicial (*initial*), o repetível (*repeatable*), o definido (*defined*), o gerenciado (*managed*) e o otimizável (*optimizing*). De acordo com o seu desempenho, irá determinar o nível de estágio da maturidade da empresa. O conceito de maturidade que foi desenvolvido pela SEI foi adaptado para ser utilizado em outros ramos de atividade (gestão de pessoas, qualidade e gerenciamento de projetos). Em 2001, Fleming desenvolveu um modelo de maturidade para a cultura de segurança, visando auxiliar as empresas de petróleo do Reino Unido a identificar a maturidade de sua cultura e quais as ações necessárias para melhorá-la. O modelo apresentado por Fleming tem 05 (cinco) estágios de maturidade: emergindo (*emerging*), gerenciando (*managing*), envolvendo (*involving*), cooperando (*cooperating*) e melhorando continuamente (*continually*), pelos quais a organização progredirá sequencialmente, fortalecendo os pontos fortes e removendo os pontos fracos do estágio anterior.

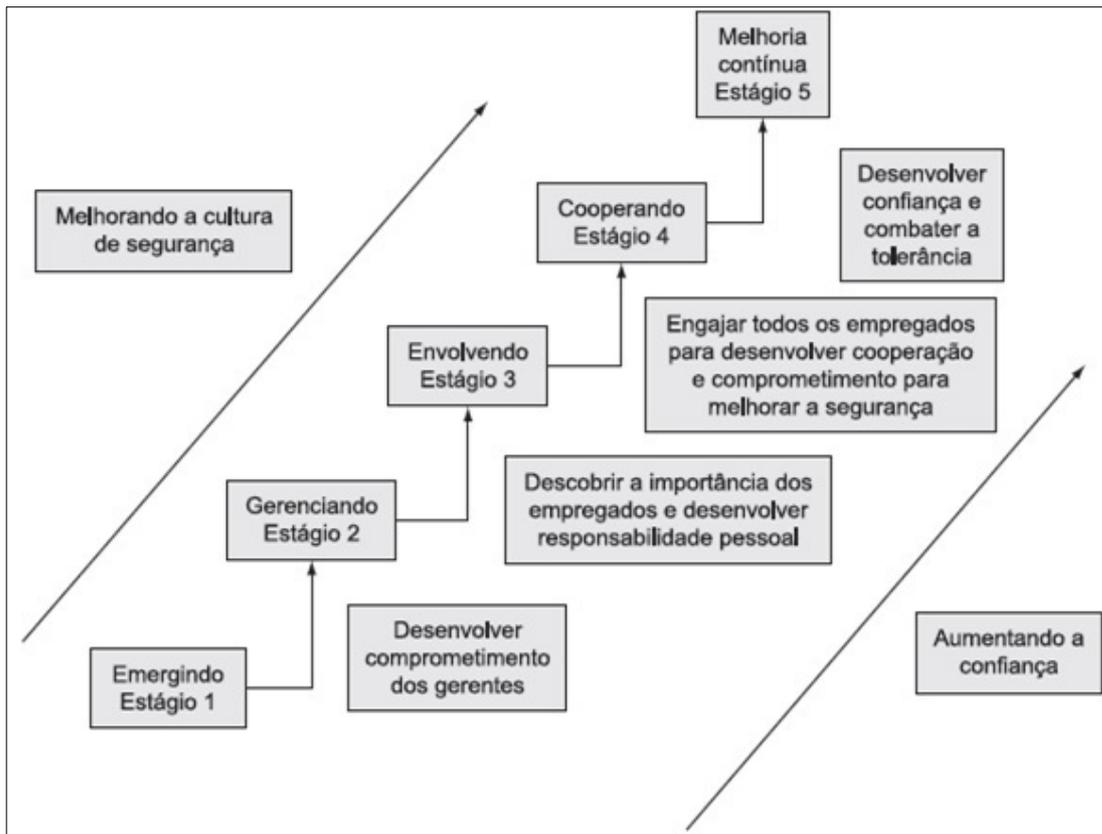
4.2. Maturidade da Cultura de Saúde e Segurança do Trabalho

Fleming (2001 apud GONÇALVES FILHO et al, 2011), esclarece que o estágio de maturidade da cultura de segurança é estabelecido no tratamento dado pela organização a 10 (dez) fatores importantes para a formação da cultura de segurança:

- a) Comprometimento e visibilidade dos gerentes;
- b) Comunicação;
- c) Produção versus segurança;
- d) Aprendizagem organizacional;
- e) Recursos para segurança do trabalho;
- f) Participação dos empregados;
- g) Percepção compartilhada dos empregados sobre segurança do trabalho;
- h) Confiança;
- i) Treinamento; e
- j) Relações industriais e satisfação no trabalho.

A Figura 5 mostra o modelo de Fleming (2001 apud GONÇALVES FILHO et al, 2011), com os seus 05 (cinco) estágios de maturidade de cultura de segurança.

Figura 5. Modelo de Fleming - Estágios de maturidade de cultura de segurança



Fonte: Fleming (2001 apud GONÇALVES FILHO et al, 2011)

O modelo de Fleming (2001 apud GONÇALVES FILHO et al, 2011) é somente aplicável em organizações que atendam aos seguintes critérios:

- a) Tenham um adequado Sistema de Gestão da Segurança do Trabalho;
- b) A maioria dos acidentes do trabalho não é causada por falhas técnicas;
- c) Atenda às leis e normas sobre segurança do trabalho;
- d) A segurança do trabalho é dirigida para evitar acidentes.

5. Comitê em saúde e segurança do trabalho

5.1. Conceito

Para a criação de um comitê de saúde e segurança do trabalho, devem ser planejados previamente os seus propósitos, de forma clara, com a definição de metas possíveis de serem atingidas, sendo apresentado para a mais alta liderança da organização, reafirmando as responsabilidades imputadas.

Para cada uma das oportunidades de melhoria identificadas, devem ser criados instrumentos para que se possível mensurar os resultados das ações desenvolvidas (indicadores) e analisar se estão sendo realizadas com sucesso. A alta liderança da

organização deve auditar esses instrumentos de mensuração de performance, através de uma análise crítica, baseada nas ocorrências apuradas, avaliando o desempenho de forma eficaz do comitê, possibilitando um trabalho disciplinado e efetivo.

5.2. Modelo de Comitê em Saúde e Segurança do Trabalho

Conforme Welter (2014) o comitê de saúde e segurança do trabalho depende das atitudes dos trabalhadores pertencentes à organização e para implantação, implementação e manutenção seja bem-sucedida é necessário que todos os atores envolvidos estejam cientes de seus deveres e prerrogativas. Visando o cumprimento de todas as metas planejadas em sua plenitude, recomenda-se que um comitê de saúde e segurança do trabalho seja composto com a seguinte estrutura:

- a) Representante da alta direção da organização: um dos integrantes do comitê de saúde e segurança do trabalho deve ser uma pessoa que represente a direção geral, departamento técnico ou departamento de gestão de pessoas. A sua principal atividade será a de gerenciar toda e qualquer ação relativa à saúde e segurança do trabalho, presidindo as reuniões do comitê;
- b) Responsável pela implementação das ações em de saúde e segurança do trabalho: para essa função, deve ser indicado um profissional da área de saúde e segurança do trabalho (médico do trabalho, enfermeiro do trabalho, engenheiro de segurança do trabalho ou técnico em segurança do trabalho) do quadro efetivo de trabalhadores da organização. Recomenda-se que esse profissional indicado visite os setores da organização periodicamente e tenha pleno conhecimento das áreas de risco da empresa. O profissional indicado, de preferência, de ter acesso aos programas de segurança da organização (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA (NR-09) e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO (NR-07)), facilitando a implementação de seus planos de ação;
- c) Representante de Média Gerência e/ou responsável por unidade ou setor: as pessoas que ocupam esse cargo serão o contato intermediário entre o comitê e os trabalhadores, sendo que a sua responsabilidade maior é de cumprir e fazer cumprir as ações relativas à saúde e segurança do trabalho definidas pelo comitê;
- d) Representante da CIPA: recomenda-se que a organização mantenha uma CIPA instalada, por estabelecimento ou centralizada e indique uma de seus membros, seja ele eleito ou indicado, realçando a responsabilidade da CIPA, que é a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador;
- e) Representante dos funcionários da organização para os assuntos de saúde e segurança do trabalho: esse trabalhador deve ser escolhido através de indicação da chefia imediata ou escolha de seus colegas de setor e tem como obrigação a representação de seus pares no comitê, devendo participar das discussões em saúde e segurança do trabalho, além da comunicação das ações a serem realizadas pelo comitê que envolva a saúde e segurança do trabalho a seus pares.

A estrutura do comitê, incluindo as responsabilidades de cada um de seus integrantes deve ser formalizada por meio de um manual, informando a hierarquia entre as funções,

descrição das mesmas e procedimentos de trabalho. Para a criação do comitê, deve ser elaborado um procedimento para identificar e regular as competências necessárias para os membros participantes. Essas competências devem ser estabelecidas e documentadas. Dentre tais competências, podemos citar, como por exemplo: formação escolar, cursos de aprimoramento profissional, tempo de experiência em determinada função e tempo de carreira na organização e, todas essas exigências, precisam ser bem claras e bem definidas.

O comitê de saúde e segurança do trabalho não deve ser constituído apenas por formulários e procedimentos se os trabalhadores não tiverem um canal de comunicação efetivo e eficiente de fácil acesso. A organização deve estimular que os trabalhadores participem das ações de saúde e segurança do trabalho e apoiem as ações do comitê. Através dos meios de comunicação já implantados na organização, desde quadro de avisos a rede interna de computador, conteúdo de saúde e segurança do trabalho devem ser divulgados, de forma contínua, principalmente na divulgação das ações e compromissos em saúde e segurança do trabalho assumido pela organização, registrando todas essas ações, sendo de vital importância que uma política de comunicação atenda os diferentes níveis existentes (cargos e funções) e seja acessível, para que se torne eficiente.

6. Conclusão

Considera-se que este trabalho representa uma real contribuição para a importância da valorização da cultura de segurança e saúde do trabalho nas organizações. Valorizar a cultura de segurança dentro de uma organização é algo muito maior do que simplesmente o fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) e o pagamento do adicional de insalubridade. A segurança deve ser uma estratégia da organização para que as suas metas sejam alcançadas, deve ser a principal regra do jogo, uma missão assumida por todos os colaboradores, independente do cargo ou da posição hierárquica que ocupem.

A metodologia desenvolvida pela Dupont possibilitou que as organizações compreendam que a cultura de segurança deve estar além das determinações exigidas em lei, requisitos técnicos, uso de proteção coletiva e individual, entre outros meios comumente adotados para prevenir a ocorrência de acidentes de trabalho. Para que as situações potenciais que possam ser a causa raiz de acidentes de trabalho sejam eliminadas e/ou neutralizados, é indispensável à eliminação dos comportamentos inseguros, que só é possível quando todos os integrantes de uma organização, seja ela pública ou privada, assumam a responsabilidade, independente do cumprimento das exigências legais ou regras corporativas. Trata-se de um processo difícil, de médio, ou até longo prazo para implantação, mas pode ser completamente desempenhado quando as pessoas que ocupam posições de chefia e liderança assumem o compromisso com o valor da segurança.

A quebra dos paradigmas assumidos durante anos não é uma das tarefas das mais simples de se realizar. A mudança de comportamento não ocorre do dia para a noite, e sim, através de uma grande influência da gestão, onde a valorização dos conceitos elementares em saúde e segurança do trabalho possa ser difundida por toda a organização, de forma sistêmica, com mediação dos resultados (eficiência e eficácia), evidenciando uma evolução no sistema em matéria de saúde e segurança do trabalho.

Os paradigmas são criados dentro das organizações e são transferidos ao longo do tempo para a nova geração de trabalhadores, passando a ideia de que um determinado comportamento é válido para aquela organização e que dificilmente coisas ruins irão

acontecer pelo fato de que os processos desenvolvidos sempre foram feitos daquela forma e não é hoje que essa “metodologia” irá falhar.

A implantação de uma nova cultura, baseada nos valores de prevenção, do cuidado, da responsabilidade de cada um neste ciclo, principalmente das pessoas que ocupam posição de chefia e liderança, é uma missão árdua, que requer pró-atividade, engajamento e, em alguns casos, enfretamento. Essa missão não é finalizada num curto espaço de tempo, pois requer planejamento, ação, análise dos resultados obtidos e eventuais correções nos desvios evidenciados durante o processo de implementação, ou seja, é uma tarefa que deve ser realizada de forma contínua dentro das organizações. O resultado de uma interferência na cultura de saúde e segurança do trabalho da organização está diretamente relacionado à qualidade da identificação das oportunidades para atuação dentro do cenário atual da empresa. Acredita-se, portanto, que o objetivo deste trabalho foi alcançado, por meios da síntese da teoria apresentada, aliada a vivência profissional do autor, foi possível demonstrar que a valorização da saúde e segurança do trabalho é fundamental para que qualquer organização atinja os suas metas de produção, fidelizem seus clientes e garantam a satisfação de sua massa trabalhadora.

Referências

- ABRANTES, Letícia. 5 dicas para quebrar paradigmas no ambiente empresarial. Disponível em <<http://saiadolugar.com.br/paradigmas/>>. Acessado em 17/10/2018 às 11h50min.
- AGÊNCIA BRASIL. Acidentes de trabalho matam 2,3 milhões de pessoas por ano no mundo, diz OIT. Disponível em <agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2017-04/acidentes-de-trabalho-matam-23-milhoes-de-pessoas-por-ano-no-mundo-diz/>. Acessado em 07/06/2019 às 14h30min.
- ANAMT. Associação Nacional de Medicina do Trabalho. Brasil é quarto lugar no ranking mundial de acidentes de trabalho. Disponível em <<https://www.anamt.org.br/portal/2018/04/19/brasil-e-quarto-lugar-no-ranking-mundial-de-acidentes-de-trabalho/>>. Acessado em 15/10/2018 às 15h00min.
- BISPO, P. Como estimular a quebra de paradigma junto à equipe? Disponível em <<http://www.rh.com.br/Portal/Mudanca/Dicas/7785/como-estimular-a-quebra-de-paradigma-junto-a-equipe.html>>. Acessado em 17/10/2018 às 09h40min.
- LOPES, Ana Carolina. Quebrando paradigmas em busca da inovação. 2013. Disponível em <www.blogdaqualidade.com.br/quebrando-paradigmas-em-busca-da-inovacao/>. Acessado em 23/10/2018 às 15h30min.
- BRASIL, Ministério da Fazenda. Instituto Nacional do Seguro Social. Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência. Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho - AEAT 2017.
- BRASIL, Ministério do Trabalho. Portaria MTB Nº 3.214, de 08 de junho de 1978, que aprova as Normas Regulamentadoras - NR, do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.
- CARDELA, Benedito. Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes. São Paulo: Atlas, 1999.
- DUPONT. Curva de Bradley da DuPont. Disponível em <<http://www.dupont.com.br/produtos-e-servicos/consulting-services-process-technologies/segurancadotrabalho/usos-e-aplicacoes/bradley-curva.html>>. Acessado em 16/10/2018 às 10h15min.
- EPI TUIUTI. Curva de Bradley: desenvolvendo uma segurança do trabalho de qualidade na sua empresa. Disponível em <<https://www.epi-tuiuti.com.br/blog/curva-de-bradley-desenvolvendo-uma-seguranca-do-trabalho-de-qualidade-na-sua-empresa/>>. Acessado em 15/10/2018 às 14h33min.
- FARIAS, Roberto. Rompendo os velhos paradigmas em SST. Disponível em <<https://www.rhportal.com.br/artigos-rh/rompendo-os-velhos-paradigmas-em-sst>>. Acessado em 17/10/2018 às 09h45min.
- FLEMING, M. Safety Culture Maturity Model. HSE Book. Great Britain. 2001, apud GONÇALVES FILHO, A. P.; ANDRADE, J. C. S.; MARINHO, M. M. O. Cultura e gestão da segurança no trabalho: uma proposta de modelo. Gest. Prod., São Carlos, v.18, n. 1, p. 205-220, 2011.
- GELLER, E. Scott. Cultura de Segurança Total. Professional Safety, Setembro, 1994.
- GONÇALVES FILHO, A. P.; ANDRADE, J. C. S.; MARINHO, M. M. O. Modelo para a gestão da cultura de segurança no trabalho em organizações industriais. Produção, v. 23, n. 1, p. 178-188, jan./mar. 2013. Associação Brasileira de Engenharia de Produção. São Paulo, Brasil.

GONÇALVES FILHO, A. P.; ANDRADE, J. C. S.; MARINHO, M. M. O. Cultura e gestão da segurança no trabalho: uma proposta de modelo. Gest. Prod., São Carlos, v.18, n. 1, p. 205-220, 2011.

GONÇALVES FILHO, A. P. A cultura e gestão de segurança do trabalho: uma proposta modelo. 2010. 178 f. Tese (Doutorado em Engenharia Industrial). Departamento da Faculdade Politécnica, UFBA, Salvador, 2010.

HANSEN, L. L. Safety Management: A Call for (R)evolution. American Society of Safety Engineers. Março 1993. Disponível em <<http://l2hsos.com/pdf/Revolution.PDF>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

HANSEN, L. L. The Architecture of Safety. Professional Safety Magazine, 2000. Disponível em <http://l2hsos.com/publications/architecture_of_safety.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2009.

KLEIN, J. A. Operational Discipline in the Workplace. Process Safety Progress, Vol. 24, No.4, 2005.

LLEROY, Michel. Acidentes Industriais. Rio de Janeiro: MultiMais Editorial, 1999.

MENDES, P. Comissões de Segurança nas Empresas - alguns aspectos práticos. Tecnometal nº 126, Portugal, 2000.

MELO, L. A.; SILVA, J. J. F.; GALINDO, J.; QUELHAS, O. L. G. A Cultura de Segurança como resultado de um processo de liderança eficaz. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 21, 2001. Anais. Salvador.

MOTA, Joanne. OIT: Acidentes de trabalho no mundo matam mais do que guerras. Disponível em <<http://www.vermelho.org.br/noticia/310460-1>>. Acessado em 16/10/2018 às 09h32min.

MURÇA, Ricardo. Os paradigmas do e-commerce brasileiro. 2017. Disponível em <<https://www.pharlog.com.br/os-paradigmas-do-e-commerce-brasileiro/>>. Acessado em 23/10/2018 às 15h25min.

OLIVEIRA, João Cândido de. Segurança e saúde no trabalho: uma questão mal compreendida. São Paulo Perspec., São Paulo, V.17, n.2, p. 03-12, Junho 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392003000200002&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 08/06/2019 às 15h02min.

OLIVEIRA, O. J.; OLIVEIRA, A. B.; ALMEIDA, R. A. Gestão da segurança e saúde no trabalho em empresas produtoras de baterias automotivas: um estudo para identificar boas práticas. Produção, v. 20, n. 3, jul./set. 2010, p. 481-490.

PIVETTA, Lilian Ramos. Cultura de Segurança no Trabalho: Uma análise da implantação de programa em uma indústria multinacional. 85 f. Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao programa de Pós-graduação Lato Sensu da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, como requisito parcial para a obtenção do Título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2011.

RIBEIRO, I. C. M.; HENNEBERG, F. A.; CATAI, R. E. Gestão de segurança por meio do emprego de ferramenta para identificação dos riscos contidos no ambiente de trabalho. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015.

SCHERMERHORN, J. R., HUNT, J. G., OSBORN, R. N. Fundamentos de Comportamento Gerencial. Porto Alegre: Bookman, 1999.

SILVA, E. C. Por que alguns programas de segurança são ineficazes? XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão. Salvador, BA, Brasil, 06 a 09 de outubro de 2009.

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 14 no 1 – Julho de 2019

UNIÃO EUROPEIA. Agência Europeia para a Segurança do Trabalho. Participação dos Trabalhadores na Segurança e Saúde no Trabalho - Guia Prático. 2012.

WALTER, R. J.. Discovering Operational Discipline. 1st Amherst: Hrd Press, Inc., 2002. 73p.

WELTER, Lara Borges. Sistema de Gestão Segurança e Saúde do Trabalhador: Proposta Modelo para Aplicação na Construção Civil. 63 f. Monografia do Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho apresentado como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro de Segurança do Trabalho. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. 2014.

ZIEMER, Roberto. Mitos Organizacionais. São Paulo: Atlas, 1996.

Estudo do potencial do óleo essencial de *Lavandula angustifolia* L. como antimicrobiano

Study of the potential of Lavandula angustifolia L. essential oil as an antimicrobial

Rodolfo da Silva

Andressa Lima Pereira Santos¹, Gabriele Wander Ruas de Lima², Carla Aparecida Pedriali Moraes³

1- Faculdade de Tecnologia de Diadema – FATEC Luigi Papaiz, Diadema, SP, Brasil, Curso Superior de Tecnologia em Cosméticos

2-Universidade Paulista; Faculdade de Tecnologia de Diadema – FATEC Luigi Papaiz, Diadema, SP, Brasil, Curso Superior de Tecnologia em Cosméticos

3- Faculdade de Tecnologia de Diadema – FATEC Luigi Papaiz, Diadema, SP, Brasil, Curso Superior de Tecnologia em Cosméticos; Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC - Curso de Pós Graduação em Cosmetologia Aplicada à Estética

andressalpereira01@gmail.com; gabriele.ruas@gmail.com; capedriali@hotmail.com

Resumo. A demanda por produtos com ativos naturais cresce, aumentando assim a pesquisa das indústrias pelos benefícios dos vegetais. O óleo essencial de lavanda (*Lavandula angustifolia* L.) entre outras propriedades, possui atividade antimicrobiana contra diversos microrganismos, dentre eles: *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Yersinia enterocolitica*. Seu potencial como antimicrobiano natural sugere mais estudos *in vivo* e *in vitro* a fim de substituir ou diminuir ativos sintéticos como o triclosan.

Palavras-chave: óleo essencial, triclosan, lavanda, atividade antimicrobiana.

Abstract. *The demand for products with natural assets grows, thus increasing the industry's research for the benefits of vegetables. According to studies, lavender essential oil (Lavandula angustifolia L.) is an antimicrobial activity among several microorganisms, among them Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, Bacillus cereus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa and Yersinia enterocolitica. Natural antimicrobial suggests more in vivo and in vitro studies in order to replace or diminish synthetic actives such as triclosan.*

Key words: essential oil, triclosan, lavender, antimicrobial activity.

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 14 no 1 – Julho de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

1. Introdução

Atualmente a demanda por produtos com compostos naturais é cada vez maior, levando a indústria cosmética a estudar as características de matérias-primas naturais (ALMEIDA; FARIA; SILVA, 2012).

Segundo o levantamento realizado pelo Kantar Media IBOPE, 69% dos brasileiros aceitam pagar mais por um produto ambientalmente amigável, pois remetem que são mais saudáveis comparado aos de origem sintética (FRANQUILINO, 2017).

Diversos produtos utilizam óleos essenciais, e este é um momento de redescoberta dos seus benefícios, expansão, potencial e qualidade que logo são percebidos diferenciando-se das demais formulações (AMARAL, 2015). Na indústria estão presentes em xampus, sabonetes, cremes, aromatizantes, detergentes e produtos de limpeza (ANDRADE; SANTOS; ANDRADE, 2014).

Lavandula angustifolia ou *Lavandula officinalis*, pertence a família *Laminaceae*, possui propriedades antiestresse, antidepressivo, antimicrobiano, antifúngico, analgésico e um grande potencial como antimicrobiano natural (SILVEIRA; CUNHA JR; SCHEUEMANN, 2012).

Frente a isto, foi realizada uma revisão bibliográfica com busca em livros, sites especializados e artigos científicos de parte experimental ou documental publicados no *Google Scholar* considerando publicações em periódicos nacionais e internacionais feitos com o óleo essencial de lavanda a fim de demonstrar sua atividade antimicrobiana em diferentes microrganismos.

1. 2. Revisão de literatura

2.1 Microbiota humana

Diferentes microrganismos compõem a microbiota do corpo humano, principalmente a pele. Presentes também na boca, intestino, estômago, olhos e nos tratos geniturinário e respiratório (ANTUNES, 2014). A variação microbiológica se difere conforme a localização anatômica: locais úmidos, secos, sebáceos, temperatura corpórea e pH. Dentre esta variação encontram-se as espécies: *Actinobacteria*, *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Proteobacteria*, *Staphylococcus* e *Corynebacterium spp* (SILVA, 2012).

Na pele há uma microbiota normal ou residente, composta por bactérias e fungos que residem permanentemente a pele, nasofaringe, esôfago, estômago, laringe, traquéia, cólon e trato geniturinário (MOTA et.al., 2010).

Já a microbiota transitória é constituída por bactérias, fungos e vírus que transitam na camada superficial da pele, adquiridos no ambiente ou superfícies de contato, colonizam-se por um curto período e são facilmente removíveis com higienização de água, sabonete e fricção mecânica (BRASIL, 2009a).

A microbiota residente torna-se virulenta e causa doenças quando há um desequilíbrio na flora, ou seja, a colonização da microbiota residente previne que microrganismos transitórios ou oportunistas se desenvolvam em maior quantidade. No caso de lesões tanto os microrganismos residentes quanto os transitórios, podem invadir regiões

internas dos tecidos, causando maiores consequências infecciosas (COSTA, 2014; BRASIL, 2013b).

As bactérias são revestidas por uma parede celular composta por peptidoglicanos responsável por estruturar a célula através de cruzadas cadeias peptídicas. As Gram-positivas apresentam camada mais espessa de peptidoglicano e fibras compostas por ácido teicoico, já nas Gram-negativas, a camada de peptidoglicano é menos espessa, não apresenta ácido teicoico, porém sua camada externa é complexa formada por polissacarídeos, lipoproteínas e fosfolipídeos com um espaço periplasmático entre a membrana externa e a membrana citoplasmática (LEVINSON, 2016). Devido a complexidade, comparada com as Gram-positivas, há dificuldade em combatê-las (LEVINSON, 2014).

2.2 Efeito antimicrobiano para os cosméticos

O uso de antissépticos/antimicrobianos tem a função de trazer ao produto um ativo contra os microrganismos presentes na pele e são classificados como preparações cosméticas com finalidade de higienizar. Estes produtos auxiliam na remoção e/ou diminuição dos microrganismos alinhados com higienização (SOARES, 2013).

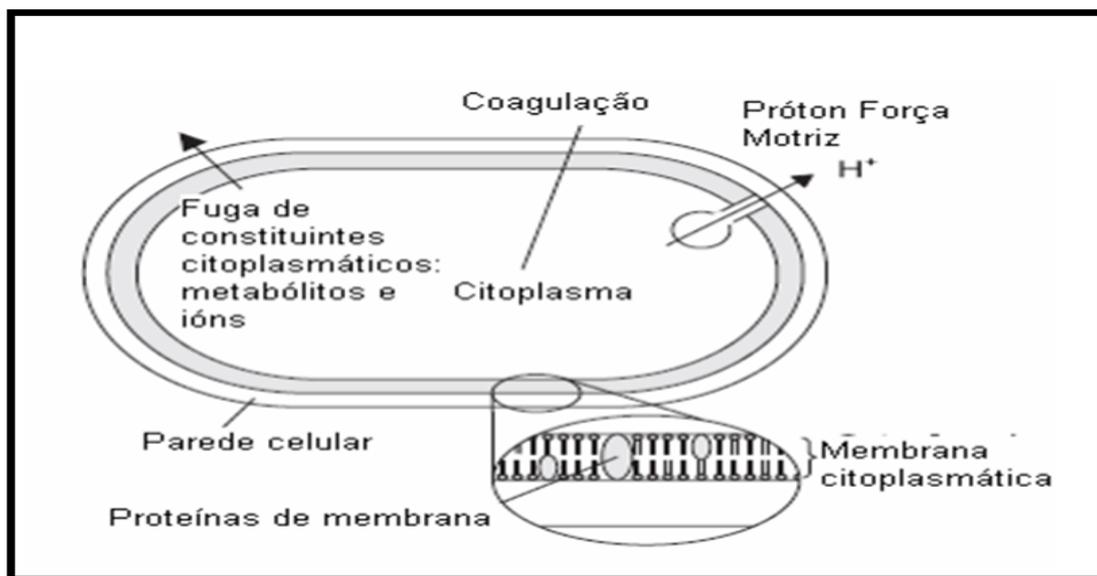
MORAES e colaboradores (2015) relatam em levantamento bibliográfico que o triclosan (TCS) é o agente antimicrobiano bactericida sintético mais utilizado em cosméticos, porém apresenta potencial toxicológico aos humanos devido a ampla exposição. As doses de 0,1% a 3,0% não evitam que o usuário possa apresentar bioacumulação, irritação na pele, alergias, desregulação endócrina, resistência a antibióticos e formação de subprodutos cosméticos. O TCS é encontrado como contaminante de ambientes aquáticos, domésticos, solos, animais e humanos. Mesmo com estes índices de toxicidade, são necessários estudos mais conclusivos a fim de alertar os consumidores e indústria.

2.3 Óleos essenciais (OEs)

Óleos essenciais (OEs) são componentes químicos produzidos por diversas espécies de vegetais. Garantem funções de autodefesa, atração, proteção de temperatura, hidratação ou ação antimicrobiana no vegetal. São sintetizados em várias partes da planta onde armazenam OE em células secretoras epidérmicas ou em tricomas glandulares, cavidades e canais (WOLFERBÜTTEL, 2011; MACHADO, 2010).

Os OEs com atividade antimicrobiana são capazes de perturbar a membrana citoplasmática (Figura 1) degradando a célula através da fluidez dos elétrons, na coagulação dos constituintes celulares e danos na membrana proteica (PINTO, 2010). O acúmulo de OE perturba a integridade celular onde há mudança no gradiente iônico, ao se acumular na célula diminui o pH desestruturando o sistema enzimático e o sistema de energia dificultando o transporte de ATP intra-celular, onde o microrganismo ao tentar manter suas condições normais, mudam seu metabolismo interno e consequentemente param de crescer ou morrem (FLEMMING, 2010; NASCIMENTO et al., 2007).

Figura 1. Mecanismo de ação do óleo essencial no microrganismo



Fonte: PINTO, 2010.

Ao comparar os resultados de literatura, observa-se que a volatilidade do óleo, técnicas de análise, componentes químicos, insolubilidade, metodologia do teste, solventes, concentração do inóculo e a técnica podem influenciar nos resultados, com isso é importante a padronização do método (NASCIMENTO, 2013).

Fatores quanto a extração, sazonalidade, local de cultivo, colheita, condições climáticas e espécie são observadas para garantir a qualidade e rendimento dos OEs (AMARAL, 2015).

2. Resultados e Discussão

A lavanda pertence ao gênero *Lavandula*, da família *Lamiaceae*, também conhecida como alfazema ou lavanda-inglesa. Possui cerca de 25 espécies e subespécies variadas entre elas a *Lavandula angustifolia* L., o gênero *Dentata*; *Chaetostachys*; *Stoechas*; *Pterostechas* e a *Lavandula Subnuda* (RIVA; PETRY; SEVERO, 2014).

Os constituintes químicos podem variar de acordo com o cultivo, porém a espécie em estudo apresenta dados na literatura dos seus maiores constituintes: acetato de linalila, 4-terpeniol, ésteres butíricos e cânfora (GOMES; DAMAZIO, 2013).

A ação antimicrobiana do OE de lavanda foi avaliada no *Department of Microbiology, Medicinal Plant Reserch Center of Barijcom* e o método de difusão em disco e microdiluição foi realizado perante os microrganismos Gram-positivos (*S. aureus*, *S. saprophyticus*, *B. cereus*), Gram-negativos (*E. coli*, *S. typhimurium*), fungos (*A. niger*, *C. albicans*). Encontraram-se terpenos e cânfora como componentes principais do óleo. Os Gram-positivos foram mais susceptíveis do que os outros microrganismos, com menor MIC (Concentração Inibitória Mínima) para *S. aureus*, de 2,2 µL/mL, porém a inibição para fungos não mostrou-se eficaz, devido a alta concentração de MIC, sendo

de 16,32 µL/mL (*A. niger*) e de 8,16 µL/mL (*C. albicans*). Com Gram-negativos, os valores de MIC foram consideráveis, com valores próximos as Gram-positivas, sendo de 2,8 µL/mL para *E.coli* e de 4,8 µL/mL para *S. typhimurium*. Neste estudo o OE de lavanda foi considerado um antimicrobiano mediano (MAHBOUBI; KAZEMPOUR; FALLAH, 2014).

A ação antimicrobiana, antifúngica e composição química dos óleos essenciais de *Lavanda angustifolia* e *Eucalyptus camaldulensis* foram comparados quanto sua eficácia contra *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *C. dubliniensis* e *C. parapsilosis* pelo método de difusão em disco e microdiluição. A concentração inibitória mínima (MIC) do OE de lavanda foi de 6 µL/mL para *S. typhimurium* (Gram-negativo), considerado o melhor desempenho quanto aos outros microrganismos testados, sendo de 25 µL/mL para *L. monocytogenes* (Gram-positiva), 12,5 µL/mL para *E.coli* e *B.cereus*. Já com o OE de eucalipto houve CIM a partir de 12,5 µL/mL até 25 µL/mL. Quanto menor o MIC, melhor seu resultado, assim o óleo de lavanda apresentou melhores resultados comparado ao óleo de eucalipto quando desafiado aos mesmos microrganismos. Porém os resultados de MIC para as cepas de *Candida*, apontam melhor inibição com o OE de eucalipto com valores de 0,1% a 0,4%, já a lavanda, foi de 0,4 a 1,6% (VALIZADEH et. al., 2015).

Neste estudo, espécies cultivadas na região Sul do Brasil a *Lavandula angustifolia* (lavanda), *Cymbopogon winterianus* (citronela) e *Eucalyptus paniculata* (eucalipto) foram analisadas. Detectou-se seus componentes majoritários: lavanda e citronela apresentaram monoterpenos oxigenados e para o eucalipto detectou-se monoterpenos hidrocarbonados. Após a avaliação, os mesmos foram testados com o método de difusão em disco e microdiluição frente a 11 espécies de bactérias sendo Gram-positivas: *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* e Gram-negativas: *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Yersinia enterocolitica*. O potencial antimicrobiano dos óleos essenciais variou de acordo com o microrganismo de maneira decrescente, sendo:

- a) Gram-positivas: óleo de citronela > lavanda > eucalipto;
- b) Gram-negativas: óleo de lavanda > eucalipto > citronela.

Os resultados demonstraram o potencial das três espécies de OE como agentes antimicrobianos naturais (SARTO; ZANUSSO Jr, 2014).

Óleos essenciais são originados do metabolismo secundário das plantas, compostos por misturas complexas, voláteis aromáticas e lipofílicas. Constituído por terpenos, ésteres, éteres, aldeídos, alcoóis, ácidos orgânicos, cumarinas, lactonas, óxidos e em alguns casos por enxofre. São responsáveis pela ação antimicrobiana dos OEs, onde podem atingir a camada fosfolipídica das paredes celulares da bactéria, destruindo estruturas e o material genético (SARTO; ZANUSSO Jr, 2014).

No início do século XIX, com o avanço dos estudos químicos as plantas aromáticas passaram a ser analisadas para avaliar seus potenciais úteis, desde então há relatos de diferentes propriedades como antimicrobiano, antitumoral, fungicida, conservante e antioxidante (MACHADO, 2011).

O triclosan (TCS), principal ativo sintético antimicrobiano utilizado em diversos produtos, não se torna a única alternativa em eliminar microrganismos, existem estudos que comprovam a potencialidade do OE de lavanda como ativo.

Após estudos científicos comprovarem os efeitos adversos e acumulativos em humanos e meio ambiente, os consumidores podem utilizar novas alternativas em seus cosméticos, pois como os óleos essenciais são de origem natural, não há possibilidade de efeitos tóxicos quando usado em concentrações seguras.

O apelo antibacteriano pode ser visto em cosméticos destinados a higiene, limpeza, ou ainda perfumação da pele, com isso produtos como sabonetes (líquidos, barra ou cremoso) são opções de ação do óleos essenciais como ativo, já que as empresas líderes do segmento de sabonetes antibacteriano utilizam o ativo sintético triclosan e seu derivado (triclorocarban).

AMARAL (2015) reforça o conceito atual com a escolha dos óleos essenciais, pois há uma grande variedade de produtos que utilizam óleos essenciais, é um momento de redescoberta dos seus benefícios e de sua expansão, seu potencial e qualidade que logo são percebidos, diferenciando-se das demais formulações.

Os ativos de origem vegetal estão cada vez mais conceituados para incorporar formulações cosméticas, proporcionando produtos ao consumidor com ativos de qualidade e eficiência comprovada, levando as indústrias a aprimorarem suas tecnologias e processos para melhores benefícios dos ativos (OETTERER, 2016).

Optar por ativos naturais podem encarecer os custos de produção, porém mesmo a probabilidade do produto final ter seu preço mais elevado do que os produtos convencionais, segundo pesquisa IBOPE, 69% dos brasileiros aceitam pagar mais por produtos ambientalmente amigáveis (BRASIL, 2013b).

De acordo com os estudos mostrados acima, 2 dos 3 testes demonstram melhor atividade antimicrobiana aos microrganismos Gram-negativos com o OE de lavanda. Estes microrganismos são menos susceptíveis aos antimicrobianos, devido sua complexidade na parede celular, porém a presença de lipopolissacarídeo (lipofílico), atrai o OE, que também é lipofílico, assim já na parede celular o óleo essencial altera o sistema enzimático destruindo o material genético das bactérias.

O triclorocarban, também um antimicrobiano, possui maior atividade frente a bactérias Gram-positivas, porém seu uso em altas temperaturas produz riscos toxicológicos, pois pode ser degradado em cloroanilina, considerado altamente tóxico (CORRÊA, 2011).

A afinidade do OE na parede celular faz com que dificilmente haja resistência ao combate às bactérias, o que vem acontecendo com alguns antibacterianos sintéticos, porém mesmo com a efetividade dos testes, novos estudos devem ser feitos, pois mesmo com uma grande diversidade vegetal, não há muitos estudos destinados a ação antimicrobiana.

Em questão dos periódicos publicados, não há estudos toxicológicos com OE de lavanda, pois a não padronização dos métodos, diferença no cultivo, métodos de extração do óleo, traz resultados com diferentes concentrações, em diferentes microrganismos, no entanto os estudos afirmam que os OEs tem atividade antimicrobiana.

Há mercado e consumidores dispostos a optar por ativos naturais, principalmente com OEs, que possuem múltiplos benefícios, em destaque a ação antimicrobiana e seu potencial em substituir ativos sintéticos.

Sugere-se que mais testes sejam disponibilizados, e que em associações cosméticas com os óleos vegetais, a sua concentração seja segura. Assim, mais produtos utilizarão os OEs como ativos antimicrobianos, aumentando a procura e diminuindo o preço do produto final.

4. Conclusão

Produtos cosméticos com ativos naturais são opções de mercado que atendem uma demanda de consumidores dispostos a pagarem mais comparados aos produtos com ativos sintéticos. Há diversas formulações que aderiram a utilização de óleos essenciais, de acordo com suas propriedades. O óleo essencial de lavanda, segundo estudos, destaca-se como antimicrobiano com eficácia de inibição frente a microrganismos Gram-negativos e Gram-positivos.

Conclui-se que o óleo essencial de lavanda, conforme estudos, possui atividade antimicrobiana, porém futuros estudos e testes podem potencializar sua atividade antimicrobiana, a fim de possivelmente substituir ou diminuir o uso de ativos sintéticos como o triclosan em preparações cosméticas.

5. Referências

ALMEIDA, D.J.; FARIA, M.V.; SILVA, P.R. **Biologia experimental em Pitangueira: uma revisão de cinco décadas de publicações científicas**. Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais. Ambiência; Vol. 8 (1): 178-193, 2012. Disponível em: <http://www.unicentroagronomia.com/destino_arquivo/biologia_experimental_e_m_pitangueira_uma_revisao_de_cinco_decadas_de_publicacoes_cientificas.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2017.

AMARAL, F. **Técnicas de aplicação de óleos essenciais, terapias de saúde e beleza**. Editora Cengage Learning. 2015. 256p.

ANTUNES, L.C.M. **A Microbiota Humana**. Revista Ciência Hoje. CH 316, 2014. Disponível em: <http://www.cienciahoje.org.br/revista/materia/id/856/n/a_microbiota_humana>. Acesso em: 08 dez. 2017.

ANDRADE, A.M.; SANTOS, M.S.; ANDRADE, M.R. de; ANDRADE, R.S.G. de; SILVA Jr, C.G. **Mapeamento Tecnológico da Utilização de Óleos Essenciais para a Produção de Cosméticos**. Núcleo de Inovação Tecnológica, Instituto Federal de Sergipe, v. 7, n. 3, p. 416-420. 2014. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/viewFile/11941/pdf_51>. Acesso em: 16 ago. 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: Higienização das Mãos / Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Brasília: Anvisa, 2009a. 105p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Séries Temáticas. **Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à**

Saúde. Módulo 6: Detecção e Identificação de Bactérias de Importância Médica.- Brasília, 2013b.

CORRÊA, M. A. **Cosmetologia Ciência e Técnica.** 1ª ed., 2012. São Paulo: Livraria e Editora Medfarma, 2012, 491p.

COSTA, R. A. **Produtos de Higiene Corporal.** Universidade Fernando Pessoa. Mestrado. Porto, 2014, 94 p. Disponível em: <http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4865/1/PPG_21368.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2016.

FLEMMING, J. S. **Promotores de Crescimento Alternativos: Ácidos orgânicos, óleos essenciais e extratos de ervas.** Engormix. 2010. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-avicultura/nutricao/artigos/promotores-crescimen-to-alternativos-acidos-t296/p0.htm>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

FRANQUILINO, E. **Biodiversidade Brasileira.** Revista de Cosméticos e Tecnologia Cosmetics & Toiletries Brasil. Vol. 27, nº 1, p. 15-17, 2015.

GOMES, R.K.; DAMAZIO, M.G. **Cosmetologia descomplicando os princípios ativos.** 4ª ed. São Paulo: Livraria Médica Paulista Editora, 2013. 475p.

LEVINSON, W. **Microbiologia Médica e Imunologia.** 12ª ed. Editora: Artmed, 2014. 720 p.

LEVINSON, W. **Microbiologia Médica e Imunologia.** 13ª ed. Editora: McGraw Hill Brasil, 2016.800p.

MACHADO, B.F.M.T. **Óleos essenciais: verificação da ação antimicrobiana in vitro, na água e sobre a microbiota da pele humana.** Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011, pág. 111. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/87924>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

MAHBOUBI, M.; KAZEMPOUR, N.; FALLAH, M.H. **Antimicrobial activity of Lavandula angustifolia Mill. essential oil.** Department of Microbiology, Medicinal Plant Research Center of Barij, Iranian Journal of Public Health, v. 43, n. 2, p. 26-28, 2014. Disponível em: <<http://en.journals.sid.ir/ViewPaper.aspx?ID=410105>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

MORAES, C.A.P.; MOREIRA M.A.L.; MAIA, C.R.A. **Toxicidade de triclosan em desodorantes.** InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 10, n. 2, São Paulo: Centro Universitário Senac, 2015. Disponível em:<http://www.sp.senac.br/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2015/12/149_InterfacEHS_artigo_revisado.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2017.

NASCIMENTO, A.L.D.R. **Ação antimicrobiana do extrato de *Eugenia Uniflora L.* (Pitanga) sobre *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*.** 30f. Bacharel. Curso de Farmácia, Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2013. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/4192>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

NASCIMENTO, P.F.C.; NASCIMENTO, A.C.; RODRIGUES, C.S.; ANTONIOLLI, A.R.; SANTOS, P.O.; BARBOSA Jr, A.M., TRINDADE R.C. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais: uma abordagem multifatorial dos métodos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. 108-113p. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v17n1/a20v17n1>>. Acesso em: 14 set. 2016.

OETTERER, E.M. **ABC Cosmetologia: Ingredientes Naturais na Cosmetologia Moderna.** Química e Derivados. 2016. Disponível em: <<http://www.quimica.com.br/abc-cosmetologia-ingredientes-naturais-na-cosmetologia-moderna/>>. Acesso em: 23 mar. 2018.

PINTO, D.M.L. **Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial e do extrato de *Minthostachys setosa* (Briq.) Epling.** Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências Farmacêuticas Universidade de São Paulo-USP. 64f. 20p. 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9139/tde-02082010-094914/pt-br.php>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

RIVA, A.D.; PETRY, C.; SEVERO, B.M.A. **Caracterização anatômica de folhas e inflorescências de espécies de *Lavanda* (*Lamiaceae*) utilizadas como medicinais no Brasil.** v. 36, n.2, p. 120-127, 2014. Universidade de Passo Fundo - UPF, Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas. Disponível em: <<http://www.ppgagro.upf.br/download/alcionedallariva.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

SARTO, M.P.R.; ZANUSSO JUNIOR, G. **Atividade antimicrobiana de óleos essenciais.** Revista UNINGÁ Review. v.20, n.1, p.98-102, 2014. Disponível em: <http://www.mastereditora.com.br/periodico/20141001_084017.pdf>. Acesso em: 29 maio 2017.

SILVA, C.P. **Potencial enzimático da microbiota da pele humana e sua ação sobre insumos de fragrâncias.** 2012.[s.n].Tese Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000880204>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

SILVEIRA, S.M.; CUNHA Jr., A.; SCHEUEMANN, G.N.; SECCHI, F.L.; VERRUCK S.; KROHN M.; VIEIRA, C.R.W. **Composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Cymbopogon winterianus* (citronela), *Eucalyptus paniculata* (eucalipto) e *Lavandula angustifolia* (lavanda).** Revista do Instituto Adolfo Lutz. v.71, n. 3, p.471-480, 2012. Disponível em: <https://www.researchgatenet/publication/258965427_Composicao_quimica_e_atividade_antibacteriana_d

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 14 no 1 – Julho de 2019

os_oleos_essenciais_de_Cymbopogon_winterianus_citronela_Eucalyptus_paniculata_e ucalipto_e_Lavandula_angustifolia_lavanda>. Acesso em: 25 fev 2017.

SOARES, M.P. **Avaliação da eficácia de sabonetes com triclosan sobre suspensões bacterianas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* aplicadas sobre a superfície das mãos de voluntários**. 2013. 69f. Dissertação Pós Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos.Universidade Federal de Viçosa, 2013. Disponível em:<<http://locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2926/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 maio 2017.

VALIZADEH, S.; FAKHERI, T.; MAHMOUDI, R.; KATIRAEI, F.; GHAJARBEYGI, P. ***Phytochemical and antimicrobial properties of Lavender angustifolia and Eucalyptus camaldulensis essential oils***. Journal of Food Safety and Hygiene, v.1, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://jfsh.tums.ac.ir/index.php/jfsh/article/view/14>>. Acesso em: 15 jun 2017.

WOLFERBÜTTEL, A. N. **Base da Química dos Óleos Essenciais e Aromaterapia: Abordagem Técnica e Científica**, São Paulo: Roca, 2010. 228p.

Sistema de distribuição de medicamentos em ambiente hospitalar

System of distribution of medicines in hospital environment

Fayga Joyce Evaristo¹, Rosália dos Santos Rodrigues¹, Wellyson da Cunha Araújo Firmo^{1,2}, Gizelli Santos Lourenço Coutinho¹

¹ Curso de Farmácia da Faculdade Pitágoras de São Luís-MA

² Laboratório de Ciências Biomédicas e Farmacêuticas da Universidade Ceuma

fayga.joyce@hotmail.com, rossallya@hotmail.com, well_firmo@hotmail.com, gizellisantos@hotmail.com

Resumo. As instituições hospitalares são sistemas complexos, responsáveis por diversas atribuições, buscando a qualidade na assistência ao paciente. Dentre as atividades que contemplam a farmácia hospitalar, a distribuição de medicamentos é a que possui maior contato com os setores, tornando-se a face mais visível. O enfoque e direcionamento deste estudo têm por objetivo descrever os três tipos de sistemas de distribuição de medicamentos, evidenciar vantagens e desvantagens. Qualquer sistema que seja escolhido, o enfoque principal é no intuito de minimizar os custos hospitalares, aprimorar a assistência prestada ao paciente e efetivar o tratamento farmacológico. Além de favorecer e nortear futuras discussões e reflexões a respeito do assunto.

Palavras-chave: ambiente hospitalar, farmácia hospitalar, sistema de distribuição de medicamentos.

Abstract. Hospital institutions are complex systems, responsible for various functions, seeking quality in patient care. Among the activities that contemplate the hospital pharmacy, the distribution of medicines is the one that has greater contact with the sectors, becoming the most visible face. The aim and purpose of this study is to describe the three types of drug distribution systems, showing advantages and disadvantages. Whatever system is chosen, the main focus is on minimizing hospital costs, improving patient care, and pharmacological treatment. In addition to favoring and guiding future discussions and reflections on the subject.

Key words: hospital environment, hospital pharmacy, drug distribution system.

1. Introdução

Em âmbito hospitalar, os medicamentos desempenham um papel essencial, independente do porte ou especialidade da instituição, devido ao montante financeiro envolvido e da importância assistencial dos medicamentos (PINTO, 2016). As atividades da farmácia hospitalar contemplam, o ciclo da assistência farmacêutica (Figura 1). Dentre esses serviços a distribuição de medicamentos é de maior impacto no ambiente hospitalar, no qual possui maior contato com os setores da instituição, tornando-se a face mais visível e suscetível à identificação de erros e proposição de medidas.

Figura 1. Ciclo da assistência farmacêutica.



O sistema de distribuição de medicamentos (SDM) deve acolher a todas as áreas da instituição onde sejam consumidos medicamentos, sendo providos de segurança e controle. No entanto, esses sistemas são aplicados de acordo com a logística hospitalar, no qual cada um contém suas características, vantagens e desvantagens. Sendo, classificados como: Coletivo, Individualizado e Dose Unitária.

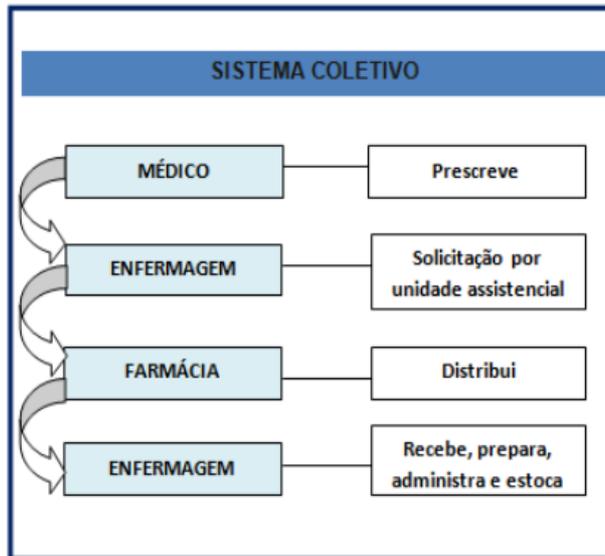
2. Metodologia

Através de uma compilação dos dados, a pesquisa tratou-se de uma revisão bibliográfica de cunho descritivo, baseada em livros e dados científicos com um estudo aprofundado dos vários tipos de SDM. As pesquisas foram feitas em periódicos disponíveis nas bases de dados *Scientific Library On-Line* (SciELO), PubMed, Literatura para a Latino América e Caribe em Saúde (Lilacs) e Portal da CAPES.

3. Resultados e Discussão

A distribuição é um processo responsável pela logística de disponibilização dos medicamentos e correlatos necessários às operações de uma unidade de saúde. Os três tipos de sistema de distribuição serão relatados a seguir. O sistema de distribuição coletivo (SDC) é o mais antigo dos sistemas, entretanto ainda há hospitais brasileiros que o adotam. A farmácia nesse sistema serve, unicamente, como depósito de medicamentos e correlatos e, simplesmente, faz um repasse desses produtos para as diversas seções do hospital, pois não leva em conta a verdadeira função da farmácia hospitalar (FINOTTI, 2010; GOMES; REIS, 2011). O fluxograma do SDC (Figura 2), mostra que o médico, prescreve, a enfermagem requisita para farmácia e a mesma dispensa os medicamentos para a enfermagem que faz o estoque. De acordo com Gomes e Reis (2011), a assistência ao paciente fica prejudicada nesse sistema, pela não participação do farmacêutico na revisão e na análise da prescrição médica.

Figura 2. Fluxograma do Sistema Coletivo de Distribuição de Medicamentos.



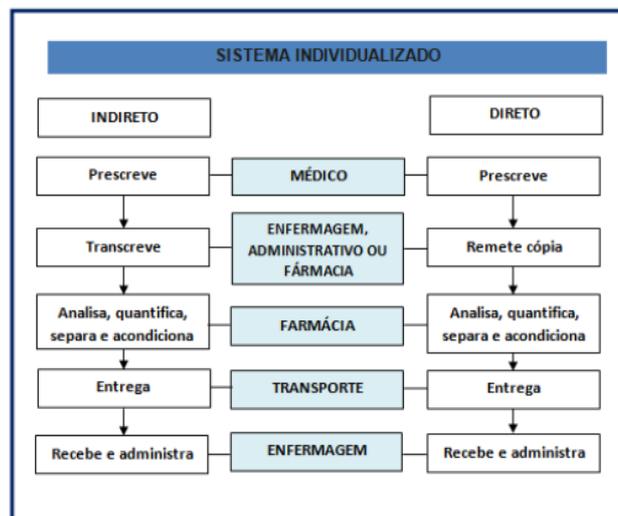
Fonte: Gomes e Reis (2011)

Este sistema denota também falta de planejamento e gerenciamento, com os altos custos em relação aos medicamentos, como consequência disso o sistema apresenta mais desvantagens do que vantagens (CASTRO; CASTILHO, 2004).

O sistema de distribuição individualizado (SDI) é adotado em hospitais brasileiros, e cada instituição possui suas peculiaridades e variações da rotina operacional. Essas variações vão desde a forma da prescrição médica, modo de preparo e distribuição das doses e fluxo da rotina. O sistema individualizado determina-se geralmente por um período de 24 horas, onde os pedidos de medicamentos são feitos especificamente para cada paciente. Esse sistema divide-se em sistema individualizado indireto ou direto.

No SDI indireto (Figura 3), a distribuição é baseada na transcrição da prescrição médica. A solicitação à farmácia é feita por paciente e não por unidade assistencial, como no coletivo (Figura 2). Em contrapartida o SDI direto (Figura 3), a distribuição é baseada na cópia da prescrição médica, eliminando a transcrição. Neste contexto, é possível uma discreta participação do farmacêutico, na terapêutica medicamentosa, sendo já um grande avanço para a realidade brasileira (GOMES; REIS, 2011).

Figura 3. Fluxograma do Sistema de Distribuição Individualizado.



Fonte: Gomes e Reis (2011)

De acordo com Gomes e Reis (2011) o sistema de distribuição individualizado pode ser operacionalizado de duas formas:

- a) Os medicamentos são colocados em único compartimento, podendo ser um saco plástico, de forma desordenada, e para um período determinado que, geralmente, pode ser 12 horas, 24 horas ou por turno de trabalho. Para priorizar a segurança do paciente, deve conter informações na embalagem (saco), tais como: nome do paciente, número do leito e data de nascimento, garantindo a eficiência desse sistema.
- b) Nesse sistema, os medicamentos são contidos em embalagens, e identificados para cada paciente. Essa distribuição é realizada em um prazo máximo de 24 horas podendo ser em embalagens plásticas, com 19 separações obtidas por termossolda. Nesse sentido, os horários de administração são identificados de acordo com a prescrição médica, visando, uma distribuição segura.

Figura 3. Modelo de distribuição individualizado.

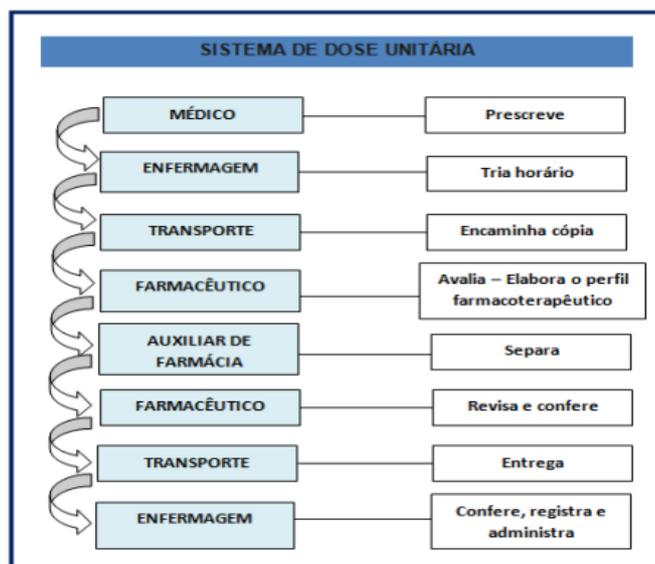


O sistema de distribuição por dose unitária (SDMDU) é um método farmacêutico de controle de medicamentos em instituições de saúde. Pode diferir, na forma da execução, dependendo das condições e necessidades institucionais. A equipe de farmácia assume papel de destaque, já que se exige uma estrutura organizada, como processos de trabalho que promovam a prevenção, identificação e redução de erros de prescrição e distribuição/dispensação (SILVA et al., 2006; CARVALHO, 2018).

Os elementos principais que distinguem o SDMDU dos sistemas já apresentados estão relacionados aos medicamentos contidos em embalagens unitárias, dispostos conforme horário de administração e prontos para serem administrados, segundo a prescrição médica, individualizados e identificados para cada paciente. As prescrições médicas têm que ser analisadas pelo farmacêutico responsável, de maneira a evitar alguns problemas, como considerar possíveis interações, duplicações de terapêutica ou posologias inadequadas entre outros. Durante a análise podem surgir alguns questionamentos e os mesmos devem ser transmitidos e resolvidos de imediato com o prescritor (GOMES; REIS, 2011).

Após a validação dessa prescrição, a medicação é preparada e dispensada para o paciente em um período de 24 horas (CRUJEIRA et al., 2007). O SDMDU inicia-se com a prescrição médica em suporte de papel ou on-line que é feita pelo nome genérico do medicamento ou de acordo com o Formulário Hospitalar de cada instituição. O farmacêutico tem como função a verificação do cumprimento da política do medicamento em vigor de cada instituição. O fluxograma (Figura 5) descrito apresenta de forma sintética as etapas do processo SDMDU.

Figura 5. Fluxograma do Sistema de Distribuição por Dose unitária.



Fonte: Gomes e Reis (2011)

A solicitação de medicamentos é realizada pelo prescritor, contendo dados do paciente (idade, peso, diagnóstico, data de admissão, número do leito e nome da unidade assistencial) que é um dos objetivos do sistema. O plano aprazamento da prescrição é realizado pelo enfermeiro, geralmente seguindo uma padronização adotada no hospital. Por conseguinte, a prescrição é levada à farmácia para a preparação da medicação (dose unitária) e para as avaliações pertinentes ao processo pelo farmacêutico. O envio pode se dar através de meio eletrônico ou impresso.

Freitas (2004) relata que os medicamentos “unitarizados”, ou seja, dispostos em quantidade, dosagem e concentração pré-determinados na prescrição e embalados e já apropriados para a administração do conteúdo ao paciente, são separados pelo técnico de farmácia e revisados pelo mesmo ou pelo farmacêutico. Após esse procedimento serão encaminhados ao setor de enfermagem. Portanto, as vantagens e desvantagens dos sistemas podem ser observado no Quadro 1, que se segue, inúmera algumas vantagens e desvantagens dos diferentes sistemas de distribuição.

Quadro 1. Vantagens e Desvantagens do Sistema de Distribuição coletivo, individualizado e dose unitária.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
COLETIVO	<ul style="list-style-type: none"> Registro das movimentações de saída fácil e rápido; Número de funcionários reduzido; Horário de funcionamento – não necessita funcionar 24 horas; Aviamento rápido; Facilidade de acesso aos medicamentos para uso imediato; Pouco volume. 	<ul style="list-style-type: none"> Descentralização desordenada dos estoques; Controle deficiente dos estoques; Perdas por desvios, validade e armazenamento incorreto; Não há garantia de qualidade; Ocasiona desvio das atividades dos profissionais de enfermagem; A Farmácia não participa diretamente da dispensação ao paciente;

		<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do potencial de erros de medicação (doses, formas farmacêuticas, horários, etc.).
INDIVIDUALIZADO	<ul style="list-style-type: none"> • Evita descentralização desordenada dos estoques; • Otimização do estoque; • Garantia de controle do armazenamento dos medicamentos; • Inserção da farmácia na equipe multiprofissional (enfermagem e corpo clínico); • Menor quantidade de desvios e perdas; • Menor número de erros de transcrição e de administração de medicamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo de implantação do projeto, incluindo equipamentos e funcionários; • As atividades da enfermagem permanecem desviadas para a dispensação; • Funcionamento ininterrupto da farmácia (24 horas).
DOSE UNITÁRIA	<ul style="list-style-type: none"> • Menor número de devoluções para a Farmácia; • Otimização dos recursos humanos da Farmácia; • Possibilita que cada plantão da enfermagem confira os medicamentos do seu turno. • Permite maior contato da Farmácia com o corpo clínico e a enfermagem; • Redução dos estoques intermediários; • Redução dos erros de administração de medicamentos; • Maior disponibilidade de tempo para a enfermagem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo da implantação, incluindo área, equipamentos, embalagens e tecnologia; • Aumento de recursos humanos; • Tempo para treinamento dos colaboradores; • Funcionamento ininterrupto da farmácia (24 horas).

Nesse contexto, as vantagens e desvantagens expostas viabilizam um diagnóstico para melhor seleção do sistema. Assim, diversos autores salientam e nos exemplificam as ocorrências mediante a implantação de cada sistema, comprovando ou não a sua eficácia.

Sendo assim, Vasconcelos et al. (2012), evidenciou em seus estudos vários erros relacionados ao sistema adotado pelo hospital público do município de Aracajú/SE. O hospital em estudo possui um SDC, no qual demonstrou erros de administração, perdas de perecibilidade e altos índices de medicamentos distribuídos e não consumidos que giraram em torno de 86,67% no referente mês de pesquisa.

Através dos resultados o autor conclui que SDC do hospital público analisado é ineficiente. Pontua-se como vantagens a ausência de investimento inicial e redução nos recursos humanos e infraestrutura para a farmácia que, na verdade, são impedimentos para a realização de uma assistência farmacêutica de qualidade ao paciente (CAVALLINI; BISSON, 2002).

Silva (2011), em seus estudos sobre o sistema individualizado adotado pela farmácia do Hospital Oncológico Amaral Carvalho, localizado em São Paulo, observou-se durante o estudo que alguns fatores prevalecem na diminuição das divergências no sistema de distribuição, tais como: a prescrição eletrônica que o hospital já possui a identificação dos medicamentos por código de barra e triagem das prescrições que são realizados pelos farmacêuticos.

Segundo os autores Machado (2015) e Souza (2012), ressaltam como desvantagens do SDI, um alto investimento inicial, aumento de recursos humanos, maior tempo gasto com o fracionamento de medicamentos. Freitas (2004) lembra ainda que no SDI indireto a transcrição da prescrição acarreta mais erros.

Entretanto, o SDMDU ainda se sobressai a todos os outros sistemas, de acordo com Souza (2012), pois possuem menos erros de medicação, menos perdas, menos furtos e tudo isso através levantamento bibliográfico. Em contrapartida, as suas desvantagens estão relacionadas com aumento recursos humanos e infraestrutura.

De acordo com Cassiani et al. (2009) que ressalta em sua obra que SDMDU é dispensado na dose exata de acordo com a prescrição médica, não requerendo manipulação e/ou reconstituição do medicamento pela equipe de enfermagem e nem realização de cálculos matemáticos. Este sistema permite que a equipe de enfermagem administre a dose correta, minimizando os riscos de eventos adversos, além de minimizar o tempo gasto pelos profissionais com o preparo das drogas (CASSIANI; GIMENES; MONZANI, 2009).

A Organização Nacional de Acreditação (ONA, 2001), ressalta que um dos critérios de avaliação de qualidade da instituição é que o hospital possua um sistema distribuição por doses individualizadas ou unitárias. Por conseguinte, deve-se implementar ou implantar o sistema de acordo com a necessidade do ambiente hospitalar, verificando-se sempre os pros e contras.

Um sistema de distribuição de medicamentos bem planejado e formalmente estabelecido pode expressar resultados financeiros permitindo à instituição analisar, avaliar e corrigir os erros e, em seguida alcançar os objetivos em relação à assistência ao paciente. Portanto, espera-se que este estudo promova melhorias na área da saúde, tanto para os profissionais quanto para o sistema hospitalar, impactando na prestação de serviço de qualidade ao paciente, a fim de contribuir na implementação de um sistema adequado e nortear mudanças no paradigma de erros.

4. Conclusão

O sistema de distribuição de medicamentos individualizado e por dose unitária oferece atualmente as melhores condições para o adequado atendimento da terapia medicamentosa, e deve ser seguido pelas inovações tecnológicas, compreendendo que um sistema eficiente e adequado à instituição hospitalar só é possível com envolvimento dos profissionais no processo, tendo como foco de todas as atividades desenvolvidas no

ambiente hospitalar o bem-estar e segurança do paciente. Além disso, a atuação do profissional farmacêutico contribui significativamente com a farmacoterapia utilizada e no desenvolvimento de suas atividades com técnica, assegurando o uso racional dos medicamentos.

Referências

CARVALHO, Márglory Fraga de. **Análise da efetividade do sistema de dispensação eletrônica de medicamentos: revisão sistemática e metanálise.** Tese (Doutorado em Enfermagem) – UNIRIO, Rio de Janeiro, 2018.

CASSIANI S. H. et al. O uso da tecnologia para a segurança do paciente. **Revista Eletrônica de Enfermagem.** v.1, n.2, 2009.

CASTRO, Claudia Garcia Serpa Osorio; CASTILHO, Selma Rodrigues de. **Diagnóstico de farmácia hospitalar no Brasil.** Editora Fiocruz, 150 p. Rio de Janeiro, 2004.

CAVALLINI, Míriam Elias; BISSON, Marcelo Polacow. **Farmácia Hospitalar. Um Enfoque em Sistemas de Saúde.** Ed. Manole, 1 edição, 218 p. São Paulo, 2002.

CRUJEIRA, Rui. et al. **Programa do medicamento hospitalar.** Ministério da Saúde, Gabinete do Secretário de Estado da Saúde, Março, 2007.

FINOTTI, Carolina Marlien Duarte da Costa. **Sistema de Distribuição de Medicamentos na Farmácia Hospitalar.** Portal Educação. 20 out 2010.

Disponível em:

<<http://www.portaleducacao.com.br/farmacia/artigos/9895/sistema-dedistribuicao-de-medicamentos-na-farmacia-hospitalar>>. Acesso em: 19 Nov. de 2016.

FREITAS, Alessandra Russo de. **Vigilância Sanitária na Farmácia Hospitalar: o Sistema de Distribuição de Medicamentos por Dose Unitária (SDMDU) em foco.** Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista em Vigilância Sanitária de Serviços de Saúde. Rio de Janeiro, 2004.

GOMES, Maria José Vasconcelos de Magalhães; REIS, Adriano Max Moreira. **Ciências farmacêuticas: uma abordagem em farmácia hospitalar.** Editora Atheneu. São Paulo, 2011.

MACHADO, Stefania Andrade. **Análise De Distribuição De Medicamentos.** Curso de Especialização de Gestão em Saúde. Quaraí, 2015.

ORGANIZAÇÃO NACIONAL DE ACREDITAÇÃO-ONA. **Manual Brasileiro de Acreditação.** 2001. Disponível em: <<http://www.ona.org.br/>>. Acesso em: 17 Agosto 2016.

PINTO, V.B. **Armazenamento e distribuição: o medicamento também merece cuidados.** Uso Racional de Medicamentos: fundamentação em condutas terapêuticas e nos macroprocessos da Assistência Farmacêutica. Vol. 1, nº12, Brasília, Julho, 2016.

SILVA, Derli Maria de Souza e. **Análise de dispensação de medicamentos em uma farmácia hospitalar.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista. Botucatu/SP, 2011.

SILVA, O. M. et al. **Projeto de implantação da dose individualizada na maternidade dona Iris.** Projeto (Especialização em farmácia hospitalar) - Faculdade de ciências em saúde, Universidade de Brasília. Brasília, 2006.

SOUZA, Adriana Andrade de. **Análise do sistema de distribuição de medicamentos: estudo de caso no Hospital Santa Casa de Misericórdia de**

Sant'Ana do Livramento. Especialização em Gestão em Saúde - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

VASCONCELOS, ALESSA CAROLINE PEDROZA DE. et al. Sistema de Distribuição Coletiva de medicamentos: Uma análise de caso sob a ótica da eficiência. **Rev Bras Farm.** v. 93, n.4, p.499-503, 2012.

Proposta de fórmula eco-amigável para hidratante corporal

Design of eco-friendly formula for body moisturizer

Débora Gonçalves Chiarato¹; Letícia Santos Silva Camargo¹; Iara Lúcia Tescarollo²

¹Alunas do Curso de Farmácia, Universidade São Francisco – USF, Campinas, São Paulo

²Professora do Curso de Farmácia e Membro do Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sustentabilidade – USF, Campinas, São Paulo, Brasil

{deboritakgd@hotmail.com; Lelechemistry@yahoo.com.br; iara.dias@usf.edu.br}

Resumo. A busca por inovações sustentáveis e produtos que provoquem menor impacto ao meio ambiente e à saúde tem sido uma preocupação constante. A indústria cosmética utiliza inúmeras substâncias químicas em seus produtos e processos, muitas resultam em grande impacto ambiental. Neste cenário, ganha espaço a tendência de reduzir o número de ingredientes e processos na produção de cosméticos. O objetivo deste estudo consistiu-se no desenvolvimento e avaliação das propriedades físico-químicas e sensoriais de um hidratante corporal formulado com o mínimo matérias-primas. As amostras foram analisadas quanto ao aspecto, cor, odor, pH, qualidade microbiológica e avaliação sensorial. Foi possível formular loção hidratante com apenas oito ingredientes. O produto permaneceu dentro dos critérios de qualidade estabelecidos para um hidratante corporal. Os resultados da análise sensorial, demonstraram boa aceitação entre os avaliadores. A produção de uma loção hidratante simples oportunizou inovação dentro do segmento cosmético e alternativa ao uso demasiado de ingredientes potencialmente prejudiciais ao meio ambiente e à saúde.

Palavras-chave: Cosméticos. Emulsões. Sustentabilidade.

Abstract. The search for sustainable innovations and products that have less impact on the environment and health has been a constant concern. The cosmetic industry uses numerous chemicals in its products and processes, many of which result in great environmental impact. In this scenario, there is a tendency to reduce the number of ingredients and processes in the production of cosmetics. The objective of this study was to develop and evaluate the physical-chemical and sensory properties of a body moisturizer formulated with the minimum raw materials. The samples were analyzed for appearance, color, odor, pH, microbiological quality and sensory analysis. It was possible to formulate moisturizing lotion with only eight ingredients. The product remained within the established quality criteria for a body moisturizer. The results of the sensorial analysis, showed good acceptance among the evaluators. The production of a simple moisturizing lotion allowed for innovation within the cosmetic segment and an alternative to the use of ingredients potentially harmful to the environment and health.

Key words: Cosmetics. Emulsions. Sustainability

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 14 no 1 – Julho de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

1. Introdução

A preocupação com as questões ambientais tem influenciado diretamente o desenvolvimento de novas tecnologias e tem aumentado o conceito de química verde nos diferentes setores industriais (GOMES et al., 2018). A integração dos princípios da química verde no desenvolvimento de novos processos ou ingredientes e a reavaliação de processos e ingredientes existentes é um elemento essencial do desenvolvimento sustentável (PHILIPPE et al., 2012). Algumas empresas procuram soluções para os efeitos negativos de suas ações a partir de inovações sustentáveis, percebidas tanto no processo produtivo, quanto na criação e desenvolvimento de produtos com menor impacto ao meio ambiente (LARSON, 2000; CURI et al., 2010, FELIPPIM, et al., 2016). Por outro lado, os consumidores exigentes buscam por produtos ou serviços de empresas que compactuam dessa preocupação (CURI et al., 2010). Na indústria cosmética a tendência aponta para a utilização de ingredientes naturais e de recursos locais na concepção de novos produtos. Neste cenário, cresce a campanha por cosméticos seguros e que defende a redução do uso de ingredientes químicos nas fórmulas dos produtos de beleza e a maior presença de matérias-primas orgânicas nos mesmos (ANJOS, 2011). Nesse sentido o conceito eco-amigável (termo originado do inglês *eco-friendly*) vem chamando a atenção e se refere à produtos, serviços, diretrizes políticas e atitudes que têm o objetivo de causar o menor dano possível ao meio ambiente e à saúde (PHILIPPE et al., 2012). Com este mesmo propósito, a indústria cosmética passa a utilizar termos como cosméticos orgânicos, cosméticos produzidos com matérias-primas orgânicas, cosméticos denominados naturais e formulações verdes, todos com a proposta de chamar a atenção para a redução do impacto ao meio ambiente e minimizar os riscos à saúde (ECOCERT, 2003; BISPO, 2008; IBD, 2010; FONSECA-SANTOS; CORRÊA; CHORILLI, 2015).

No segmento da beleza, o Brasil ocupa hoje uma posição de destaque no *ranking* mundial. Dentre os cosméticos mais difundidos no mercado estão os hidratantes que são usados principalmente como preventivos na xerodermia, no envelhecimento e demais disfunções cutâneas por serem capazes de restabelecer o conteúdo hídrico, além de proteger e proporcionar as condições necessárias à recuperação das propriedades da pele (OJI; TRAUPE, 2009; ROSADO; PINTO; RODRIGUES, 2009; RIBEIRO, 2010). Para garantir seus efeitos, os hidratantes são formulados com uma grande gama de ingredientes a fim de proporcionar a hidratação, aumentar a estabilidade do produto e também favorecer aceitação entre os consumidores. Fazem parte ingredientes como emulsionantes, emolientes, umectantes, sequestrantes, estabilizantes, água, fragrâncias, modificadores sensoriais, corantes, ativos específicos, dentre outros (FERREIRA; BRANDÃO, 2008; RIBEIRO, 2010). Em muitos casos, um hidratante poderá apresentar mais de trinta ingredientes. Para certificadoras de produtos orgânicos, por exemplo, muitos dos componentes empregados em cosméticos não são aceitos o que torna complexa a atividade de desenvolver um novo produto dentro do conceito eco-amigável e que vá ao encontro das expectativas dos consumidores em termos de sensorialidade, eficácia e qualidade. Estão proibidos processos como etoxilação, sulfatação, sulfonação, propoxilação e fosfatação, enquanto a saponificação, hidrogenação, esterificação, alquilação e transesterificação podem ser tolerados. Matérias-primas sintéticas e semi-sintéticas como corantes, fragrâncias, silicones, quaternários de amônio, derivados do petróleo, aminas e amidas, propilenoglicóis, entre outras também não são aceitas no desenvolvimento de produtos, segundo as certificadoras (ECOCERT, 2003; IBD, 2010; RIBEIRO, 2010). O crescimento dos cosméticos orgânicos está ganhando um espaço cada vez maior no mercado, por obedecer as normas que exigem a não utilização de matérias-primas sintéticas e pelos seus cuidados com a conservação, preservação do meio ambiente, buscando sustentabilidade (BORGES et al., 2013).

Tendo em vista a ascensão do mercado de cosméticos com o apelo natural e orgânico e seguindo as tendências na área da beleza, previstas para a próxima década, este trabalho teve como objetivos desenvolver uma loção hidratante corporal eco-amigável a partir da redução do número de ingredientes na formulação e determinar as propriedades físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do produto proposto a fim de verificar o impacto causado na qualidade e aceitação entre os consumidores potenciais.

2. Materiais e Métodos

Local do estudo

Os produtos foram desenvolvidos no Laboratório de Farmácia Indústria, da Universidade São Francisco (USF) na cidade de Campinas - SP. Ao projetar as composições-teste, foi considerado importante o uso de matérias-primas de origem vegetal com qualidade certificada e composição conhecida.

Seleção das matérias-primas

A loção hidratante foi produzida utilizando ingredientes certificados pela ECOCERT conforme Tabela 1. Para o preparo das amostras foi empregada a técnica de emulsificação por inversão de fases, como descrito em Ferreira e Brandão (2008). As matérias-primas foram denominadas de acordo com *International Nomenclature Cosmetics Ingredients* (INCI). Foram preparadas duas fórmulas para comparação do efeito da adição do óleo essencial lírio do brejo como essência natural. Após produção, foram realizados testes para determinação das propriedades físico-químicas, microbiológicas e avaliação da aceitabilidade sensorial.

Tabela 1 - Composição, concentrações (%) e função dos componentes nas amostras desenvolvidas.

COMPONENTES	F1 (%)	F2 (%)	Função
<i>Cetearyl Olivat (and) Sorbitan Olivat</i>	5,00	5,00	Base auto-emulsiva (FO)
<i>Cetyl Palmitate (and) Sorbitan Palmitate Olivat</i>	1,00	1,00	Base auto-emulsiva (FO)
<i>Tocopheryl Acetate</i>	0,50	0,50	Antioxidante (FO)
<i>Citric acid</i>	0,10	0,10	Sequestrante, corretivo pH (FA)
<i>Glycerin</i>	5,00	5,00	Umectante hidratante (FA)
<i>Phenoxyethanol and Caprylyl Glycol</i>	0,50	0,50	Conservante (FA)
Óleo essencial de lírio do brejo	-	2,00	Ação refrescante e fragrância (FC)
<i>Aqua qsp</i>	100,0	100,0	Veículo (FA)

*qsp Quantidade suficiente para. FO: Fase Oleosa; FA: Fase Aquosa; FC: Fase Complementar.

Análise físico-química

As preparações foram avaliadas quanto as propriedades organolépticas como aspecto, cor, odor, tato. Determinação do pH, homogeneidade por centrifugação. Os estudos foram conduzidos de acordo com o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2004), Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos

(BRASIL, 2008) e protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos (ISAAC, 2008).

Análise Microbiológica

As preparações foram avaliadas quanto a presença de coliformes fecais; coliformes totais; contagem de fungos (bolores); contagem de fungos (leveduras); contagem total de microrganismos aeróbios viáveis (bactérias); *Pseudomonas aeruginosa*; *Staphylococcus aureus*. Os testes foram conduzidos de acordo com o Guia-ABC e Farmacopeia Brasileira (GUIA ABC, 2008; BRASIL, 2010).

Avaliação Sensorial

O estudo foi adaptado conforme protocolos para avaliação sensorial descritos em IAL (2008) e Isaac et al. (2012), o mesmo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade São Francisco sob o CAAE N. 89700018.0.0000.5514. A avaliação dos produtos foi realizada por amostra de conveniência composta por 30 julgadores não treinados, sem restrição quanto ao tipo de pele e consumidores de cosméticos hidratantes. Foram observados os atributos relacionados às propriedades do odor conferido à formulação hidratante acrescida ou não com óleo essencial lírio do brejo. Foram pontuados atributos como intensidade do odor, agradabilidade e familiaridade, através de escala hedônica estruturada de 7 pontos. Para avaliação da cor, aparência, textura e aceitação global também foi empregada escala hedônica estruturada de 7 pontos. Para características como espalhabilidade, toque, sensação durante o uso e após aplicação, foi utilizada escala de intensidade de 5 pontos. Com base nas médias das pontuações foi obtido o Índice de Aceitabilidade (IA) conforme proposto por Dutcosky (2011). Valores de IA superiores que 70% são considerados satisfatórios. Uma prova para percepções desencadeadas pelo odor foi realizada a partir da descrição livre onde os participantes puderam expressar a experiência olfativa com o produto.

Avaliação dos dados

Os resultados foram avaliados estatisticamente por Teste *t-Student* considerando nível de significância de 5 % ($p < 0.05$). Foi utilizado programa INSTAT, *GraphPad*. *Graphpad software*, 2000. Os dados levantados nas percepções desencadeadas pelo odor foram tabulados função da sua frequência a fim de verificar as palavras chave de do corpo textual.

3. RESULTADOS

Ainda não há uma definição aceita globalmente para cosméticos orgânicos, cosméticos produzidos com matérias-primas orgânicas, cosméticos naturais e formulações verdes, entretanto todos tem a proposta de reduzir o impacto ao meio ambiente e minimizar os riscos à saúde fazendo parte da proposta eco-amigável. Estes estão se tornando cada vez mais populares, impulsionando os fornecedores de ingredientes a utilizarem a cadeia de suprimentos naturais. Propagandas sobre os benefícios dos cosméticos com menos ingredientes já são veiculadas em revistas e mídias que abordam beleza na perspectiva minimalista (CEZ, 2015). Este estudo teve como objetivo a criação de um hidratante corporal, levando em consideração o conceito eco-amigável a partir da simplificação da fórmula, otimização da técnica de preparo e redução do uso de matérias-primas sintéticas. Tais alternativas integram princípios da química verde onde a reavaliação de processos e ingredientes é um elemento essencial do desenvolvimento sustentável.

Na proposta da loção, buscou-se utilizar ingredientes a partir dos princípios da química verde e com certificação ECOCERT. O *Cetearyl Olivat*e, *Sorbitan Olivat*e trata-se de um emulsionante não iônico formado pela combinação de ácidos graxos derivados do óleo de oliva, quimicamente similares à composição de lipídeos da superfície da pele. O ingrediente facilita o desenvolvimento de emulsões e possibilita também a redução de componentes da formulação com aumento do desempenho sensorial e estabilidade (SOUZA; JUNIOR, 2016). A cera vegetal *Cetyl Palmitate* (and) *Sorbitan Palmitate Olivat*e foi empregada com objetivo de estabilizar a fase oleosa. Para evitar possível oxidação dos óleos vegetais, foi usado o acetato de tocoferol como antioxidante e o ácido cítrico como agente sequestrante (SOUZA; JUNIOR, 2016). O sistema conservante foi composto por *Phenoxyethanol* and *Caprylyl Glycol*, a fim de se prolongar o período de estabilidade da formulação. A água foi utilizada como fase aquosa para completar a preparação (SOUZA; JUNIOR, 2016). Adicionalmente a glicerina foi empregada como umectante por contribuir sinergicamente com o efeito hidratante (RIBEIRO, 2010).

Notas aromáticas são importantes nas formulações cosméticas pelo efeito psicológico que podem provocar no consumidor, além de mascarar odores de certas matérias-primas, tornando o produto final mais aceitável (RIBEIRO, 2010). Neste estudo foi utilizado o óleo essencial lírio do brejo como alternativa ao emprego de fragrâncias sintéticas. Conhecido como *Hedychium coronarium* J. König, da família Zingiberaceae, tanto as flores, folhas como rizomas do lírio do brejo (Figura 1) possuem características aromáticas (FERNANDES, 2010). Carrara et al. (2012) ressalta que o interesse pelo lírio do brejo se deve ao fato do mesmo não ter sido estudado para obtenção de ativos naturais destinados à produção de cosméticos. Por se tratar de uma planta exótica invasora adaptada, sua utilização como matéria-prima aplicada a cosméticos se constitui numa ação ecológica que agrega valor a um espécime tido como praga aos ecossistemas aquáticos e terrestres das regiões em que é encontrada. No Brasil, é comum em zonas litorâneas e lugares brejosos com temperatura elevada, sendo planta muito usada para ornamentação de lagos e espelhos d'água (MAAS; MAAS, 2010). A família Zingiberaceae também é conhecida pelo seu valor medicinal, cosmético, alimentar além do uso na perfumaria (RAWAT et al., 2018), apresenta atividade antioxidante e antimicrobiana, dentre outras (JOSHI, et al., 2008). O uso deste óleo essencial baseou-se nas propriedades odoríferas de seus constituintes químicos e na capacidade de conferir odor agradável.

Figura 1. Lírio do brejo.



Fonte: Próprios autores.

Com a proposta de avaliar o impacto da redução de componentes num hidratante cosmético, foram realizados ensaios físico-químicos, microbiológicos e avaliação sensorial para a caracterização do produto final. Os resultados dos ensaios físicos químicos e microbiológicos demonstram que tanto F1 como F2 mantiveram-se dentro dos parâmetros de qualidade desejados para hidratantes corporais. As emulsões permaneceram com aspecto viscoso; homogêneo; sem separação de fases; odor característico; pH entre 6,4 a 6,5; ausência de coliformes fecais, coliformes totais, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*; contagem de fungos (bolores e leveduras) menor que o limite de quantificação; contagem total de microrganismos aeróbios viáveis (bactérias) menor que o limite de quantificação.

É importante destacar que o perfil de qualidade de um cosmético envolve o aspecto sensorial além da qualidade, segurança e eficácia. As características sensoriais interferem, na aceitação do produto, logo a avaliação da percepção das propriedades cosméticas deve ser realizada visando o desenvolvimento de produtos com grande aceitabilidade. A análise sensorial é empregada para evocar, medir, analisar e interpretar as reações dos consumidores em relação às características dos produtos (ISSAC et al., 2012). Neste estudo, participaram 30 julgadores não treinados, idade entre 18 a 45 anos, 70% do gênero feminino e 30% do gênero masculino. Os resultados da análise sensorial, nos quesitos: cor, aparência, textura e aceitação global, demonstraram boa aceitação com IA de 72,4% a 80,5% para F2 (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão das notas de intensidade das características sensoriais das amostras.

Amostras	Cor	Aparência	Textura	Aceitação Global
	Média ± DP IA (%)			
F1	5,533 ± 1,252 79,0	5,567 ± 1,251 79,5	5,400 ± 1,380 71,2	4,967 ± 1,586 71,0
F2	5,467 ± 1,252 78,1	5,633 ± 1,299 80,5	4,967 ± 1,217 80,5	5,067 ± 1,721 72,4

DP: Desvio-padrão. Não houve diferença significativa entre as amostras da mesma coluna ($p > 0,05$); IA: Índice de Aceitabilidade (ideal > 70%).

Os resultados da avaliação dos atributos: toque e pegajosidade; espalhabilidade, sensação durante e após o uso e refrescância confirmam a boa aceitação com IA acima de 70%. As maiores pontuações foram observadas para F2 inferindo que a presença do óleo essencial pode provocar mudança na sensação causada pelo produto durante o uso, principalmente no efeito refrescante (Tabela 3). Dados da composição química do OE também confirmam suas propriedades refrescantes (BASER; BUCHBAUER, 2010), dentre outras.

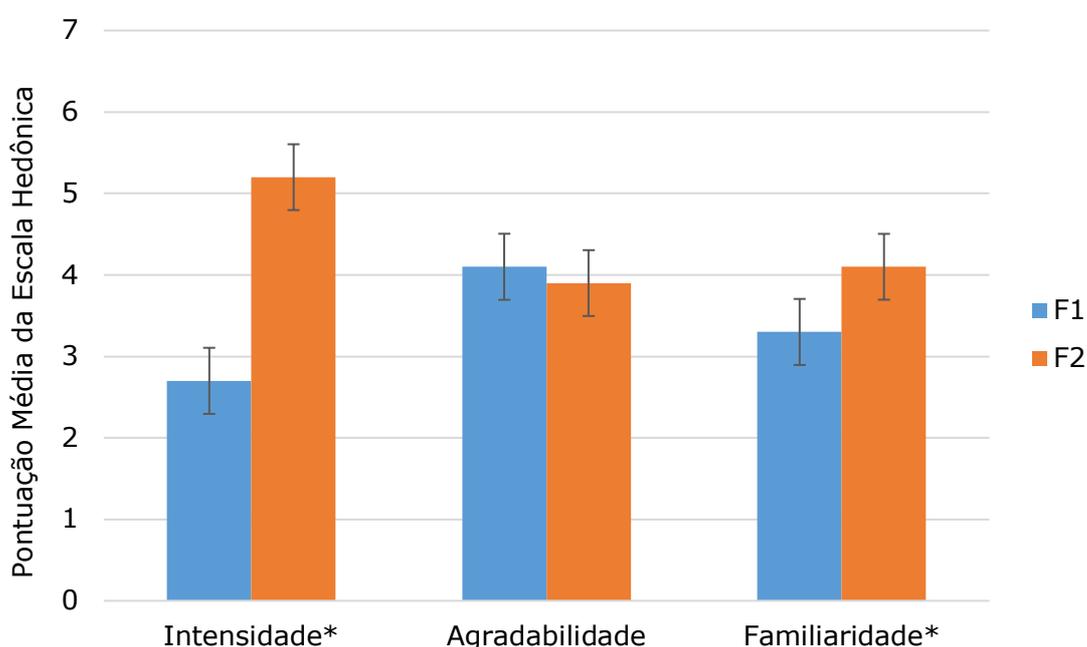
Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão das notas de intensidade na avaliação sensorial ao uso.

Amostra	Toque e pegajosidade	Espalhabilidade	Sensação durante uso	Sensação após uso	Refrescância
	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)
F1	3,767 ± 1,073 75,3	3,967 ± 0,890 79,3	3,867 ± 0,86 77,3	4,000 ± 0,74 80,0	3,567 ± 1,073* 71,3
F2	4,067 ± 0,828 81,3	4,267 ± 0,785 85,3	3,933 ± 0,90 7	3,967 ± 0,96 4	4,100 ± 1,094 82,2

DP: Desvio-padrão. *Diferença significativa entre as amostras da mesma coluna ($p < 0,05$); IA: Índice de Aceitabilidade (ideal $> 70\%$).

As características do odor emanado pelo óleo essencial lírio do brejo também foram exploradas fim de avaliar seu perfil aromático na formulação hidratante. A amostra F2, acrescida de óleo essencial lírio do brejo, demonstrou maior intensidade de odor comparada com a amostra F1 sem óleo essencial, neste caso, apresentando resultados estatisticamente significativos ($p < 0,05$). O mesmo aconteceu com a avaliação da agradabilidade e familiaridade. Este insumo natural demonstrou potencialidade para uso cosmético, outros benefícios podem ser explorados em função de suas propriedades. A Figura 2 demonstra os resultados da avaliação sensorial do odor das amostras desenvolvidas neste estudo.

Figura 2. Resultados da avaliação sensorial do odor das amostras F1 e F2 (*diferença estatisticamente significativa $p < 0,05$).



Fonte: Próprios autores.

Campos (2014) define que um odor é considerado agradável ou desagradável devido à valência emocional das experiências que foram associadas à percepção olfativa. Na descrição livre das percepções desencadeadas na experiência com a fórmula F2, as palavras foram agrupadas sendo as mais frequentes: campo, mato, repelente. Tais achados vão ao encontro da complexidade química do óleo essencial lírio do brejo que apresenta em sua composição o 1,8-cineol 36%; β -pineno 35% e α -pineno 12%, responsáveis pelo odor canforáceo característico (BASER; BUCHBAUER, 2010). As sensações percebidas podem contribuir com o apelo de *marketing* da loção hidratante pelo efeito refrescante confirmado durante a avaliação sensorial.

4. Conclusão

Nas condições experimentais do presente trabalho conclui-se que o objetivo proposto foi atingido. Foi possível formular loção hidratante com apenas oito ingredientes

sendo estes, em sua maioria, reconhecidos pelas certificadoras de produtos orgânicos. As amostras permaneceram dentro dos critérios de qualidade estabelecidos para hidratantes corporais e a redução do número de ingredientes não causou impacto negativo nas características do produto. Os resultados da análise sensorial demonstraram boa aceitação entre os avaliadores estando destacada a percepção do efeito refrescante. Para fins de registro, estudos adicionais devem ser realizados como segurança, eficácia hidratante, estabilidade acelerada e de longa duração. No entanto, a produção de um hidratante com o mínimo de ingredientes oportunizou inovação dentro do segmento cosmético e alternativa ao uso demasiado de sintéticos potencialmente prejudiciais ao meio ambiente e à saúde. A loção hidratante desenvolvida não se trata de um novo produto, mas sim de uma proposta para reformulação de conceitos. O desafio maior está em manter-se sustentável, sem deixar de cuidar da beleza.

REFERÊNCIAS

ANJOS, R.T. **Sustentabilidade como atributo de produto**. Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração. Porto Alegre, 67p. 2011.

BASER, K. Husnu Can; BUCHBAUER, Gerhard. **Handbook of essential oils: science, technology, and applications**. CRC press, 2015, 975p.

BISPO, M. Cosméticos verdadeiramente orgânicos. **Cosmetics & Toiletries**, v.22, n.5, p.50-52, 2008.

BORGES, R.C.G.; GARVIL, M.P. ROSA, G.A. A. Produção de fitocosméticos e cultivo sustentável da biodiversidade no Brasil. **e-RAC**, v.3, n.1, p. 1-10, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Gerência Geral de cosméticos. Guia de estabilidade de produtos cosméticos. Brasília: ANVISA, 2004, 52 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos. 2ª edição. Brasília: ANVISA, 2008, 120 p.

BRASIL. Farmacopeia Brasileira, volume 1 / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2010. 524p.

CAMPOS, S.C.M. **Influência do contexto emocional no testemunho olfativo**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro, 2014.

CARRARA, M. L. T. S.; SCHUTEL, S.; BOER, N. **Dermocosméticos a partir da flor da planta *Hedychium coronarium*: uma tecnologia ecológica e socialmente sustentável**. 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente. Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012.

CEZ, B. Formulações cosméticas: Quando menos é mais. **Cosmética News**. 2015.

CURI, D.P. et al. Inovação sustentável nas empresas de cosméticos. In: **XXXIV Encontro da ANPAD**, Rio de Janeiro, 2010.

DUTCOSKY SD. **Análise sensorial de alimentos**. 3a. ed. Curitiba: Champagnat, 2011, 426p.

ECOCERT. **Referencial Ecocert para produtos naturais e orgânicos**. L'Isle Jour-InterfaceEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 14 no 1 – Julho de 2019

dain: 2003 p. 1-29.

FELIPPIM, E. C. et al. Pó de café como alternativa ao uso de microesferas de plástico na produção de cosméticos esfoliantes. In: 16 Congresso Nacional de Iniciação Científica CONIC-SEMESP, 2016. v. 4.

FERNANDES, Y. M. L. **Banco de Dados de Óleos Essenciais de espécies vegetais do Cerrado maranhense: Composição Química.** 2017. Disponível em: <<https://rosario.ufma.br/jspui/handle/123456789/1498>>. Acessado em: 08/03/2018.

FERREIRA, A.O.; BRANDÃO, M. Guia Prático de Farmácia Magistral. 3ª ed. v.1 e 2, 2008.

FONSECA-SANTOS, B.; CORRÊA, M.A.; CHORILLI, M. Sustainability, natural and organic cosmetics: consumer, products, efficacy, toxicological and regulatory considerations. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 51, n. 1, p. 17-26, 2015.

GOMES, Rachel Novaes et al. Desenvolvimento da química verde no cenário industrial brasileiro. **Revista Fitos Eletrônica**, 2018.

GUIA, ABC. **Controle microbiológico na indústria de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes.** São Paulo: Associação Brasileira de Cosmetologia, 2008.

IBD. Instituto Biodinâmico. Diretrizes para a certificação de produtos de saúde e beleza orgânicos e naturais e para matérias-primas orgânicas e naturais. 3º ed., 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p.1020.

ISAAC, V.L.B. et al. Análise sensorial como ferramenta útil no desenvolvimento de cosméticos. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, p. 479-488, 2012.

ISAAC, V.L.B. et al. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. **Revista de Ciências Farmacêuticas básica e aplicada**, p. 81-96, 2008.

JOSHI, Sushil et al. Terpenoid compositions, and antioxidant and antimicrobial properties of the rhizome essential oils of different Hedychium species. **Chemistry & biodiversity**, v. 5, n. 2, p. 299-309, 2008.

LARSON, A.L. Sustainable innovation through an entrepreneurship lens. **Business strategy and the environment**, v. 9, n. 5, p. 304-317, 2000.

MAAS, P.J.M.; MAAS, H. Zingiberaceae. **Flowering plants of the neotropics**, v. 2010, n. 22-06-2010, 2010.

OJI, V.; TRAUPE, H. Ichthyosis. **American journal of clinical dermatology**, v. 10, n. 6, p. 351-364, 2009.

PHILIPPE, M.; DIDILLON, B.; GILBERT, L. Industrial commitment to green and sustainable chemistry: using renewable materials & developing eco-friendly processes and ingredients in cosmetics. **Green Chemistry**, v. 14, n. 4, p. 952-956, 2012.

RAWAT, S. et al. Hedychium spicatum: a systematic review on traditional uses, phytochemistry, pharmacology and future prospectus. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 70, n. 6, p. 687-712, 2018.

RIBEIRO, J.C. **Cosmetologia Aplicada a Dermoestética**, 2ª. ed., São Paulo: Pharmabooks, 2010, 441p.

ROSADO, C.; PINTO, P.; RODRIGUES, L.M. Assessment of moisturizers and barrier function restoration using dynamic methods. **Skin Research and Technology**, v. 15, n. 1, p. 77-83, 2009.

SOUZA, V.M.; JUNIOR, D.A. **Ativos dermatológicos: Dermocosméticos e nutracêuticos: 9 volumes**. São Paulo: Daniel Antunes Junior, 2016, 826p.

Lei nº 4.247 de 2018 (RO): a permissibilidade da poluição sonora e seus danos à saúde

Law No 4.247 of 2018 (RO): the permissibility of sound pollution and its health damage

Fábio Ximenes da Silva

Biólogo e mestre em Ensino em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Especialista em Vigilância em Saúde Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

fabio.ximenes@mp.ro.br

Resumo. Em Rondônia a Lei Ordinária nº 4.247/2018 definiu como permissíveis os níveis de ruídos em 55 dB(A) para o dia e 60 dB(A) para o período noturno. Além disso, permitiu tetos diurnos e noturnos que podem atingir 71,5 e 78 dB(A), respectivamente. Ressalta-se que, nacionalmente, os valores recomendados são inferiores: 50 dB(A) durante o dia e 45 dB(A) durante a noite. Esse estudo teve como objetivo mostrar que os esses limites estabelecidos na lei rondoniense não são condizentes com os achados científicos atuais. Para cumprir tal propósito, foi realizada uma revisão em trabalhos que relacionassem a poluição sonora com os efeitos para a saúde humana. Ficou constatado um grande número de estudos que associam níveis altos de exposição ao ruído, como os permitidos pela Lei nº 4.247/2018, com diversas patologias, tais como distúrbios do sono, danos à saúde mental, problemas cardiológicos, além de outras disfunções. Portanto, negligenciar as informações de pesquisas científicas na edição de leis e atos normativos, pode colocar em risco a saúde da população.

Palavras-chave: legislação ambiental, ruído, qualidade de vida, saúde pública.

Abstract. In Rondônia, Law No. 4247/2018 defined as permissible noise levels at 55 dB (A) for the day and 60 dB (A) for the night period. In addition, it allowed diurnal and nocturnal ceilings that can reach 71.5 and 78 dB (A), respectively. Nationally, the recommended values are lower: 50 dB (A) during the day and 45 dB (A) during the night.. This study aimed to show that the limits established in the Rondonian law are not consistent with current scientific findings. In order to fulfill this purpose, a review was carried out in works that relate noise pollution in cities with the effects on human health. A large number of studies associate levels as high as those permitted by Law No. 4247/2018 with various pathologies, such as sleep disorders, mental health damage, cardiac problems, and even diabetes and asthma, as well as other disorders. Therefore, neglecting the information of scientific research in the editing of laws and normative acts, can put at risk the health of the population.

Key words: legislation, environmental, noise, quality of life, public health.

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 14 no 1 – junho de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

1. Introdução

A vida contemporânea incrementa constantemente as maneiras de se relacionar com o meio ambiente. Novas tecnologias continuam surgindo e, com elas, impactos nos ecossistemas. O ambiente pode ser afetado negativamente em seus diversos recursos, tais como o solo, a atmosfera e os corpos hídricos. Um tipo de poluição característica dos centros urbanos é aquela provocada por ruídos e que é capaz de afetar profundamente a vida das pessoas.

A Organização Mundial de Saúde (OMS), desde a década de 1970, alerta para o perigo que o ruído oferece à saúde. De acordo com Suess (1973, p. 73), um grupo de trabalho do escritório europeu da OMS estudou efeitos do ruído na população. A conclusão desse grupo, em 1971, foi que "o ruído deve ser reconhecido como uma grande ameaça ao bem-estar humano".

Assim, ao longo das décadas, a poluição sonora ganhou destaque em diversos estudos. Vários autores concluíram que o ruído tem o potencial de causar danos fisiológicos em variados aspectos, como interferências no sistema cardiovascular (Basner; McGuire, 2018), no sono (Munzel et al., 2014), influenciando a obesidade (Foraster et al., 2018), afetando a saúde mental (Kenda; Agoub; Ahami, 2014), dentre outras consequências.

Dessa forma, é imprescindível que o Estado estabeleça medidas de controle para esse poluente, com critérios e níveis limítrofes de emissão sonora. No cenário das evidências tratadas no presente artigo, o estabelecimento desses critérios é um ato direto de proteção da saúde da população. Negligenciar os estudos que demonstram a nocividade do ruído significa comprometer a saúde pública.

A proposta desse artigo é analisar os limites máximos de sons e ruídos estipulados pela Lei Ordinária nº 4.247/2018 do estado de Rondônia à luz da literatura científica sobre poluição sonora, e como esses limites podem afetar a saúde humana. Não é o foco desse trabalho discutir questões atinentes ao processo legislativo, ou outros aspectos do direito público.

Esse tipo de análise é importante para identificar possíveis distanciamentos entre as normativas e os dados da literatura científica. Sendo relevante para que a população conclua sobre a pertinência ou não de leis que tratam de padrões ambientais que afetam a saúde.

2. Metodologia

Este trabalho se caracteriza, do ponto de vista do seu objetivo, como um estudo exploratório, uma vez que busca proporcionar maior familiaridade com o problema, para torná-lo mais explícito. Quanto ao delineamento, esse artigo adotou as técnicas da pesquisa bibliográfica. Esse tipo de pesquisa busca incluir trabalhos já publicados em relação ao tema de estudo (Gil, 2002; Marconi; Lakatos, 2003).

No presente estudo não houve delimitação cronológica e regional para as publicações. As buscas por artigos ocorreram na plataforma PubMed, Scielo e Google Scholar, além disso foram consultados documentos institucionais em plataformas internacionais sobre saúde, bem como livros, dissertações e teses. A pesquisa buscou por trabalhos que relacionassem a poluição sonora em cidades com os efeitos para a saúde humana.

Para efetuar a busca de artigos nas plataformas, utilizou-se como principais descritores "poluição sonora", "ruído" e "saúde", sendo combinados entre si e com o descritor "incômodo". Dos artigos encontrados, foram selecionados aqueles que

trataram da relação entre níveis de ruídos e algum efeito à saúde, sendo descartados os trabalhos que meramente coletaram os níveis de ruídos em diversos pontos de centros urbanos. Os mesmos termos foram utilizados na língua inglesa para busca de artigos na plataforma PubMed.

3. Estabelecimento de Limites Normativos para Ruídos

A respeito da poluição sonora, no Brasil, a Resolução nº 1 de 8 de março de 1990 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) dispõe "sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política". Essa resolução, dentre outros aspectos, estabelece:

I - A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.

II - São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. (Conama, 1990).

Além de deixar claro que um dos interesses é a saúde, o Conama determina que os níveis aceitáveis de ruídos sejam aqueles estabelecidos na NBR nº 10.151 (ABNT, 2000). A NBR denomina os limites permitidos de níveis de critério de avaliação (NCA), e estipula diferentes valores para o período diurno e noturno (Tabela 1).

Tabela 1: níveis sonoros máximos permitidos, segundo NBR 10.151.

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10.151 (ABNT, 2000).

Cabe destacar que os valores de ruídos utilizam a unidade decibel (dB) para os níveis de pressão sonora. As medições, em decibelímetros, devem ser ponderadas na curva "A", que é a faixa que melhor representa a sensibilidade do ouvido humano. Assim, os valores de pressão sonora (ruído) serão referidos com a unidade "dB(A)" (Bistafa, 2011).

Sobre a padronização dos períodos diurno e noturno, a NBR citada deixa essa decisão às autoridades locais, sempre com base nos hábitos da população, apenas fixando algumas regras: "o período noturno não deve começar depois das 22 h e não deve terminar antes das 7 h do dia seguinte" (ABNT, 2000, p. 3). Outrossim, caso o

dia seguinte seja domingo ou feriado, o período noturno não deve ser finalizado antes das 9 h.

Nesse sentido, destaca-se que, em Rondônia, o Decreto nº 7.903, de 01 de julho de 1997, estabeleceu que o período diurno está situado entre as 7 e as 19 horas, e o período noturno entre as 19 e as 7 horas. Além disso, esse decreto estipula valores limítrofes para a emissão de ruídos, conforme visto no Art. 81:

Art. 81 - O nível máximo de som ou ruído permitido a máquinas, motores, compressores, vibradores e geradores estacionários, que não se enquadram no artigo anterior, é de 55 db (B), (cinquenta e cinco decibéis), na curva (B), no período diurno, das 7 às 19 horas e de 45 db (A) (quarenta e cinco decibéis) medidos na curva (A), no período noturno, das 19 às 7 horas do dia seguinte, ambas à distância de 5 m no máximo, de qualquer ponto das divisas do imóvel onde se localizam ou no ponto de maior nível de intensidade de ruídos do edifício do reclamante (ambiente do reclamante).

Parágrafo único - Aplicam-se os mesmos níveis previstos neste artigo aos alto-falantes, rádios, orquestras, instrumentos isolados, aparelhos ou utensílios de qualquer natureza, usados para quaisquer fins em residências e estabelecimentos comerciais ou de diversões públicas. (Rondônia, 1997)

Apesar de algumas mudanças em relação à NBR 10.151, o Decreto nº 7.903 de 1997 estabelece níveis de critérios de avaliação semelhantes: 55 dB no período diurno e 45 dB no período noturno. Nota-se que, apesar de não ser a mais apropriada para investigações de incômodo causado pelo ruído, o decreto acima utiliza, para aferições diurnas, a ponderação pela curva B. Essa curva não se assemelha ao ouvido humano da mesma forma que a curva A.

Além disso, destaca-se que o Código de Posturas do Município de Porto Velho (capital do estado de Rondônia) adota os mesmos valores trazidos pela NBR 10.151 (Tabela 1). Tal dispositivo passou a vigorar a partir de 11 de julho de 2011, com a publicação da Lei Complementar nº 424, que alterou a Lei nº. 53-A, de 26 de dezembro de 1972 – que institui o Código de Posturas do Município de Porto Velho (PORTO VELHO, 2011).

Na contramão das disposições apresentadas até o momento, surge a Lei Ordinária nº 4.247 de 4 de abril de 2018, que dispõe sobre sons e ruídos, fixa níveis e horários em que será permitida sua emissão, como se observa abaixo:

Art. 3º. Os níveis máximos de sons e ruídos, de qualquer fonte emissora e natureza, em empreendimentos ou atividades comerciais, de serviços, públicas ou privadas, são de:

I – 60 (sessenta) decibéis, no período noturno; e

II – 55 (cinquenta e cinco) decibéis, no período diurno.

§1º. Para evitar distorção com relação à ruídos e barulhos provenientes de fonte distinta, admite-se variação superior à máxima acima indicada de até 30% (trinta por cento), de modo a conferir fidedignidade à medição.

§2º. Os níveis são medidos por aparelho Medidor de Nível de Soma – decibelímetro – observando-se o disposto na Norma NBR 10.151 da ABNT ou das que lhes suceder e utilizando sempre a denominada “curva de ponderação A” do respectivo aparelho. (Rondônia, 2018).

Observa-se que, além de aumentar os limites anteriormente apresentados (considerando as áreas residenciais), a Lei 4.247/2018 aceita um valor máximo noturno maior que o diurno, o que parece ser um contrassenso, tendo em vista que os valores noturnos são menores para que haja a proteção do sono. O sono prejudicado, como discutido mais a frente, pode contribuir para diversos transtornos de saúde.

Ademais, frisa-se que existe uma tolerância de 30% dos valores limítrofes. Essa variação supostamente deve "evitar distorções" e "conferir fidedignidade à medição". Ou seja, de acordo com essa lei, o valor aceitável para a noite é de até 78 dB, e durante o dia os ruídos podem atingir até 71,5 dB. Esses valores extrapolam significativamente as outras normativas apresentadas anteriormente, além de contrariarem as vastas evidências científicas sobre os danos causados por ruídos em excesso na saúde humana.

Destaca-se que, embora não tenha valor estritamente normativo, a Organização Mundial de Saúde estabelece limites de proteção à saúde no que se refere a poluição sonora. Dessa maneira, tendo em conta diversas provas científicas, define como sendo de 40 dB o valor de proteção para a noite, e 55 dB para o dia (WHO, 2011). Assim como afirma a OMS, esses valores se sustentam em numerosos trabalhos que convergem para a informação de que o ruído em excesso pode causar sérios danos à saúde, como visto na próxima seção.

4. Os Impactos do Ruído na Saúde Humana

Segundo dados levantados pela OMS, a exposição excessiva ao ruído tem o potencial de causar danos à audição, podendo ocasionar até mesmo a perda auditiva. Essa exposição refere-se ao longo prazo ou mesmo a episódios únicos de ruídos intensos. Além disso, mesmo depois de cessado a fonte de ruídos, os efeitos podem perdurar e, inclusive, serem irreversíveis (WHO, 2015).

Para Goines e Hagler (2007), a poluição sonora deve ser considerada como um significativo risco à saúde pública, uma vez que pode ocasionar a perda auditiva, distúrbios do sono, doenças cardiovasculares, redução da produtividade laboral, ensino e aprendizagem deficitários, faltas recorrentes às obrigações diárias (trabalho e escola, por exemplo), aumento do uso de drogas, e acidentes. Para os autores, o excesso de ruídos pode prejudicar a capacidade de desfrutar dos momentos de lazer e de descanso, além de aumentar a frequência do comportamento antissocial. Dessa maneira, o ruído afeta negativamente a saúde e qualidade de vida da mesma forma que o estresse crônico.

De acordo com Babisch (2002), as pesquisas realizadas sobre os efeitos do ruído na saúde, chegam a dois pontos centrais: 1) o som / ruído é um estressor psicossocial que ativa o sistema simpático e endócrino; 2) os efeitos agudos do ruído não ocorrem apenas devido a níveis sonoros altos em ambientes ocupacionais, mas também devido a níveis sonoros ambientais relativamente baixos, sobretudo aqueles que causam a perturbação de certas atividades, tais como concentração, relaxamento ou sono.

Assim, como apresentados a seguir, diversos estudos associam exposição a ruídos com distúrbios mentais, cardiovasculares, interferências no sono, problemas neurológicos, baixo desempenho cognitivo, asma, diabetes, entre outras patologias.

Incômodo e qualidade de vida

O incômodo, aborrecimento, ou irritação, pode ser fator desencadeador de diversos distúrbios patológicos. A sensibilidade subjetiva ao ruído é um preditor comum de incômodo, independentemente da exposição ao ruído, além de ser um fator pessoal importante para investigações de poluição sonora. Os níveis de ruído noturnos

podem ser tão bons indicadores quanto os níveis de 24 horas seguidas para prever aborrecimentos em áreas urbanas barulhentas (Paunovic; Jakovljević; Belojević, 2009).

Assim como destacam Paunovic, Jakovljević e Belojević (2009), e de acordo como os critérios da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), as ruas com níveis sonoros acima de 65 dB(A) são classificadas como ruidosas, e aquelas com valores inferiores a 55 dB(A) são consideradas quietas. Nestas, portanto, os moradores terão menor chance de reportar incômodo pelo ruído.

Outro estudo (Ristovska et al., 2009) identifica o ruído ambiental como um risco significativo em ambientes urbanos, além de afirmar que a avaliação do incômodo pode ser uma ferramenta útil para urbanistas e formuladores de políticas de saúde pública. Essa pesquisa encontrou, ainda, associação significativa entre exposição diurna na faixa de 61 dB(A) a 65 dB(A) e incômodo na população exposta. E, durante a noite, o incômodo foi relatado com exposição acima de 46 dB(A).

Comparando com as áreas mais ruidosas, as áreas tranquilas facilitam a restauração, ou impedem danos à saúde, conforme refletido pelas medidas de qualidade de vida relacionada com saúde (Sheperd et al., 2013). Acrescenta-se que paisagens sonoras avaliadas positivamente (por exemplo: com redução de ruído, lugar calmo e, ou, agradável) estão estatística e significativamente associadas a melhores condições de saúde autorreferidas e à recuperação mais rápida de estressores ambientais (Aletta; Oberman; Kang, 2018).

Nota-se que esses achados mostram que a qualidade de vida é afetada pela percepção do ruído como um incômodo. Assim, os aborrecimentos ocasionados pelo barulho podem causar danos à saúde. Além disso, os valores (em dB) considerados como aceitáveis pela Lei nº 4.247/2018 estão acima dos reportados nesses estudos.

Sono

A Lei nº 4.247/2018 do estado de Rondônia, como visto, admite um limite de ruídos maior durante a noite quando comparado com o dia. Esses valores, quando acrescidos da denominada "variação superior à máxima" de até 30%, atingem, respectivamente, 78 dB e 71,5 dB. Ambos os limites encontram-se na zona de perigo à saúde de acordo com os estudos aqui retratados. Destaca-se que o limite noturno deve ser menor que o diurno para proteção do sono. Este, quando perturbado, pode desencadear diversas consequências fisiológicas, comprometendo a saúde como um todo e a qualidade de vida (Halperin, 2014).

Em um estudo realizado na cidade de Montreal, no Canadá, com 4.500 entrevistados, 12,8% reportaram distúrbios do sono pela exposição à poluição sonora. O endereço dos entrevistados foi comparado com o mapa de exposição sonora da cidade. Observou-se, então, que os relatos de problemas com o sono aumentam conforme aumenta a pressão sonora de 45 a 70 dB (Perron et al., 2016). Ou seja, ficou constatado que as pessoas que reclamam de problemas do sono estão em áreas mais barulhentas, mostrando uma associação entre o excesso de ruídos e esses distúrbios.

Gupta e Ghatak (2011), estudando 52 pessoas de 10 famílias na cidade de Barddhaman (Índia), e que estão continuamente expostas a ruídos de tráfego (valores entre 69,55 a 84,01 dB), concluíram que o sono, além da capacidade auditiva e de comunicação desses moradores, foram significativamente afetados pelos níveis de ruído existentes. Os autores discutem que, devido à alta intensidade do ruído do tráfego, as pessoas despertam do sono com maior frequência e, como consequência, ocorre a diminuição da eficiência de trabalho e à redução do estado geral de saúde. Acrescenta-se que 32 dessas 52 pessoas, de diferentes faixas

etárias, sofrem de insônia, e que as pessoas mais pobres são mais afetadas pela poluição sonora, pois suas casas não são projetadas para evitar ruído.

Um fator importante a ser considerado nessa discussão é o incômodo causado pelo ruído em crianças e seus pais. Nesse sentido, Bevan et al. (2018) estudaram a reação de crianças e seus pais em actigrafia, tanto durante a internação em um hospital quanto em casa, no sul da Inglaterra. A actigrafia é um exame que detecta alterações do sono e do ritmo cardíaco. Quarenta crianças e dezesseis pais completaram o mínimo de uma noite desse exame no hospital e em casa, com medições a beira do leito. Tanto as crianças quanto os pais tiveram pior qualidade de sono no hospital do que em casa.

Frisa-se que a OMS recomenda que os níveis médios de ruído noturno nas unidades hospitalares não excedam 30 dB, com picos que não ultrapassem 45 dB (WHO, 1999). Contudo, as médias de pressão sonora para oito crianças do estudo acima foram: 48,6 dB(A) no hospital e 34,7 dB(A) em casa. Os autores asseveram que isso pode afetar o comportamento da criança, a sua recuperação enquanto estiver internada e a sua tolerância à dor. Nos pais, a privação do sono aumenta o cansaço e o estresse.

É importante destacar que a Lei Ordinária nº 4.247/2018 estabelece locais de medições para fins de fiscalização, no artigo 3º:

§6º. A medição deverá ocorrer em espaço de distância mínima de 5,00m da última divisa do estabelecimento para o logradouro público.

§7º. Em caso de reclamação identificada, a medição também ocorrerá no interior do imóvel do reclamante, no recinto receptor por ele indicado como de maior incômodo, afastado o aparelho no mínimo 1,5m das paredes e das aberturas do ambiente, que deverão estar fechadas. (Rondônia, 2018).

Assim, na hipótese de estabelecimentos hospitalares sofrerem com perturbações sonoras, a medição pode ocorrer no interior da estrutura conforme indica o §7º. A lei em questão não reserva valores especiais para hospitais ou outro tipo de instituição, logo, os limites permitidos continuam em 55 dB para o dia e 60 dB para a noite. Com a tolerância permitida em até 30%, os níveis que poderão ser considerados "legais" são 71,5 dB (diurno) e 78 dB (noturno).

Do acordo com a revisão realizada por Halperin (2014), existem evidências claras de que os distúrbios do sono estão associados com deterioração da saúde, afetando sobremaneira todo o dia dos indivíduos expostos. O autor acrescenta que, de fato, o ruído noturno pode ser a forma mais preocupante de poluição sonora em termos de suas consequências à saúde, possivelmente devido a sua influência sinérgica direta e indireta em outros sistemas fisiológicos.

Outra revisão (Basner; McGuire, 2018) conclui que o sono perturbado pode ter consequências imediatas no dia seguinte, como sonolência aumentada e desempenho cognitivo prejudicado. Tal fato pode aumentar o risco de erros e acidentes. Os autores ressaltam que diversos estudos epidemiológicos recentes indicam relações mais fortes de exposição noturna ao ruído com consequências negativas quando comparado com a exposição ao ruído diurno. Porém, faltam estudos que investigam a correlação direta entre distúrbios agudos do sono induzidos por ruído e consequências para a saúde em longo prazo. Apesar disso, eles afirmam que o sono merece melhor proteção contra ruídos excessivos, tendo em vista que a prevenção dos efeitos agudos do ruído no sono provavelmente também impeça consequências negativas em longo prazo para a saúde.

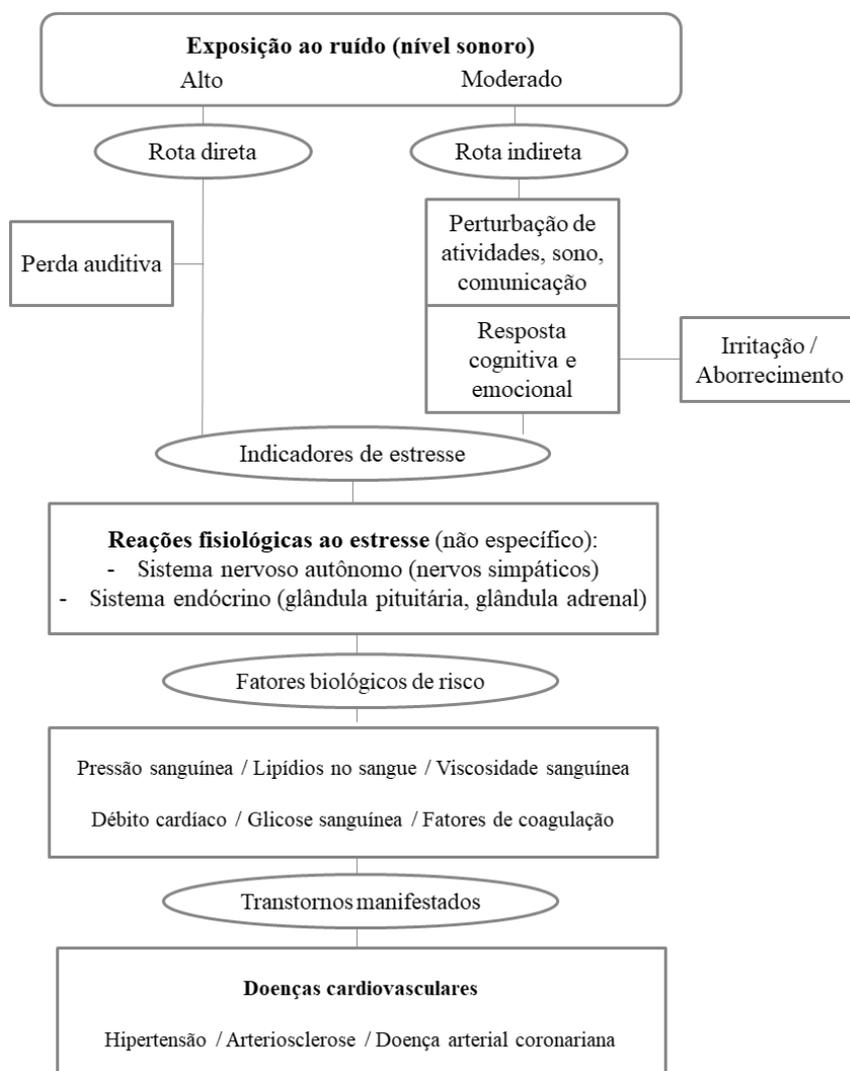
Portanto, as evidências indicam que o período noturno necessita de maior proteção no que diz respeito à poluição sonora. A Lei nº 4.247/2018, contudo, é permissiva para esse tipo de poluição, pondo em risco a saúde da população rondoniense, assim como indica os estudos nessa área.

Sistema cardiovascular

Diversos estudos também apontam que o ruído pode afetar a saúde cardiovascular. Segundo Basner e McGuire (2018), existe plausibilidade biológica de que a exposição crônica noturna a altos níveis de ruído pode contribuir para consequências negativas para a saúde, como doenças cardiovasculares.

Nesse sentido, Babisch (2002) propõe um esquema que pode ser utilizado em estudos epidemiológicos e que leva em consideração a cadeia de causa-efeito do ruído na saúde, podendo ocasionar hipertensão, aterosclerose e doença arterial coronariana (Figura 1).

Figura 1: Esquema de reação a efeitos de ruídos



Fonte: Adaptado de Babisch (2002, p. 5).

Em um estudo realizado na Suíça (Héritier et al., 2018), foi analisada a exposição a longo prazo à poluição atmosférica e aos ruídos do tráfego rodoviário, de ferrovias e de aeronaves, no período de 2000 a 2008, e com informações de 4,40 milhões de pessoas. Esse estudo constatou uma associação consistente entre exposição ao ruído de transporte em longo prazo e mortalidade por infarto do miocárdio. Observou-se um incremento de 3,2% na chance de mortalidade por infarto a cada acréscimo de 10 dB na exposição de ruído de tráfego rodoviário. É importante destacar que a maior parte da amostra desse estudo esteve exposta a variações de pressão sonora de 49,0 a 60,3 dB (com média geral de 54,1 dB).

Uma pesquisa semelhante realizada na Alemanha (Seidler et al., 2016), a qual se restringiu ao período de 2005 a 2010, comparou dados de 19.632 casos de infarto do miocárdio com 834.734 controles. Esse estudo detectou aumento estatisticamente significativo de 2,8% de chance de infarto para cada aumento de 10 dB na exposição a ruídos provenientes das estradas. De fato, o aumento das estimativas de risco foram observadas a partir de um nível de ruído de tráfego rodoviário de 55 dB. Observando, ainda, o período noturno entre as 22 horas e as 6 da manhã, o risco de infarto do miocárdio aumenta quando o ruído do tráfego rodoviário aumenta acima de 50 dB (com valores significativos estatisticamente para alguns casos).

Utilizando-se dados do Serviço Nacional de Seguro da Saúde e do Sistema Nacional de Informações sobre Ruídos da Coreia, Oh et al. (2019), concluíram que a cada acréscimo de 1 dB (A) do ruído diurno aumentam as doenças: cerebrovascular em 0,66%, hipertensão em 0,17% e a doença cardíaca em 0,38%. Além disso, os autores conduziram uma análise de cenário para investigar os efeitos causados pelas políticas de redução de ruídos. Assim, quando os níveis de ruído são reduzidos, para cada milhão de habitantes, as doenças cerebrovasculares diminuem em 2.077 pessoas, a pressão alta diminui em 5.705, e as doenças cardíacas diminuem em 1.151. Os valores de ruídos detectados nessa pesquisa foram de 57,1 a 70,8 dB (A).

Esses estudos mostram que a exposição crescente a níveis de ruído de tráfego está associada a um pequeno aumento no risco de infarto do miocárdio. Esses dados ressaltam a importância de políticas que causem inibição da poluição sonora de qualquer fonte, sobretudo durante a noite. Não obstante, a Lei rondoniense que aumentou os limites de ruídos acima do padrão nacional, fere diretamente o bem-estar coletivo ao desconsiderar todos esses achados científicos.

Diversos trabalhos de revisão também apontam para prováveis correlações entre ruído noturno e doença cardiovascular, acidente vascular cerebral e hipertensão, além de afetar a qualidade de vida pela geração de incômodo e importunação do sono (Hume; Brink; Basner, 2012; Munzel et al., 2014; Bluhm; Eriksson, 2011). Cabe destacar que estudos que estabeleçam uma relação causal direta e em longo prazo entre sono perturbado e risco de doença cardiovascular ainda são escassos.

Saúde mental

Segundo Kenda, Agoub e Ahami (2014), diversos estudos convencem sobre a relação entre o ruído e o estresse, e a relação deste com a saúde mental. Além disso, experimentos sobre a memória, a atenção e o desempenho indicam correlação entre distúrbio cognitivo e ruído. Ressalta-se que a interferência do ruído na saúde mental é, provavelmente, mediada por outros fatores que ainda não foram elucidados de modo substancial.

Na Bulgária, um estudo analisou a afetação do tráfego rodoviário na saúde mental, com foco em diversos mediadores, tais como o aborrecimento pelo ruído, a percepção da qualidade restaurativa do ambiente, a coesão social do bairro e atividade física (Dzhambov et al., 2017). Para isso, os autores utilizaram uma amostra de 399 estudantes do ensino médio e de universidades. A pesquisa incluiu

exposições na variação de 50 a 75 dB(A), mas a maioria dos indivíduos da amostra foi exposta a faixa de 55 a 70 dB(A). Os resultados mostraram que a maior exposição ao ruído está associada, indiretamente, com pior saúde mental. Evidentemente, novos estudos que estabeleçam conexão direta são necessários. Contudo, os resultados indicam que deve haver uma preocupação com o excesso de ruídos e suas consequências para a saúde mental, tendo em vista que esse poluente pode desencadear aborrecimento e estresse.

Na Alemanha, Hammersen, Niemann e Hoebel (2016) utilizaram dados de um inquérito nacional de saúde realizado pelo Instituto Robert Koch, o qual contou com 19.224 entrevistas. A análise estatística acusou associações entre o incômodo por níveis altos de ruído e o comprometimento da saúde mental a partir de duas fontes, o tráfego rodoviário e a vizinhança. Em seguida, os dados foram ajustados para as covariáveis escolhidas: fatores sociodemográficos, doenças crônicas e apoio social. Em conclusão, foi observado que homens e mulheres que relataram incômodo pelo ruído apresentaram mais do que o dobro de chances de ter a saúde mental prejudicada em comparação com aqueles que não reportaram esse tipo de incômodo.

Novas evidências que estabelecem uma relação entre ruído e humor deprimido também foram encontradas por um grupo de pesquisadores em Amsterdã (Leijssen et al., 2018). Eles utilizaram uma amostra de 23.293 pessoas, todos participantes do projeto "Healthy Life in a Urban Setting" (HELIUS). A exposição a valores maiores ou iguais a 70 dB(A) comparada ao grupo de referência de 45 a 54 dB(A) mostrou uma associação com humor deprimido.

Em investigação realizada na República da Coreia, constatou-se a associação entre o ruído ambiental noturno e a morte por suicídio em adultos (Min; Min, 2018). Nesse estudo foram analisados os dados do Serviço Nacional de Seguro de Saúde, com informações de 155.492 pessoas. A conclusão foi que a exposição a altos níveis de ruído noturno aumenta o risco de morte por suicídio em 32% para adultos jovens, 43% para idosos, e 55% para adultos com doença mental. Destaca-se que, nesse estudo, a maior parte da faixa captada de ruídos foi de 50 a 60 dB(A).

Outro estudo realizado na Alemanha analisou dados de 3.300 participantes do estudo "Heinz Nixdorf Recall". Desses, 35,7% estavam expostos a altos níveis de ruído do tráfego rodoviário em suas residências. Após cerca de 5 anos de seguimento do trabalho, 302 participantes foram classificados como tendo sintomas depressivos. Esses dados apontam um risco de 29% de chance de desenvolver esse tipo de transtorno. Nessa pesquisa, os sintomas depressivos foram mais frequentes em, aproximadamente, 25 a 30% dos participantes que estavam expostos a níveis de ruído de tráfego maior que 55 dB(A), quando comparado com os indivíduos expostos a níveis de ruído menor ou igual a 55 dB(A) (Orban et al., 2016).

O desempenho cognitivo também pode ser afetado pelo excesso de ruídos. Essa interferência foi testada para o ruído de tráfego em três níveis (50, 60 e 70 dB, aferidos na curva A) em relação ao desempenho de três tipos de atividades, as quais dependiam da atenção e da memória de formas diferentes. Nas tarefas baseadas em atenção, foi observado um melhor desempenho durante a exposição ao ruído moderado do tráfego rodoviário, de 50 dB(A), quando comparado com o ruído mais alto de 70 dB(A), o qual gerou pior desempenho (Schlittmeier et al., 2015).

Outras associações

Diversas evidências científicas indicam que a poluição sonora é, de fato, uma grande ameaça à saúde pública, assim como alertado pela OMS. De acordo com Oiamo, Luginaah e Baxter (2015), existem efeitos cumulativos da poluição atmosférica, do ruído de tráfego e do odor nos processos de incômodos, e que isto têm efeitos negativos sobre os fatores físicos e mentais. Desse modo, a preocupação com a qualidade de vida relacionada com saúde deve ser uma prioridade da gestão pública,

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 14 no 1 – junho de 2019

sobretudo tendo como base as elucidações de pesquisas que apontam diversas associações negativas com a exposição a altos níveis de ruídos. Além das patologias apresentadas até o momento, outros trabalhos correlacionam esse poluente com outros problemas de saúde.

Em um estudo realizado em Madrid (Recio et al., 2016), o qual observou média de 64,6 dB(A) (diurno) e 60,2 dB(A) (noturno) durante os 7 anos da pesquisa, constatou que há associações de curto prazo entre o ruído de trânsito e problemas cardíacos, respiratórios, e mortalidade relacionada ao diabetes. Além disso, foi observada a relação da poluição sonora com mortalidade por patologias específicas: cardiopatia isquêmica, infarto do miocárdio, doença cerebrovascular, pneumonia e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).

Em busca de outras associações prejudiciais entre a poluição sonora e a saúde humana, também foram investigadas as associações independentes entre o aborrecimento causado por ruído de tráfego com sintomas de distúrbios respiratórios e asma em adultos. Com dados de 17.139 observações de 7.049 participantes de um estudo de coorte realizado na Suíça, Eze et al. (2018), concluíram que o incômodo causado pelo ruído pode influenciar a ocorrência de sintomas respiratórios e exacerbar de forma independente a asma em adultos. A maior parte dos valores da pressão sonora consideradas nesse estudo foi de 40 a 70 dB(A).

O metabolismo pode, igualmente, sofrer alterações em decorrência do excesso de ruídos. Nesse sentido, foram avaliadas as associações de exposição ao ruído (rodoviário, ferroviário e de aeronaves) em longo prazo, com a obesidade e seus subfenótipos. Assim, utilizou-se uma amostra de 3.796 participantes de estudo de coorte suíço, e os dados coletados foram o índice de massa corporal (IMC), a circunferência da cintura (em centímetros) e o índice de gordura corporal. Em conclusão, foi verificado que a exposição prolongada ao ruído do transporte, sobretudo o ruído do tráfego rodoviário (o qual permaneceu com média de 54 dB durante o estudo), pode aumentar o risco de obesidade, além de tornar propício o aparecimento de doenças cardiometabólicas e outras patologias (Foraster et al., 2018).

Ainda no espectro metabólico, Thiesse et al. (2018) estudaram a interferência do ruído de tráfego durante a noite no metabolismo da glicose, e se isso está relacionado com os distúrbios do sono ocasionados pelo barulho. Utilizando uma amostra de 21 jovens saudáveis, os pesquisadores realizaram exames laboratoriais durante seis dias. Na primeira noite, não houve exposição a ruídos. Em seguida, quatro noites foram de exposição a ruídos aleatórios (rodoviário, ferroviário e de aeronaves), em que se manteve uma média de 45 dB. A última noite também foi livre de ruídos. Durante o experimento, os jovens estavam divididos em dois grupos: um cenário menos agitado e outro mais agitado. Os autores concluem que dormir quatro noites com ruído de transporte prejudicou a tolerância à glicose e a sensibilidade à insulina.

Além disso, o cenário mais agitado em relação aos ruídos parece desempenhar um papel importante nas alterações induzidas pelo ruído na regulação da glicose. Contudo, esse estudo não foi capaz de confirmar a hipótese de que o ruído do transporte prejudica a regulação da glicose por intermédio da deterioração da qualidade e quantidade do sono. Portanto, em estudos futuros, outros fatores, como as vias relacionadas ao estresse, podem ser testados para seus efeitos como agentes desencadeantes da intolerância à glicose induzida por ruído (Thiesse et al., 2018).

Escopo distinto desse tipo de pesquisa metabólica foi escolhido em outra investigação. Guo et al. (2017) analisaram os efeitos da exposição ao ruído ambiental na metilação do DNA, especificamente em genes relacionados à função cerebral e se essas mudanças estão relacionadas com a saúde metabólica. Ressalta-

se que a metilação é um processo biomolecular capaz de causar alterações que podem se manifestar como problemas fisiológicos.

Esse estudo foi realizado com quatro grupos de ratos Wistar machos, os quais foram expostos ao ruído de intensidade moderada (70-75 dB) durante a noite por três dias, para avaliar a exposição a curto prazo. Para análise de longo prazo, o teste foi realizado por três semanas. A exposição ao ruído foi limitada a 45 dB durante o dia. Para os grupos de controle, a exposição foi limitada a 45 dB, tanto durante o dia quanto à noite. A exposição ao ruído em longo prazo durante noite foi associada à metilação aberrante, ou seja, aquela com potencial de causar sérios distúrbios celulares (Guo et al., 2017). Embora tenha sido realizada com cobaias, essa pesquisa fornece mais pistas sobre a nocividade de altos níveis de ruídos em sistemas biológicos.

Outra correlação relevante foi estudada por Carmona et al. (2018). Essa equipe analisou a existência de associação significativa entre as internações hospitalares de emergência por esclerose múltipla e a poluição química e acústica causada diariamente pelo trânsito na cidade de Madrid. Para o poluente ruído, foi identificada uma relação linear, com maior proeminência em níveis acima de 67 dB(A). Outros estudos também sustentam a hipótese de que altos níveis de ruído podem afetar as funções neurocognitivas e contribuir para doenças neurodegenerativas (Tzivian et al., 2015).

É importante destacar que esses estudos não provam uma causa etiológica para as doenças aqui retratadas. Trata-se de estudos associativos que, dado a força de correlação em diversos estudos, devem receber atenção das instituições responsáveis pelas medidas de prevenção e proteção da saúde pública. E, não obstante às evidências apresentadas, é fundamental considerar outros fatores para avaliar a questão da poluição sonora nas cidades.

Nesse aspecto, é necessário levar em consideração o contexto em que as pessoas estão inseridas e expostas ao ruído, ou seja, a paisagem sonora (Irwin, et al., 2018). Nessa linha, Vianna, Cardoso e Rodrigues (2016) destacam que a chance de reportar aborrecimento no trabalho ou em casa aumenta quando comparada com o cenário de lazer. Assim, pessoas em uma festa tendem a não se incomodar com a música alta, enquanto as pessoas nos arredores tem maior chance de se aborrecerem. Além do mais, os riscos causados pela exposição continuada a essa fonte de ruídos se aplicam tanto para pessoas que não estão no contexto do lazer (Vianna; Cardoso; Rodrigues, 2016), quanto para os trabalhadores de boates, bares e etc. (Willians; Beach; Gilliver, 2010; Zhao et al., 2014).

Levando em conta o contexto de exposição durante a permanência das pessoas em suas casas, considera-se ainda que a orientação da janela e posição do cômodo também são preditores significativos para a geração de aborrecimento e irritação. Nesse sentido, é importante considerar que, mesmo se as residências tivessem isolamento acústico, a posição das janelas ainda exerceria muita influência, exceto se permanecessem isoladas (Jakovljević; Paunovic; Belojević, 2009). Esse cenário é inviável na maioria das regiões do Brasil, principalmente pelas altas temperaturas.

Assim, os ruídos provenientes da rua e que atingem os interiores pelas portas e janelas abertas são importantes na exposição geral à poluição sonora, e a redução dessas fontes ambientais deve ser uma prioridade para a saúde pública e o planejamento urbano (McAlexander; Gershon; Neitzel, 2015; Suriano; Souza; Silva, 2015), tendo em vista que podem causar irritabilidade e insônia (Lacerda et al., 2015), fatores que, como mostrado anteriormente, podem contribuir para o surgimento ou agravamento de outros problemas de saúde.

5. Considerações finais

A poluição sonora é tema de grande relevância quando se trata de qualidade de vida. Negligenciar esse assunto ou minimizá-lo pode ter um alto custo para a saúde pública. Diversos estudos indicam que valores em excesso para os ruídos urbanos podem causar um considerável número de distúrbios fisiológicos.

Nesse sentido, é importante atentar, mais uma vez, ao fato de que a NBR nº 10.151 (aceita pelo Conama) admite valores de 50 dB(A), para o período diurno, e 45 dB(A) durante a noite, e que a Lei Ordinária nº 4.247/2018 define limites de 55 e 60 dB(A), porém admitindo tetos de 71,5 e 78 dB(A) para o dia e para a noite, respectivamente. Esses valores são igualmente distantes daqueles definidos pela OMS (WHO, 2011) como sendo de proteção à saúde: 55 dB (dia) e 40 dB (noite).

Assim, a construção de leis, normas e de políticas no sentido geral não podem ignorar os achados científicos amplamente discutidos em diversos trabalhos e por diversos pesquisadores. A ciência é uma ferramenta de extrema importância para construção de uma sociedade sustentável e capaz de evitar danos à saúde.

Em conclusão, reitera-se que esse estudo não buscou analisar a Lei Ordinária nº 4.247/2018 sob o aspecto do trâmite legislativo ou de outras implicações relativas ao direito. Tampouco, não se discute aqui os possíveis e supostos motivos secundários da maior permissibilidade de ruídos durante a noite. Porém, objetivou-se, tão somente, a elucidação do porquê, à luz da ciência, tal instrumento representa significativo perigo à saúde.

Referências

- ABNT. **NBR nº 11.151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento**. Rio de Janeiro, RJ, 2000, 4 p.
- ALETTA, F.; OBERMAN, T.; KANG, J. Associations between Positive Health-Related Effects and Soundscapes Perceptual Constructs: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Suíça, v. 15, n. 2392, p. 1-15, 2018.
- BABISCH, W. The Noise/Stress Concept, Risk Assessment and Research Needs. *Noise & Health*, Londres, v. 4; n. 16, p. 1-11, 2002.
- BASNER, M.; MCGUIRE, S. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Effects on Sleep. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Suíça, v. 15, n. 519, p. 1-45, 2018.
- BEVAN, R. et al. Sleep quality and noise: comparisons between hospital and home settings. *Archives of Disease in Childhood*, Londres, v. 104, n. 2, p. 1-5, 2018.
- BISTAFA, S.R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. São Paulo: Blucher, 2011, 384 p.
- BLUHM, G.; ERIKSSON, C. Cardiovascular effects of environmental noise: Research in Sweden. *Noise & Health*, Londres, v. 13, n. 52, p. 212-216, 2011.
- CARMONA, R. et al. Emergency multiple sclerosis hospital admissions attributable to chemical and acoustic pollution: Madrid (Spain), 2001–2009. *Science of the Total Environment*, Amsterdã, v. 612, p. 111-118, 2018.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 1 de 8 de março de 1990**. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos
InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 14 no 1 – junho de 2019

decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 abr. 1990. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=98>>. Acesso em: 01 dez. 2017.

DZHAMBOV, A. et al. Residential road traffic noise and general mental health in youth: The role of noise annoyance, neighborhood restorative quality, physical activity, and social cohesion as potential mediators. **Environment International**, Amsterdã, v. 109, p. 1-9, 2017.

EZE, I.C. et al. Transportation noise exposure, noise annoyance and respiratory health in adults: A repeated-measures study. **Environment International**, Amsterdã, v. 121 (parte 1), p. 741-750, 2018.

FORASTER, M. et al. Long-term exposure to transportation noise and its association with adiposity markers and development of obesity. **Environment International**, Amsterdã, v. 121 (parte 1), p. 879-889, 2018.

GOINES, L.; HAGLER, L. Noise pollution: a modern plague. **Southern Medical Journal**, Birmingham, v. 100, n. 3, p. 287-294, 2007.

GUO, L. et al. Effects of environmental noise exposure on DNA methylation in the brain and metabolic health. **Environmental Research**, Amsterdã, v. 153, p. 73-82, 2017.

GUPTA, S.; GHATAK, C. Environmental noise assessment and its effect on human health in an urban área. **Int. J. Environ. Sciences**, Amsterdã, v. 1, n. 7, 2011.

HALPERIN, D. Environmental noise and sleep disturbances: A threat to health? **Sleep Science**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 209-212, 2014.

HAMMERSEN, F.; NIEMANN, H.; HOEBEL, J. Environmental Noise Annoyance and Mental Health in Adults: Findings from the Cross-Sectional German Health Update (GEDA) Study 2012. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, Suíça, v. 13, n. 10, p. 1-12, 2016.

HÉRITIER, H. et al. A systematic analysis of mutual effects of transportation noise and air pollution exposure on myocardial infarction mortality: a nation wide cohort study in Switzerland. **European Heart Journal**, Oxford, v. 40, n. 7, p. 598-603, 2019.

HUME, K.I.; BRINK, M. BASNER, M. Effects of environmental noise on sleep. **Noise & Health**, Londres, v. 14, n. 61, p. 297-302, 2012.

IMAM, L.; HANNAN, L.S. Noise-induced hearing loss: a modern epidemic? **British Journal of Hospital Medicine**, Londres, v. 78, n. 5, p. 286-290, 2017.

JAKOVLJEVIC, B.; PAUNOVIC, K. BELOJEVIC, G. Road-traffic noise and factors influencing noise annoyance in an urban population. **Environment International**, Amsterdã, v. 35, n. 3, p. 552-556, 2009.

KENDA, I.M.; AGOUB, M.; AHAMI, A.O.T. Les effets du bruit sur la santé mentale : recension des écrits. **Santé mentale au Québec**, Montreal, v. 39, n. 2, p. 169-181, 2014.

LACERDA, A.B.M. et al. Ambiente Urbano e Percepção da Poluição Sonora. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 1-13, 2005.

LEIJSSSEN, J.B. et al. The association between road traffic noise and depressed mood among different ethnic and socioeconomic groups. The HELIUS study.

- Int. J. Hygiene and Environmental Health**, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.10.002>>. Acesso em: 16 já. 2018.
- McALEXANDER, T.P.; GERSHON, R.R.M.; NEITZEL, R.L. Street-level noise in an urban setting: assessment and contribution to personal exposure. **Environmental Health**, Londres, v. 14, n. 18, p. 1-10, 2015.
- MIN, J.; MIN, K. Night noise exposure and risk of death by suicide in adults living in metropolitan áreas. **Depress Anxiety**, Nova Jersey, v. 35, n. 9, p. 876-883, 2018.
- MÜNZEL, T. et al. Cardiovascular effects of environmental noise exposure. **European Heart Journal**, Oxford, v. 35, n. 13, p. 829-836, 2014.
- OH, M. et al. Influence of noise exposure on cardiocerebrovascular disease in Korea. **Science of the Total Environment**, Amsterdã, v. 651 (parte 2), p. 1867-1876, 2019.
- OIAMO, T.H.; LUGINAAH, I.N.; BAXTER J. Cumulative effects of noise and odour annoyances on environmental and health related quality of life. **Social Science & Medicine**, Amsterdã, v. 146, p. 191-203, 2015.
- ORBAN, E. et al. Residential Road Traffic Noise and High Depressive Symptoms after Five Years of Follow-up: Results from the Heinz Nixdorf Recall Study. **Environmental Health Perspectives**, Durham, v. 124, n. 5, p. 578-585, 2016.
- PAUNOVIC, K.; JAKOVLJEVIĆ, B.; BELOJEVIĆ, G. Predictors of noise annoyance in noisy and quiet urban streets. **Science of the Total Environment**, Amsterdã, v. 407, n. 12, p. 3707-3711, 2009.
- PERRÓN, S. et al. Sleep Disturbance from Road Traffic, Railways, Airplanes and from Total Environmental Noise Levels in Montreal. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, Suíça, v. 13, n. 8, p. 1-21, 2016.
- PORTO VELHO. **Lei Complementar nº 424 de 11 de julho de 2011**. Altera dispositivo da Lei nº. 53-A, de 26 de dezembro de 1972 – que institui o Código de Posturas do Município de Porto Velho, e dá outras providências. Diário Oficial [do] Município de Porto Velho, Porto Velho, RO, 11 jul. 2011. Disponível em <https://www.portovelho.ro.gov.br/uploads/leisdom/2/dom_n_4.037_de_11.07.2011.pdf>. Acesso em 10 jan. 2019.
- RECIO, A. et al. The short-term association of road traffic noise with cardiovascular, respiratory, and diabetes-related mortality. **Environmental Research**, Amsterdã, v. 150, p. 383-390, 2016.
- RISTOVSKA, G. et al. Environmental noise and annoyance in adult population of Skopje: a crosssectional study. **Arh. Hig. Rada. Toksikologiju**, Zagreb, v. 60, p. 349-355, 2009.
- RONDÔNIA. **Decreto nº 7.903, de 1 de julho de 1997**. Regulamenta a Lei nº 547, de 30 de dezembro de 1993, que dispõe sobre proteção, recuperação, controle, fiscalização e melhoria de qualidade do meio ambiente. Casa Civil [do] Estado de Rondônia, Porto Velho, RO, 1 jul. 1997. Disponível em <<http://ditel.casacivil.ro.gov.br/cotel/Livros/Files/D7903.pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2019.
- RONDÔNIA. **Lei Ordinária nº 4.247 de 4 de abril de 2018**. Dispõe sobre sons e ruídos, fixa níveis e horários em que será permitida sua emissão, e dá outras providências. Assembleia Legislativa [do] Estado de Rondônia, Porto

- Velho, RO, 4 abr. 2018. Disponível em <<https://sapl.al.ro.leg.br/norma/8294>>. Acesso em: 1 dez. 2018.
- SCHLITTEMEIER, S.J. et al. The impact of road traffic noise on cognitive performance in attention-based tasks depends on noise level even within moderate-level ranges. **Noise & Health**, Londres, v. 17, n. 76, p. 148-157, 2015.
- SEIDLER, A. et al. Myocardial Infarction Risk Due to Aircraft, Road, and Rail Traffic Noise. **Deutsches Ärzteblatt International**, Colônia, v. 113, n. 24, p. 407-414, 2016.
- SHEPHERD, D. et al. Do Quiet Areas Afford Greater Health-Related Quality of Life than Noisy Areas? **Int. J. Environ. Res. Public Health**, Suíça, v. 10, n. 4, p. 1284-1303, 2013.
- SUESS, M.J. The long term planning of a noise control program. p 73. In: **EPA. Proceedings of the international congress on noise as a public health problem**. Washington: EPA, 1973. Disponível em: <<https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/9101Q7KN.PDF?Dockkey=9101Q7KN.PDF>>. Acesso em: 23 fev. 2019.
- SURIANO, M.T.; SOUZA, L.C.L; SILVA, A.N.R. A decision-support tool for the control of urban noise pollution. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 7, p. 2201-2210, 2015.
- THIESSE, L. et al. Adverse impact of nocturnal transportation noise on glucose regulation in healthy young adults: Effect of different noise scenarios. **Environment International**, Amsterdã, v. 121 (parte 1), p. 1011-1023, 2018.
- TZIVIAN, L. et al. Effect of long-term outdoor air pollution and noise on cognitive and psychological functions in adults. **Int. J. Hygiene and Environmental Health**, Amsterdã, v. 218, n. 1, p. 1-11, 2015.
- VIANNA, K.M.P.; CARDOSO, M.R.A.; RODRIGUES, R.M.C. Noise pollution and annoyance: An urban soundscapes study. **Noise & Health**, Londres, v. 17, n. 76, p. 125-133, 2015.
- WHO. World Health Organization. **Burden of disease from environmental noise**. Copenhagen: WHO, 2011. Disponível em: <http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2019.
- WHO. World Health Organization. **Guideline for Community Noise**. Geneva: WHO, 1999. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>>. Acesso em: 24 fev. 2019.
- WHO. World Health Organization. **Hearing loss due to recreational exposure to loud sounds: a review**. Geneva: WHO, 2015. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/154589>>. Acesso em: 16 jan. 2019.
- WILLIAMS, W.; BEACH, E.F.; GILLIVER, M. Clubbing: The cumulative effect of noise exposure from attendance at dance clubs and night clubs on whole-of-life noise exposure. **Noise & Health**, Londres, v. 12, n. 48, p. 155-158, 2010.
- ZHAO, F. et al. Music exposure and hearing disorders: An overview. **International Journal of Audiology**, Reino Unido, v. 49, n. 1, p. 54-56, 2010.