Sustentabilidade e Responsabilidade Social em Foco

8
VOLUME

Editora Poisson

Editora Poisson

Sustentabilidade e Responsabilidade Social em Foco Volume 8

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2018

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
Dra. Cacilda Nacur Lorentz – Universidade do Estado de Minas Gerais
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S587s

**Sustentabilidade e Responsabilidade Social
em foco - Volume 8/**

**Organização Editora Poisson - Belo
Horizonte - MG : Poisson, 2018
280p**

Formato: PDF

ISBN: 978-85-93729-86-7

DOI: 10.5935/978-85-93729-86-7.2018B001

**Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia**

**1. Gestão 2. Sustentabilidade. 3.
Responsabilidade Social I. Título**

CDD-658.8

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

www.poisson.com.br

contato@poisson.com.br

Sumário

Capítulo 1: Isolamento acústico em pisos de ambiente construído em unidades habitacionais multi-pavimentos.	8
Helton Luiz Santana Oliveira, Wlader Belem Martins, Alexandre Belem Martins, Pedro Vieira Souza Junior	
Capítulo 2: O direito dos animais e a questão sanitária no Brasil	19
Luiza Alves Chaves	
Capítulo 3: Responsabilidade social empresarial e marketing social: pesquisa no grupo Camilo dos Santos	31
Ana Valéria Vargas Pontes, Andréia Ferreira da Silva Reis, Carlos Henrique da Mota Couto, Christian Costa Bunel, Luciene Rezende Jacomedes	
Capítulo 4: Valoração Econômica dos Benefícios Ambientais Método do Custo de Viagem: Um Estudo de Caso da Ilha de Luanda 2013 e 2016.....	41
Horácio Yuri Dumba, Lilhan de Souza Ferro Barbosa, Eduardo Lopes Marques	
Capítulo 5: Vulnerabilidade social de moradores reassentados e sua percepção de riscos	57
Patrícia de Vasconcellos Knöller	
Capítulo 6: Avaliação das práticas de qualidade e responsabilidade social para uma indústria do segmento de cosméticos	67
Danielle Freitas Santos, Emerson Santos Aguiar, Gabriel Marinho Albert dos Santos	
Capítulo 7: Programa socioambiental e tipos de estratégias.....	74
Adelaide Maria Bogo	
Capítulo 8: Análise da logística reversa nas operadoras de telefonia móvel em uma cidade do interior de Minas Gerais	83
Eliny Rodrigues Fonseca, Maria Auxiliadora Lage, Débora Aparecida Ianusz de Souza, Sven Schafers Delgado	

Sumário

Capítulo 9: Método alternativo para o tratamento de efluentes contendo Cobre (II) utilizando a casca de coco verde.	89
Fernanda Palladino, Fernanda Luíza Costa Lisboa, Gabriela Gontijo Melo, Rafaela Carolina da Silva, Sarah Bosi de Oliveira, Thais Almeida Morais Simões	
Capítulo 10: Democracia participativa na gestão do meio ambiente: Potencialidades e limites da participação pública nos Conselhos de Políticas Públicas Ambientais do Estado de São Paulo.	102
Lilian Segnini Rodrigues, Luiz Carlos de Faria, Mônica Filomena Caron, Sérgio Azevedo Fonseca	
Capítulo 11: Inovação nos serviços de cremação: uma proposta para redução dos impactos ambientais causados pelos cemitérios no Brasil	114
Claudio Decker Junior, Emerson Cleister Lima Muniz, Nicholas Joseph Tavares da Cruz	
Capítulo 12: Proposta de produção de biogás e geração de energia por meio dos resíduos orgânicos do Restaurante Universitário/UEMA.....	124
Emmerson Xavier Lima, Guilherme Mendes Tavares	
Capítulo 13: Manejo, aspectos sanitários e uso da água de cisternas em uma comunidade rural do Cariri Ocidental Paraibano.	132
Pedro José Aleixo dos Santos, Lívia Poliana Santana Cavalcante, Angela Maria Cavalcanti Ramalho	
Capítulo 14: Análise do processo logístico em uma empresa familiar do ramo alimentício – Estudo de Caso	147
Gabriela Pereira da Trindade, Flavia Garcia Zau, Evaldo Cesar Cavalcante Rodrigues, Roberto Bernardo da Silva, Carlos Rosano Peña	
Capítulo 15: Análise comparativa das tecnologias para coleta e transporte de resíduos sólidos utilizadas por catadores de materiais recicláveis em associação, em Campina Grande-PB.....	156
Lilian Arruda Ribeiro, Monica Maria Pereira da Silva, Livia Poliana Santana Cavalcante	
Capítulo 16: As atividades funerárias e o meio ambiente: estudo de caso em São Gabriel/RS	164
Raísa Lafuente Souza, Nara Rejane Zamberlan dos Santos	

Sumário

Capítulo 17: Logística hospitalar: práticas e desafios para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde	168
---	-----

Marcela Avelina Bataghin Costa, José Henrique de Andrade, Fernando Antonio Bataghin, Thereza Maria Zavarese Soares, Rita de Cássia Arruda Fajardo, Juliane Angelina Fávero

Capítulo 18: Controle de resíduos de serviços de saúde: a importância da mensuração em um hospital universitário	179
---	-----

Marcela Avelina Bataghin Costa, José Henrique de Andrade, Fernando Antonio Bataghin, Ana Claudia Bansi, Rita de Cássia Arruda Fajardo, Tatiane Fernandes Zambrano Brassolatti

Capítulo 19: Elaboração do plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul	186
---	-----

Juliane Borba Minotto, Ruane Fernandes de Magalhães, Eveline Araujo Rodrigues

Capítulo 20: Contribuições do uso do LED para o meio ambiente e bem estar do homem.	199
---	-----

Ana Carolina de Faria, Marcos Antonio da Silva, Bruno Frauzino Ribeiro Camilo

Capítulo 21: Identificação de fontes emissoras de poluentes em amostras de precipitação total da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos através do fator de enriquecimento	204
--	-----

Ezequiele Backes, Daniela Montanari Migliavacca Osorio, Liane Bianchin

Capítulo 22: Pegada Hídrica: um estudo bibliométrico das produções científicas na base de dados Redalyc	211
--	-----

André Socoloski, Cleci Grzebieluckas, Josiane Silva Costa dos Santos, Ana Paula Silva de Andrade, Magno Alves Ribeiro

Capítulo 23: Projeto de regularização e adequação ambiental de oficinas mecânicas	222
--	-----

Thamiris Gomes Belfi, Mayara Cristina de Lima, Paula Ferreira Milagres, Nayara Fátima Santos de Assis, Rafael Alves de Araújo Castilho

Sumário

Capítulo 24: Proposição e avaliação de um sistema de tratamento de efluentes de abatedouro de pequeno porte.....	240
Camilla Adriane de Paiva, Izabelle Cristina Lacerda Marques, Aníbal da Fonseca Santiago, Vera Lúcia de Miranda Guarda	
Capítulo 25: Logística reversa na construção civil.....	248
Vinícius Lampert, Patricia Moreira Moura, Adaiane Parisotto, Rossano Correa de Oliveira	
Capítulo 26: A sobreposição de áreas de florestas nacionais com a demarcação de novas terras indígenas: um estudo de caso de Mato Castelhana/RS.....	261
Henrique Kujawa, Daniela Gomes, Alcindo Neckel, Tauana Bertoldi	
Autores	261

Capítulo 1

ISOLAMENTO ACÚSTICO EM PISOS DE AMBIENTE CONSTRUÍDO EM UNIDADES HABITACIONAIS MULTI-PAVIMENTOS.

Helton Luiz Santana Oliveira

Wlander Belem Martins

Alexandre Belem Martins

Pedro Vieira Souza Junior.

Resumo: Este artigo discorre sobre a realização de ensaios *in situ* do índice único do isolamento sonoro de pisos por ruídos de impacto, em quatro apartamentos de uma edificação habitacional de seis pavimentos situada na cidade de Niterói-RJ. Os ensaios se deram conforme as diretrizes e limites estabelecidos pelas normas ABNT NBR-15575, ISO-140-7, ISO-10052, baseado na emissão de ruído de impacto por uma fonte *tapping machine* padronizada, instalada no piso superior (emissor) e medição do nível de pressão sonora, em bandas de oitavas sendo feita no pavimento inferior (receptor). É verificado se houve o emprego de métodos de isolamento ao ruído de impacto em lajes estruturais. São realizadas sequências de medições das grandezas nível de pressão sonora de impacto, o nível de pressão sonora de fundo e os tempos de reverberação. A coerência dos resultados dos Níveis de Pressão Sonora de Impacto Padronizado Ponderado por Banda de Frequência ($L_{nT,w}$) de cada unidade habitacional foi avaliada mediante o teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis*, analisando-se assim a variância associada às medições.

Palavras-chave: Isolamento acústico; Ambiente construído; Sustentabilidade em construções; Tapping Machine; Teste de Kruskal-Wallis.

1 INTRODUÇÃO

Na descrição de Santos (2012) o isolamento ao ruído de impacto entre lajes é o conjunto de medidas construtivas com a intenção de interromper ou diminuir o fluxo de energia sonora de um ambiente para outro e é um grande desafio aos projetistas e construtores.

Cresce a necessidade de avaliar os isolamentos acústicos das edificações habitacionais e atender as regulamentações para níveis máximos de ruídos. No Brasil, esta temática é objeto da norma NBR-15575-3 (ABNT, 2013), que instituiu níveis de desempenho de edificações habitacionais e fixou requisitos gerais e de sistemas: estruturais, pisos, vedação, cobertura, hidrossanitário, para os ruídos aéreos oriundos do exterior e o isolamento acústico entre ambientes, visando conforto acústico aos ocupantes dessas edificações.

2 OBJETIVOS E METAS DESTES ESTUDO

O objetivo principal deste artigo é uma avaliação *in situ* dos índices de desempenho acústico em sistemas de piso de quatro unidades de apartamento de um conjunto residencial multi-pavimentos, construído segundo padrões clássicos e compará-los com os critérios de classificação estabelecidos pela norma brasileira NBR-15575-3 (ABNT, 2013).

De acordo com Santos (2012) existem diferentes métodos básicos de isolamento ao ruído de impacto em lajes estruturais, a saber: Uso de forro falso no recinto receptor; Isolamento do piso na origem do impacto por revestimentos macios; Emprego de pisos flutuantes por interposição de materiais flexíveis e resilientes entre o piso e a laje estrutural.

Como a maneira mais efetiva de determinar se uma edificação atende ou não às

necessidades regulatórias da norma brasileira NBR-15575-3 (ABNT, 2013) são avaliadas as técnicas construtivas empregadas nas unidades habitacionais. Também são realizadas medições na própria edificação.

3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Este estudo foi conduzido num desenho quantitativo, sob um paradigma positivista (GRAY, 2014), e finalidades exploratórias e explanatórias, tendo-se selecionada a metodologia *Ex Post Facto* devido à variável independente, que é o grau de isolamento acústico de impacto no sistema de piso da edificação, não poder ser diretamente manipulada durante os ensaios de campo, mas resultante de características desenvolvidas no projeto.

A amostra estudada é do tipo não probabilística, e composta de quatro apartamentos idênticos localizados num imóvel multi-pavimentos na cidade de Niterói-RJ e que foram selecionados pelo critério do acesso dos pesquisadores.

Conforme a norma NBR-15575 (ABNT, 2013), o método de coleta de dados é o das normas ISO-140-7 (ISO, 1998) e ISO-10052 (ISO, 2004) e, baseia-se na emissão de ruído de impacto, por fonte "Tapping Machine" padronizada, instalada no pavimento superior (emissor), e a medição do nível de pressão sonora, em bandas de frequência, feita no pavimento inferior (receptor).

Além do nível de pressão sonora de impacto efetivamente medido (L_{2i}), o ensaio também requer a medição do nível de pressão sonora do ruído de fundo (LB_{2i}) e do tempo de reverberação (T_{60i}) no compartimento receptor, que posteriormente são combinados na equação (1) que possibilita estimar o Nível de Pressão Sonora de Impacto Padronizado Ponderado por Banda de Frequência ($L_{nT,w}$).

$$L'_{nT} = L_{2m} - 10 \cdot \log \left(\frac{T_{60i}}{T_0} \right) \quad [\text{Eq. 01}]$$

Procedimentos de Coleta de Dados

Os procedimentos de coleta de dados empregados neste estudo são a seguir detalhados:

Procedimento de Medição do Nível de Pressão Sonora de Impacto Efetivamente Medido (L_2).

A medição do isolamento sonoro a ruídos de impacto em pisos consiste na excitação de

impacto normalizada para um pavimento, através de uma máquina de martelos normalizada e a respectiva medição com um medidor de nível de pressão sonora, por bandas de frequência.

Para avaliação de “ L_{2i} ” é posicionada a máquina de percussão no ambiente emissor em quatro posições distintas e registadas no

recinto receptor seis leituras com duração mínima de seis segundos. Mediante a aplicação da equação (2) pode-se obter a média energética dos valores de “ L_{2m} ”, expresso em decibel, da amostra sendo que “ L_{2i} ” são os valores das leituras por banda de oitava para cada uma das posições da máquina de percussão.

$$L_{2m} = 10 \times \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{L_{2i}/10} \right] \quad [\text{Eq. 02}]$$

As medições devem ser iniciadas após o nível de pressão sonora ter-se tornado estacionário.

No pavimento receptor, durante as medições o microfone foi mantido no seguinte arranjo espacial: espaçamento mínimo de 0,7 m entre as diferentes posições de microfone; afastamento de 0,5 m entre qualquer posição do microfone e os limites do recinto estudado ou de elementos difusores e, ainda à distância de 1 m entre o microfone e a superfície superior do pavimento excitado pela máquina de percussão. No pavimento excitado pela máquina de percussão, a mesma foi posicionada sobre o piso em quatro posições diferentes, distribuídas aleatoriamente. A distância entre a máquina de percussão e os limites do pavimento foi mantida em pelo menos 0,5 m em conformidade com a norma ISO 140-7.

Conforme Gerges (2000) quando se efetuam medições de nível de pressão sonora, deve-se considerar a influência do ruído de fundo, que é o ruído ambiental gerado por outras fontes que não o objeto principal de estudo, para que este ruído de fundo não mascare o sinal de interesse.

Para a determinação do ruído de fundo as medições no pavimento receptor são realizadas com a máquina de impacto desligada e, portanto, sem influência da máquina de impacto.

O posicionamento do microfone na medição do “ LB_2 ” obedece ao mesmo posicionamento estabelecido durante as medições de “ L_2 ”. Mediante a aplicação da equação (3) pode-se obter a média energética dos valores de “ LB_{2m} ”, expresso em decibel, da amostra sendo que “ LB_{2i} ” são os valores das leituras por banda de oitava para cada uma das posições da máquina de percussão.

Procedimento de Medição do Ruído de Fundo (LB_2)

$$LB_{2m} = 10 \times \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{LB_{2i}/10} \right] \quad [\text{Eq. 03}]$$

A média energética do nível de pressão sonora de impacto “ L_{2mCORR} ” foi obtida

subtraindo-se de “ L_{2mCORR} ” o nível de ruído de fundo através da equação (4):

$$L_{2mCORR} = LB_{2m} + 10 \times \log \left[10^{\frac{LB_{2m} - LB_{2m}}{10}} - 1 \right] \quad [\text{Eq. 04}]$$

Procedimento de Medição do Tempo de Reverberação.

O tempo de reverberação é uma grandeza acústica que caracteriza um ambiente fechado e é determinado em função da frequência, da absorção sonora dos materiais componentes dos revestimentos e elementos

definidores da compartimentação, dos objetos contidos no recinto fechado, do número de pessoas ocupantes do espaço, da umidade relativa do ar no interior do recinto e do volume do local.

A despeito de haverem diferentes processos para determinação do tempo de reverberação, a saber: método da fonte interrompida e método da resposta impulsiva integrada. Neste estudo adotou-se o método da resposta impulsiva integrada, em conformidade com a norma ISO 3382-2.

O tempo de reverberação foi determinado a partir da curva de decaimento cujos pontos inicial e final são, respectivamente, o instante correspondente a 5 dB abaixo do nível de pressão sonora inicial e o instante no qual o nível de pressão sonora na sala é inferior 25

dB ou 35 dB, representando respectivamente decréscimo de níveis de pressão sonora de 20 dB ou 30 dB em relação ao valor inicial, e consequentemente correspondendo respetivamente à obtenção do parâmetro T_{20} ou T_{30} . O fim do decaimento deve situa-se, no mínimo, 10 dB acima do nível do ruído de fundo.

Como o tempo de reverberação por definição se refere a um decaimento de 60 dB (T_{60}) e as medições se referem a T_{20} ou T_{30} , então adotam-se as seguintes relações:

$$T_{60i} = 3 \cdot T_{20i} = 2 \cdot T_{30i} \quad [\text{Eq. 05}]$$

O número de posições de medição, para o cálculo do tempo de reverberação é escolhido de modo obter uma cobertura adequada do recinto. A norma ISO 3382-2, apresenta o número mínimo de posições nos ensaios de medição do índice do isolamento sonoro ao ruído de percussão (ISO 3382-2,

2011). Para uso na estimativa do Nível de Pressão Sonora de Impacto Padronizado Ponderado por Banda de Frequência ($L_{nT,w}$) utiliza-se o valor médio dos tempos de reverberação por banda de oitava (T_{60m}), obtido por:

$$T_{60m} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_{60i} \quad [\text{Eq. 06}]$$

Equipamentos e Instrumental Utilizado

Os seguintes equipamentos foram empregados nas medições:

Medidor de nível de pressão sonora dotado de analisador em tempo – Larson Davis – Modelo 831;

Calibrador de nível de pressão sonora tipo 1 – Larson Davis;

Tapping machine – Look Line – Modelo EM50.

4 DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Todos os quatro apartamentos escolhidos para este estudo apresentam as mesmas dimensões e arranjos (cozinha, área de serviço, sala de estar, varanda, hall de circulação, quarto, banheiro social, suíte, banheiro de suíte), empregam os mesmos materiais e tecnologias de construção, situam-se todos na mesma prumada, diferindo somente quanto ao pavimento de localização, a saber: no primeiro, segundo, terceiro e quarto andares do edifício que tem ao todo seis pavimentos. A fachada do edifício que contém os apartamentos estudados é apresentada a seguir:

Figura 1: Vista da fachada do prédio dos apartamentos em Niterói-RJ, com destaque para as unidades estudadas.

A planta baixa típica e comum a todos os apartamentos, que tem cada um 51,5 m² de área construída, é apresentada a seguir:

Figura 2: Planta baixa típica dos apartamentos, com destaque em negrito para o recinto estudado.

5 ANÁLISES E DISCUSSÕES

Tal como sugerido por Martins et al (2016), com o objetivo de favorecer comparações entre os valores teóricos e medidos *in situ*, na

tabela 1 são apresentadas as estimativas teóricas de absorção sonora e tempos de reverberação em bandas de oitavas, considerando-se os valores de coeficientes de absorção sonora dos materiais mais

semelhantes aos efetivamente empregados na construção dos apartamentos e

disponíveis em Carvalho (2010) e métodos de cálculo propostos por Beranek (2006).

Tabela 1: Resultados de Absorção sonora das superfícies e de tempos de reverberação em bandas de oitava.

Características	Área de absorção [m ²]	Frequências em bandas de oitavas [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	4000
Área física de piso plano [m ²]	17,31	0,17	0,17	0,17	0,35	0,35	0,35
Área física de porta de madeira [m ²]	6,09	0,30	0,30	0,18	0,18	0,18	0,18
Área física de porta de correr envidraçada [m ²]	6,68	2,34	1,67	1,20	0,80	0,47	0,27
Área física de paredes (descontadas as cavidades de portas e janelas) [m ²]	41,52	4,15	2,08	2,49	2,91	3,74	3,32
Área física de teto plano de gesso em placas [m ²]	17,31	0,35	0,35	0,52	0,52	0,87	0,87
Área total de absorção sonora [m ²]	88,91						
Volume geométrico interno total do recinto [m ³]	43,27						
Absorção sonora pelas superfícies [m ² .Sabine]		7,31	4,57	4,57	4,76	5,60	4,98
Estimativa de T ₆₀ calculado por fórmula de Sabine [s]		0,95	1,52	1,52	1,46	1,24	1,40
Coefficiente de absorção sonora médio [1]		0,08	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
Estimativa de T ₆₀ calculado por fórmula de Eyring [s]		0,91	1,48	1,48	1,42	1,20	1,36
Média entre estimativas T ₆₀ (Eyring e Sabine) [s]		0,93	1,50	1,50	1,44	1,22	1,38

Como o ambiente tem volume geométrico interno inferior a 250m³, assumiu-se como desprezível a influência da absorção sonora pelo ar no recinto estudado.

Na tabela 2 apresenta-se um resumo dos cálculos de valor único para a posição 1 da *Tapping Machine* no apartamento 101, em 500 Hz de L'_{nT,w} = 78,0 dB e, também é ilustrado na figura 3.

Tabela 2: Valor de L'_{nT,w} para a posição 1 da Tapping Machine no apartamento 101

Frequências em bandas de oitavas [Hz]									
f [Hz]	T60 [s]	Curva Std	Curva Empírica	Delta	Parcelas	Std Deslocada	Delta	Parcelas	(LnT,w) [dB]
125	1,4322	86	57,9	-28,1	0	79,98	-22,10	0	78,0
250	0,5550	86	71,4	-14,6	0	79,98	-8,59	0	78,0
500	0,9960	84	70,7	-13,3	0	77,98	-7,30	0	78,0
1000	1,0535	81	69,2	-11,8	0	74,98	-5,80	0	78,0
2000	0,6782	68	72,0	4,0	3,97	61,98	10,00	9,99	78,0

Figura 3: Valor único em 500 Hz $L'_{nT,w} = 78,0$ dB – posição 1 da Tapping Machine – Apartamento 101

Na tabela 3 apresenta-se um resumo dos cálculos de valor único para a posição 2 da *Tapping Machine* no apartamento 201, em

500 Hz de $L'_{nT,w} = 79,1$ dB e, também é ilustrado na figura 4.

Tabela 3: Valor de $L'_{nT,w}$ para a posição 2 da Tapping Machine no apartamento 101

Frequências em bandas de oitavas [Hz]									
f [Hz]	T60 [s]	Curva Std	Curva Empírica	Delta	Parcelas	Std Deslocada	Delta	Parcelas	($L_{nT,w}$) [dB]
125	1,4322	86	58,1	-27,9	0	81,13	-23,01	0	79,1
250	0,5550	86	70,1	-15,9	0	81,13	-11,00	0	79,1
500	0,9960	84	68,8	-15,2	0	79,13	-10,31	0	79,1
1000	1,0535	81	68,5	-12,5	0	76,13	-7,65	0	79,1
2000	0,6782	68	73,1	5,1	5,12	63,13	10,00	10	79,1

Figura 4: Valor único em 500 Hz $L'_{nT,w} = 79,1$ dB – posição 2 da Tapping Machine – Apartamento 101

Na tabela 4 apresenta-se um resumo dos cálculos de valor único para a posição 3 da *Tapping Machine* no apartamento 101, em

500 Hz de $L'_{nT,w} = 77,2$ dB e, também é ilustrado na figura 5.

Tabela 4: Valor de $L'_{nT,w}$ para a posição 3 da Tapping Machine no apartamento 101

Frequências em bandas de oitavas [Hz]									
f [Hz]	T60 [s]	Curva Std	Curva Empírica	Delta	Parcelas	Std Deslocada	Delta	Parcelas	($L_{nT,w}$) [dB]
125	1,4322	86	61,4	-24,6	0	79,18	-17,79	0	77,2
250	0,5550	86	67,8	-18,2	0	79,18	-11,33	0	77,2
500	0,9960	84	69,1	-14,9	0	77,18	-8,03	0	77,2
1000	1,0535	81	68,8	-12,2	0	74,18	-5,35	0	77,2
2000	0,6782	68	71,2	3,2	3,17	61,18	10,00	10	77,2

Figura 5: Valor único em 500 Hz $L'_{nT,w} = 77,2$ dB – posição 3 da Tapping Machine – Apartamento 101

Na tabela 5 apresenta-se um resumo dos cálculos de valor único para a posição 4 da *Tapping Machine* no apartamento 101, em 500 Hz de $L'_{nT,w} = 78,1$ dB e, também é ilustrado na figura 6.

Tabela 5: Valor de $L'_{nT,w}$ para a posição 4 da *Tapping Machine* no apartamento 101

Frequências em bandas de oitavas [Hz]									
f [Hz]	T60 [s]	Curva Std	Curva Empírica	Delta	Parcelas	Std Deslocada	Delta	Parcelas	($L_{nT,w}$) [dB]
125	1,4322	86	61,8	-24,2	0	80,10	-18,30	0	78,1
250	0,5550	86	71,6	-14,4	0	80,10	-8,48	0	78,1
500	0,9960	84	69,9	-14,1	0	78,10	-8,22	0	78,1
1000	1,0535	81	68,5	-12,5	0	75,10	-6,64	0	78,1
2000	0,6782	68	72,1	4,1	4,10	62,10	10,00	9,99	78,1

Figura 6: Valor único em 500 Hz $L'_{nT,w} = 78,1$ dB – posição 4 da Tapping Machine – Apartamento 101

Por meio de processamento análogo dos dados referentes aos apartamentos 201, 301 e 401 têm-se os resultados resumidos na

tabela 6, onde para favorecer as comparações, foram inseridos os resultados resumidos do apartamento 101.

Tabela 6: Valor de $L'_{nT,w}$ para as posições de 1 a 4 da *Tapping Machine* nos apartamentos 101, 201, 301 e 401

Posição da Tapping Machine	Apt. 101	Apt. 201	Apt. 301	Apt. 401
1	78,0	83,4*	76,5	83,6*
2	79,1	76,9	77,5	77,5
3	77,2	76,2	76,1	82,4*
4	78,1	83,5*	77,7	75,7
Média aritmética	78,1	80,0	77,0	79,8
Grau de atendimento à NBR 15575-3	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Mínimo

Observa-se que para dados referentes aos apartamentos 101 e 301 ocorre o atendimento do critério de isolamento de piso em grau mínimo, em todas as posições da *tapping machine*, no entanto, nos apartamentos 201 e 401 são verificadas em cada um deles duas posições individuais da *tapping machine* em que o valor de $L'_{nT,w} > 80$ dB, o que caracteriza o não atendimento aos requisitos da NBR-15575.

Tal como sugere Oliveira (2014) e Decoursey (2003) tem-se na tabela 7 a apresentação de uma análise não paramétrica de *Kruskal-Wallis*, considerando-se que não há como assegurar que os dados atendam aos requisitos de uma análise paramétrica, sem contudo negligenciar ou sacrificar o rigor necessário a esta análise.

Tabela 7: Resumo da análise de Kruskal-Wallis para os valores de $L'_{nT,w}$ nos apartamentos 101, 201, 301 e 401

H_0 : As 'k' amostras são retiradas de populações com a mesma distribuição H_1 : As 'k' amostras não são retiradas de populações com a mesma distribuição				
N° de itens – $n_{(i)}$	Apt. 101	Apt. 201	Apt. 301	Apt. 401
	4	4	4	4
Somatório dos postos $\Sigma R_{(i)}$	39	37	22,5	37,5
$R_{(i)}^2/n_{(i)}$	380,25	342,25	126,56	351,56
H_{calc}	1,9688	m	1	
$\Sigma[T_{(i)}^3 - T_{(i)}]$	6	$\Sigma[n_{(i)}^3 - n_{(i)}]$	4080	
k	4	$v=k-1$	3	
α	5%	C	0,9985	
Chi-Square ($\alpha; v$)	7,8147	H_{CORR}	1,9716	
Decisão	Não rejeitar H_0 , as amostras são retiradas de populações com a mesma distribuição!			

Quando são considerados os valores médios por apartamento verifica-se que todos os apartamentos cumprem em situação limítrofe ao desempenho acústico de piso em seu grau mínimo. A proximidade desses valores com o limite estabelecido em norma revela fragilidades com relação ao nível de incerteza com que tais medições são levantadas in situ.

5 CONCLUSÕES

Uma das constatações importantes é que nenhum dos métodos básicos de isolamento ao ruído de impacto em lajes estruturais destacados por Santos (2012) foi adotado, isto é, não há evidências de emprego de uso de forro falso no recinto receptor, nem isolamento do piso na origem do impacto por revestimentos macios, e nem de pisos flutuantes por interposição de materiais flexíveis e resilientes entre o piso e a laje estrutural.

A análise do desempenho acústico para isolamento de impacto do sistema de pisos

dos apartamentos estudados nesta pesquisa mostra que não houve no projeto e tampouco na execução preocupações mais pronunciadas com os aspectos acústicos, e que a manutenção desse padrão que se verifica muito comum nos projetos para empreendimentos semelhantes somente asseguraram a manutenção dessa tendência de atendimento em condição limítrofe dos requisitos da norma ABNT NBR 15575-3, ao mesmo tempo em que indica a necessidade de uma mudança de paradigma de projeto de edificações.

AGRADECIMENTOS

Os autores desejam registrar seu agradecimento aos revisores do artigo por seus valiosos comentários e recomendações para melhoria do texto.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram que não têm conflitos de interesses com relação à pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

REFERÊNCIAS

- [1]. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 15575-3: Edificações habitacionais – Desempenho.
- [2]. BERANEK, L. L. Analysis of Sabine and Eyring equations and their application to concert

hall audience and chair absorption. The Journal of the Acoustical Society of America, v.120, n.3, p.1399-1440, 2006.

- [3]. CARVALHO, R. P. Acústica arquitetônica. 2ª ed. Brasília: Theasaurus, 2010.

- [4]. DECOURSEY, W.J., Statistics and Probability for Engineering Applications with Microsoft® Excel, Newness, Elsevier Science, 2003.
- [5]. GERGES, S. N. Y. Ruído: Fundamentos e Controle. 2ª ed. Rev. e Ampl. NR Editora: Florianópolis – SC, 2000.
- [6]. GRAY, D. E. Doing Research in the Real World, 3rd ed, Sage, London, 2014.
- [7]. ISO 140, Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements, International Organization for Standardization.
- [8]. ISO 3382-2, Acoustics — Measurement of room acoustic parameters — Part 2: Reverberation time in ordinary rooms.
- [9]. ISO 10052, Acoustics: Field measurement of airborne and impact sound insulation and of service equipment sound – Survey method.
- [10]. MARTINS, W. B.; OLIVEIRA, H. L. S.; SOUZA JUNIOR, P. V. Avaliação da Qualidade Acústica Pré-Ocupação para o Sistema de Piso em Ambiente Construído de um Apartamento Residencial em Niterói-RJ. Proceedings. Anais XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão & III INOVARSE – Responsabilidade Social Aplicada. 29 a 30 Setembro de 2016, Niterói- RJ.
- [11]. MICHALSKI, R. L. X. N. Metodologias para medição de isolamento sonoro em campo e para expressão da incerteza de medição na avaliação do desempenho acústico de edificações. 2011. 235 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.
- [12]. OLIVEIRA, H. L. S. Caracterização e análise de parâmetros acústicos do átrio de usos múltiplos num edifício comercial construído segundo os critérios do “Green Building Council do Brasil”, 2013, 219f (Monografia de Especialização – Pós-Graduação Lato Sensu em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Engenharia Mecânica, Florianópolis, 2013.
- [13]. SANTOS, J. L. P. Isolamento sonoro de partições arquitetônicas. Santa Maria – RS: Ed. UFSM, 2012.

Capítulo 2

O DIREITO DOS ANIMAIS E A QUESTÃO SANITÁRIA NO BRASIL

Luiza Alves Chaves

Resumo: Este artigo versa sobre os direitos dos animais e sua interrelação com as políticas sanitárias no que tange ao abate no Brasil. Buscar-se-á entender como os indivíduos não humanos estão colocados no cenário jurídico brasileiro e qual a repercussão desse enquadramento na perspectiva de alcance de seus direitos fundamentais. Este trabalho se constrói a partir da perspectiva abolicionista animal, detalhando os aspectos mais relevantes da bioética e mais especificamente se debruçando sobre a questão da indústria pecuária bovina. Para apoiar o levantamento analítico e conceitual, optou-se por referendar o debate em campo empírico, optando-se por demonstrar como é realizado o processo produtivo da carne, exemplificando como o especismo faz parte do dia-a-dia humano e está fortemente enraizado nos hábitos mais básicos da sociedade, como a alimentação.

Palavras-chave: Direito dos animais. Especismo. Direitos fundamentais. Abolicionismo animal. Vigilância Sanitária

1 INTRODUÇÃO

Recentemente foi deflagrada no Brasil a “Operação Carne Fraca”, onde foram investigados alguns dos maiores frigoríficos do país e foram constatadas inúmeras irregularidades dos mais diversos tipos: desde venda de carne apodrecida até verificação de pedaços de papelão em produtos embutidos.

O Brasil é o maior exportador de carne bovina do mundo, sendo essa atividade de grande impacto na economia nacional. Sendo assim, é fundamental que se entenda como a objetificação dos animais no sistema jurídico facilita essa comercialização e que impactos a política sanitária da cadeia produtiva bovina tem para os seres não-humanos.

O presente artigo visa expor as relações jurídicas entre os seres humanos e os animais, identificar como estão sendo conceituados os indivíduos não-humanos no sistema jurídico, sua classificação legal e demonstrar como essa relação demonstra claramente os traços especistas da sociedade.

O movimento de defesa dos direitos dos animais nos leva a refletir sobre a visão antropocêntrica que vê os animais como mera propriedade dos seres humanos, ou recursos naturais. A análise jurídica ambiental e constitucional esclarece que a questão animal é tratada em segundo plano, sendo dada atenção somente aos aspectos que interferem na vida humana.

Assim, a partir de uma pesquisa de todo o processo produtivo que envolve a cadeia da carne no Brasil pretende-se refletir sobre como traços culturais marcantes justificam condutas éticas que estão em contrassenso com as lutas ambientais, buscando refletir sobre como o preconceito da espécie humana contra os animais (Especismo) impregna nosso pensamento e condutas.

Para realizar a presente pesquisa adotamos a seguinte metodologia, primeiramente, buscou-se pesquisar notícias e coletar dados. Em seguida buscamos analisar a bibliografia sobre o tema, refletindo sobre as informações coletadas.

2 O TRATAMENTO JURÍDICO DOS INDIVÍDUOS NÃO-HUMANOS E O ABATE

2.1. A NATUREZA JURÍDICA DOS ANIMAIS NÃO-HUMANOS

Seguindo os ensinamentos trazidos pelo Direito Romano, os animais são tratados como objeto de Direito, em grande parte dos ordenamentos jurídicos ocidentais.

No Direito Brasileiro, a posição primordial continua sendo a de coisa, semovente. Nas palavras de Carlos Roberto Gonçalves:

O art. 82 do Código Civil considera móveis “os bens suscetíveis de movimento próprio, ou de remoção por força alheia, sem alteração da substância ou da destinação econômico-social”. Trata-se dos móveis por natureza que se dividem em *semoventes* e *propriamente ditos*. Ambos são corpóreos.

(...)

Semoventes – São os suscetíveis de movimento próprio, como os animais. Movem-se de um local para outro por força própria. Recebem o mesmo tratamento jurídico dispensado aos bens moveis propriamente ditos. Por essa razão, pouco ou nenhum interesse prático há em distingui-los.

A esse respeito, é válido reforçar que essa é a visão majoritária, tanto na legislação como na doutrina brasileira, muito embora esses traços antropocêntricos estejam começando a ser abolidos em ordenamentos jurídicos ao redor do globo. Como ocorreu recentemente em Portugal.

Antes de entrar especificamente no tratamento da natureza jurídica, é necessário que se entenda que há, no ordenamento jurídico pátrio, uma discussão referente ao conceito de fauna. Isso recai em uma divisão dos animais em dois grupos, sendo cada um destes considerados dentro de uma espécie de bem jurídico diferente.

A Constituição Federal trata o tema da proteção aos animais no seu art. 225, §1º, inciso VII, que tem a seguinte redação:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

(...)

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

José Afonso da Silva interpreta o artigo literalmente, considerando, portanto, que o termo fauna, no texto constitucional, refere-se aos animais silvestres e aos peixes. Sendo a proteção jurídica ditada pela Carta, a eles referentes. Divergem desse entendimento, juristas como Celso Antônio Pacheco Fiorillo, Edna Cardozo Dias, Laerte Fernando Levai, entre outros. Para estes doutrinadores, a expressão fauna silvestre inclui todos os animais não-humanos na sua mais completa classificação, sendo a garantia constitucional elencada no dispositivo em voga estendida a todos os animais que estejam no território nacional, sejam eles pertencentes ou não à fauna brasileira.

Essa falta de unidade conceitual também está presente na legislação, dificultando ainda mais a formulação de um entendimento convergente. A Lei 5.197/67 definiu, em seu art. 1º, caput, animais silvestres como:

Art. 1º. Os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha.

Enquanto que a Lei 9.605/98, em seu art.29, §3º, traz:

§ 3º São espécimes da fauna silvestre todos aqueles pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham todo ou parte de seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro, ou águas jurisdicionais brasileiras.

Ademais, o Ibama, através do art. 2º da Portaria 93, de 07.07.1998, conceitua três tipos de faunas diferentes, sendo elas:

Art. 2º - Para efeito desta Portaria, considera-se:

I - Fauna Silvestre Brasileira: são todos aqueles animais pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do

Território Brasileiro ou águas jurisdicionais brasileiras.

II - Fauna Silvestre Exótica: são todos aqueles animais pertencentes às espécies ou subespécies cuja distribuição geográfica não inclui o Território Brasileiro e as espécies ou subespécies introduzidas pelo homem, inclusive domésticas em estado asselvajado ou alçado. Também são consideradas exóticas as espécies ou subespécies que tenham sido introduzidas fora das fronteiras brasileiras e suas águas jurisdicionais e que tenham entrado em território brasileiro.

III - Fauna Doméstica: Todos aqueles animais que através de processos tradicionais e sistematizados de manejo e/ou melhoramento zootécnico tornaram-se domésticas, apresentando características biológicas e comportamentais em estreita dependência do homem, podendo apresentar fenótipo variável, diferente da espécie silvestre que os originou.

Essa discussão culmina com a necessidade de se fazer uma categorização dos animais para sua efetiva proteção jurídica. Nas palavras de Rodrigues:

Os animais são juridicamente protegidos mediante certa classificação segundo suas características físicas (...) e qualificados em categorias de selvagens ou não, domésticos ou domesticados, aquáticos, terrestres, migratórios ou não, exóticos ou não, ameaçados ou em extinção.

Desta forma, sob a égide jurídica, a proteção dos animais é feita da seguinte forma: existe um primeiro grupo de animais, compreendendo os domésticos ou domesticados, que continuam sendo tratados como coisas ou semoventes ou como coisas sem dono, de acordo com sua situação e enquadramento no Código Civil Brasileiro. Neste sentido, sua proteção é feita dentro do Direito de Propriedade, sendo estes considerados como propriedade privada do homem, sujeitos à apropriação. Pode-se averiguar, por exemplo, nos art. 1.444 a 1.446, disposições concernentes ao penhor pecuário, que os animais são objetos válidos de penhor e alienação, além de compra e venda. Abaixo os artigos, para melhor visualização:

Art. 1.444. Podem ser objeto de penhor os animais que integram a atividade pastoril, agrícola ou de laticínios.

Art. 1.445. O devedor não poderá alienar os animais empenhados sem prévio consentimento, por escrito, do credor.

Parágrafo único. Quando o devedor pretende alienar o gado empenhado ou, por negligência, ameace prejudicar o credor, poderá este requerer se depositem os animais sob a guarda de terceiro, ou exigir que se lhe pague a dívida de imediato.

Art. 1.446. Os animais da mesma espécie, comprados para substituir os mortos, ficam sub-rogados no penhor.

Parágrafo único. Presume-se a substituição prevista neste artigo, mas não terá eficácia contra terceiros, se não constar de menção adicional ao respectivo contrato, a qual deverá ser averbada.

Os animais silvestres em ambientes naturais e os exóticos (sendo estes os originários de outros países) compreendem o segundo grupo e são tratados como bens jurídicos de uso comum do povo, tendo natureza difusa, assim como os demais bens socioambientais. Os bens jurídicos de uso comum do povo não são públicos nem privados, eles pertencem à coletividade. Assim sendo, é dever do Poder Público e de todos protegê-los. Como bem salienta Pedro Lenza:

(...) o meio ambiente é bem de fricção geral da coletividade, de natureza difusa e, assim, caracterizado como *res omnium* – coisa de todos, e não como *res nullius* (...). Trata-se de direito que, apesar de pertencer a cada indivíduo é de todos ao mesmo tempo e, ainda, das futuras gerações.

A esse respeito, cabe mencionar que os bens de uso comum ou bens difusos, não são os bens públicos de uso comum elencados no art. 66 do Código Civil Brasileiro, mas sim bens que independente da natureza pública ou privada, sendo considerados bens comuns de todos.

Uma propriedade privada não deixa de assim ser, por ser um bem difuso, o que poderá ocorrer é um gravame de uma limitação ou restrição de uso a ela imposta para que haja maior preservação, visto que ela pertence à coletividade. Contudo, isso não indica que haja transmissão de propriedade para o poder público, nem que possa ser reivindicado o espaço por ser bem de uso comum.

De todo modo, a classificação constitucional dos animais como bens difusos foi uma

grande evolução no que concerne ao protecionismo animal, mesmo o dispositivo tendo aberto margem à discussão e de modo geral deixado de lado grande parte da efetiva fauna brasileira. Contudo, a maior parte da legislação brasileira que se propõe à tutela jurídica da fauna ainda funciona de forma parca e termina por preservar primordialmente o interesse humano.

“Portanto, toda essa parafernália legislativa está sendo impotente para proteger os direitos à vida, à liberdade e dignidade dos Animais porque é tida sob a ótica antropocêntrica do ordenamento jurídico.”

A fim de demonstrar como leis que pretensamente deveriam ser protecionistas acabam por descambar ao antropocentrismo, passar-se-á a apresentação fática. Buscou-se escolher uma das formas mais representativas da exploração animal. Objetiva-se, com isso, apresentar como a legislação contempla a questão, dizendo velar pelos animais, mas de fato fortalecendo a visão especista.

2.2. A INDÚSTRIA PECUÁRIA E O GADO BOVINO

Pela mera análise da posição dos animais no ordenamento jurídico já ficou exposto que as formas de subjugação do animal são inúmeras, sendo estes constantemente sacrificados em benefício do homem.

Viviseção, pesquisas científicas, shows, circos, zoológicos, caça esportiva, farra do boi, rodeios, meios de transporte, tração e vestuário são algumas das inúmeras formas de utilização animal. Contudo, apesar de todos os processos anteriores serem exploratórios e causarem sofrimento, quando se trata de animais servindo como alimentos, os números são alarmantes, representando disparadamente a forma mais brutal de dominação a eles imposta.

Nas palavras de Levai:

Nas atividades relacionadas àquilo que o jargão econômico denomina agronegócio, o destino dos bichos é deprimente. Bois, vacas, bezerros, porcos, patos, carneiros e galináceos, dentre outros tantos animais submetidos a processo de criação intensiva, nascem sem série, vivem oprimidos e morrem prematuramente. Cumprindo sua miserável existência em pequenos cubículos insalubres ou superpopulosos, submetidos a intervenções estranhas à sua natureza, tudo

isso com o objetivo de acelerar a produção de carne, leite e ovos, quantas e quantas vezes esses animais encontram apenas na morte a libertação para tamanho padecimento.

Segundo dados do IBGE, no Brasil, somente em 2016, foram abatidas mais de vinte e nove milhões de cabeças de gado, mais de quarente e dois milhões de suínos e mais de cinco bilhões de frangos.

A cada ano a participação brasileira no mercado exportador de carne vem se expandindo. De acordo com informações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a estimativa é que em 2020 a exportação brasileira de carne chegue a 44,5% do mercado mundial. Mas o mercado interno também é relevante, sendo responsável por cerca de oitenta por cento do consumo de produtos pecuários produzidos no país.

Baseando-se nos números acima mencionados, nota-se que o agronegócio pecuário é formado por empreendimentos gigantescos, que em nada se assemelham com as antigas fazendas familiares, onde os animais viviam livres e com dignidade, embora somente até a hora de serem considerados em ponto para o abate.

Levai mostra que:

Até meados do século XX vacas e bois ainda costumavam ficar soltos no pasto, enquanto porcos e galinhas viviam no quintal do produtor. Depois da Segunda Guerra Mundial, com a chamada industrialização das atividades agropecuárias, houve uma ruptura com o sistema tradicional de criação de animais. Logicamente tal mudança só foi possível por causa do grande avanço que a ciência e a tecnologia conheceram nesse período. Surgiu daí o sistema de criação intensiva, que, afora a abrupta redução do tempo de vida do animal, também lhe diminuiu os espaços.

Com intuito de fazer uma análise crítica dessa estrutura produtiva, primordialmente, far-se-á uma introdução acerca do processo produtivo da carne, trazendo a tona os diversos procedimentos que constroem a cadeia. Após isso, apresentar-se-á a legislação pertinente e, finalmente, serão levantados os principais problemas enfrentados tanto no que tange à questão sanitária, como em relação à dignidade animal.

Dentro de todos os animais consumidos, trabalhar-se-á principalmente com o gado

bovino, para que a pesquisa seja mais profunda e possa apresentar dados pertinentes não só sobre a forma agressiva de abate, mas também sobre as condições sanitárias às quais os animais são submetidos e, até mesmo, as consequências disso para a saúde humana.

2.3. A CADEIA DA CARNE E A ROTINA DOS ABATEDOUROS

O Embrapa identifica cinco principais elos na cadeia da carne bovina. São eles: os insumos à produção, a produção de bovinos, o processamento, a distribuição e o consumo.

Os insumos são os elementos que as fazendas necessitam para que seja realizada a produção, sendo componentes deste: as pesquisas em tecnologia, o crédito, os corretivos e fertilizantes, as rações e suplementos, as máquinas e equipamentos, as vacinas e medicamentos, os serviços técnicos e os materiais.

A produção, que é a atividade de criação do gado em si, também segue uma série de etapas: a primeira delas é a cria, onde algumas vacas são selecionadas para a estação da monta (as não selecionadas são descartadas e encaminhadas ao abate). Nesse momento, é feito o acasalamento com os touros e gerados novos bezerros e bezerras. Estes são amamentados até os sete meses, sendo depois identificados com um número (através de uma marcação em brasa quente no couro) e desmamados.

Segue-se então para a segunda etapa, chamada de recria; nela, as bezerras desmamadas, agora chamadas de novilhas, permanecem nas pastagens até atingirem a idade para acasalar. Então, há mais um processo de seleção como o anterior, algumas sendo descartadas e outras escolhidas. As novilhas ao darem à luz aos bezerros, passam a serem chamadas de vacas.

No caso dos machos, essa fase é chamada de recria ou engorda. Agora denominados de garrotes ou novilhos eles vão para a engorda; normalmente nessa etapa os animais são colocados em currais com espaço de pouco mais de dois metros quadrados e passam a ser alimentados exclusivamente com rações, ficando, depois de alguns meses, prontos para o abate. Termina então a fase da produção.

Inicia-se agora a etapa do processamento, onde o boi gordo é transformado em carne e outros produtos. Os animais são transportados até os matadouros (normalmente, o transporte é feito em caminhões, desse modo os animais acabam por passar muitas horas sem quase se mover, já que o espaço é comprimido e são confinadas centenas de cabeças de gado).

Nos matadouros segue-se uma série de procedimentos: os animais são abatidos, as carcaças são preparadas e é realizada a separação dos quartos. Algumas partes são enviadas para outras indústrias de processamento, onde são produzidos hambúrgueres, salsichas, frios, entre outros e, posteriormente, os produtos finais são encaminhados para a distribuição. As partes que não vão para essas indústrias são encaminhadas para desossa, depois embaladas e distribuídas aos mercados, açougues e demais varejistas, terminando então a cadeia quando os produtos chegam ao consumidor.

2.4. O ABATE HUMANITÁRIO

Como já dizia o ex-beatle Paul McCartney: “Se os matadouros tivessem paredes de vidro, seríamos todos vegetarianos”.

Essa frase expressa mais do que o fato, absurdo por si só, de milhares de animais serem mortos todos os dias em matadouros ao redor do globo (estima-se que em um matadouro de grande porte, no Brasil, chegam a ser abatidos mil e quinhentos bois em só um dia). Ela indica toda a brutalidade envolvida nos procedimentos que ocorrem dentro dos matadouros.

Todas as etapas pelas quais passam o animal ao longo da cadeia são extremamente mecanizadas e agressivas. Porém, a matança animal consegue ser ainda mais violenta. Além de passarem toda sua vida sendo desenvolvidos para o momento do abate, os bois são sacrificados de forma totalmente insensível.

Um breve relato da escritora lusitana Maria Alice Vila Fabião ilustra um desses episódios:

Um homem arrasta uma vaca, viva, tombada sobre o lado direito. Na cabeça, que o animal se esforça em soerguer, no que é impedido pela corda amarrada aos chifres, o único olho visível, desmesuradamente aberto, é um lago sem margens, onde se reflecte o pavor mais

absoluto, um pavor indescritível (...). Àquela vaca, outra se segue, ferida, espancada pelo homem que a conduz ao seu destino, e outra ainda, em cujo lombo, de pele esfarrapada, um rapazinho exercita a crueldade que será sem dúvida, a sua principal característica, quando adulto.

Objetivando minimizar o sofrimento animal, mesmo que somente na hora do abate, foi criado um sistema de abate humanitário. Ao seguir as normas estabelecidas para esse procedimento, que é inclusive respaldado pela Organização Mundial de Saúde, entende-se que será resguardado o bem-estar animal, apesar de referir-se somente ao final de suas vidas.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento conceitua, no Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue, abate humanitário como: “o conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantam o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria.”

No Regulamento em questão, são determinadas as orientações para que os matadouros realizem o abate humanitário. Dentre as principais indicações, no que concerne ao tratamento dos animais pré-abate, encontram-se:

3.1. A construção, instalações e os equipamentos dos estabelecimentos de abate, bem como o seu funcionamento, devem poupar aos animais qualquer excitação, dor ou sofrimento;

(...)

3.6. A recepção deve assegurar que os animais não sejam acuados, excitados ou maltratados;

3.7. Não será permitido espancar os animais ou agredi-los, erguê-los pelas patas, chifres, pelos, orelhas ou cauda, ocasionando dores ou sofrimento;

3.8. Os animais devem ser movimentados com cuidado. Os bretes e corredores por onde os animais são encaminhados devem ser concebidos de modo a reduzir ao mínimo os riscos de ferimentos e estresse. Os instrumentos destinados a conduzir os animais devem ser utilizados apenas para esse fim e unicamente por instantes. Os dispositivos produtores de descargas elétricas apenas poderão ser utilizados, em caráter excepcional, nos animais que se

recusem mover, desde que essas descargas não durem mais de dois segundos e haja espaço suficiente para que os animais avancem. As descargas elétricas, com voltagem estabelecidas nas normas técnicas que regulam o abate de diferentes espécies, quando utilizadas serão aplicadas somente nos membros.

É fundamental para cumprimento do Regulamento que o animal seja abatido da forma menos dolorosa possível e, com esse fim, foram indicados diversos métodos para insensibilização dos bichos, antes do golpe mortal propriamente dito. São eles:

5. Os métodos de insensibilização para o abate humanitário dos animais classificam-se em:

5.1. Método mecânico

5.1.1. Percussivo Penetrativo: Pistola com dardo cativo

5.1.1.1. A pistola deve ser posicionada de modo a assegurar que o dardo penetre no córtex cerebral, através da região frontal.

(...)

5.1.2. Percussivo não penetrativo

5.1.2.1. Este processo só é permitido se for utilizada a pistola que provoque um golpe no crânio. O equipamento deve ser posicionado na cabeça, nas regiões indicadas pelo fabricante e mencionadas em 5.1.1.1;

5.2. Método elétrico

5.2.1. Método elétrico – eletronarcose

5.2.1.1. Os eletrodos devem ser colocados de modo a permitir que a corrente elétrica atravesse o cérebro. Os eletrodos devem ter um firme contato com a pele e, caso necessário, devem ser adotadas medidas que garantam um bom contato dos mesmos com a pele, tais como molhar a região e eliminar o excesso de pelos;

(...)

5.3. Método da exposição à atmosfera controlada

5.3.1. A atmosfera com dióxido de carbono ou com mistura de dióxido de carbono e gases do ar onde os animais são expostos para insensibilização deve ser controlada para induzir e manter os animais em estado de inconsciência até a sangria, sem submetê-los a lesões e sofrimento físico;

5.3.2. Os equipamentos onde os animais são expostos à atmosfera controlada devem ser concebidos, construídos e mantidos de forma a conter o animal adequadamente, eliminando a possibilidade de compressão sobre o corpo do animal, de forma que não provoque lesões e sofrimento físico.

Além do momento final do abate em si, os defensores do abate humanitário comentam que para que haja eficácia é indispensável que o animal seja tratado com menos brutalidade possível, evitando o sofrimento inútil desde o transporte até a sangria.

Segundo Cortesi:

As etapas de transporte, descarga, descanso, movimentação, insensibilização e sangria dos animais são importantes para o processo de abate dos animais, devendo-se evitar todo o sofrimento desnecessário. Neste sentido, o treinamento, capacitação e sensibilidade dos magarefes são fundamentais.

Ou seja, resta demonstrado que existe uma preocupação em relação à forma como os animais são tratados nos momentos finais de suas vidas, tendo essa questão sido inclusive normatizada através da Instrução Normativa supracitada.

Encontram-se também, na legislação do estado do Rio de Janeiro, determinações acerca do abate humanitário. Isso se dá no art. 16 e 17 do Código Estadual de Proteção aos Animais, sendo disposto:

Art. 16 – Todo frigorífico, matadouro e abatedouro no Estado do Rio de Janeiro tem a obrigatoriedade do uso de métodos científicos e modernos de insensibilização, aplicados antes da sangria, por instrumentos de percussão mecânica, processamento químico, elétrico ou decorrentes do desenvolvimento tecnológico.

Art. 17 – É vedado:
I – emprego de marreta, picada no bulbo (choupa), facada no coração, bem como mutilação ou qualquer método considerado cruel para o abate;
II – abater fêmeas em período de gestação e de nascituros até a idade de três meses de vida, exceto em caso de doença, a fim de evitar o sofrimento do animal.

Ainda que o abate humanitário seja muito aquém do desejado no que diz respeito à sensibilização dos seres humanos para com os animais, mesmo seus limitadíssimos avanços ainda encontram impedimentos.

O maior problema encontrado na efetivação do abate humanitário é: a dificuldade de fiscalizar os estabelecimentos para que haja uma certificação de suas condutas.

2.5. A FALTA DE FISCALIZAÇÃO E A QUESTÃO SANITÁRIA

Essa questão é de vital importância, tanto no que concerne ao direito animal, como aos próprios seres humanos. No Brasil, um país de dimensões continentais, a inspeção é deficitária e muitos locais não recebem a devida fiscalização, por isso, o tratamento dos bichanos acaba por ser ainda mais cruel e, além disso, as pessoas que se alimentam dessa carne correm sérios riscos de contraírem doenças.

Como já amplamente veiculado pela mídia após deflagrada a operação da Polícia Federal “Carne Fraca”, a situação sanitária do abate é complexa, tendo em vista que através de um gigantesco esquema de corrupção fiscais agropecuários facilitavam a emissão de certificados sanitários para produtos que estavam totalmente em desacordo com as normas vigentes no país. Contudo, é fundamental que se perceba que muito antes do aparecimento midiático dessa fatídica operação, a questão sanitária e animal do Brasil já havia sido inúmeras vezes alvo de reportagens e denúncias. Isso porque não somente o problema da corrupção da vigilância sanitária é uma discussão que se precisa averiguar, mas também a deficiência geral da fiscalização que faz com que boa parte da carne consumida no Brasil não passe sequer por qualquer órgão de inspeção.

Segundo publicação da Revista *Isto é*, cerca de trinta por cento de toda carne consumida no país não recebe nenhum tipo de fiscalização. E o mais alarmante é que, de acordo com a pesquisa apresentada, setenta por cento dessa carne vem de matadouros legalizados, locais que passaram por um processo de licenciamento estatal e que ainda assim fornecem um produto impróprio para consumo.

O cenário de inspeção sanitária dos matadouros é complexo e se tornou ainda mais deficiente com a entrada em vigor do Decreto 7.889/89. Isso ocorreu porque o referido diploma legal alterou o art. 4º da Lei 1.283 de 1950 e, com isso, descentralizou a fiscalização dos estabelecimentos,

distribuindo as funções entre a União, os Estados e os Municípios.

Passou então a vigorar a seguinte determinação:

Art. 4º Os arts. 4º e 7º da Lei nº 1283, de 1950, passam, a vigorar com a seguinte redação:

Art. 4º São competentes para realizar a fiscalização de que trata esta Lei:

a) o Ministério da Agricultura, nos estabelecimentos mencionados nas alíneas a, b, c, d, e, e f, do art. 3º, que façam comércio interestadual ou internacional;

b) as Secretarias de Agricultura dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, nos estabelecimentos de que trata a alínea anterior que façam comércio intermunicipal;

c) as Secretarias ou Departamentos de Agricultura dos Municípios, nos estabelecimentos de que trata a alínea a desde artigo que façam apenas comércio municipal;

d) os órgãos de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, nos estabelecimentos de que trata a alínea g do mesmo art. 3º."

"Art. 7º Nenhum estabelecimento industrial ou entreposto de produtos de origem animal poderá funcionar no País, sem que esteja previamente registrado no órgão competente para a fiscalização da sua atividade, na forma do art. 4º.

A fiscalização sanitária exercida pelo governo federal é mais rigorosa e segue padrões rígidos de qualidade, as condições de trabalho também são melhores, sendo os veterinários funcionários públicos concursados, com estabilidade funcional. Como apreendido através da leitura do artigo, o produto fiscalizado pela União é destinado à exportação.

As condições de saúde não são mantidas nos matadouros municipais e estaduais. Começando pela escolha dos profissionais que na maioria dos casos é feita por indicação, representando função de confiança. De acordo com Wilson Sá (Presidente do Sindicato Nacional dos Fiscais Federais Agropecuários (Anffa): “Esse sistema fez com que houvesse a degradação das condições de trabalho. Os trabalhadores hoje passam por todo tipo de pressão e ameaças,

tanto dos proprietários quanto dos políticos, e não têm a quem recorrer”.

Em 2006 foi criado o Decreto nº 5.741 que regulamentou o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA). Somaram-se às novidades apresentadas por este diploma as alterações a ele feitas pelo Decreto 7.216. Deste modo, tem-se em vigor que:

Art. 2º O Anexo ao Decreto nº 5.741, de 2006, passa a vigorar acrescido dos seguintes artigos:

“Art. 143-A. Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão editar normas específicas relativas às condições gerais das instalações, equipamentos e práticas operacionais de estabelecimento agroindustrial rural de pequeno porte, observados os princípios básicos de higiene dos alimentos, tendo como objetivo a garantia da inocuidade dos produtos de origem animal, bem como em relação ao art. 7º, incisos I, II e III, deste Regulamento.

Art. 143-B. Fica instituído, no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Comitê Técnico Consultivo do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal.

O Programa objetiva melhorar as condições sanitárias dos matadouros. Todavia, a não obrigatoriedade em se vincular a ele, acrescidos à necessidade de criação de um Comitê para inspeção, que acaba atrasando o processo e tornando-o ainda mais oneroso, acabam dificultando a adesão dos estados e municípios, consequentemente, prejudicando a efetividade do mesmo.

Estima-se que somente cerca de vinte por cento das prefeituras brasileiras seguem os padrões higiênicos a ele mencionados. O número é ainda mais chocante se for considerado que setecentos e sessenta e dois dos mil trezentos e noventa matadouros brasileiros são inspecionados pelos municípios, ou seja, quase metade de todos os estabelecimentos do país.

Sabendo que existem diversos municípios brasileiros onde sequer existe um veterinário, é fácil concluir que provavelmente essas estatísticas são ainda piores do que o apresentado.

É essencial que seja realizada uma reforma consistente neste processo fiscalizatório, pois essa problemática torna ainda mais

degradante a situação do animal, sem contar com as consequências graves à saúde humana.

2.6. A REAFIRMAÇÃO ESPECISTA

Mesmo que o abate humanitário seja travestido em um conceito que preza pelo bem-estar do animal, a própria nomenclatura do método demonstra incoerência. Não há método agradável suficiente de se manter um animal como um instrumento desenvolvido durante toda sua vida com único objetivo de satisfazer as vontades de outro animal.

Além disso, com uma análise um pouco mais profunda acerca do tema, é perceptível a intenção econômica envolvida. Segundo especialistas, o boi quando abatido de acordo com essas condições apresenta uma carne de melhor qualidade.

Nas palavras de José Antônio Delfino Barbosa Filho e Iran José Oliveira da Silva:

Além da preocupação constante com o bem-estar dos animais existe um fator ainda mais atraente ao produtor, que é o maior retorno financeiro que deverá surgir em decorrência de menores perdas durante as operações de abate dos animais e com a resultante melhora na qualidade final do produto.

Nesse mesmo sentido, o respeito às normas de vigilância sanitária impostas trazem um limitado alívio do sofrimento animal, mas são fundamentais para que os seres humanos que da sua carne se alimentem tenham as condições de saúde alimentar adequadas.

Porém, para que uma solução efetiva seja tomada em relação aos direitos dos animais, tem-se que abandonar a perspectiva antropocêntrica do saber jurídico e adotar uma visão biocêntrica, equiparando os animais no que se aproximam dos homens e afastando nos pontos que se distanciam.

Levai salienta que:

Crueldade consentida não pode existir. Se o legislador brasileiro excepcionou situações relacionadas ao estado de necessidade do agente, os matadouros certamente não se enquadram nessa hipótese. Da mesma forma, se a produção de carne é uma exigência do mercado consumidor, os animais destinados à morte não merecem sofrer.

O primeiro passo para essa transformação é a assunção dos animais como sujeitos de direito, retirando deles o fardo de ser coisa e

trazendo-os ao patamar que devem se enquadrar.

Com o intuito de demonstrar as implicações jurídicas trazidas com esse novo posicionamento e indicar quais dispositivos legais presentes no ordenamento pátrio abrem possibilidade para essa transformação, iniciar-se-á o próximo capítulo.

3 CONCLUSÃO

O campo do Direito dos Animais vem aos poucos ganhando maior repercussão dentro da seara jurídica, são vistos mais debates acerca do tema e percebe-se uma expressiva melhoria no que concerne ao conteúdo das discussões trabalhadas.

Contudo, resta demonstrado que o tema está bem aquém de receber a valorização que merece. Isso se dá basicamente pela dificuldade que se encontra na própria sociedade de se reinterpretar as relações interespecies, desenvolvendo uma convivência mais harmônica, equilibrada e menos exploratória.

A ruptura com o pensamento tradicional de que os animais, bem como os demais componentes da Terra, foram aqui colocados para servir ao homem é imprescindível, contudo ela perpassa por uma reconfiguração de hábitos já há milênios enraizados.

O especismo representa uma forma de preconceito que foi preconizada pela sociedade desde os primórdios da sociedade ocidental. Desse modo, é compreensível que a desconstrução desse entendimento social seja gradual e venha a passos lentos.

Soma-se ao fator da herança moral, principalmente em países como o Brasil cuja indústria pecuária é bastante representativa, a questão econômica. Nesses casos, a simples menção da ética animal costuma assustar e

gerar intensos conflitos filosóficos, jurídicos e morais.

Os animais acabam sendo ainda mais torturados, maltratados e negligenciados pelo simples fato de serem visto todos os dias como produtos e subprodutos de uma indústria que movimenta grande parte da riqueza do país. Agrega-se a essa visão os padrões de consumo desenfreados cada vez mais valorizados pela sociedade e acaba-se dramatizando a situação, posto que além de vidas serem descartadas como meros objetos de lucro, o desperdício acaba sendo enorme.

Por isso, é fundamental que sejam realizados mais trabalhos nessa área, com intuito de disseminar as ideias defendidas pelo abolicionismo animal, buscando não só que mais pessoas venham a afiliar a essa corrente, mas, principalmente, que se torne possível o desenvolvimento de um espaço plural de debates acerca do tema e uma expansão na consciência da sociedade como um todo.

Embora, tenha se percebido que a tendência da sociedade, bem como da legislação é continuar seguindo uma visão bem-estarista no que tange aos direitos dos animais, restou demonstrado que essa vertente não traz elementos suficientes para a proteção dos indivíduos não-humanos em sua totalidade.

É, portanto, o pensamento abolicionista que representa a concepção mais completa acerca dos direitos dos animais vem, pois, como principal corrente filosófica de protecionismo animal.

Embora de mais difícil integração legislativa, devido ao seu completo rompimento com os ideais antropocêntricos que vigoram na sociedade, o abolicionismo animal traz consigo a possibilidade de uma nova construção ética e moral que adeque de fato a visão humana acerca dos animais a realidade que se vê no contexto natural.

REFERÊNCIAS

[1]. BARBOSA FILHO, José Antônio Delfino; SILVA, Iran José Oliveira da. Abate Humanitário: Ponto Fundamental do Bem-Estar Animal. In: Revista Nacional da Carne. São Paulo, v. 328, 2004. Disponível em: <http://www.nupea.esalq.usp.br/imgs/producao/2-1.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2017.

[2]. BORIN, Suzana. Podridão Sanitária. Revista Isto É, nº 2265, 12 de abril de 2013. Disponível em: http://istoe.com.br/reportagens/290248_PODRIDA_O+SANITARIA Acesso em: 4 jun. 2017

[3]. BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm> Acesso em: 4 jun. 2017

[4]. BRASIL. Decreto 24.645, de 10 de julho de 1934. Estabelece medidas de proteção aos animais. Diário Oficial da União. Rio de Janeiro, 10 de julho de 1934. Disponível em: <<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=39567>
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7889.htm> Acesso em: 4 jun. 2017

[5]. BRASIL. Decreto 7.216 de 17 de junho de 2010. Dá nova redação e acresce dispositivos ao Regulamento dos arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, aprovado pelo Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 18 de junho de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7216.htm> Acesso em: 4 jun. 2017

[6]. BRASIL. Decreto 7.889, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 24 de novembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7889.htm> Acesso em: 4 jun. 2017

[7]. BRASIL. EMBRAPA. Conheça a Cadeia Produtiva da carne e do couro bovinos. Mato Grosso. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CEYQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.cnpqg.embrapa.br%2F~ecardoso%2FCadeia%2520pecuaria.ppt&ei=vfHRUZPDlpGn4APaxYHgBw&usq=AFQjCNGSx82r3NcpTUY1Dq5O3b-CuYA9nw&bvm=bv.48572450,d.dmg>> Acesso em: 4 jun. 2017

[8]. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária - Pesquisa Trimestral do Abate de Animais. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201204_publ_completa.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2017

[9]. BRASIL. Lei 10.406/02, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 11 de janeiro de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm> Acesso em: 4 jun. 2017

[10]. BRASIL. Lei 5.197/67, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 5 de janeiro de 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5197compilado.htm> Acesso em: 4 jun. 2017

[11]. BRASIL. Lei 9.605/98, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 17 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em: 4 jun. 2017

[12]. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 de janeiro de 2000. Seção 1.

[13]. BRASIL. Portaria IBAMA nº 93, de 7 de julho de 1998. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 8 de julho de 1998. Disponível em: <<http://servicos.ibama.gov.br/ctf/manual/html/042200.htm>>. Acesso em: 4 jun. 2017

[14]. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Animal: Mercado Interno e exportação. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal>>. Acesso em: 4 jun. 2017

[15]. FOLHA DE SÃO PAULO, 6 de novembro de 2013. Após invasão, Instituto Royal decide encerrar as portas em São Roque. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/11/1367586-apos-invasao-instituto-royal-decide-encerrar-as-atividades-em-sao-roque.shtml>> Acesso em: 20 nov. de 2013.

[16]. FREIRE, Pedro Henrique de Souza Gomes. Dignidade Humana e Dignidade Animal. Revista Brasileira de Direito dos Animais. Ano 7 (2012). Volume 11. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/RBDA/article/viewFile/8416/6030>> Acesso em: 4 jun. 2017

[17]. GONÇALVES, Carlos Roberto. Direito Civil Brasileiro, volume 1: Parte Geral. 8ª edição. São Paulo: Saraiva, 2010.

[18]. GUEIRADO, Denise Alessandra. Abate Humanitário. Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito da Pós- Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal (HIPOA) – UNIGRAN, orientado pelo professor Humberto Eustáquio Coelho. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://qualittas.com.br/uploads/documentos/Abate%20Humanitario%20-%20Denise%20Alessandra%20Gueirado.pdf>> Acesso em: 4 jun. 2017

[19]. LENZA, Pedro. Direito Constitucional Esquematizado. 14. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2010.

[20]. LEVAI, Laerte Fernando. Direito dos Animais: O Direito Deles e o Nosso Direito sobre

Eles. 2ª Edição. Campos dos Jodão: Editora Mantiqueira, 2004.

[21]. LOURENÇO, Daniel Braga. Direito dos Animais Fundamentação e Novas Perspectivas. Porto Alegre: Sérgio Antonio Fabris Editor, 2008.

[22]. MONTEIRO, Marcela Lemos. Modos Diferentes do Abate Bovino. Sindicato Rural de Campo Grande. Campo Grande, MT, 2013. Disponível em: <http://www.srcg.com.br/noticia/modos-diferentes-do-abate-bovino/3938/>. Acesso em: 4 jun. 2017

[23]. QUADROS, Danilo Gusmão de. Apostila Técnica do Curso sobre "Sistemas de produção de bovinos de corte.". Salvador: Universidade Estadual da Bahia, 2005. Disponível em: < http://www.neppa.uneb.br/textos/publicacoes/curso/s/sistemas_producao_gado_corte.pdf > Acesso em: 4 jun. 2017

[24]. REGAN, Tom. Jaulas Vazia: encarando o desafio dos direitos animais. Tradução: Regina Rheda, revisão técnica: Rita Paixão e Sônia Felipe. Porto Alegre, RS: Lugano, 2006.

[25]. RIO DE JANEIRO. Lei nº 3.900 de 19 de julho de 2002. Institui o Código Estadual de Proteção aos Animais, no âmbito do estado do Rio de Janeiro. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, 22 jul. 2002 Disponível em:<<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/01017f90ba503d61032564fe0066ea5b/3a78021f7425852103256c05004f796f?OpenDocument>> Acesso em: 4 jun. 2017

[26]. ROÇA, Roberto de Oliveira. Abate Humanitário de Bovinos. In: I Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte 02 de setembro à 15 de outubro de 2002.. Botucatu, SP: Embrapa, 2002. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/02pt03.pdf> . Acesso em: 4 jun. 2017

[27]. RODRIGUES, Danielle Tetü. O Direito & os Animais: Uma Abordagem Ética, Filosófica e Normativa. 2ª Edição. Curitiba: Juruá, 2008

[28]. SILVA, Jucirene Oliveira Martins da. Especismo: Porque os animais não-humanos devem ter seus interesses considerados em igualdade de condições em que são considerados os interesses semelhantes dos seres humanos. In: Revista ethic@. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, v. 8, n. 1, 2009

[29]. SINGER, Peter. Liberdade Animal. Tradução Marly Winckler, revisão técnica: Rita Paixão. Edição Revisada. Porto Alegre, São Paulo: Lugano, 2004.

[30]. SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. Brasil destina 80% da carne produzida ao mercado interno. Disponível em:< <http://sna.agr.br/brasil-destina-80-da-carne-produzida-ao-mercado-interno/> >. Acesso em: 04 jun 2017

[31]. TJSP – 7ª Vara Cível de São José do Campos. Ação Civil Pública Ambiental autos nº 2.144/03.

Capítulo 3

RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL E MARKETING SOCIAL: PESQUISA NO GRUPO CAMILO DOS SANTOS

Ana Valéria Vargas Pontes

Andréia Ferreira da Silva Reis

Carlos Henrique da Mota Couto

Christian Costa Bunel

Luciene Rezende Jacomedes

Resumo: A Responsabilidade Social Empresarial surge como possibilidade de trabalhar ações éticas na comunidade, além do compromisso de geração de riqueza, emprego e o pagamento de impostos. Percebe-se o aumento de empresas que mostram atitudes responsáveis com todos os envolvidos. Nessa percepção, surge a questão de investigação deste trabalho: Como a Responsabilidade Social Empresarial pode contribuir com ações éticas que demonstrem a responsabilidade do Grupo Camilo dos Santos perante a comunidade onde atua? Os objetivos específicos deste trabalho são pesquisar o conceito de ética e a origem da Ética Empresarial, investigar a Responsabilidade Social Empresarial e a contribuição para a melhoria da qualidade de vida da comunidade e avaliar se a Responsabilidade Social tem sido divulgada pela empresa. Para atingir o fim escolhido, utilizou-se uma pesquisa exploratória de cunho bibliográfico que considerou o estudo de alguns autores – Aragão e Karkotli (2008), Dias (2012) e Kotler (2006) – e uma pesquisa de campo de caráter qualitativo na empresa Camilo dos Santos.

Palavras-chave: Ética. Marketing. Responsabilidade Social Empresarial.

1 INTRODUÇÃO

O século XXI deverá ser marcado pelas inter-relações entre as empresas privadas, o terceiro setor e o governo. Nas suas relações os agentes desenvolvem e aperfeiçoam ações de natureza social para minimizar os problemas sociais que afligem o Brasil.

Aumenta o número de empresas que percebem que seu papel vai além do compromisso de geração de riqueza, emprego e o pagamento de impostos, sendo assim é preciso um comportamento empresarial que possa ultrapassar o cumprimento das leis e da geração de lucro. Esse cenário é abalizado pelo enfraquecimento do poder do Estado e dos altos índices de miséria e fome, bem como a cobrança da sociedade por um comportamento mais ético.

A Responsabilidade Social Empresarial nasce como possibilidade de se trabalhar ações éticas com foco no bem estar das pessoas que mantêm um relacionamento com as empresas.

Nesta perspectiva surge a questão de investigação desse trabalho: Como a Responsabilidade Social Empresarial pode contribuir com ações éticas que demonstrem a responsabilidade do Grupo Camilo dos Santos perante a comunidade onde atua?

Para tanto, este artigo tem como objetivo geral identificar quais as ações de Responsabilidade Social Empresarial que o Grupo Camilo dos Santos realiza na comunidade.

Como objetivos específicos pesquisar sobre o conceito de Ética e a origem da Ética Empresarial, bem como investigar sobre a Responsabilidade Social Empresarial e como ela pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida da comunidade onde atua. E avaliar se a Responsabilidade tem sido divulgada pela empresa.

Como meio de atingir o fim escolhido utilizou-se como metodologia uma pesquisa exploratória de cunho bibliográfico que considerou o estudo de alguns autores, tais como, Karkotli; Aragão (2008), Churchill Jr. (2000), Dias (2012), Kotler (2006), dentre outros, além de examinar artigos, monografias e dissertações em sítio eletrônico, e uma pesquisa de campo de caráter qualitativo. Foi realizada uma entrevista com a responsável pela área de *marketing* do Grupo Camilo dos

Santos na unidade de Juiz de Fora - MG, Keley Lopes.

Este artigo foi estruturado da seguinte forma: primeira seção que consta dessa introdução, nas seções seguintes trabalhou-se a revisão da literatura, logo após veio a metodologia e análise da pesquisa. Por fim a conclusão.

2 ÉTICA

Segundo Karkotli; Aragão (2008) e Alencastro (2013) o termo ética vem do grego *ethos* e significa costume, modo de agir. É também conhecida como a ciência da conduta ou do comportamento, pois é a parte da filosofia que estuda a moralidade dos homens. Além disso, procura compreender o modo como cada pessoa se comporta diante das normas sociais, como se dá a formação dos costumes e hábitos e até mesmo as regras e leis que orientam uma determinada sociedade.

De acordo com Alencastro (2013) a origem histórico-filosófica da ética se deu com os questionamentos de Sócrates na Grécia do século V a.C.. Questionava-se os valores e os costumes vigentes em Atenas perguntando o que eram, de onde vinham e o que valiam. Perguntava-se ao povo ateniense o sentido de se respeitar ou não as leis e os costumes da cidade.

Sung; Silva (2007) definem a ética como um agrupamento de práticas morais de certo povo ou como os elementos que orientam essas práticas. Os autores afirmam que “Ética seria então uma reflexão teórica que analisa e critica ou legitima os fundamentos e princípios que regem um determinado sistema moral (dimensão humana).” (SUNG; SILVA, 2007, p. 13)

No entanto, Srour (2000) pondera que a ética como uma disciplina teórica que muitas vezes é confundida com seu objeto de estudo, a moral. A ética estuda as morais históricas e as normas morais que pautam as relações e as condutas dos agentes sociais. A moral é um conjunto de normas, é um código determinado que deve orientar a conduta de pessoas que pertencem a certo grupo.

2.1 ORIGEM DA ÉTICA EMPRESARIAL

Karkotli; Aragão (2008) destacam que a origem da Ética Empresarial se dá com recentes debates que começaram a surgir na década de 60 especialmente nos países de

origem alemã. Nessa mesma época, iniciou-se principalmente nos EUA o ensino da ética nas faculdades de administração e negócios, dando lugar à ética aplicada aos negócios.

Karkotli; Aragão (2008) corroboram ao destacar que no Brasil, a ética tem sido ministrada na Escola Superior de Administração de Negócios (ESAN) desde sua criação em 1941 em São Paulo até os dias hoje. Em 1992 o Ministério da Educação e Cultura (MEC) convocou oficialmente que se incluísse a disciplina de ética empresarial em todos os cursos de Administração dos níveis superior e pós-graduação. Na época, o Conselho Regional de Administração (CRA) e a Fundação Instituto de Desenvolvimento Empresarial e Social (Fundação Fides) juntaram mais de cem representantes de cursos de administração em São Paulo e todos compactuaram em seguir as sugestões do MEC. Também, em 1992 foi desenvolvida uma sólida pesquisa sobre ética nas empresas brasileiras pela Fundação Fides e os resultados foram expostos no I Seminário Internacional sobre Ética Empresarial. Nessa época a Fundação Getúlio Vargas (FGV), em São Paulo, criou o Centro de Estudos de Ética nos Negócios (CENE). Depois de vários projetos de pesquisa desenvolvidos com empresas, viu-se a necessidade de ampliar a finalidade da CENE para englobar organizações governamentais e não governamentais. Assim em 1997, o CENE se tornou o Centro de Estudos de Ética nas Organizações e foram inseridos em suas atividades novos projetos. Em 2000, acolheu o II Congresso Mundial *International Society for Business Economics and Ethics* (ISBEE).

Os autores Karkotli; Aragão (2008) trazem a sua contribuição ao afirmar que a maior parte dos conceitos de ética empresarial dizem respeito a regras, padrões e princípios morais sobre o que é certo ou errado e que ocorrem dentro das organizações. A ética empresarial compreende princípios e padrões que guiam o comportamento no mundo empresarial e que estão em acordo com a sociedade.

Patrus-Pena;Castro (2010) ressaltam que a empresa verdadeiramente ética, não se preocupa apenas em ser rentável, mas também tem um olhar para as questões sociais e ambientais. Os gestores se preocupam com os fatores sociais e procuram ser responsáveis com as questões ambientais.

Dessa perspectiva surge, então, a responsabilidade social, no qual representa o dever que as empresas têm de estabelecer diretrizes e planejar ações que são necessárias à sociedade como um todo. Hoje, as organizações deixaram de ser avaliadas somente por seus resultados econômico-financeiro e passaram a se preocupar com a interação dos negócios e a sociedade. Os modelos de gestão adotados pelas organizações, devem estar centrados em todos os envolvidos nas atividades, como clientes, fornecedores e acionistas, além da sociedade. (MEGGINSON; MOSLEY; PIETRI JR, 1998).

Daí surge o conceito que afirma:

A responsabilidade social no mundo dos negócios consiste na obrigação da empresa de maximizar seu impacto positivo sobre os *stakeholders* (clientes, proprietários, empregadores, comunidade, fornecedores e governo) e em minimizar o negativo. (FERRELL; FRAEDRICH; FERRELL, 2001, p. 68)

Ainda de acordo com os autores para as organizações, a Responsabilidade Social passa a ser uma ferramenta que promove ações relevantes, sem substituir as ações do governo, apenas somando-as, passam a ser mais respeitadas perante a sociedade e o social passa fazer parte da gestão estratégica da organização. As organizações devem mostrar seu poder político para apresentar soluções concretas para os problemas sociais.

No cenário mundial contemporâneo observa-se o processar de inúmeras transformações de ordem econômica, política, social e cultural que, por sua vez, ambientam o aparecimento de novos modelos de relações entre instituições e mercados, organizações e sociedade. No âmbito das atuais tendências de relacionamento, verifica-se a aproximação dos interesses das organizações e os da sociedade, resultando em esforços múltiplos para o atendimento de objetivos compartilhados.

Da convergência entre metas econômicas e sociais, surgem os modelos de organizações preocupadas com a elevação do padrão de qualidade de vida de suas comunidades. Estas organizações–cidadãs desenvolvem o processo denominado Responsabilidade Social.

A responsabilidade social é uma forma de conduzir os negócios que torna a empresa parceira e co-responsável pelo desenvolvimento social. Portanto, a empresa socialmente responsável é aquela que possui a capacidade de ouvir os interesses das diferentes partes (acionistas, funcionários, prestadores de serviços, fornecedores, consumidores, comunidade, governo e meio-ambiente) e conseguir incorporá-los ao planejamento de suas atividades, buscando atender às demandas de todos, não apenas dos acionistas ou proprietários. (ETHOS, 2005)

Portanto, o exercício de responsabilidade social, além de assegurar ações que auxiliem a terceiros, agrega valor à organização, pois o consumidor de hoje, preocupado com a cidadania, identifica-se com produtos fabricados por empresas que tenham, assim como ele, preocupação social, pois essas ações compreendem assuntos emergentes de gestão, como preocupação com o meio ambiente, com a saúde das pessoas, com a diversidade e os direitos humanos, além da preocupação com a ação social, propriamente dita.

3 RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL

Dias (2012) afirma que a Responsabilidade Social Empresarial tem se tornado um fator de competitividade no mercado, que além de gerar um benefício, pode refletir rentabilidade para a empresa.

Ainda de acordo com o autor no início de 1950 é que as primeiras concepções de Responsabilidade Social começaram a surgir com Howard Bower, que defendia a ideia de que o crescimento das empresas norte-americanas no pós-guerra era resultado do apoio na educação, nas relações humanas no trabalho, na filantropia e também na conservação dos recursos naturais. (DIAS, 2012).

Já na década de 70, surgem questionamentos sobre a relação empresa e sociedade, enquanto aconteciam ao mesmo tempo diversos protestos sociais e políticos envolvidos com o movimento da paz no Vietnã e a busca dos direitos civis. As empresas americanas sofreram impactos decorrentes desses manifestos, principalmente no posicionamento ético das empresas envolvidas na guerra. Dias (2012) ressalta que no término da década de 1979 Archie B.

Carroll propôs um dos modelos mais bem desenvolvidos de Responsabilidade Social, que descreve a responsabilidade das empresas em quatro tipos de obrigações que estão inseridas na responsabilidade econômica, ética, legal e voluntariada de acordo com atividade fim da empresa, mas em 1991 esse modelo foi aprimorado, onde as responsabilidades empresariais são representadas em pirâmides de quatro níveis. Na base, a responsabilidade econômica que contribui para geração de riqueza, produtos e serviços, mas que não deixa de produzir benefício legítimo, no segundo nível insere as responsabilidades legais onde as funções principais da empresa devem apoiar-se no respeito às leis. As responsabilidades éticas estão no terceiro nível onde as empresas devem respeitar as normas e padrões, mantendo uma relação de respeito com os consumidores, fornecedores, empregados e acionistas, e na parte superior da pirâmide, as responsabilidades voluntárias, onde as empresas devem mostrar seu compromisso com a sociedade apoiando objetivos sociais.

Para Dias (2012), a Responsabilidade Social é o conjunto de ideias que a organização insere em suas estratégias com o objetivo de evitar prejuízos, ou gerar benefícios para todas as partes (*stakeholders*) na atividade da empresa, adotando métodos racionais.

Segundo Melo Neto; Froes (2004) filantropia se difere da Responsabilidade Social, as ações de Responsabilidade Social têm o objetivo de fomentar a cidadania individual e coletiva, na qual participam indivíduos, empresas e governo. Para os autores a filantropia caracteriza-se no “assistencialismo”, nas ações de auxílio aos pobres, desfavorecidos e enfermos.

Os autores ainda afirmam que a Responsabilidade Social tem dois focos distintos, os projetos sociais que estão voltados para a busca de soluções sociais que afligem a sociedade, que demandam soluções imediatas, e também as ações comunitárias, que é a participação da empresa em programas e campanhas sociais realizadas pelo governo, entidades filantrópicas ou comunitárias onde a participação ocorre por meio de doações, ações de apoio ou trabalho voluntário. Melo Neto; Froes (2004) acreditam que dentre as ações mais comuns são as doações, adoção de creches, praças e jardins.

Para Melo Neto; Froes (2004) é importante que a corporação definir sua visão de Responsabilidade Social, escolhendo o seu foco de atuação, meio ambiente, cidadania, recursos humanos, etc. Como também sua estratégia de ação e o seu papel social.

3.1 RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL NO BRASIL

De acordo com Dias (2012) no Brasil houve os primeiros registros de ações sociais de empresas no século XIX, que consta na carta de Princípios dos Dirigentes Cristãos de Empresas publicada em 1965 pela Associação de Dirigentes Cristãos de Empresas no Brasil (ADCEBRASIL), pode ser considerado uns dos marcos iniciais, na qual estabelece que o empresário deve assumir suas responsabilidades e obrigações em participar ativamente na vida cívica e política na sociedade.

Em 1980 surgiram os primeiros balanços sociais, uma ferramenta que tem como objetivo tornar público a Responsabilidade Social das empresas, um documento demonstrativo que é publicado anualmente, cujo instrumento avalia o exercício de responsabilidade corporativa. Ainda de acordo com autor, houve também em 1998 um fato importante que vem para disseminar as práticas de Responsabilidade Social que foi a criação de Instituto Ethos, com o objetivo de sensibilizar e orientar as empresas a gerenciarem de forma socialmente responsável. O Instituto Ethos criou o Cadastro Nacional de Empresas Comprometidas com a Ética e a Integridade (Empresas Pró-Ética) que tem gerado retorno, cujo objetivo é o de gerar ações que venham evitar a corrupção e promover a ética no meio corporativo. Esta postura representa um avanço nas relações entre Estado e setor privado, como também nas relações entre as empresas e sociedade.

3.2 DIMENSÃO EXTERNA DA RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL

Segundo Dias (2012) as empresas estão preocupadas com o seu valor de mercado, que está ligado ao conjunto de ativos intangíveis, ou seja, o entorno local que está pautado nas relações com os fornecedores, acionistas, consumidores e funcionários, e o entorno internacional que é a relação com os problemas ambientais e políticos.

O entorno local contribui de forma significativa com a imagem social da empresa, agindo na melhoria da qualidade de vida na comunidade em que atua, por meios de projetos sociais, culturais e ambientais, além de proporcionar o desenvolvimento econômico local. Nesta perspectiva a empresa deve preocupar-se com a ética em suas relações, de modo a oferecer serviços ou produtos ecologicamente correto e eficaz as suas atribuições, mantendo respeito e uma atitude íntegra em relação à concorrência e em suas parcerias com os fornecedores e subcontratadas.

O autor ainda complementa ao colocar que o entorno internacional envolve responsabilidades globais complexas, problemas políticos, jurídicos e éticos, o desafio do cumprimento das normas internacionais, nesse âmbito as empresas também são responsáveis pelas questões ambientais, e, portanto, devem incentivar a redução do impacto ambiental em suas atividades ao longo de sua cadeia produtiva.

Cabe ressaltar que segundo Alves (2003) apud Bowen (1957) as empresas têm de atentar para a necessidade de serem socialmente responsáveis por meio de suas ações junto à comunidade, pois dessa forma elas ganham visibilidade e podem aumentar suas participações no mercado, além de serem reconhecidas pelo público.

4 MARKETING SOCIAL

Para Melo Neto; Froes (2001, p.74) “empresas com *marketing* bem desenvolvido e executado podemse tornar mais competitivas, porque alardeiam suas lideranças em custos, vendas, tecnologia e enfoque”.

Necessário se faz conceituar o *marketing*, que para Kotler (2000, p. 30) “é um processo social por meio do qual pessoas e grupos de pessoas obtêm aquilo de que necessitam e o que desejam com a criação, oferta e livre negociação de produtos e serviços de valor com outros”.

Neste conceito abordado pelo autor, observa-se que se trata de um processo social e nesta perspectiva, surge a necessidade de conhecer um pouco mais sobre o que significa *marketingsocial*.

Para Kotler; Roberto (1992), a expressão *marketingsocial* surgiu pela primeira vez em 1971, com o objetivo de descrever o uso de

princípios e técnicas de *marketing* para promoção de uma causa, ideia ou comportamento social, com foco na mudança de comportamento.

Segundo os autores Thompson; Pringle; (2000) o *marketingsocial* não é uma ideia totalmente nova. Pode ser desenvolvido por meio de acordo entre empresas e organizações sem fins lucrativos ou beneficentes, que tenha sua atenção voltada para o social ou atuar em benefício de uma causa.

Os autores utilizaram o termo *marketing* para causas sociais (MCS) no lugar de *marketing* social, quando definiram que “o *marketing* para causas sociais pode ser definido como uma ferramenta estratégica de *marketing* e de posicionamento que associa uma empresa ou marca a uma questão ou causa social relevante, em benefício mútuo” (THOMPSON; PRINGLE, 2000, p. 03).

Já Oliveira (2001) ressalta que o MCS é quando uma empresa demonstra sua utilidade social e a contribuição que traz para o bem comum. Dessa forma, o significado de imagem organizacional pode ser abordado como tudo aquilo que os consumidores esperam de uma determinada empresa.

[...] o *Marketing Social* atua fundamentalmente na comunicação com os funcionários e seus familiares, com ações que visam aumentar comprovadamente seus bem-estar social e o da comunidade. Essas ações de médio e longo prazo garantem sustentabilidade, cidadania, solidariedade e coesão social (...) a empresa ganha produtividade, credibilidade, respeito, visibilidade e, sobretudo, vendas maiores (MELO NETO e FROES, 2001, p. 74).

Ainda segundo os autores existem múltiplos modelos para a utilização do *marketing* social, dentre eles destacam-se: *marketing* de filantropia; de campanhas sociais; de patrocínio de projetos sociais; de relacionamento com base em ações sociais; e de promoção social do produto e da marca.

É ressaltado por Alves (2003) apud Bowen (1957) que a empresa deve considerar sua relação com a comunidade, na perspectiva de que ela também pode beneficiar-se de sua atuação social, do ponto de vista de sua imagem e sua visibilidade no mercado. A empresa ganha destaque aos olhos do público, dos concorrentes, fornecedores, enfim com a sociedade.

Ainda de acordo com o Alves (2003) a empresa pode alinhar estratégias de *marketing* aos projetos de ação social, gerando dessa forma alguns benefícios para a empresa como: aumento no volume de vendas, fortalecimento da imagem, valorização da marca no mercado e fidelização da clientela.

5 METODOLOGIA

Essa pesquisa foi exploratória de acordo com os objetivos, portanto nesta perspectiva envolveu uma revisão da literatura sobre o tema de Ética, Responsabilidade Social Empresarial e *Marketing Social*. Dessa forma, buscou-se embasamento em autores como: Aragão; Karkotli (2008), Churchill Jr. (2000), Dias (2012), Kotler (2006), entre outros.

Para Vergara (1998), a pesquisa descritiva é aquela que expõem as características de determinada população ou fenômeno, porém não é obrigatório explicar os fenômenos que descrevem, e a pesquisa de opinião se insere nessa classificação. A autora ainda define pesquisa de campo como uma investigação empírica realizada no ambiente onde ocorreu um fenômeno, pode ser testes, questionários ou até mesmo entrevistas. Além disso, define pesquisa bibliográfica como o estudo sistematizado baseado em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas.

Segundo Vergara (2004) a pesquisa exploratória é aplicada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado, configura-se também, como uma fase preliminar, que tem como objetivo gerar informações sobre o tema que se propõe investigar.

Para Gil (1995), as pesquisas exploratórias são empregadas quando se deseja desenvolver, elucidar ou alterar conceitos e ideias. Normalmente, são feitas com levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso. As pesquisas exploratórias têm a finalidade de adequar uma visão geral, de tipo aproximativo, sobre determinado tema.

O referido autor também fala sobre as pesquisas descritivas, que são aquelas usadas com o principal objetivo de descrever as características de determinada situação.

A pesquisa realizada quanto ao método foi qualitativa e de acordo com Teixeira (2003, p. 10) “ocupa um reconhecido lugar entre as

várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem os seres humanos e suas intrincadas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes”.

Ainda segundo a autora a pesquisa envolve um conjunto de técnicas e procedimentos interpretativos, que procuram essencialmente descrever, entender e explicar o sentido e não a frequência de fatos ou elementos das relações sociais.

5.1 INSTRUMENTO DA PESQUISA E LEVANTAMENTO DE DADOS

A pesquisa de campo foi realizada por meio de uma entrevista semiestruturada com a responsável pelo departamento de comunicação e *marketing* do Grupo Camilo dos Santos em Juiz de Fora - MG, Keley Lopes. O questionário dessa entrevista constou de dez perguntas sobre o tema Responsabilidade Social Empresarial e *Marketing* Social: pesquisa no Grupo Camilo dos Santos. A entrevista foi norteada por um questionário contendo perguntas abertas, dando possibilidade à entrevistada de falar sobre o tema foco desse estudo. Segundo Teixeira (2003) na pesquisa qualitativa os dados são colhidos por meio de perguntas abertas. Nesta entrevista os pesquisadores marcaram um horário com a responsável da área, Keley, e a entrevista foi gravada para que não houvesse perda de nenhuma informação relevante para o estudo em questão, nesta etapa o objetivo foi o de aprofundar o conhecimento sobre o assunto, com o fim de explicar os fatos e fenômenos observados.

A questão investigativa que direcionou este estudo foi: como a Responsabilidade Social Empresarial pode contribuir com ações éticas que demonstrem a responsabilidade do Grupo Camilo dos Santos perante a comunidade onde atua?

5.2 ANÁLISE DE DADOS

Para Teixeira (2003, p.16) “a análise é o processo de formação de sentido que se dá consolidando, limitando e interpretando o que as pessoas disseram e o que o pesquisador viu e leu, isto é, o processo de formação de significado”.

Ainda segundo a autora dentre várias técnicas de análise de dados na pesquisa qualitativa destaca-se a análise narrativa.

Para tanto, passa-se a análise das informações levantadas com o objetivo de entender quais as ações de Responsabilidade Social Empresarial que o Grupo Camilo dos Santos realiza na comunidade onde atua.

5.2.1 VISÃO DO GRUPO CAMILO DOS SANTOS SOBRE RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL

De acordo com Keley, a Gerente de Comunicação e *Marketing* do grupo, a empresa precisa se envolver com ações de Responsabilidade Social. Se a empresa está inserida em uma comunidade e vende seus produtos e serviços para essa região e entorno, é preciso dar um retorno para a mesma, reinvestindo parte daquilo que arrecada com o seu negócio em ações relevantes para aquela comunidade.

Nessa dimensão Dias (2012) ressalta sobre a necessidade de participação da empresa com ações voltadas para o entorno local, agindo na melhoria da qualidade de vida da comunidade onde atua por meio de projetos sociais, culturais e ambientais, além de proporcionar o desenvolvimento econômico local.

A entrevistada narra que as ações realizadas pelo Grupo Camilo dos Santos dividem-se em aquelas que visam o retorno de imagem e as ações que não tem esse foco.

Keley relata que o Grupo possui linhas de ações diferentes ligadas a Responsabilidade Social Empresarial junto à comunidade, que são: projetos ligados ao esporte, projeto musical e um projeto pedagógico, que é a creche “Centro Educacional Nice Braga dos Santos”.

5.2.2 ANÁLISE DOS PROJETOS QUE VISAM RETORNO PARA A MARCA

A entrevistada narra que os projetos de Responsabilidade Social Empresarial que estão ligados ao retorno de imagem são os relacionados ao esporte e à música.

O esporte, segundo Keley é a “veia de ação que está no DNA da empresa”, não pela competitividade que o envolve, mas tendo em vista a qualidade de vida e bem estar que gera naqueles que participam desses projetos. Como exemplo pode-se citar o apoio à Associação Atlética Viviany Anderson cuja finalidade é recuperar jovens e

adolescentes com histórico de problemas sociais, como drogas e violência, através do esporte. Portanto, o projeto tem o objetivo de tirar esses indivíduos do caminho da autodestruição. Esse projeto leva a marca da Camilo dos Santos.

O segundo projeto com essa característica é o musical. Ele foi planejado durante dois anos, e esse ano foi colocado em prática. É um projeto que acontece em parceria com o Rotary, cuja finalidade é tirar a criança da rua e propiciar um entrosamento com a área musical. A parte técnica e operacional está a cargo do Rotary e a Camilo participa com a doação de instrumentos musicais, como: violinos, violões e os uniformes. Esse projeto também foi abraçado pela prefeitura de Coronel Pacheco - MG, cidade próxima a Juiz de Fora. Ele conta atualmente com 30 crianças que estão tendo aulas de música para que daqui a um ou no máximo dois anos venha a formar uma orquestra, e não tem nenhum custo financeiro para as crianças beneficiadas. A prefeitura de Coronel Pacheco paga o salário dos professores que darão as aulas e destina o local adequado para as crianças terem aulas.

Após essa narrativa, observa-se que essas afirmações confirmam o que é postulado pelo Ethos (2005) que a Responsabilidade Social, além de assegurar ações que impactam na comunidade, agrega valor para a organização. Alves (2003); Dias (2012) corroboram ao afirmarem que as ações sociais, além de fazer um bem comum, podem gerar rentabilidade para empresa, bem como ganhar destaque aos olhos do público, dos concorrentes, fornecedores, enfim com a sociedade.

5.2.3 PROJETO PEDAGÓGICO CRECHE NÃO VISA O RETORNO DA MARCA DE FORMA DIRETA

A entrevistada destaca que esse projeto da creche, cujo nome é "Centro Educacional Nice Braga dos Santos", possui uma proposta diferente dos demais. Em sua fala, a Gerente de Comunicação e *Marketing* da empresa, Keley, destaca que "a creche é um projeto que se vocês forem lá, não verão nada da Camilo dos Santos, não tem logomarca nem identificação, porque o objetivo não é esse. É ajudar aquelas crianças que se encontram naquela comunidade." Não é uma creche para filhos de funcionários, senão seria um benefício apenas para o funcionário

e não uma forma de dar retorno à comunidade.

A creche foi fundada em 2005 e leva o nome da mãe do Eduardo Santos, que é o presidente do grupo, por que eles tinham o desejo de construir algo que pudesse impactar na comunidade e no entorno de onde atuam. Como dito anteriormente o objetivo é de tirar crianças da rua que estão em situação de risco, como também dar oportunidade para a mãe poder trabalhar gerando renda para a sobrevivência de sua família.

A creche não tem fins lucrativos e hoje atende a 51 crianças de 3 a 6 anos de idade. O Grupo Camilo dos Santos é a maior mantenedora do projeto e arca com 70% dos custos fixos para manter o funcionamento da creche, o restante vem de parceiros e empresas particulares. O orçamento da creche inclui o aluguel do espaço, despesas de funcionários, uniformes e alimentação completadas crianças, assistência pedagógica, enfim toda a estrutura necessária. O funcionamento da creche é em tempo integral de 8 horas às 18 horas.

O Centro Educacional Nice Braga dos Santos é composto por 4 professores, que devem ter, no mínimo formação em magistério ou pedagogia, e 2 auxiliares de turma. Cada dupla de professores trabalha por 4 horas, ou seja, uma dupla de manhã e outra à tarde, aplicando atividades pedagógicas para as turmas, enquanto os auxiliares de turma fazem atividades recreativas com as crianças das 2 turmas que não estão recebendo estímulos pedagógicos. Do seu quadro de funcionários ainda fazem parte uma pessoa dos serviços gerais e uma cozinheira. Ainda conta com uma nutricionista voluntária que prepara todo o cardápio, além de 2 estagiários em nutrição que atuam, um na parte do preparo da alimentação e outro na educação alimentar das crianças, passando nas salas e orientando e conscientizando as crianças quanto a uma alimentação saudável. Além da nutricionista, há uma dentista, também voluntária, que cuida da saúde bucal de todas as crianças durante o ano.

Com esta análise pode-se notar que o Grupo Camilo dos Santos, tem se preocupado com ações voltadas para causas sociais, neste contexto, Oliveira (2001) afirma que MCS é quando a empresa demonstra sua utilidade social e a contribuição que a empresa traz para o bem comum.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo traz a perspectiva que práticas empresariais relacionadas a ações de Responsabilidade Social Empresarial na sociedade onde a empresa atua podem contribuir de forma positiva e evolutiva.

Estudos bibliográficos e uma pesquisa semiestruturada foram realizados e tiveram como questão de investigação: Como a Responsabilidade Social Empresarial pode contribuir com ações éticas que demonstrem a responsabilidade do Grupo Camilo dos Santos perante a comunidade onde atua?

Percebe-se através da entrevista com a responsável pelo departamento de comunicação e *marketing* do Grupo Camilo dos Santos em Juiz de Fora - MG, Keley Lopes, que a empresa tem realizado várias ações de Responsabilidade Social Empresarial na sociedade onde atua, que vem contribuindo com a melhoria da qualidade de vida da comunidade de forma significativa.

Por meio da pesquisa bibliográfica e da pesquisa de campo de análise qualitativa pode-se perceber os fenômenos que envolvem as ações realizadas pelo grupo e suas relações sociais nos diversos ambientes externos. O que permitiu analisar as informações levantadas e entender quais as ações de Responsabilidade Social Empresarial são desenvolvidas e seu impacto na comunidade.

Com isso, entende-se que as ações de Responsabilidade Social Empresarial podem trazer melhoria da qualidade de vida da comunidade por meio de projetos sociais, culturais e ambientais, além de proporcionar o desenvolvimento econômico local. E como resultado ocasionar retorno de imagem para a empresa que se compromete com o desenvolvimento de ações voltadas para a comunidade.

REFERÊNCIAS

- [1]. ALENCASTRO, Mario Sergio Cunha. Ética Empresarial na prática: liderança, gestão e responsabilidade corporativa. Curitiba: Intersaberes, 2013.
- [2]. ALVES, Elvisney Aparecido. Dimensões da responsabilidade social da empresa: uma abordagem desenvolvida a partir da visão de Bowen. Revista de Administração, São Paulo, v.38, n.1, p.37-45, jan./fev./mar. 2003.
- [3]. ASHLEY, P. A. Ética e responsabilidade social nos negócios. São Paulo: Saraiva, 2002.
- [4]. BRONN P. S.; VRIONI A. B. Corporate social responsibility and cause-related marketing: an overview. International Journal of Advertising, n.20, n.2, p.207-222, 2001.
- [5]. CHURCHILL JR.; G. A.; PETER, J.P. MARKETING: criando valor para os clientes. 2ed. São Paulo, 2000.
- [6]. COBRA, M. Um resumo do percurso do Marketing Brasileiro. Revista FAE Business, n. 4, dez. 2002.
- DIAS, Reinaldo. Responsabilidade social: fundamentos e gestão. São Paulo, Atlas, 2012.
- [7]. ETHOS, Instituto. Responsabilidade Social das empresas: a contribuição das universidades. Vol. 4. São Paulo, Editora Petrópolis, 2005.
- [8]. FERRELL, O. C.; FRAEDRICH, John; FERRELL, Linda. Ética Empresarial: dilemas, tomadas de decisões e casos. 4ª ed. Rio de Janeiro: Reichmann & Afonso Ed., 2001. p. 66-89.
- [9]. GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- [10]. KARKOTLI, Gilson; ARAGÃO, Sueli Duarte. Responsabilidade Social: Uma contribuição à gestão transformadora das organizações. Petrópolis: Vozes. 2008.
- [11]. KOTLER, Philip e KELLER, Kevin. Administração de Marketing - 12ª Edição. São Paulo: Prentice Hall, 2006.
- [12]. KOTLER, Philip. Administração de Marketing. 10ª edição. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- [13]. _____. Marketing para o Século XXI. São Paulo: Editora Futura, 1999.
- [14]. KOTLER, Philip.; ROBERTO, Eduardo L. Marketing Social: Estratégias para alterar o comportamento público. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- [15]. MASSÓ, R. G. El beneficio de compartir valores: marketing social corporativo, una nueva estrategia para diferenciar las marcas. Bilbao: Deusto, 1998.
- [16]. MEGGINSON, Leon C.; MOSLEY, Donald C.; PIETRI JR, Paul H. Administração: conceitos e aplicações. 4ª ed. São Paulo: Harbra, 1998. p. 93.
- [17]. MELO NETO, Francisco Paulo de; FROES, César. Gestão da Responsabilidade Social Corporativa. 1.ed. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2001.

- [18]. MELO NETO, Francisco Paulo de; FROES, César. *Gestão da Responsabilidade Social Corporativa*. 2.ed. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2004.
- [19]. OLIVEIRA, A. A. V. *Responsabilidade Social Corporativa: uma revisão do estado da questão* – COPPEAD. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
- [20]. PATRUS-PENA, Roberto; CASTRO, Paula Pessoa de. *Ética nos negócios: Condições, Desafios e Riscos*. São Paulo: Atlas. 2010.
- [21]. RICHERS, R. *O que é Marketing*. Editora Brasiliense. São Paulo, 1986.
- [22]. SILVA, E. C.; MINCIOTTI, S. A. Marketing ortodoxo, societal e social: as diferentes relações de troca com a sociedade. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, São Paulo, ano 7, p. 15-22, abr. 2005.
- [23]. SROUR, Robert Henry. *Ética Empresarial: Posturas responsáveis nos negócios*, na política e nas relações pessoais. 4. ed. Rio de Janeiro: Campos, 2000.
- [24]. SUNG, Jung Mo; SILVA, Josué Cândido da. *Conversando sobre Ética e Sociedade*. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.
- [25]. TEIXEIRA, Enise Barth. *A Análise de Dados na Pesquisa Científica importância e desafios em estudos organizacionais*. Editora Unijuí, ano 1, n. 2 • jul./dez, 2003. Acessado em 06/11/2015
file:///C:/Users/Ana/Downloads/Teixeira_2003_A-analise-de-dados-na-pesquisa_20204.pdf
- [26]. THOMPSON, M.; PRINGLE, H. *Marketing Social: marketing para causas sociais e a construção das marcas*. 1. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
- [27]. VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas, 2004.
- [28]. _____. *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas, 1998.

Capítulo 4

VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS BENEFÍCIOS AMBIENTAIS - MÉTODO DO CUSTO DE VIAGEM: UM ESTUDO DE CASO DA ILHA DE LUANDA 2013 E 2016.

Horácio Yuri Dumba

Lilhan de Souza Ferro Barbosa

Eduardo Lopes Marques

Resumo: Estudo de caso realizado na Ilha de Luanda, Província de Luanda -Angola e apresenta os métodos de função da demanda e de produção usados como ferramenta no estudo sobre valoração econômica. Ressalta a função da demanda relacionada aos estudos voltados para recreação através do Método do Custo de Viagem (MVC). O que chama atenção do Método do Custo de Viagem (MCV), são os gastos efetuados pelas famílias para se deslocarem para um lugar, geralmente para recreação, como variáveis de aproximação dos benefícios proporcionados por essa recreação. Em outras palavras, utiliza-se o comportamento do consumidor em mercados relacionados para valorar bens ambientais que não têm preço de mercado. Esses gastos de consumo incluem as despesas com a viagem e preparativos (equipamentos, alimentação, etc.), bilhetes de entrada e despesas no próprio local.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Gestão Ambiental; Valoração Económica; Métodos de Valoração Económica; Método de Custo de Viagem; PIC (Projecto de Iniciação Científica).

1 INTRODUÇÃO

É inegável a importância desempenhada pelo turismo, quer como elemento de satisfação de parte das necessidades básicas do homem moderno, quer como gerador de renda e emprego, circunstância em que a Ilha do Cabo (Ilha de Luanda) vem despontando como um dos principais pontos visitados não só pelos Luandenses, mas como por turistas de outras províncias.

Diante disso, o presente trabalho encontra-se estruturado da seguinte maneira: no capítulo 1, tem-se quais os principais intervenientes, as razões para a elaboração do mesmo, o problema, assim como também apresentados os objetivos geral e específicos. Em seguida, tem-se no capítulo 2, a apresentação do referencial teórico elementar com uma abordagem dos principais pontos referentes à valoração ambiental, dinâmica demográfica, marcos referenciais sobre a evolução dos movimentos ambientais no mundo e em Angola, os métodos tanto da função produção como da função da demanda, e o contexto da pesquisa. Por sua vez, no capítulo 3, tem-se a apresentação da metodologia para o desenvolvimento do mesmo, finalizando, no capítulo 4, com os principais resultados e as respectivas considerações finais.

O fator motivador para o desenvolvimento deste trabalho, também chamado de problema de pesquisa refere-se à falta de conhecimento quanto ao valor de uso estimado, baseado nas variáveis socioeconômicas (Horas de Visita, Tempo de Viagem, Custo Médio do Turista, e Rendimento Médio), durante a ida a um ponto turístico – mais especificamente à Ilha de Luanda. Para tanto trabalhou-se com 2 hipóteses: (1) baseado nas variáveis socioeconômicas o valor de uso estimado, está aproximadamente acima de KZ 150.000. (2) baseado nas variáveis socioeconômicas, o valor de uso estimado, está aproximadamente abaixo de KZ 150.000.

Tendo claros os problemas de pesquisa bem como suas respectivas hipóteses definiu-se como objetivo geral do presente artigo refere-se à estimação do valor de uso, baseado nas variáveis socioeconômicas (Horas de Visita, Tempo de Viagem, Custo Médio do Turista, e Rendimento Médio). E, para que o mesmo fosse alcançado definiu-se como objetivos específicos: (i) analisar o perfil do entrevistado, a percepção ambiental, objetivos da visita, o local e os aspectos

socioeconômicos dos visitantes na Ilha de Luanda; (ii) identificar o modelo de regressão adequado para estimar o valor de uso; (iii) estimar a função demanda de acordo com os dados socioeconômicos (Horas de Visita, Tempo de Viagem, Custo Médio do Turista, e Rendimento Médio) e encontrar o valor de uso aproximado em 2016.

Com os objetivos geral e específico bem definidos justificou-se a realização do trabalho a partir da percepção de que a questão da valoração econômica dos benefícios ambientais pode ser estudada por vários métodos, mas a utilização de um destes pode estar ligado às características ou a realidade da situação a ser estudada para que os resultados obtidos possam ser úteis no processo de tomada de decisão. Dessa forma é preciso delimitar bem e entender os métodos de estudo de maneira com que estes possam fornecer resultados desejáveis que permitam ter uma visão da influência que o clima socioeconômico possa ter sobre o uso de um bem ambiental.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

É sabido que a economia mundial atingiu uma escala suficientemente elevada no ritmo de produção, que acelerou o ritmo de extração de recursos naturais e de poluição, elevando o nível de degradação ambiental. Em decorrência deste fenômeno, a partir da década de 1970, deu-se maior atenção aos problemas que poderiam resultar de possível escassez dos recursos energéticos. (Mueller, 2007). Em decorrência do exposto, viu-se a necessidade de contabilizar ou internalizar os custos ambientais decorrentes das atividades humanas, aplicando sanções aos responsáveis de algum dano ambiental, através da adoção de ações no sentido de identificar o agente responsável e de fazer a valoração do dano ambiental. A questão da valoração ambiental é mais complexa do que se pode imaginar, visto que, é difícil quantificar monetariamente uma paisagem degradada, mensurar um bem ambiental economicamente e/ou determinar o valor da biodiversidade de uma dada região. (QUINTIERE, 2006)

Diferentes estudos apontam para o fato de que o padrão de degradação ambiental de cada país é fortemente afetado por seu estilo de desenvolvimento. E em larga medida, o

estilo de desenvolvimento de uma sociedade resulta da forma como a renda é apropriada pelos seus diferentes segmentos. Essa apropriação afeta a estrutura da demanda e, portanto, reflete-se na composição da produção levada a efeito para atender a essa demanda. Ao influenciar a configuração da estrutura produtiva do país, a estrutura de demanda é, pois, fator na determinação das características das tecnologias empregadas e das intensidades de uso dos fatores de produção como a mão-de-obra e o capital; e também afeta a intensidade e os tipos de recursos naturais empregados na produção, a natureza e a intensidade de resíduos, dejetos e poluição que são gerados.

De acordo ao UNRIC (Centro Regional de Informação das Nações Unidas), os números apontam que até 2030, a população mundial deverá chegar aos 8,5 mil milhões, 9,7 mil milhões em 2050 e exceder os 11 mil milhões em 2100. Prevê-se que no prazo de sete anos, a Índia ultrapassará a China como país mais populoso do mundo, e entretanto, a Nigéria deverá ultrapassar a população dos Estados Unidos, tornando-se o terceiro país mais populoso do mundo em 35 anos. (UNRIC, 2015). Diante disso, faz-se necessária uma participação mais ativa (seja interagindo, reelaborando, transformando e agindo positivamente no meio em que se vive).

A partir de 1968, quando um grupo formado por cientistas, filósofos, industrialistas e economistas de diferentes países começaram a mostrar-se preocupados com questões relacionadas ao ambiente, é que se iniciaram as discussões referentes aos limites do crescimento. Esse grupo de pessoas ficou conhecido como Clube de Roma. Com estas discussões tem-se início a evolução dos

movimentos ambientais no mundo, com destaque para eventos e reuniões como: Conferência de Estocolmo, Comissão para o Meio Ambiente da ONU, Rio 1992, Rio + 10 dentre outras.

Quando se pensa em Angola, é preciso ressaltar a existência de diversos problemas ambientais decorrentes de problemas cuja origem são: a longa guerra civil, a pobreza generalizada, os impactos negativos associados às atividades econômicas (com destaque para a atividade petrolífera), etc. Paralelo a isso, a escassez de informação ambiental credível e atualizada, a insuficiente capacidade institucional da administração ambiental e a ineficácia dos processos de tomada de decisão política a todos os níveis, associado à falta de consciência e responsabilidade ambiental da população em geral, enfraquece a capacidade para enfrentar os atuais problemas do ambiente em Angola. O intenso crescimento rural e urbano que se tem seguido após a restauração da paz no país, é uma preocupação oculta, visto que pode levar a uma degradação acelerada dos recursos naturais. Dessa forma, o Governo pretende encarar com determinação estas matérias, tendo consciência de que a informação ambiental disponível não está compilada, muitas vezes não é credível e está desatualizada, e que a escassez de estratégias na área do ambiente obstaculiza os seus esforços na procura de soluções que, em última análise, pretendem reduzir a pobreza no país. (Ministério do Urbanismo e Ambiente, 2006 - Relatório sobre o Estado Geral do Ambiente de Angola).

A seguir, estão dispostos de forma cronológica, fatos importantes relacionados ao meio ambiente no território angolano

QUADRO 1: Meio Ambiente: Esquema Cronológico de Marcos Referenciais no Território Angolano

Ano	Fato	Finalidade
1982	Criada a Associação Angolana do Ambiente (AAA) que era tutelada pela Secretaria de Estado de Cultura	Associação direccionada para a protecção da natureza no país.
1991	Acção para Desenvolvimento Rural e Ambiente (ADRA).	Trabalho voltado para o desenvolvimento rural e ambiente.
1991	Fundada, em Luanda, a Juventude Ecológica Angolana (JEA)	Jovens, especialmente, estudantes preocupados com o meio ambiente.
1992	Criada a Secretaria de Estado do Ambiente (SEA).	Órgão governamental para lidar com as questões ambientais. Em 1997, essa Secretaria foi transformada em Ministério. Em 1999 foi anexada ao Ministério das pescas. Em 2002 foi criado o Ministério do Urbanismo e Ambiente.
1999	1º Fórum Nacional do Ambiente	Papel das Associações Ambientais em relação ao governo.
2000	Criada a Rede Ambiental Maiombe.	Necessidade de juntarem esforço para um trabalho mais coeso entre as associações e um trabalho mútuo.

Fonte: Vladimir Russo. O Papel do Movimento Ambientalista em Angola. *On-line*. (2011)

A valoração das externalidades implica um forte sentido de responsabilização, educação ambiental, participação, valoração dos recursos naturais e de equilíbrio entre a atividade econômica e o ambiente. O licenciamento de projetos agrícolas, florestais, industriais, comerciais, habitacionais, turísticos ou de infra-estruturas que pela sua natureza, dimensão ou localização tenham implicações com o equilíbrio e harmonia ambiental e social ficam sujeitos a um processo prévio de Avaliação de Impacto Ambiental que implica a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) a ser submetido à aprovação do órgão do Governo responsável pela área do ambiente. (Ministério do Ambiente, Lei nº 51/04 de 23 de Julho – Lei sobre a Avaliação do Impacto Ambiental, art. 4º)

A valoração do meio ambiente é a tentativa de dar o valor econômico de um recurso ambiental estimando seu valor monetário, em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia. Tecnicamente o valor econômico é dado pelo somatório de dois componentes; valor de uso e valor de não-uso. (QUINTIERE, 2006)

Assim, uma expressão para VERA (valor econômico do recurso ambiental) seria a seguinte:

$$VERA = (VUD + VUI + VO) + VE$$

Os métodos de valoração econômica são utilizados para estimar os valores que as pessoas atribuem aos recursos ambientais, com base em suas preferências individuais. O

valor de um bem ou serviço ambiental pode ser mensurado através da preferência individual pela preservação, conservação ou utilização desse bem ou serviço. São também utilizados métodos de valoração ambiental que consistem em verificar a participação do recurso ambiental na atividade econômica e nos processos produtivos. São eles: os métodos de função de produção e os métodos de função de demanda. (QUINTIERE, 2006).

Os Métodos de Função de Produção procuram estabelecer o impacto do uso do recurso ambiental em uma atividade econômica. Os principais métodos de Função de Produção são: Método da Produtividade Marginal ou Método Dose-Resposta (MDR); Método do Custo de Reposição (MCR); Método de Custos Evitados (MCE);

Por outro lado, os Métodos de Função de Demanda admitem que há uma variação da disponibilidade do recurso ambiental associada aos processos econômicos, alterando o nível de bem-estar das pessoas. Nesta perspectiva, os métodos mais conhecidos são: Método de Preços Hedônicos (MPH); Método do Custo de Viagem (MCV) e o Método de Valoração Contingente (MVC).

Como mencionado anteriormente, para o cumprimento do objetivo deste artigo propõe-se a utilização do Método do Custo de Viagem. Este método parte do pressuposto de que os gastos efetuados pelas famílias para se deslocarem a um lugar, motivados pela necessidade de recreação por exemplo,

poderiam ser utilizados como se fossem uma aproximação do valor que um determinado destino ou sítio natural tem para essas famílias. Possibilita estimar a resposta obtida num número de visitantes de um determinado local para cada alteração do preço de ingresso. (QUINTIERE, 2006). Uma das limitações do MCV é o fato de apresentar somente a mensuração dos valores de uso direto e indireto. Contudo, há como estabelecer o valor para determinada região sem que haja algum interesse específico em realizar uma viagem pelo simples fato de se considerar importante sua existência e a sua

vinculação com a preservação da natureza. (QUINTIERE, 2006)

2.2 – CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO: ILHA DE LUANDA

A Ilha de Cabo, geralmente conhecida por Ilha de Luanda, é um cordão litoral, em Angola, composto por uma estreita língua de terra com 7 km de comprimento que separando a cidade de Luanda do Oceano Atlântico, cria a Baía de Luanda. (código postal: None, latitude: -8.81441, longitude: 13.25192).

MAPA 1: Ilha de Luanda: Lugares mais frequentados

Fonte: map data@2013Google.

Caracterizada por uma sociedade que tem como atividades econômicas, o artesanato, a pesca e outras, também é por excelência o local de divertimento e lazer dos luandenses e não só, podendo aqui concentrar-se uma grande variedade de equipamentos (destinados a programação turística em geral, associando hospedagem e atividades recreativas) turísticos, dos bares aos restaurantes junto ao mar e das discotecas aos hotéis, cassinos, das residências mais antigas às mais modernas, sem esquecer os mercados de rua, "barracas", as inevitáveis praias e a marina. Na Ilha também se encontram dois clubes náuticos históricos, o Clube Náutico da Ilha de Luanda e o Clube Naval de Luanda.

Na Ilha está localizada a Igreja da Nossa Senhora do Cabo, a mais antiga de Angola, fundada em 1575 pelos quarenta portugueses que viviam na Ilha antes da mudança da cidade de Luanda para o continente, feita por Paulo Dias de Novais. No mês de Novembro comemora-se a Festa da Kianda (ou Quianda), ritual de veneração à divindade das

águas, protetora dos pescadores. O grupo de Carnaval União Mundo da Ilha, foi fundado em 1968 pelos habitantes indígenas e é um dos grupos de Carnaval mais antigos de Luanda. O grupo possui na sua galeria títulos e usa nos seus número danças populares como a Varina e o Semba e canções em kimbundo. Tem na sua constituição mais de duas mil pessoas, entre pescadores, quitadeiras e peixeiras.

As políticas implementadas na região, visam fomentar o desenvolvimento em seus mais variados aspectos, visto que o governo tem dado iniciativas de maneira a atrair mais agentes econômicos para que possam aproveitar da melhor forma todo o seu espaço.

No que concerne às infra-estruturas, nota-se, nos últimos anos, uma grande melhoria, com a criação de passeios e áreas públicas para a prática de exercícios físicos e patinagem, vôlei de praia, basquetebol, vias de acesso cada vez mais modernas, instituições bancárias, esquadras policiais, instituições de

saúde (com destaque para a Clínica Sagrada Esperança, considerada uma das melhores do país), escolas e outros, que de uma forma geral, têm dado suporte ao número crescente de visitantes que se tem observado cada vez mais.

Por sua vez, a forma de destinação dos resíduos sólidos não deixa de ser uma preocupação, pois com o aumento do número de frequentadores, a quantidade de lixo tem sido crescente, levando à necessidade de conscientização dos visitantes sobre o uso sustentável deste local de recreação.

3 METODOLOGIA

Para a realização do presente artigo optou-se pela adoção de uma pesquisa quantitativa, através do Método do Custo de Viagem (MCV).

Sua estruturação deu-se em duas partes:

1ª Parte: (a) Abordagem sobre o Método do Custo de Viagem e variáveis escolhidas para a estimativa do valor de uso e (b) Discussão sobre os procedimentos adotados para a pesquisa de campo da Ilha de Luanda.

2ª Parte: (a) Abordagem acerca do Método de Valoração Contingente e das variáveis selecionadas para estimar o valor de uso e (b) Apresentação dos procedimentos adotados para a pesquisa de campo da Ilha de Luanda.

Para a efetivação deste trabalho, utilizou-se as técnicas seguintes: (a) Inquéritos fechado; (b)

Software SPSS.

3.1 ESTIMATIVA DA FUNÇÃO DEMANDA

Através de uma pesquisa de questionários foi possível levantar as informações relativas à amostra do número de visitantes. Assim, cada entrevistado informou o número de visitas ao local, o custo de viagem, o município (zona residencial) onde mora e outras informações socioeconômicas (renda, idade, educação, etc.). Com base neste levantamento de campo estimou-se a taxa de visitação de cada zona da amostra. Ressaltando que houve foco apenas no cálculo de valor uso.

A inclusão de variáveis socioeconômicas serviu para reduzir o efeito de outros fatores que explicam a visita a um sítio natural. O escopo deste conjunto de informações depende, entretanto, da significância dos

resultados econométricos que serão apresentados na análise de resultados.

Eis a função utilizada para o MVC:

$Q = f(HV; TV; CMT; RM)$; onde:

Q = Número de visitas; HV = Horas de visita; TV = Tempo de viagem; CMT = Custo médio de visita; RM = renda média; $HV = X_1$; $TV = X_2$; $CMT = X_3$; $RM = X_4$

$$\ln(NV) = \alpha + \beta_1 \ln(X_1) + \beta_2 \ln(X_2) + \beta_3 \ln(X_3) + \beta_4 \ln(X_4)_{(1)}$$

$$\ln(NV) = \alpha + \beta_1 \ln(HV) + \beta_2 \ln(TV) + \beta_3 \ln(CMT) + \beta_4 \ln(RM)_{(2)}$$

A partir da função demanda por recreação, o valor econômico do local atribuído pelos visitantes pode ser estimado pela seguinte integral: (McCONNELL, 1985)

$$V_{uso} = \int_{C_i}^{C_{i+1}} \sum_{i=1}^n V(HV, TV, CMT, RM) dc$$

Onde:

C_i = Custo mínimo de viagem; C_{i+1} = Custo máximo de viagem

3.2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS NA PESQUISA DE CAMPO

3.2.1 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário adotado foi do tipo fechado, elaborado com vista a responder ao modelo de Custo de Viagem, dividido em 5 seções: (a) *Informação sobre o perfil do entrevistado*; (b) *Percepção ambiental*; (c) *Objetivos da visita*; (d) *Avaliação do local pelo turista (estruturas físicas)* e (e) *Aspectos socioeconômicos*.

3.2.2 ESTIMATIVA DA AMOSTRA

As entrevistas concentraram-se nos meses de Setembro, Outubro e Novembro pois há maior frequência de visitantes ao local, visto que, os meses anteriores (Maio, Junho, Julho, Agosto) o clima é frio (época de cacimbo/inverno) em Angola. A nossa pesquisa teve como população alvo, os indivíduos maiores de 15 anos que frequentam a Ilha de Luanda (que no caso é o nosso local de estudo). A maior parte das informações teve que ser colhida através de questionários. Foi enviado um documento para a administração da Ilha de

Luanda, mas não se obteve resposta, o que dificultou de certo modo o estudo em questão.

Para esse trabalho de pesquisa, aplicou-se um questionário que nos possibilitou obter uma amostra representativa da população alvo equivalente a 759 pesquisas realizadas sendo (359 em 2013 e 400 em 2016), com uma margem de erro de 5,2% e com um nível de confiança de 95%. Foram realizadas 200 entrevistas no mês de Setembro e 200 no mês de Outubro no ano de 2013; 200 em Outubro e 200 em Novembro de 2016, totalizando 800 entrevistas, mas como foram encontrados erros de preenchimento e inquéritos muito incompletos, 41 destes foram eliminados, totalizando 759 pessoas inquiridas.

3.2.3 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

A coleta de dados ocorreu durante os fins-de-semana, pois são dias em que a Ilha de Luanda recebe maior número de visitas.

As entrevistas foram realizadas no momento em que os visitantes estavam praticando alguma atividade física, almoçando, repousando, etc.

3.2.4 TABULAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os 759 questionários que foram transferidos para a base de dados e posteriormente tabulados no programa de análise estatística SPSS versão para Windows.

Tais informações foram analisadas visando responder aos 3 objetivos desta pesquisa: (i) Analisar o perfil do entrevistado, a percepção ambiental, objectivos da visita, o local e os aspectos socioeconômicos; (ii) identificar o modelo de regressão adequado para estimar o valor de uso; e (iii) Estimar a função demanda de acordo com os dados socioeconômicos e encontrar o valor de uso aproximado em 2016.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – ANÁLISE GERAL DOS RESULTADOS

Tanto em 2013 como em 2016, do total dos indivíduos inquiridos mais de 90% concentraram-se em diferentes pontos da Ilha do Cabo e, o percentual restante encontrava-se na área denominada Chicala. Uma característica interessante a ser ressaltada é que em ambos os períodos, a faixa etária de maior representatividade nos questionários

também variou de modo semelhante entre 26 e 35 anos de idade.

Questionados sobre o local de origem, destaca-se que em 2013, a maior representatividade foi em Samba (com 30%), seguida por Kilamba xiapi (23%), Ingombotas (12%) e Maianga (11%), com Cacucaco apresentando a menor representatividade (1%). Em 2016, tem-se um resultado semelhante com Samba representando 29% da amostra e seguida por Kilamba xiapi (23%), Ingombotas (10%) e Maianga (9%), com Cacucaco apresentando a menor representatividade (4%).

Quando parte-se para a análise da percepção ambiental do entrevistado sobre a Ilha de Luanda os resultados apresentados mostram-se bastante interessantes. Mais de 80%, tanto em 2013 como em 2016 afirmaram ser o espaço de recreação representado pela Ilha de Luanda muito importante em relação a outros locais aonde se pode encontrar também paisagens naturais.

Quando questionados sobre a existência de poluição ambiental na Ilha, o resultado mostra-se preocupante na medida em que apenas 3,1% dos entrevistados acreditam não haver poluição na Ilha. Em 2016, este valor não se mostrou muito diferente concentrando apenas 4% do total de entrevistados. Ressalta-se neste ponto que ao mesmo tempo em que consideravam alto o grau de poluição da Ilha, os entrevistados também mostravam-se bastante preocupados com essa realidade, pois consideram significativamente importante a preservação ambiental deste local.

Passando para a terceira parte do questionário, ou seja, os objetivos que levaram os entrevistados a estarem na Ilha, as respostas cujos índices são maiores estão vinculadas à recreação e a admiração e maior contato com o local, sendo que a permanência média na Ilha fica em torno de 2 a 4 horas em sua maioria, com visitas em torno de 25 a 30 vezes por ano. E como critério para escolha do local destaca-se a infra-estrutura disponível bem como a existência limitada de outros espaços de lazer na Província de Luanda.

Tendo noção dos aspectos gerais e ambientais apontados pelos entrevistados em relação à Ilha, questionou-se aos entrevistados como eles avaliam o local em termos da infra-estrutura disponível. Quanto a disponibilidade de serviços como estacionamento, 97% apontaram que há

estacionamentos disponíveis no local, contudo e em decorrência do nível acentuado de frequentadores, mais de 80% alegaram que os mesmos são insuficientes para a demanda local, principalmente nos finais de semana.

Questionados se percebiam a existência de coletores de lixo, mais de 80% disseram que a quantidade disponível dos mesmos não atendia à demanda local o que provoca como consequência o aumento do nível de sujeira local.

Fato importante a ser ressaltado com esta entrevista vincula-se à percepção de que quando questionados a respeito da conservação da costa litoral da Ilha, 94% dos entrevistados, em 2016 apontaram que não há conservação da mesma, contra 80% que responderam de maneira semelhante em 2013. Esse aumento da percepção negativa em relação à Costa de Luanda merece destaque na medida em que demonstra que com o decorrer dos anos a preservação daquele espaço tem se tornado pior.

De maneira semelhante, nota-se uma percepção negativa quando se questiona sobre a conservação e limpeza das praias, com mais de 70% dos entrevistados tanto em 2013 quanto em 2016, apontando para uma má conservação da mesma.

Por fim, a entrevista procurou ressaltar alguns aspectos socioeconômicos de seus entrevistados. De maneira geral, percebe-se nos dois anos em foco, que a maioria dos entrevistados possuíam ensino médio (39%) ou superior (53%), isso tanto em 2013 como em 2016, com uma pequena variação percentual de um período para o outro. Com rendimento médio mensal na faixa de 140.000 a 280.000 AKZ.

4.2 ESTIMATIVA DO VALOR DE USO

Na parte 2 deste capítulo foram analisados cinco testes. Nestes testes foram aplicados testes de correlação de forma individual e aplicados também os modelos lineares e não lineares, em ambos os anos, conforme podem ser verificados abaixo:

A - Modelo Linear Um (1)

TABELA 01: R^2 (Correlação das variáveis)

Estatística de regressão (2013)								
R múltiplo	85%							
Quadrado de R	72%							
Quadrado de R ajustado	0,59							
Erro-padrão	5,58							
Observações	10							
Coeficientes		Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interceptar	42,57	4,97	8,56	0,00	30,41	54,74	30,41	54,74
B_{rm}	0,00	0,00	-2,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
B_{tv}	-0,17	0,11	-1,55	0,17	-0,43	0,10	-0,43	0,10
B_{cm}	0,00	0,00	-0,02	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: BARBOSA; ANTÓNIO; CORREIA; DUMBA (2013)

TABELA -02: R² (Correlação das variáveis)

<i>Estatística de regressão (2016)</i>								
R múltiplo	85%							
Quadrado de R	72%							
Quadrado de R ajustado	0,59							
Erro-padrão	3,40							
Observações	10							
Coeficientes		Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interceptar	25,97	3,03	8,56	0,00	18,55	33,39	18,55	33,39
B _{rm}	-0,14	0,09	-1,55	0,17	-0,36	0,08	-0,36	0,08
B _{tv}	0,00	0,00	-0,02	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00
B _{cm}	0,00	0,00	-2,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: DUMBA, 2016.

Para o modelo linear um (1) encontramos um R²=72% (medida do grau de proximidade entre os valores estimados e observados da variável dependente).Leva-se em consideração como o Número de Visitas

como variável a ser explicada, e como variáveis explicativas: a Renda Média; o Tempo de Viagem; e o Custo Médio do Turista.

B- Modelo Linear Dois (2)

TABELA 03 R² (Correlação das variáveis)

<i>Estatística de regressão (2013)</i>								
R múltiplo	90%							
Quadrado de R	80%							
Quadrado de R ajustado	0,65							
Erro-padrão	5,16							
Observações	10							
Coeficientes		Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interceptar	18,76	17,38	1,08	0,33	-25,92	63,44	-25,92	63,44
B _{hv}	5,39	3,79	1,42	0,21	-4,36	15,15	-4,36	15,15
B _{rm}	0,00	0,00	-0,31	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00
B _{tv}	-0,23	0,11	-2,12	0,09	-0,52	0,05	-0,52	0,05
B _{cm}	0,00	0,00	-0,37	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: BARBOSA; ANTÔNIO; CORREIA; DUMBA (2013).

TABELA 04: R^2 (Correlação das variáveis)

<i>Estatística de regressão (2016)</i>								
R múltiplo	90%							
Quadrado de R	80%							
Quadrado de R ajustado	0,65							
Erro-padrão	3,15							
Observações	10							
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interceptar	11,44	10,60	1,08	0,33	-15,81	38,70	-15,81	38,70
B_{hv}	3,87	2,72	1,42	0,21	-3,13	10,87	-3,13	10,87
B_{rm}	-0,20	0,09	-2,12	0,09	-0,43	0,04	-0,43	0,04
B_{tv}	0,00	0,00	-0,37	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00
B_{cm}	0,00	0,00	-0,31	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: DUMBA, 2016.

Para o modelo linear dois (2) encontramos um $R^2=80\%$ (medida do grau de proximidade entre os valores estimados e observados da variável dependente). Leva-se em consideração como o Número de Visitas

como variável a ser explicada, e como variáveis explicativas: a Renda Média; o Tempo de Viagem; o Custo Médio do Turista; e as Horas de Visita.

C Modelo Linear Três (3)

TABELA 05: R^2 (Correlação das variáveis)

<i>Estatística de regressão (2013)</i>								
R múltiplo	89%							
Quadrado de R	80%							
Quadrado de R ajustado	0,70							
Erro-padrão	4,76							
Observações	10							
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interceptar	14,63	10,47	1,40	0,21	-10,98	40,24	-10,98	40,24
B_{hv}	6,30	2,26	2,79	0,03	0,77	11,83	0,77	11,83
B_{tv}	-0,24	0,10	-2,40	0,05	-0,49	0,00	-0,49	0,00
B_{cm}	0,00	0,00	-0,89	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: BARBOSA; ANTÔNIO; CORREIA; DUMBA (2013).

TABELA 06: R^2 (Correlação das variáveis)

<i>Estatística de regressão (2016)</i>	
R múltiplo	89%
Quadrado de R	80%
Quadrado de R ajustado	0,70
Erro-padrão	2,90
Observações	10

	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior r 95,0%	Superior r 95,0%
Interceptar	8,92	6,38	1,40	0,21	-6,70	24,54	-6,70	24,54
B _{hv}	4,52	1,62	2,79	0,03	0,55	8,49	0,55	8,49
B _{tv}	-0,20	0,08	-2,40	0,05	-0,41	0,00	-0,41	0,00
B _{cm}	0,00	0,00	-0,89	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: DUMBA, 2016.

Para o modelo linear três (3) encontramos um $R^2=80\%$ (medida do grau de proximidade entre os valores estimados e observados da variável dependente). Leva-se em consideração como o Número de Visitas

como variável a ser explicada, e como variáveis explicativas: as Horas de Visita; o Tempo de Viagem; e o Custo Médio do Turista.

D Modelo Linear quatro (4)

TABELA 07: R^2 (Correlação das variáveis)

<i>Estatística de regressão (2013)</i>	
R múltiplo	88%
Quadrado de R	77%
Quadrado de R ajustado	0,71
Erro-padrão	4,69
Observações	10

	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interceptar	7,92	7,16	1,11	0,30	-9,00	24,84	-9,00	24,84
B _{hv}	7,50	1,79	4,19	0,00	3,26	11,73	3,26	11,73
B _{tv}	-0,29	0,09	-3,31	0,01	-0,49	-0,08	-0,49	-0,08

Fonte: BARBOSA; ANTÔNIO; CORREIA; DUMBA (2013).

TABELA 08: R^2 (Correlação das variáveis)

<i>Estatística de regressão (2016)</i>	
R múltiplo	88%
Quadrado de R	77%
Quadrado de R ajustado	0,71
Erro-padrão	2,86
Observações	10

	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interceptar	4,83	4,37	1,11	0,30	-5,49	15,15	-5,49	15,15
B_{hv}	5,38	1,28	4,19	0,00	2,34	8,42	2,34	8,42
B_{tv}	-0,24	0,07	-3,31	0,01	-0,41	-0,07	-0,41	-0,07

Fonte: DUMBA, 2016.

Para o modelo linear quatro (4) encontramos um $R^2=77\%$ (medida do grau de proximidade entre os valores estimados e observados da variável dependente). Leva-se em

consideração como o Número de Visitas como variável a ser explicada, e como variáveis explicativas: as Horas de Visita; e o Tempo de Viagem.

E - Modelo não Linear Cinco (5)

TABELA 09: R^2 (Correlação das variáveis)

<i>Estatística de regressão (2013)</i>	
R múltiplo	92%
Quadrado de R	84%
Quadrado de R ajustado	0,71
Erro-padrão	0,21
Observações	10

	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interceptar	7,55	3,21	2,36	0,07	-0,69	15,79	-0,69	15,79
B_{hv}	0,63	0,72	0,87	0,42	-1,22	2,47	-1,22	2,47
B_{tv}	-0,38	0,13	-2,94	0,03	-0,71	-0,05	-0,71	-0,05
B_{cm}	-0,13	0,22	-0,60	0,57	-0,71	0,44	-0,71	0,44
B_{rm}	-0,21	0,28	-0,74	0,49	-0,94	0,52	-0,94	0,52

Fonte: BARBOSA; ANTÔNIO; CORREIA; DUMBA (2013).

TABELA 10: R^2 (Correlação das variáveis)

<i>Estatística de regressão (2016)</i>								
R múltiplo	92%							
Quadrado de R	84%							
Quadrado de R ajustado	0,71							
Erro-padrão	0,21							
Observações	10							
	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interceptar	7,13	3,11	2,29	0,07	-0,86	15,11	-0,86	15,11
B_{hv}	0,63	0,72	0,87	0,42	-1,22	2,47	-1,22	2,47
B_{tv}	-0,38	0,13	-2,94	0,03	-0,71	-0,05	-0,71	-0,05
B_{cm}	-0,13	0,22	-0,60	0,57	-0,71	0,44	-0,71	0,44
B_{rm}	-0,21	0,28	-0,74	0,49	-0,94	0,52	-0,94	0,52

Fonte: DUMBA, 2016.

Este último, modelo não linear Log-Log, que por sinal é o quinto (5º), apresenta maior medida de grau de proximidade entre os valores estimados e observados da variável dependente em ambos os anos, isto é, um $R^2=84\%$. Por esse motivo, este é o modelo escolhido para o cálculo do valor de uso deste trabalho. Leva-se em consideração como o Número de Visitas como variável a ser explicada, e como variáveis explicativas: a Renda Média; o Custo Médio do Turista; as Horas de Visita; e o Tempo de Viagem.

4.3 - CÁLCULO DO VALOR DE USO

Antes calculamos dentro do nosso espaço amostral, os logaritmos das variáveis explicativas por município dos inqueridos da nossa amostra, conforme podemos observar abaixo:

Tabela 11: Variáveis Explicativas por Município (2013)

Origem	Observações	Ln(NV)	Ln(HV)	Ln(TV)	Ln(CM)	Ln(RM)
Cacuaco	3	3,2	1,6	3,8	9,5	12,2
Cazenga	17	3,8	1,7	3,6	9,0	11,0
Fora de Luanda	13	2,2	1,1	4,2	10,2	13,4
Ingombota	42	3,4	1,3	2,5	9,2	12,6
Kilamba Kiaxi	81	3,3	1,4	3,7	9,5	12,4
Maianga	38	3,3	1,2	2,6	9,8	12,6
Rangel	12	3,3	1,1	3,2	9,1	12,7
Samba	108	3,1	1,1	3,2	9,6	13,3
Sambizanga	10	3,2	1,4	3,9	8,3	11,7
Viana	33	3,3	1,5	4,0	9,4	12,3

Fonte: BARBOSA; ANTÓNIO; CORREIA; DUMBA (2013).

Tabela 12: Variáveis Explicativas por Município (2016)

Origem	Observações	Ln(NV)	Ln(HV)	Ln(TV)	Ln(CM)	Ln(RM)
Cacuaco	10	2,7	1,4	3,5	10,0	12,3
Cazenga	21	3,3	1,5	3,3	9,5	11,1
Fora de Luanda	16	1,7	0,9	3,9	10,7	13,5
Ingombota	42	2,9	1,1	2,2	9,7	12,7
Kilamba Kiayi	91	2,8	1,2	3,4	10,0	12,5
Maianga	35	2,8	1,0	2,2	10,3	12,7
Rangel	16	2,8	0,9	2,9	9,6	12,8
Samba	117	2,6	0,9	2,9	10,1	13,4
Sambizanga	19	2,7	1,2	3,6	8,8	11,8
Viana	33	2,8	1,3	3,7	9,9	12,4

Fonte: DUMBA, 2016.

Eis a função procura de visita turística na Ilha do Cabo encontrada com base no modelo LOG-LOG:

$$\ln(NV) = \alpha + \beta_1 \ln(HV) + \beta_2 \ln(TV) + \beta_3 \ln(CMT) + \beta_4 \ln(RM)_{(1)}$$

Para a determinação do valor de uso dos recursos ambientais calcula-se o excedente do consumidor no mercado de procura turística, dado pela seguinte expressão:

$$\ln(NV) = \alpha + \beta_1 \ln(X1) + \beta_2 \ln(X2) + \beta_3 \ln(X3) + \beta_4 \ln(X4)_{(2)}$$

Onde:

$$X_1=HV; X_2=TV; X_3=CMT; X_4=RM$$

$$\begin{aligned} \int_b^a \ln(NV) dx_i &= \int_b^a \alpha dx_i \\ &+ \beta_1 \int_b^a \ln(x_1) dx_1 \\ &+ \beta_2 \int_b^a \ln(x_2) dx_2 \\ &+ \beta_3 \int_b^a \ln(x_3) dx_3 \\ &+ \beta_4 \int_b^a \ln(x_4) dx_4 \end{aligned}$$

Valor de Uso dos Benefícios Ambientais:

$$\begin{aligned} \int_b^a \ln(NV) dx_i &= \alpha(a-b) \\ &+ (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4) \\ &* [(a \ln(a) - 1) - (b \ln(b) - 1)] \end{aligned}$$

Onde:

a = Custo médio máximo da visita à Ilha de Luanda;; b = Custo médio mínimo da visita à Ilha de Luanda;; β_1 = Efeito das horas de visita sobre o número de visitas à Ilha de Luanda; β_2 = Efeito do tempo de viagem sobre o número de visitas à Ilha de Luanda; β_3 = Efeito do custo da visita (despesas de transporte, alimentação, etc.) sobre o número de visitas à Ilha de Luanda; β_4 = Efeito da renda média sobre o número de visitas à Ilha de Luanda.

$$\begin{aligned} \text{Valor de Uso} &= \alpha(a-b) \\ &+ (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4) \\ &* [(a \ln(a) - 1) \\ &- (b \ln(b) - 1)] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Valor de Uso} &= 7,55(27.312 - 3.970) \\ &+ (0,63 - 0,38 - 0,13 \\ &- 0,21) \\ &* [(27.312 \ln(27.312) - 1) \\ &- (3.970 \ln(3.970) - 1)] \end{aligned}$$

$$\text{Valor de Uso} = 154.124 \text{ (ano de 2013)}$$

O valor acima (AKZ 154.124) representa o valor de uso médio dos benefícios ambientais por visitante da Ilha de Luanda em 2013.

$$\begin{aligned}
 \text{Valor de Uso} &= \alpha(a - b) \\
 &+ (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4) \\
 &* [(a \ln(a) - 1) \\
 &- (b \ln(b) - 1)] \\
 \text{Valor de Uso} &= 7,13(45.064 - 6.551) \\
 &+ (0,63 - 0,38 - 0,13 \\
 &- 0,21) \\
 &* [(45.064 \ln(45.064) - 1) \\
 &- (6.551 \ln(6.551) - 1)] \\
 \text{Valor de Uso} &= 252.565 \text{ (ano de 2016)}
 \end{aligned}$$

O valor acima (AKZ 252.565) representa o valor de uso médio dos benefícios ambientais por visitante da Ilha de Luanda em 2016.

Partindo do pressuposto de que o clima socioeconômico em 2013 comparativamente ao de 2016 sofreu mudanças de elevada magnitude, admite-se que a margem de diferença da estimativa do valor de uso será enorme (AKZ 98.441 a mais).

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A valoração dos recursos ambientais mostra-se como um importante instrumento junto aos processos de gestão e planejamento ambiental, tendo como escopo a mensuração do usufruto dos recursos naturais de cada região analisada. A partir de tais resultados, pode-se dar recomendações adequadas para o uso e manutenção das áreas que envolvem as atividades de lazer em locais como a Ilha de Luanda com lindas paisagens.

Verifica-se que a paulatina transformação da região da Ilha de Luanda em Angola em núcleo receptor turístico tem provocado uma série de consequências causadas, principalmente, pelo segmento de construções irregulares, acúmulo de lixo pelos resíduos de restaurantes, casas, hospitais e principalmente pelo mau uso do local pelo turista local e externo. Procurando evitar tais consequências, é preciso chamar a comunidade a tomarem parte no processo evolutivo do turismo por meio de envolvimento e comprometimento.

Mediante os dados levantados constata-se que é crescente o número de turistas que visitam semanalmente o local, o que pode suscitar iniciativas de expansão das capacidades físicas da Ilha à uma demanda crescente.

Face aos valores encontrados com base nos indicadores do questionário há um peso

percentual compreendido entre 80 e 94% de indivíduos que negaram existência de indicadores como: Conservação na costa Litoral da Ilha; Existência de Balneários suficientes; Estacionamento suficientes; Coletores de Lixo. Fatores estes que se não tratados com regularidade podem trazer uma imagem negativa do local e até mesmo a longo prazo afastar os usuários que podem preferir lugares mais afastados, porém tranquilos e limpos.

O Método do Custo de Viagem diz que quanto mais longe do sítio natural, os visitantes deste sítio vivem, menos uso deste (menor número de visitas) é esperado que ocorra porque aumenta o custo de viagem para visitação. Verificou-se realmente que visitantes que moram no município da Samba (um dos mais próximos) foram os que mais frequentaram a Ilha de Luanda no período da pesquisa, no entanto, verificou-se também uma visita muito reduzida aos fins-de-semana de moradores em municípios próximos como por exemplo Ingombotas, isso pode se dar pelo fato dos fatores detectados pelos inquiridos como por exemplo: falta de estacionamento, pois como são pessoas com maior poder aquisitivo podem preferir visitar este local em dias menos cheios e nos fins-de-semanas possam preferir ir em lugares mais distantes, porém mais vazios.

Como proposta de estudo futuro poderiam ser realizadas entrevistas nos municípios próximos que apresentaram na pesquisa um baixo índice de visitação para detectarmos o porquê dos visitantes não terem reduzido suas visitas aos fins de semanas à Ilha de Luanda mesmo morando perto deste local de recreação.

Observa-se neste trabalho um valor de uso elevado em comparação a outros estudos de valoração realizados em outros países em lugares de recreação. No entanto, é importante frisar que Angola ainda é considerado um dos países mais caros do mundo para se viver, a maioria dos bens ainda são importantes e as variáveis escolhidas para calcular o valor de uso apresentaram um coeficiente de variância bom 84%, mostrando que o rendimento médio, custo médio do turista e horas de visita do usuário entrevistado na Ilha de Luanda explicaram o alto número de visitas dos mesmos a este local.

Por fim, resta salientar a importância do turismo ecologicamente correto, ou seja,

como um todo, para a consecução do desenvolvimento sustentável, que mostra-se como uma verdadeira necessidade em

tempos onde os recursos naturais são tão negligenciados.

REFERENCIAL

- [1]. BELLIA, V. Introdução à Economia do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA: Brasília/DF, 1996, 262 p.
- [2]. FERRO, Lilhan. Dissertação de Mestrado: Educação Ambiental na Empresa: Estabelecendo uma Nova Cultura: Estudo de Caso na Empresa Nandus Car -Luanda/Angola, 2012, pag.16-19.
- [3]. HUFSCHEMIDT, Maynard M.; David E. JAMES; Anton D. MEISTER; Blair T. BOWER e John A. DIXON. Environment, Natural Systems, and Development: An Economic Valuation Guide. Baltimore, EUA: Johns Hopkins University Press, 1983, 338 p.
- [4]. QUINTIERE, Marcelo. Auditoria Ambiental. Publitz: Soluções Editoriais, 2006, pag.242-265
- [5]. MARQUES, João Fernando e COMUNE, Antônio; “Quanto Vale o Ambiente: Interpretações sobre o Valor Econômico Ambiental”, XXIII Encontro Nacional de Economia, 12 a 15 de dezembro de 1995, pp.633-651.
- [6]. MOTTA, Ronaldo Seroa da. Contabilidade Ambiental: Teoria, Metodologia e Estudos de Casos no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; 2000.
- [7]. MULLEUR, Charles C. , Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente, -Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1ª reimpressão, 2012, 562 p. Pag. 36-49.
- [8]. PEARCE, D. e TURNER, R. “Economics of natural resources and the environment”, Baltimore: The Johns Hopkins University, 1990.
- [9]. REIS, E. J.; MOTTA, R. S. The application of economic instruments in environmental policy: the Brazilian Case. Revista Brasileira de Economia, v.. 48, n 4, out./dez. 1994.
- [10]. RUSSO, Vladimir. O Papel do Movimento Ambientalista em Angola. On line. http://www.juventudedangola.com/index.php?option=com_content&view=article&id=240%3Ao-papel-do-movimento-ambientalista-emangola&Itemid=177&showall=1. Acesso em: 20 de nov 2012/ 19 de abr.2013.
- [11]. VARIAN, H. R. Microeconomia: princípios básicos (tradução da 2ª edição). Rio de Janeiro: Campus, 1994. 710 p.

Capítulo 5

VULNERABILIDADE SOCIAL DE MORADORES REASSENTADOS E SUA PERCEPÇÃO DE RISCOS

Patrícia de Vasconcellos Knöller

Resumo: A Ocupação Machado de Assis, comunidade de baixa renda situada no bairro da Gamboa, na Cidade do Rio de Janeiro, foi removida para o bairro de Senador Camará, em função das obras para os preparativos dos megaeventos esportivos da Copa do Mundo e das Olimpíadas. Este trabalho avalia as consequências da remoção na vida desses moradores no tocante às vulnerabilidades sociais, riscos e perigos da sua nova condição de moradia. O risco é abordado a partir de seu aspecto conceitual, desdobrando-se sua distinção com o conceito de perigo. Na nova morada, os removidos se expõem a riscos e perigos distintos dos anteriores, e a mutação da natureza do risco acarreta-lhes incerteza e receio pelo pior. Baseado em dados empíricos obtidos em entrevistas com moradores removidos, apresenta como resultados as percepções de risco de cada pessoa, concluindo que a amplitude do risco tem estreita conexão com a classe social do indivíduo e que muito do que se considera risco, não ultrapassa os limites do imaginário.

Palavras-chave: Risco. Vulnerabilidade social. Perigo. Megaeventos esportivos.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte de uma pesquisa empírica, base de uma dissertação de mestrado em desenvolvimento, na qual proponho investigar para onde foram transferidos e como vivem os moradores removidos da região portuária da cidade do Rio de Janeiro, em função das obras para os preparativos dos megaeventos da Copa do Mundo de Futebol, em 2014, e dos Jogos Olímpicos realizados em 2016. A partir dos dados coletados analiso aspectos da vulnerabilidade social e a percepção que os moradores removidos tinham dos riscos envolvendo sua nova condição de removidos.

Meu objetivo era conhecer o novo local de moradia para onde foram transferidos os moradores da Ocupação Machado de Assis, um aglomerado de famílias morando em um prédio abandonado no bairro da Gamboa, e ouvir suas próprias impressões acerca de uma melhora ou piora em sua qualidade de vida, (i) se a mudança, ainda que forçada, garantia-lhes o direito à subsistência, incluindo o acesso ao trabalho; (ii) se as condições da nova moradia eram pelo menos iguais ou melhores do que a anterior; (iii) se houve impacto no custo de vida; (iv) se a infraestrutura disponibilizada era satisfatória e se eles se consideravam mais ou menos satisfeitos do que na moradia anterior e (v) se eles se consideravam mais ou menos seguros no novo local de moradia.

A pesquisa foi realizada numa comunidade carente que reside num Conjunto Habitacional integrante do Programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV), no bairro de Senador Camará, zona oeste do Rio de Janeiro. Foi nesse local que o Poder Público reassentou ex-moradores da Ocupação Machado de Assis, que se localizava no bairro da Gamboa, região portuária da cidade e cujo despejo ocorreu em 2012.

No primeiro dia marcado para as entrevistas, tive acesso ao local por intermédio de uma pessoa conhecida que reside no conjunto habitacional, em outro bloco de apartamentos que foi inteiramente sorteado para pessoas inscritas no Programa Minha Casa, Minha Vida, o que não era o caso das famílias removidas.

Para a população removida não foi oferecida nenhuma opção mais viável como, por exemplo, um local para reassentamento mais próximo de onde residiam. Apenas como referência, o assentamento ocorreu a cerca

de 40 Km de distância do local da antiga moradia. Uma distância que percorrida em transporte público levaria mais de uma hora, se não houvesse congestionamento de trânsito.

As entrevistas semi-estruturadas foram conduzidas em conversas informais, em que os entrevistados podiam se expressar livremente. Com a finalidade de homogeneizar as informações, estabeleci um curto roteiro com cinco perguntas cujo tema eu pretendia que permeassem os discursos. As entrevistas foram gravadas de forma discreta, usando o gravador de um aparelho celular, e depois transcritas.

Antes de iniciar cada entrevista, esclareci o motivo da coleta de dados, e solicitei autorização para efetuar a gravação. Foi adotado protocolo de entrevistas aderente às determinações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, na forma da Resolução CNS nº 466/12, que foi utilizado com pleno consentimento dos entrevistados.

Foi um total de dez entrevistas com moradores da comunidade, amostra representativa de dez famílias remanescentes da antiga ocupação. As entrevistas ocorreram em dois dias consecutivos. Na primeira delas, a entrevista ocorreu no próprio conjunto habitacional, e contou com auxílio de um interlocutor, que era uma pessoa conhecida que também reside em um dos blocos de apartamentos, mas não integra o grupo de reassentados, e que ajudou a reunir os moradores que se interessaram em participar da segunda entrevista.

O segundo encontro ocorreu no bairro de Bangu, também na zona oeste; sendo que a mudança de local se deu a pedido dos próprios entrevistados, uma vez que se instalou um ambiente de desconfiança e havia receio de represália “das lideranças comunitárias” ou de “grupo armado” do local, que não estaria gostando do movimento de gente estranha.

Durante as entrevistas, principalmente nas que ocorreram *in loco* na área de reassentamento, o que me chamou a atenção foi o temor recorrente e disseminado que eles demonstravam em suas falas. Era unânime o receio que desenvolveram de uma perspectiva muito peculiar de risco de virem a ser novamente sujeitos passivos de outra remoção forçada.

O risco de nova remoção poderia vir ou ordenada pelo Poder Público ou pelos dirigentes do crime organizado. Neste caso, pela força da milícia ou pela truculência de algum comando. O temor deu a tônica na condução das entrevistas, e os moradores expuseram o risco da forma como o percebiam a partir da situação que enfrentavam na área de reassentamento.

O artigo estrutura-se em três partes. Na primeira, discorro sobre o contexto em que ocorreu a remoção de moradores da região portuária carioca e seu posterior reassentamento em área bastante distante da moradia original. Na segunda parte, o enfoque é sobre o contexto do risco, tanto a partir de uma visão conceitual e acadêmica, quanto a partir de uma visão peculiar dos próprios moradores removidos acerca dos riscos a que se tornaram expostos a partir de seu reassentamento no novo local de moradia. Na terceira parte, busco relacionar as consequências do que foi analisado sobre o risco diante do quadro de vulnerabilidade social dos moradores removidos.

2 O CONTEXTO DOS REASSENTAMENTOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO.

A Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro disponibiliza dados gerais sobre reassentamentos realizados entre 2009 e 2015, contabilizando um total de 22.059 famílias reassentadas, sendo o motivo principal para terem “saído de casa”, a alegação de sua exposição a algum tipo de risco, como desmoronamento de encostas, ou alagamentos ou por estarem morando em locais de condições insalubres ou em ruínas. O discurso oficial não utiliza a palavra “remoção” para se referir à transferência compulsória das pessoas de seus locais de moradia. Prefere dizer que as pessoas “saíram de casa” por estarem em risco.

Foi a partir da preparação para os Jogos Pan-americanos de 2007 que se iniciou o maior processo de remoções da história da cidade do Rio de Janeiro, intensificado com a escolha da capital para sediar a Copa do Mundo de Futebol (2014) e, logo após, os Jogos Olímpicos (2016). Durante a preparação para os dois últimos megaeventos esportivos, a Prefeitura e a Secretaria Municipal de Habitação (SMH) passaram a agir nas comunidades carentes com base em um alegado interesse público na execução de

obras para implantação de infraestrutura urbana e de equipamentos esportivos.

A gestão municipal reconhece como demolições ligadas aos megaeventos apenas as que foram realizadas na Vila Autódromo. No discurso público, oficialmente, nenhum outro processo de reassentamento ocorrido na cidade tem relação direta com as instalações esportivas criadas para os jogos. A realocação de famílias ocorreu sobretudo para assegurar a integridade física da população submetida a algum tipo de risco de deslizamentos de terras, áreas passíveis de alagamentos e imóveis em condições precárias de insalubridade e ruína.

Ainda que a remoção da comunidade não fosse reconhecida oficialmente como devida aos megaeventos esportivos, a comunidade removida vivia na região portuária, local extremamente impactado pelas modificações urbanísticas com o surgimento de novas edificações na região.

A despeito da reformulação urbanística pretendida, o pretense plano urbanístico manteve abandonado o decrepito edifício da Gamboa, onde habitava a comunidade removida. Até o início de 2017, a edificação ainda permanecia em pé sem que lhe fosse conferida função social. O fato reforça o argumento de ativistas de que se estaria procedendo a uma higienização social da área, visando turistificar aquele espaço urbano.

Apesar de carregado de boas intenções, o neologismo que teria sido utilizado pela primeira vez por Stephen Kanitz frente à situação exposta, dispara um severo processo de exclusão social. Ao elevar os preços dos imóveis, a consequência natural é a gentrificação da área, subproduto resultante de uma política urbanística que desconsidera o habitante despossuído.

A gentrificação remeteu os antigos moradores para mais longe de seu antigo núcleo social. No caso específico da remoção da Ocupação Machado de Assis, o fato é que o local de reassentamento das famílias desalojadas, ainda que distante cerca de 40 km de distância, representou a alternativa mais viável, diante da insuficiente oferta de um aluguel social de R\$ 400,00 por família, valor que não permite alugar um imóvel no subúrbio do Rio de Janeiro, e menos ainda na sua região central.

A proposta da Prefeitura era pagar o aluguel social até concluir a construção de prédios residenciais na zona oeste, que abrigariam os desalojados. Havia a proposta de indenizar a posse precária, cujo valor cobriria apenas o direito ao ressarcimento sobre os bens móveis possuídos pelo morador no seu antigo local de residência. Somente em última instância é que ocorreria a compra assistida, situação em que a Prefeitura arca com o custo de aquisição de um novo imóvel. Mesmo nesta modalidade de benefício, a quantia sempre será insuficiente para a aquisição de um imóvel na mesma localidade onde ocorreu a remoção. Nos dez relatos, referente à indenização em função das remoções devido aos Jogos Olímpicos, a oferta da Prefeitura/SMH de compra assistida foi de R\$15.000,00 como valor máximo, ficando a média das propostas em torno de R\$10.000,00.

3 O CONTEXTO DO RISCO.

Durante o desenrolar das narrativas dos moradores entrevistados em seus respectivos apartamentos, todos mencionaram várias vezes a expressão “está arriscado”. A menção referia-se à possibilidade de nova intervenção “da Prefeitura” no sentido de removê-los mais uma vez do local que passaram a habitar, e que lhes disseram pertencer, mas do qual “ninguém ainda viu a escritura”.

É nesse contexto que introduzo o conceito de risco, ponto central deste trabalho, procurando conceituá-lo a partir dos fatos. Para isso repassarei algumas visões conceituais de risco, na ótica de atividades diversas. Com isso pretendo demonstrar que a percepção de risco, como visto pelos moradores removidos, assume os mesmos contornos daqueles conceitos descritos pela literatura.

Embora possa parecer falacioso, iniciarei com o conceito de risco utilizado pela Medicina quando de sua aplicação na epidemiologia. Ao buscar identificar exaustivamente os determinantes externos do adoecimento, integrando-os em totalidades sintéticas, a Medicina passou a delimitar relações causais mais analíticas e abstratas, na forma de associações probabilísticas. Ao se referir às causas determinantes do risco de adoecer, Ayres afirma que, quanto a essas relações causais:

A primeira queria identificar todos os antecedentes para prever e controlar consequências. A segunda partia da consequência para inferir a chance desta estar relacionada a algum antecedente de interesse estratégico. Para a primeira, o risco passou a expressar o efeito configurado pelo conjunto dos determinantes da exposição. Para a segunda, risco passou a indicar um fator relevantemente associado à exposição ocorrida (2009).

Trazendo o conceito de risco na Medicina, para o caso concreto, posso então dizer que os determinantes externos que levaram à remoção estão ligados à existência de um novo plano urbanístico, de uma valorização oportunista da área e da necessidade de a cidade corresponder à expectativa internacional de condições satisfatórias para sediar megaeventos esportivos.

Todos os determinantes externos mencionados estão presentes nas remoções de moradores da Ocupação Machado de Assis. O que importa aqui é que cada um deles, à sua maneira, representa diferentes probabilidades de risco. O novo plano urbanístico foi o de maior risco e redundou de fato na remoção dos moradores. As outras duas, embora presentes, não influenciaram na mudança, já que o prédio continuou no mesmo local, abandonado e sem qualquer obra que indicasse nova destinação da área.

Observa-se o acontecido, conhecem-se os consequentes, e a partir disso deduz-se qual foi o consequente relevante para o ocorrido. Disso se estabelece a gradação de risco. Nessa linha, frente à realidade concretizada das remoções, fica claro estabelecer que foi a existência de um plano urbanístico que levou os moradores para a condição em que agora se encontram.

Já nas Ciências Sociais, o conceito de risco foi disseminado por Anthony Giddens e Ulrich Beck, que se utilizaram do conceito para compreender as sociedades contemporâneas (GIDDENS E SUTTON, 2015, p. 97). Na visão desses autores:

Os teóricos do risco veem os riscos de hoje como qualitativamente diferentes dos perigos externos de antigamente. (...). Os principais perigos de hoje, como aquecimento global ou a proliferação de armas nucleares, são exemplos de *risco fabricado*, criados pelos próprios seres humanos por meio de impacto de seu conhecimento e suas tecnologias. (...) Como o futuro das pessoas está menos

estável e previsível do que no passado, todos os tipos de decisões apresentam novos riscos para os indivíduos (2015, p.p. 97-98).

De fato, os perigos do passado estavam limitados às catástrofes naturais como os terremotos e inundações e alguns poucos de responsabilidade do homem, como os incêndios. A água e o fogo foram os riscos mais primitivos. A eles se somaram aqueles que Giddens e Sutton chamam de *risco fabricado*. Na situação dos moradores removidos, os riscos foram todos fabricados: o plano urbanístico, a especulação imobiliária, a necessidade de oferecer aos visitantes uma cidade organizada.

Agora, na situação em que atualmente esses moradores se encontram, outros riscos fabricados passam a fazer parte de seu imaginário. Alguns desses podem nada mais ser que mera realidade psicológica vinculada à imaginação, como por exemplo, o temor de que a Prefeitura resolva desapropriar a área distante em que se encontram, uma probabilidade reduzida. Mas outros que fazem parte desse imaginário, têm efetivamente alta probabilidade de passar de uma realidade psicológica para a concretude de, por exemplo, ser expulso de sua nova moradia por ação das milícias que dominam o local.

Disso tudo, pode-se concluir que não há um conceito absoluto, estanque ou universal para risco, já que ele varia de acordo com o contexto social em que é produzido. Cada um de nós está sujeito a riscos na sua vida em sociedade que, porém, dependem do extrato social em que estamos inseridos.

Passemos agora a análise de outro enfoque do conceito de risco e sua diferenciação do que venha a ser perigo. “Estou correndo risco” e “estou em perigo” são, conseqüentemente, instâncias distintas da vulnerabilidade.

Conforme Giddens (1991, p. 36), há que se considerar que “perigo e risco estão intimamente relacionados, mas não são a mesma coisa”, de modo que o risco pressupõe o perigo, mas “não necessariamente a consciência do perigo”. “E o perigo existe em circunstâncias de risco e é na verdade relevante para a definição de risco” (p. 40). O autor define que

Risco não é o mesmo que infortúnio ou perigo. Risco se refere a infortúnios ativamente

avaliados em relação a possibilidades futuras. A palavra só passa a ser amplamente utilizada em sociedades orientadas para o futuro – que veem o futuro como um território a ser conquistado ou colonizado. O conceito de risco pressupõe uma sociedade que tenta ativamente romper com o seu passado – de fato, a característica primordial da civilização industrial moderna. (GIDDENS, 2007, p. 33).

Conclui-se, portanto, que o risco implica numa situação de indefinição em que a ideia da verossimilhança com o plausível é importante, já que se está considerando alguma coisa no plano do virtual, que poderia vir a ser ou ocorrer, mas que de fato tem alguma probabilidade de se tornar realidade. Por exemplo, um eventual receio destes moradores de perderem suas casas para moradores abastados da zona sul do Rio de Janeiro não é um risco, por carecer da possibilidade de vir a ocorrer. Já a perda dessas mesmas moradias para traficantes ou milicianos é um risco, visto o interesse destes em habitações em locais recônditos, longe da exposição à força do Estado.

No caso dos moradores expostos a toda sorte de traumas provenientes das situações vividas de conflito, na luta pela autoafirmação de sua própria dignidade, a expressão “está arriscado” representa essa ideia de verossimilhança, do que pode vir a se transformar numa situação concreta. Trata-se, portanto, de riscos com consequências para a cidadania dessas pessoas, e que para alguém sem o mesmo “instinto de precaução” poderia nada significar ou ser apenas uma possibilidade remota ou improvável de ocorrer.

Nas palavras de Neves e Jeolas (2012, p.p. 1-2), uma conceituação teórica das expressões ligadas ao risco esclarece que

[...] os enfoques dados ao termo pelo senso comum assumem configurações que não estão diretamente vinculadas à sua expressão abstrata e conceitual [...]. Isto revela o caráter polifônico que tem assumido e a sua capacidade de compor metáforas em contextos sociais diferentes. O termo risco permite a comunicabilidade sobre o “arriscado”, “arriscoso”, “perigoso”, “inseguro”, os imponderáveis da vida cotidiana, garantindo a interlocução mesmo em cenários de dissensão semântica e cultural.

Não há evidências que sinalizem que os moradores devam se sentir ameaçados ou

que estejam diante de risco concreto que implique em novo deslocamento compulsório por parte do Poder Público. Entretanto, como a percepção de risco não se relaciona necessariamente com o que poderia ser considerado um risco real ou efetivo, mas está ligada à maneira como essas pessoas idealizam a vida em situação de normalidade, a incerteza do imaginário transforma a realidade psicológica em realidade concreta na vida dessas pessoas.

O paradoxo representado pela ação estatal da remoção de pessoas, que o Estado justifica com o argumento de estar assegurando condição de moradia digna para a população removida e o próprio entendimento que essa população entende por condições satisfatórias de moradia, é algo que chama a atenção no discurso dos moradores. Há um entendimento contraditório das partes sobre o que significa morar bem e isto se transforma em paradoxo. O que a governabilidade entende como parâmetros indicativos de qualidade de vida, frontalmente difere do entendimento dos moradores reassentados. A contradição entre visão estatal e visão da comunidade acaba por criar um ressentimento coletivo no grupo de moradores, que vê no Estado o grande opressor de suas vidas.

A avaliação da qualidade de vida dos moradores é outro ponto de atenção. Nem de longe se poderia dizer que no antigo local as pessoas viviam bem. Imagens das condições de moradia na antiga Ocupação Machado de Assis estão disponíveis nas redes sociais.

Quaisquer que sejam os indicadores sociais utilizados para qualificar as condições de vida naquele local, estes certamente estariam aquém do mínimo aceitável como indicativo de qualidade de vida. Mais discrepante ainda se os marcadores sociais adotados na avaliação forem os do IBGE, aderentes aos estabelecidos pela Comissão de Estatística das Nações Unidas.

É preciso explicitar que não é o objetivo desse trabalho apresentar um estudo comparativo das condições de vida com rigor censitário. A menção à qualidade de vida antes e depois da remoção visou unicamente explicitar a percepção que os moradores tinham acerca de exposição a riscos antes e a percepção que têm agora quando reassentados.

Comparando o antigo local de moradia com o novo local, tendo como referência os níveis

mínimos aceitáveis para os indicadores sociais de qualidade de moradia, observa-se uma melhora. Pode-se dizer que com base em determinados critérios, condições de extrema pobreza deixaram de existir. A estatística, entretanto, se torna em vão quando a percepção do envolvido é diferente.

A melhoria estatística da qualidade de vida observada no novo local de moradia conflita com a percepção de sete entre dez entrevistados, que preferem o antigo local de moradia, não pelas condições físicas, mas pelo que eles denominam “qualidade de vida”.

Lá na Ocupação era melhor, era tudo perto, dava pra fazer tudo a pé, a gente entrava e saía a hora que queria, não tinha perigo, não tinha ameaça de tiroteio. Aqui não dá pra sair à noite, até de dia é risco, tem muita favela no entorno e a polícia pode estar fazendo operação. É ruim pras crianças. Tem dia que não dá pra elas irem à escola. Vai, e volta quando está tendo operação. (Marcos).

Aqui é o fim do mundo. Nenhum parente quer vir pra cá porque gasta muita passagem e chega aqui não dá pra ficar saindo, porque ou não tem condução ou corre risco de tiroteio. (Vera).

Sinto falta da amizade que tinha entre as pessoas na Ocupação. Onde todos estavam no mesmo barco e um não queria mandar mais do que o outro. Todo mundo se ajudava. Se um começava a criar caso todo mundo resolvia junto. Agora, aqui, é cada um por si. (Sílvia).

A percepção dos moradores transcrita nas entrevistas acima encontra respaldo em Castel (2005, p. 31) para quem “o ressentimento coletivo se nutre do sentimento partilhado de injustiça sofrido por grupos sociais cujo estatuto se degrada e que se sentem privados dos benefícios que eles tiravam de sua posição anterior. É uma frustração coletiva que se esforça por encontrar responsáveis ou bodes expiatórios”. De fato, o que se percebe no ressentimento dos reassentados é a injustiça a que foram submetidos. Mesmo que as condições oferecidas sejam em parte melhores, prevalecerá a percepção de que a mudança foi para pior.

Predomina no discurso dos moradores a questão da distribuição e enfrentamento do risco, que acaba recaindo sobre os mais pobres, que no entendimento dos afetados

ocorre devido à sua condição social menos privilegiada:

Tivesse eu condições pra não precisar passar por nada do que passei até chegar aqui. Ralando desde sempre, 'apanhando' muito sufoco pra ter o que dar de comer pras crianças. E ainda tem gente que acha a maior onda eu nem ter participado de sorteio pro apartamento, que tô levando vantagem. E quem diz nunca nem morou na rua e ainda acha que só porque ganha mais eu não mereço estar no meu teto. Tá arriscado querer 'armar' pra me tirar" (Ana).

A percepção demonstrada pela moradora da entrevista anterior sobre ter de se expor a maiores riscos, encontra em Beck (2010, p.41) a explicação teórica sobre o porquê de o indivíduo mais pobre estar mais exposto ao risco. Pode-se imaginar para entender esse fato que o risco se distribui na forma de uma pirâmide, em cuja base estão as classes mais despossuídas e o maior nível de exposição. Segundo Beck:

A história da distribuição de riscos mostra que estes se atêm, assim como riquezas, ao esquema de classe – mas de modo inverso: as riquezas acumulam-se em cima, os riscos, embaixo. Assim, os riscos parecem *reforçar*, e não revogar, a sociedade de classes. À insuficiência em termos de abastecimento soma-se a insuficiência em termos de segurança e uma profusão de riscos que precisam ser evitados. Em face disto, os ricos (em termos de renda, poder, educação) podem *comprar* segurança e liberdade em relação ao risco.

Beck (2010, p. 71) afirma que não se pode pressupor uma hierarquia de racionalidade que explique a distribuição desproporcional dos riscos para os mais pobres. Segundo o autor, o que se pode questionar é como a racionalidade de uma distribuição desigual surge socialmente, como se passa a acreditar nela, e como esta se torna questionável. Não é a evidência científica quem determina a distribuição de riscos: a percepção de riscos é uma racionalidade socialmente criada.

Reforçando a ideia de que, na determinação da relevância, nem sempre a evidência científica teria papel esclarecedor, a classificação dos riscos responde a fatores sociais e culturais e não naturais (GUIVANT, 1998, p. 4). Desse modo, deve-se admitir que é a partir da percepção social do observador, sob influência de suas vivências, que prescindindo de critérios técnico-científicos, o

observador categoriza o risco a que se submete, com base apenas na sua percepção de sociedade.

Nesse ponto, em muito contribuem Douglas e Wildavsky (1982) trazendo a perspectiva cultural para os riscos. Douglas posteriormente desenvolveu uma tipologia de racionalidades (GUIVANT, 1998, p. 6), baseada em matriz grade/grupo, que mostra como as disputas em relação à influência na percepção dos riscos não podem ser analisadas a partir de uma oposição entre os que assumem uma posição racional e uma irracional, ou entre leigos e peritos, uma vez que nos conflitos sobre riscos podem ser encontradas diversas racionalidades (GUIVANT, 1998, p. 8).

Tornam-se evidentes nos dias atuais os riscos ligados à ação criminosa. Isso transparece na insegurança demonstrada na fala dos entrevistados, e que se mostrou mais significativa quando perguntados se no novo local de moradia tinham que conviver com problemas de violência e criminalidade, e da parte de quem viriam tais ameaças. Todas as respostas convergiram para a presença de criminalidade e muita violência no bairro de Senador Camará como um todo, bem como em vários bairros vizinhos. Foram muitas histórias envolvendo operações violentas e confrontos entre a Polícia Militar e traficantes nas comunidades próximas. Não mais dentro da área do conjunto habitacional, “o que já ocorreu bastante até uns dois anos atrás”.

Atualmente, o que se impõe dentro da área dos apartamentos é a presença da milícia, com o oferecimento de serviços clandestinos de TV a cabo, venda de botijões de gás, segurança e “patrulhamento” da região, além do próprio sistema “alternativo” de transporte, que acaba por ser a primeira opção dos moradores em face da precariedade da malha de transporte público oferecida por ali.

Ao ser lembrado por uma vizinha das condições precárias em que vivia, ocupando um barraco improvisado em acomodação coletiva, um morador acrescentou:

É, tem que considerar que em matéria de conforto aqui tá muito melhor. O ruim é começar de novo aquele problema de alguém cismar com a gente ser de área rival da que comanda aqui e perseguir. (Marcos).

Situação que chamou a atenção no relato acima, o primeiro de outros no mesmo sentido, é a exposição dessa população

compulsoriamente removida e reassentada em local controlado por facção criminosa rival daquela do local de origem do morador. Chama a atenção por ser o próprio Estado contribuindo para criar um quadro de vulnerabilidade (social) dessas pessoas, que passam a conviver com sensação de medo e ficam expostas ao risco de agressão ou represália.

Alguns responderam não se incomodar com o problema da violência, considerando que estavam em melhores condições de habitação e que violência mesmo era o que já tinham passado antes de chegar ali, quando já haviam enfrentado a dificuldade da expulsão à força.

Dos dez entrevistados, oito disseram não se sentir mais seguros ali, vivendo sob um clima de mais tensão do que enfrentavam antes, “quando a ameaça era apenas serem expulsos pela ‘Prefeitura’, não se preocupando com tráfico ou milícia”. Antes, a falta de dinheiro os expunha a privação de meios de subsistência, agora tendo que enfrentar também as cobranças pelos serviços que se veem obrigados a utilizar.

Outras queixas quase unânimes versavam sobre o abandono e o descaso da Prefeitura/SMA em não prestar assistência à situação de deterioração dos conjuntos de apartamentos, principalmente das áreas comuns, bastante degradadas e com problemas de alagamentos que causavam infestação de mosquitos, deficiência de iluminação e rompimento de rede de esgoto, além de falta de água.

Reclamação feita por todos os entrevistados abarcou a questão da distância do conjunto habitacional para seus postos de trabalho, na região central da cidade, quando alguns relataram terem perdido o local de trabalho, formal ou informal, em decorrência do problema de mobilidade e aumento com o custo de transporte no percurso casa-trabalho-casa. Muitos buscaram novas frentes de trabalho em bairros mais próximos.

Tudo para esses lados é mais difícil porque é muito longe, sacrifica muito a gente. Não tem nada perto. Fora a despesa, que aumentou bastante e está muito difícil conseguir um trabalho, nem “bico” aparece. (Suelen)

Tiraram a gente de onde facilitava pra todo mundo e não fizeram nada lá. Está fechado. Fizeram obra gigante em tudo que é lugar lá no Centro e de que adiantou isso pra gente?

Por que não podiam reformar o prédio de onde expulsaram a gente? Gastaram tanto dinheiro! (Marilene).

O último censo demográfico do IBGE demonstra que dos dezesseis milhões de habitantes do Estado do Rio de Janeiro, quase doze milhões (74%) residem em sua região metropolitana e cerca de 62% da população, com idade economicamente ativa entre quinze a setenta anos, ocupam postos de trabalho na capital do estado. Se a maior parte dessa população ocupava postos de trabalho nas áreas centrais da cidade, como o caso da zona portuária, de onde vieram essas pessoas, exatamente onde há maior oferta de emprego, é evidente o prejuízo que tiveram quanto à mobilidade, tanto no acesso aos bens e serviços urbanos quanto ao próprio mercado de trabalho.

4 O RISCO DIANTE DA VULNERABILIDADE SOCIAL.

Diante desses fatos, pode-se concluir que o Estado involuntariamente aumentou os riscos das pessoas que já se encontravam em situação de franca vulnerabilidade social, sendo esta entendida como a associação da pessoa a situações de exposição a riscos. Vulnerabilidade social subentende, então, a maior susceptibilidade dessas pessoas de sofrer algum tipo particular de agravo (ACSELRAD, 2006, p. 1).

Dessa forma, pode-se afirmar que o Estado, ao invés de desenvolver uma política pública de planejamento e gestão territorial eficiente na recuperação da população já tão vitimada pela negação de cidadania e inclusão social, atua promovendo verdadeira desqualificação social (PAUGAM, 1999, p. 68).

Essa forma de atuação estatal colabora para manter em alta os indicadores de vulnerabilidade social, que é quantificada pelo índice de vulnerabilidade social (IVS), cujo indicador está disponível a partir de dados divulgados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) no Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros, cuja última edição foi a de 2015. Em termos qualitativos, o indicador busca identificar porções do território onde há a sobreposição de situações indicativas de exclusão e vulnerabilidade social, servindo para orientar gestores públicos municipais, estaduais e federais para o desenho de

políticas públicas mais sintonizadas com as carências e necessidades.

O índice de vulnerabilidade social se refere ao acesso, à ausência ou à insuficiência de ativos, possuindo três dimensões de marcadores – IVS Infraestrutura Urbana; IVS Capital Humano e IVS Renda e Trabalho - que busca identificar as falhas de ofertas de bens e serviços públicos no território nacional que deveriam ser providos aos cidadãos pelo Estado, nas suas diversas instâncias administrativas.

Conforme a citada pesquisa, a dimensão que apresenta maior evolução (positiva) no período de 2000 a 2010 é o IVS Renda e Trabalho, que abarca indicadores de insegurança de renda e de precariedade nas relações de trabalho, quando o país passa de um alto índice para um médio índice. Um dos indicadores aqui informa sobre o uso do tempo das pessoas de baixa renda, com uma atividade compulsória (deslocamento para o trabalho), que pode ser estressante e comprometedor do seu bem-estar.

Um dado alarmante é que o município do Rio de Janeiro aparece com apenas 4,3% na faixa de redução do índice de vulnerabilidade social. O fato vem a se constituir um problema sobre o qual Acseirad (2006, p. 2) entende que, para interromper o “processo de vulnerabilização de determinados grupos sociais”, será “necessário interromper os processos que concentram os riscos do projeto desenvolvimentista sobre os mais desprotegidos”.

O que certamente demanda.

5 CONCLUSÕES.

Podemos concluir que a remoção de moradores da Ocupação Machado de Assis, que tinha como motivação a reurbanização da área, não atingiu o objetivo urbanístico. O complexo de moradias permanece no local, em situação precária.

Há o entendimento de que tenha ocorrido uma higienização social, ainda que a

Prefeitura do Rio de Janeiro adote o eufemismo de que os moradores removidos “saíram de suas casas” em decorrência de riscos a que estavam expostos; não há no discurso oficial a menção ao termo remoção.

As vias indenizatórias da Prefeitura/SMA foram insuficientes para assegurar novas condições de moradia aos removidos que lhes permitissem residir próximo à zona portuária, local de onde foram removidos.

As remoções têm levado os moradores para longe de seu lugar de trabalho, o que implica que muitos ficam sem meio de subsistência, pelas dificuldades decorrentes da menor mobilidade.

O conceito de risco é aberto, depende do contexto social e seu potencial é inversamente proporcional ao nível social do afetado. Quanto mais pobre, mais exposto ao risco.

É necessário distinguir risco e perigo. O risco é uma probabilidade, o perigo é uma evidência. Quando a probabilidade do risco é extremamente reduzida, este fica desconfigurado e passa a ocupar unicamente o imaginário do que se sente ameaçado.

As famílias desalojadas da Ocupação Machado de Assis têm a percepção de que, apesar de terem melhores moradias, ficaram expostas a novos riscos, como o da violência.

Sua percepção de risco decorre da violência e da possibilidade de serem novamente removidos pelo Poder Público.

Os processos políticos decisórios, como o que decide sobre a remoção e reassentamento de comunidades, podem se transformar em mecanismos promotores de injustiças e aumento de desigualdades sociais, aumentando a vulnerabilidade das populações atingidas; quando o Estado deveria proporcionar mecanismos que protegessem essas populações da sujeição e enfrentamento de riscos desnecessários, criando um exército de resilientes a toda sorte de infortúnios.

REFERÊNCIAS

[1]. ACSEIRAD, Henri. Vulnerabilidade ambiental, processos e relações. Comunicação ao II Encontro Nacional de Produtores e Usuários de

Informações Sociais, Econômicas e Territoriais, FIBGE, Rio de Janeiro, 24/8/2006.

[2]. AYRES, José Ricardo de Carvalho Mesquita. Desenvolvimento histórico da

epidemiologia e do conceito de risco. *Rev Med (São Paulo)*. 2009 abr.-jun.; 88 (2):71-9.

[3]. CASTEL, Robert. From dangerousness to risk. In: BURCHELL, Graham; GORDON, Colin; MILLER, Peter. *The Foucault Effect: Studies in Governmentality*. Chicago: University of

[4]. Chicago Press, 1991.

[5]. GIDDENS, Anthony. *As consequências da modernidade*. Tradução de Raul Fiker. – São Paulo: Editora UNESP, 1991.

[6]. _____. *Mundo em descontrole. O que a globalização está fazendo de nós*. 6. ed. Rio de Janeiro: Record, 2007.

[7]. GUIDDENS, Anthony; SUTTON, Philip W. *Conceitos essenciais da Sociologia*. Tradução Claudia Freire. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2016.

[8]. GUIVANT, Julia S. A trajetória das análises de risco: da periferia ao centro da teoria social. *Revista Brasileira de Informações Bibliográficas – ANPOCS*, nº 46, 1998, p.p. 3-38.

[9]. NEVES, Ednalva Maciel; JEOLÁS, Leila Sollberger. Para um debate sobre risco nas ciências sociais: aproximações e dificuldades. *Revista de Ciências Sociais*, n. 37, Outubro de 2012 – p.p. 13-31.

[10]. PALLARES-BURKE, Maria Lúcia Garcia. Entrevista com Zigmunt Bauman. *Tempo soc.*, São Paulo, v. 16, n. 1, p.p. 301-325, June 2004.

[11]. PAUGAM, Serge. *A Desqualificação Social: ensaio sobre a nova pobreza*. São Paulo: Educ/Cortez, 2003.

Capítulo 6

AValiação DAS PRÁTICAS DE QUALIDADE E RESPONSABILIDADE SOCIAL PARA UMA INDÚSTRIA DO SEGMENTO DE COMÉSTICOS

Danielle Freitas Santos

Emerson Santos Aguiar

Gabriel Marinho Albert dos Santos

Resumo: O objetivo deste trabalho consiste em avaliar o quão as características de qualidade e ações e investimentos em práticas sociais são determinantes para a decisão de compra de um produto, uma vez que tais características e ações vêm ganhando espaço na esfera organizacional como meio para assumir uma posição cada vez mais relevante no nível da economia. Dessa forma, estabeleceu-se um estudo de caso que pondera as ações efetivas de responsabilidade social e de gestão da qualidade de uma empresa de cosméticos, assim como avalia o impacto de tal cenário na relação empresa-consumidor. Como resultado, pode ser observado que as ações de responsabilidade social são reconhecidas, porém ainda não constituem fator relevante para o processo decisório de compra do consumidor. Em contrapartida, a qualidade percebida corresponde a um dos principais aspectos a serem considerados na decisão de aquisição de um produto da marca.

Palavras-Chaves: qualidade; responsabilidade social; indústria de cosméticos.

1. INTRODUÇÃO

A competitividade no mercado de cosméticos, produtos de higiene e perfumaria expande-se gradativamente, tendo em vista a relevância que tal segmento admite no mercado brasileiro e internacional. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2016), o setor admitiu um crescimento médio em torno de 11,4% ao longo dos últimos 20 anos, além disso, o faturamento líquido passou de 4,9 milhões em 1996 para 42,6 milhões em 2015, apesar do cenário de crise vivenciado por todo segmento industrial no país. Dessa forma, é imprescindível a exigência de níveis elevados de qualidade, em relação aos produtos e serviços associados, como forma de garantir a manutenção do desenvolvimento do setor de cosméticos no país.

Entretanto, não apenas a qualidade é fator decisivo na compra de um produto do setor de cosméticos. Cada vez mais, aspectos agregados à temática da responsabilidade social estão sendo considerados pelos consumidores. Nesse sentido, ações e investimentos em práticas sócias sustentáveis admitem uma crescente relevância no segmento de cosméticos, tendo em vista o impacto de atuação dessas empresas no meio ambiente e na sociedade.

Mediante o panorama relativo a associação de padrões de qualidade à práticas de responsabilidade social, o estudo em questão objetiva identificar a relação estabelecida entre a gestão da qualidade e a responsabilidade social dentro do contexto de uma empresa do segmento de cosméticos, evidenciando como a empresa atua no sentido de agregar práticas de gestão da qualidade e ações relativas à responsabilidade social no âmbito organizacional.

Como justificativa de pesquisa admite-se a relevância da temática citada no cotidiano da empresa em estudo, bem como a percepção dessa relação entre gestão da qualidade e responsabilidade social por parte dos consumidores. Dessa forma, é importante estabelecer o nível de percepção dos consumidores sobre as ações de responsabilidade social efetivadas pela empresa, assim como a verificação dos requisitos de qualidade inerentes aos produtos da mesma, de forma a verificar se

estes dois aspectos influenciam diretamente o processo decisório de compra.

2. GESTÃO DA QUALIDADE E RESPONSABILIDADE SOCIAL

A gestão da qualidade corresponde a um conceito que veio sofrendo diversas transformações ao longo das décadas. Segundo Carpinetti (2012), o subjetivismo pertinente ao conceito de qualidade permitiu a ampliação do escopo deste, que pode ser associado a atributos intrínsecos como durabilidade e desempenho, a ausência de defeitos, a satisfação dos clientes, ao atendimento as especificações do produto, a criação de valor agregado ao produto/serviço, entre outros.

A evolução desde o foco na inspeção, passando pelo controle estatístico, até os dias de hoje com as premissas da qualidade total, onde um *mix* de atributos e requisitos podem determinar os parâmetros de qualidade, buscou-se expansão da gestão da qualidade, de forma a viabilizar seu relacionamento com outros segmentos relevantes para indústria e serviços. A gestão da qualidade encontra-se associada a temáticas como recursos humanos (KURCGANT *ET AL.*, 2009); ao setor de serviços, como manutenção (CARLAGE *ET AL.*, 2016), informação (BELLUZO & MACEDO, 1993) e educação (XAVIER, 1996); e a competitividade empresarial (COLTRO, 1996), comprovando a relevância das práticas de qualidade nos mais diversos setores.

Dessa forma, a gestão da qualidade nos dias atuais não abrange apenas os aspectos intra-organizacionais, como a ênfase nos processos e na verificação de níveis de conformidade dos produtos, mas expande-se além das fronteiras empresariais, admitindo a colaboração e participação efetiva de funcionários e parceiros, bem como reconhecendo a relevância do cliente no âmbito da organização. E dentro dessa perspectiva ampla em que a gestão da qualidade encontra-se inserida, um conceito de grande relevância é a responsabilidade social.

A Norma ISO 26000 (ABNT, 2010), estabelece a responsabilidade social de uma organização como os impactos de sua atuação e atividades no meio social e ambiental, por intermédio de uma conduta ética, que vise: o desenvolvimento sustentável, as expectativas das partes

envolvidas, a conformidade com as legislações vigentes e a integração de tais práticas em toda a organização. Baseia-se exclusivamente em sete temáticas centrais, porém, cada organização terá de priorizar as suas ações de acordo com a relevância de tais questões em seu âmbito organizacional. Os temas referidos são os seguintes: governança organizacional, direitos humanos, práticas trabalhistas, meio ambiente, práticas leais de operação, questões dos consumidores, envolvimento e desenvolvimento da comunidade.

De acordo com Kraemer (2005), em seu artigo sobre responsabilidade social e sustentabilidade, uma organização pode ser considerada socialmente responsável quando atua além das suas obrigações legais (respeito à legislação, pagamento de tributos e impostos e a efetividade de condições adequadas de segurança e saúde para os trabalhadores), mas faz isso por acreditar que assim será uma empresa melhor e estará contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa.

O paralelo entre a gestão da qualidade e responsabilidade social não é apenas uma questão moderna imposta pelas exigências de mercado e dos consumidores, mas um contexto que veio evoluindo através dos anos. Segundo Corrêa (2012), a preocupação com o comprometimento dos colaboradores na concepção de produtos de qualidade foi relatada por Ishikawa, que afirmava que todos dentro da organização deveriam contribuir para a qualidade e isso corrobora para a redução do impacto da atuação das empresas no meio em geral.

Ainda de acordo com Corrêa (2012), foi Taguchi que deixou mais clara essa relação entre qualidade e responsabilidade social, quando afirma que a própria qualidade é definida pelas perdas que impõe a sociedade. Ou seja, a ausência de qualidade ou de uma gestão voltada para a qualidade implica em padrões de tolerância não conformes, e tais padrões ocasionam perdas gerais para a comunidade, seja no uso mais intensivo de recursos naturais, na exploração não planejada do meio ambiente, da aquisição de produtos onerosos pelo consumidor, entre outros.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A presente abordagem admite como metodologia uma pesquisa do tipo exploratório-descritiva, uma vez que têm por finalidade uma maior abrangência do fenômeno investigado, bem como busca a apresentação e descrição do objeto de pesquisa. Sob a perspectiva do tipo de abordagem, classifica-se como quantitativa, pois infere a tabulação de dados a partir dos questionários obtidos, e qualitativa porque através da base mensurada foi possível realizar análises e considerações efetivas sobre o objeto de pesquisa.

Em relação aos procedimentos, estabeleceu-se um estudo de caso ponderando as ações efetivas de responsabilidade social e de gestão da qualidade da empresa analisada, assim como avaliando o impacto de tal cenário na relação empresa-consumidor. Para tanto, utilizou-se como instrumento de coleta de dados, a aplicação de questionários semi-estruturados com uma parcela dos consumidores da empresa. Além disso, empregou-se o uso do relatório anual da empresa relativo ao ano de 2015, como fonte de dados efetiva em relação à responsabilidade social e gestão da qualidade no âmbito organizacional.

3.1. A EMPRESA

Atualmente, a empresa em análise encontra-se como uma das principais fabricantes de produtos relacionados ao segmento de higiene, perfumaria e cosméticos do Brasil, e está presente em vários países da América Latina. Suas atividades baseiam-se em três fundamentos principais: sustentabilidade, inovação e sociedade, ambos interligados aos processos industriais e aos serviços da empresa.

O crescimento efetivo da empresa aconteceu através da implementação do estilo de “venda direta”, onde aliado aos produtos encontrava-se também o serviço associado das consultoras, que levavam os produtos diretamente aos consumidores, possibilitando não só uma maior agilidade e flexibilidade do fluxo do produto, mas a criação de uma relação efetiva entre a empresa e seus consumidores, aproximando elos importantes da cadeia de valor, de forma a proporcionar o entendimento das reais necessidades dos consumidores.

Além disso, a empresa sempre optou por práticas sociais efetivas, de modo a promover

um retorno à sociedade e ao meio ambiente de todas as suas atividades. Enquanto o conceito de responsabilidade social e desenvolvimento sustentável ainda estavam sendo assimilados por grande parte das indústrias, a empresa em estudo transformava-se em uma das pioneiras em agregar qualidade dos produtos, satisfação dos consumidores e adoção de princípios éticos na sua conduta empresarial.

4. IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES DE QUALIDADE E RESPONSABILIDADE SOCIAL

No que concerne aos aspectos ligados à gestão da qualidade, a empresa adota uma política de qualidade estruturada e definida a partir de diretrizes que buscam monitorar e promover a melhoria contínua necessária ao desenvolvimento dos seus negócios. Para tanto, admite as seguintes premissas de atuação em gestão da qualidade:

Cumprimento da legislação aplicável à organização;

O atendimento a rígidos controles da qualidade com foco na prevenção de problemas;

A busca permanente do aperfeiçoamento em todas as suas atividades, garantindo a qualidade de produtos, processos e serviços, de forma sustentável;

A promoção da qualidade das relações por meio de seu comportamento empresarial baseado no diálogo, na ética e na transparência.

Para a empresa, a qualidade é vista como um diferencial, e por essa razão deve estar integrada a todas as demais áreas da empresa, como os setores de estratégia, pesquisa e desenvolvimento, produção, entre outros. Além disso, a qualidade também é sustentada por três argumentos fundamentais: a qualidade nos produtos, nos processos e nas relações. Há ainda uma constante busca por inovação e excelência, que promova produtos com qualidade garantida, de modo que esta é considerada um ponto de vantagem competitiva para a empresa. Outro aspecto interessante no que concerne a qualidade encontra-se no fato desta promover impacto na produtividade da empresa, proporcionar a diminuição do retrabalho e minimizar os estoques intermediários.

As ações de responsabilidade social concentram-se na busca pelo desenvolvimento sustentável, de modo a promover a redução do impacto de sua atuação no meio ambiente e na sociedade. Dessa forma, a empresa mantém relações comerciais com 36 comunidades para obter os insumos naturais que são utilizados nos produtos a fim de influenciar diretamente o desenvolvimento econômico e social dessas populações. Reformulou uma de suas linhas de produtos, diminuindo seu impacto no meio ambiente, os refis e embalagens usam plástico 100% verde, frascos de PET têm 50% de material reciclado pós-consumo e novos cartuchos usam 40% de papel reciclado. A empresa estabeleceu “compromissos” no que se refere à responsabilidade social a serem alcançados até 2020. A tabela 1 apresenta algumas destas medidas.

Tabela 1 - Metas para responsabilidade social da empresa estudada (2015)

META ESTABELECIDADA – 2020	DESEMPENHO – 2015
Todos os produtos da marca terão suas pegadas ambientais e sociais divulgadas, assim como seus respectivos compromissos de melhoria.	Estruturação de uma nova proposta de comunicação dos indicadores socioambientais de forma a permitir melhor compreensão e engajamento do consumidor
Utilizar, no mínimo, 74% de material reciclável na massa total das embalagens.	A empresa utilizou 50% de material reciclável na massa total das embalagens.
Para a marca, reduzir em 33% a emissão relativa de gases de efeito estufa.	Crescimento de 5,8% nas emissões relativas de GEE. O indicador é diretamente relacionado ao desempenho de negócios, porém a redução versus 2012 foi de -1,4%.

(continuação...)

META ESTABELECIDADA – 2020	DESEMPENHO – 2015
Evoluir os indicadores de medição do desenvolvimento humano e social de nossas comunidades e estruturar plano para melhoria significativa.	Em parceria com outras empresas, comunidades de base, ONGs e a sociedade civil, construímos um Plano de Desenvolvimento Local para Cajamar, Jaguará e Benevides. Lançamos o Índice de Progresso Social como mensuração de impacto e direcionador das prioridades de desenvolvimento destas localidades.
Desenvolver estratégia para os territórios da sociobiodiversidade na região pan-amazônica e das comunidades do entorno de nossas principais operações no Brasil, por meio do diálogo e da construção colaborativa com as populações e os atores locais.	Consolidação do arranjo de desenvolvimento territorial do médio Juruá em parceria com outras empresas, comunidades de base, ONGs e sociedade civil, com importantes avanços nas áreas de educação, infraestrutura, saneamento básico e cadeias produtivas na região. Implementação do programa de inclusão digital na Amazônia atendendo 600 famílias. Execução de projetos visando à melhoria da educação na Amazônia impactando mais de 400 mil alunos

Fonte: Relatório Anual da empresa (2015)

Grande parte das metas encontram-se em estágio de implementação e execução, de forma que as ações de responsabilidade social e sustentabilidade consistem em premissas cada vez mais robustas e relevantes para o planejamento e gestão da empresa, de forma que as preocupações com as questões envolvendo a qualidade dos produtos e serviços encontram-se diretamente associada a uma atuação sustentável e responsável do ponto de vista social.

5. PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES SOBRE A POLÍTICA DE QUALIDADE E AS AÇÕES DE RESPONSABILIDADE SOCIAL

Em relação à identificação dos principais aspectos de qualidade observados pelos

consumidores, obteve-se os seguintes resultados: a totalidade pesquisada considerou os produtos da empresa como “itens de qualidade”, fato que configura um retorno em relação a política e os investimentos de qualidade já efetivados pela empresa. Entretanto, buscou-se uma maior precisão quanto à compreensão da qualidade por parte dos consumidores, e para tanto foram especificadas oito dimensões da qualidade como forma de avaliar quais apresentam maior relevância para os consumidores no processo de compra. O gráfico 1 apresenta os resultados obtidos.

Gráfico 1 - Avaliação do consumidor sobre a qualidade dos produtos

Mediante o gráfico é possível verificar que as principais dimensões avaliadas positivamente pelos consumidores foram: a qualidade percebida, a estética/imagem e a confiabilidade. Resultado bastante condizente em se tratando de uma indústria de cosméticos, onde o visual dos produtos consiste em um atrativo bastante relevante na decisão de compra; já as outras duas dimensões, refletem veementemente o retorno do consumidor quanto ao controle e qualidade empregados nos processos produtivos da empresa, que possibilitam a

fabricação de itens que satisfazem as expectativas dos consumidores.

No que se refere à responsabilidade social, procurou-se especificar a importância deste tipo de prática na sociedade, se os consumidores detinham o devido conhecimento sobre a atuação da empresa no que concerne à temática e se as ações de responsabilidade social influenciam no processo decisório de compra do consumidor. O gráfico 2 evidencia os resultados obtidos.

Gráfico 2 - Percepção dos Consumidores quanto a Responsabilidade Social

Identificou-se que os consumidores estão cada vez mais conscientes sobre as práticas de responsabilidade social e consideram importante a empresa deter ações nesse âmbito, principalmente em relação ao aspecto meio ambiente, uma vez que, grande parte da matéria-prima empregada nos processos produtivos são provenientes deste. Contudo, essa realidade admitiu um menor impacto no que se refere à decisão de compra do consumidor, ou seja, há o entendimento da importância das ações de responsabilidade social, porém no ato da compra esse fator pode ser negligenciado em detrimento a outros aspectos, como a própria qualidade e o preço dos itens.

Dessa forma, é importante haver um maior estímulo por parte da empresa quanto às definições de responsabilidade social para com seus clientes, de forma que este conceito possa ser mais significativo na decisão de compra. Especificar os benefícios e o impacto positivo das ações de responsabilidade social pretendidas na sociedade como um todo, deixando claro seu papel social e sustentável no mercado, pode configurar em uma

alternativa viável na expansão e manutenção desse tipo de prática.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os consumidores sentem-se cada vez mais seguros em adquirir produtos ou serviços de organizações que invistam não só na qualidade de seus produtos e serviços, mas que também avaliem e reduzam o impacto de suas ações na sociedade e no meio ambiente. Para uma empresa apresentar qualidade em seus processos, produtos ou serviços, não basta apenas ter foco nas necessidades dos clientes, embora seja de fundamental importância, é preciso também que suas ações sejam conscientes e sustentáveis.

É importante garantir um retorno à sociedade, estimulando a importância dos parceiros locais, reduzindo o impacto na obtenção de matéria-prima, estimular ações de reciclagem, contribuir para o desenvolvimento social da comunidade. E tudo isto implica em atuar de forma responsável. A empresa promove um marketing forte salientando suas práticas sociais, porém precisa deixar mais claro para

seus clientes a real importância de uma atuação com base em premissas sociais e sustentáveis.

A qualidade de seus produtos é evidente, o que impulsiona não só o aspecto econômico, mas fideliza os clientes. As ações de responsabilidade social são reconhecidas,

porém ainda não constituem fator relevante para o processo decisório de compra do consumidor. Verifica-se ainda, que a qualidade percebida corresponde a um dos principais aspectos a serem considerados na decisão de aquisição de um produto da marca.

REFERÊNCIAS

- [1]. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS (ABIHPEC). Panorama do setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Ano 2015.
- [2]. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ISO 26000 – Diretrizes sobre Responsabilidade Social. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- [3]. BELLUZZO, R. C. B.; MACEDO, N. D. A gestão da qualidade em serviços de informação: contribuição para uma base teórica. Ci. Inf., Brasília, 22(2): 124-132, maio/ago. 1993.
- [4]. CALARGE, F.; FUJII, C. A. M.; SANTANA, J. C. C.; SILVA, I. L. L.; MIGUEL, P. A. C. A. Análise e avaliação da qualidade de serviços internos com foco na manutenção de utilidades em uma empresa de manufatura. Production, 26(4), 724-741, out./dez. 2016.
- [5]. CARPINETTI, L. C. R. Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas / Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti. – 2. Ed. – São Paulo: Atlas, 2012.
- [6]. COLTRO, A. A gestão da qualidade total e suas influencias na competitividade empresarial. Caderno de pesquisas em administração, São Paulo, V. 1, Nº 2, 1996.
- [7]. CORRÊA, H. L. Administração da produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica / Henrique L. Corrêa; Carlos A. Corrêa. – 1. Ed. – 5. Reimp. – São Paulo: Atlas, 2012.
- [8]. KRAEMER, M. E. P. Responsabilidade social - uma alavanca para sustentabilidade. Site Ambiente Brasil. (2005).
- [9]. KURCGANT, P.; TRONCHIN, D. M. R.; MELLEIRO, M. M.; CASTILHO, V.; MACHADO, V. B.; PINHEL, I.; SIQUEIRA, V. T.; SILVA, M. F. Indicadores de qualidade e a avaliação do gerenciamento de recursos humanos em saúde. Rev Esc Enferm, V. 43, USP 2009.
- [10]. XAVIER, A. C. R. A gestão da qualidade e a excelência dos serviços educacionais: custos e benefícios de sua implantação. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Ministério do Planejamento e Orçamento. Texto para discussão. N. 408, 1996.

Capítulo 7

PROGRAMA SOCIOAMBIENTAL E TIPOS DE ESTRATÉGIAS

Adelaide Maria Bogo

Resumo: Atualmente é comum as empresas realizarem ações que visem demonstrar a sua responsabilidade social, todavia, suas escolhas passam por uma definição de estratégia de forma que as necessidades da empresa sejam atendidas. Neste cenário encontra-se a Empresa Alfa, empresa do ramo de plásticos que criou o Programa Reciclar EPS, de natureza socioambiental. Portanto, este artigo objetiva desenvolver uma análise dos tipos de estratégias adotadas pela empresa relativamente ao seu programa criado. Adota-se a Teoria dos *Stakeholders* como fundamentação para explicar as escolhas da empresa. Este é um estudo de caso único e utiliza a Análise de Conteúdo como técnica para análise do fenômeno. Os resultados indicam que a empresa faz uso de estratégias analisadora inovadora e pró-ativa de relacionamento com os *stakeholders* e estratégia específica em relação ao grupo de *stakeholders*.

Palavras-chave: Socioambiental, Estratégia, *Stakeholder*

1 INTRODUÇÃO

As empresas têm relacionamentos com uma infinidade de *stakeholders*, cada qual com seus interesses e necessidades e destes, a vizinhança compreende o grupo que está mais próximo de suas externalidades. Todavia, outros são os grupos, a citar o Governo, órgãos de classe, ONGs, clientes, fornecedores, colaboradores e outras entidades ou institutos (EPSTEIN, 2008; FREEMAN, 1984; FRIEDMAN & MILES, 2009). Cada um desses grupos apresenta suas necessidades e expectativas em relação à empresa.

Amparado na Teoria dos *Stakeholders*, cujos princípios são o da existência de uma relação organização-*stakeholder* e a responsabilidade que os gestores têm com relação aos seus *stakeholders* (FREEMAN, 1984), este estudo tem por objetivo explicar as escolhas estratégicas da empresa tomando como base o Programa Reciclar EPS.

Desta forma, a empresa Empresa Alfa, a partir da percepção de que há uma estreita relação com os diversos *stakeholders*, desenvolveu o Programa Reciclar EPS, de natureza socioambiental, envolve diversos *stakeholders* no seu ciclo e seus benefícios são sentidos por todos os envolvidos.

A metodologia adotada é de estudo de caso único (YIN, 2010), utiliza a técnica da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2014) para organizar os dados e auxiliar na análise. Adotou-se a entrevista semi-estruturada e as fontes de coleta foram a própria entrevista, o Relatório de Sustentabilidades, dados disponíveis na *webpage* e artigos publicados em revistas.

Como contributos espera-se proporcionar a compreensão dos tipos de estratégias adotadas em relação a um projeto socioambiental. A estrutura deste artigo inicia com a Introdução, seguida da sessão dois que apresenta o significado de responsabilidade social, define os *stakeholders* e os tipos de estratégias. A sessão tres apresenta a Empresa Alfa, o Poliestireno Expandido - *Styrofoam* (EPS) e o programa Reciclar EPS, a sessão quatro apresenta a metodologia adotada nesta pesquisa. Finaliza com a Discussão e Conclusão.

2. A RESPONSABILIDADE SOCIAL, STAKEHOLDERSE ESTRATÉGIAS

Para compreensão destes tres elementos da pesquisa, buscou-se na Teoria dos *Stakeholders* (TS), os conceitos que expliquem esta relação. A TS surgiu como uma proposta de gestão estratégica no final do século XX, no qual buscou-se explicar a relação da empresa com o seu ambiente externo. Esta teoria baseia-se em dois princípios: o da existência de uma relação empresa-*stakeholder* e a responsabilidade que os gestores têm com relação aos seus *stakeholders* (FREEMAN, 1984).

A base desta teoria está nos valores dos *stakeholders* como elemento central (LANKOSKI, SMITH & VAN WASSENHOVE, 2016), portanto, um dos valores recentemente inalterados pela sociedade está a responsabilidade social das empresas. Assim, considerando que a empresa tem relações com os *stakeholders*, que a sociedade compõe este grupo, e que os gestores tem responsabilidade com relação a estes *stakeholders*, ações socioambientais podem ser desenvolvidas pela empresa com a finalidade de atender as recentes valorizações da sociedade.

2.1 A RESPONSABILIDADE SOCIAL E STAKEHOLDERS

Responsabilidade social pode ser definida como sendo a responsabilidade de uma empresa com os impactos de suas decisões e atividades na sociedade e no meio ambiente através de um comportamento transparente e ético (ISO, 2010). Ela compreende as expectativas legais, éticas, discricionárias e econômicas da empresa que a sociedade desenvolve em um dado período (CARROLL, 1979)

A responsabilidade social passou a se tornar uma atividade dentro das empresas e recebe a denominação de Responsabilidade Social Corporativa (RSC). Esta atividade pode ser compreendida como um processo contínuo e formal que monitoriza constantemente o ambiente (social, político, econômico e jurídico) e as relações em que a empresa está inserida (L'ETANG, 1995; EC, 2001; HUSTED, 2003).

A RSC pode ser vista como um compromisso voluntário que ultrapassa as obrigações explícitas e implícitas por um comportamento corporativo convencional que é imposto à

entidade por expectativas da sociedade (FALCK & HEBLICH, 2007; SCHIEG, 2009) e onde as necessidades dos *stakeholders* são percebidas e atendidas (FALCK & HEBLICH, 2007).

Adotar práticas da RSC também contribui para assegurar a integridade da empresa, credibilidade e/ou reputação, redução das pressões dos *stakeholders* e evitar ou atrasar ações regulatórias (LYNES & AANDRACHUK, 2008; SCHIEG, 2009), reduz os riscos aos quais a empresa está exposta, podendo-se citar a aceitação da sociedade caso algo negativo aconteça, riscos financeiros ou afetar as receitas da organização (GODFREY, MERRILL & HANSEN, 2009; JO & NA, 2012; SALAMA, ANDERSON & TOMS, 2011).

Portanto, qualquer grupo ou indivíduo que é afetado ou que afeta os objetivos da empresa podem ser *stakeholder*, a citar: *shareholders*, *owners*, clientes, fornecedores e distribuidores, reguladores, colaboradores e comunidades local (FREEMAN, 1984; EPSTEIN, 2008; FRIEDMANN & MILES, 2009).

Estes *stakeholders* podem ser divididos em dois grupos, a citar '*strict sense*' que são aqueles que tem relação mais estrita com a organização decorrentes de algum tipo de investimentos nela realizados, e os '*broad sense*' que são aqueles que apenas sofrem os efeitos externos positivos ou negativos das externalidades da organização, no qual se incluem a comunidade/sociedade (SACCONI, 2008).

Os *stakeholders* '*broad sense*', se estiverem institucionalmente fortalecidos e representados, podem conceder ou não à organização a licença para operar (SACCONI, 2008; MELÉ & ARMENGOU, 2015). Por sua vez, os *stakeholders* '*strict sense*' encontram-se numa relação de dependência recíproca, o que faz com que essa relação movimente-se conforme as forças e interesses das partes (SACCONI, 2008).

2.2 ESTRATÉGIAS DE RELACIONAMENTO DA RSC

Em termos gerais, a estratégia pode ser compreendida como uma operacionalização dos objetivos da organização a serem atingidos (BURTON et al., 2011). Corresponde à um ajuste das relações entre a organização e seu meio ambiente (MILES & SNOW, 1978) e, por isso, é feito uma escolha do tipo de relacionamento com os *stakeholders*. Este

relacionamento pode ser de quatro tipos: defensivo/inativo, reativo, prospectivo/proativo e analisador/interativo (ACKOFF, 1970; MILES & SNOW, 1978; POST, 1978).

A estratégia defensiva caracteriza-se por um comportamento focado na exploração dos recursos e situações, porém, pouca atenção é dada na exploração de qualquer novidade ou mesmo de ser inovador (MILES & SNOW, 1978). As mudanças são ignoradas e a empresa continua os negócios normalmente (ACKOFF, 1970; POST, 1978).

A estratégia reativa caracteriza-se por um comportamento de 'espera', onde a organização realiza os ajustes na sua estrutura após o evento ter acontecido (ACKOFF, 1970; MILES & SNOW, 1978; POST, 1978). A estratégia prospectiva caracteriza-se por um comportamento focado na exploração de oportunidades e pouco foco na exploração dos recursos (MILES & SNOW, 1978).

A estratégia pró-ativa caracteriza-se pela tentativa de prever as mudanças externas que ocorrerão e, por isso, a empresa posiciona-se em direção às mudanças antes do facto ocorrer (ACKOFF, 1970; POST, 1978; MALSCH, 2013). As organizações pró-ativas são aquelas que adotam comportamentos cooperativos, participativos, de negociação e antecipação direta (SHEPARD, BETZ & O'CONNELL, 1997).

Por fim, uma estratégia analisadora pode compreender os seguintes modos: sem inovação ou com inovação, ou ambos. Sem inovação, o foco está na exploração e, com inovação, o foco está na exploração e exploração (BURTON et al., 2011; MILES & SNOW, 1978). Com inovação há interação com os diversos públicos, há um envolvimento ativo com as forças e pressões externas no qual se procura criar um futuro comum para todos os interessados (ACKOFF, 1970; POST, 1978).

As estratégias também podem ser formuladas conforme as características dos grupos de *stakeholders* com os quais a organização se relaciona, portanto, podem ser do tipo *específica* ou do tipo *genérica* (FREEMAN, 1984).

As estratégias específicas exigem comportamentos diferenciados para cada um dos *stakeholders*, por exemplo, desenvolver estratégias que tenham por finalidade mudar regras já estabelecidas, podendo-se citar as

leis (FREEMAN, 1984). Ou ainda nas situações em que a empresa deseja buscar cooperação com os *stakeholders*, quando necessita controlar grupos-chaves de *stakeholders* ou quando necessita manter relacionamentos com grupos que não interferem nos negócios de forma direta, porém, podem ser considerados importantes (FREEMAN, 1984).

As estratégias genéricas, por sua vez, não objetivam um grupo de *stakeholders* ou interesse específico, pelo contrário, são elaboradas para atender a todos os interesses e grupos de *stakeholders* de forma igualitária (FREEMAN, 1984).

3. EMPRESA ALFA, POLIESTIRENO EXPANDIDO E PROGRAMA RECICLAR EPS

EPS é a sigla internacional do Poliestireno Expandido de acordo com a Norma DIN ISSO-1043/78, no Brasil é conhecido como "Isopor®". É um plástico celular rígido, resultante da polimerização do estireno em água, não é utilizado o gás CFC ou substitutos e utiliza-se o pentano como agente expensor, apresenta inúmeras aplicações em embalagens industriais, artigos de consumo (caixas térmicas, pranchas, porta-gelo etc.), agricultura e construção civil (ABRAPEX, 2016).

O EPS apresenta baixo custo de produção, facilidade de processamento e boas propriedades mecânicas (CANAVAROLO JR, 2010; ABRAPEX, 2016). Seu produto final, o isopor, é composto de pérolas de até 3 milímetros de diâmetro, constituindo-se em até 98% de ar e apenas 2% de poliestireno, é inerte e inócuo, não contamina o solo, água e ar, não é biodegradável, 100% reaproveitável e reciclável e pode voltar à condição de matéria-prima (ABRAPEX, 2016; ACEPE, 2016).

Entretanto, o EPS não está livre de ser considerado não poluente, uma vez que suas moléculas ainda são encontradas em águas marinhas e doces causando poluição junto aos demais plásticos no planeta e sendo confundidas com alimentos por peixes e aves aquáticas (CONVEY *et al.*, 2002; FAURE *et al.*, 2015; KWON *et al.*, 2015).

Há estudos que apontam para o uso de larvas de *Tenebrio Molitor*, a larva do bicho-da-farinha, que podem alimentar-se do isopor sem prejudicar sua saúde e como produto

geram o CO₂ e excrementos (BBC, 2015; YANG *et al.*, 2015a; b).

Portanto, a partir de uma consciência ecológica e social, a Empresa Alfa, uma empresa que atua no setor químico, líder no mercado brasileiro de embalagens de produtos e a maior transformadora de EPS da América Latina (OLIVEIRA, 2015a), desenvolveu o programa Reciclar EPS. Este programa utiliza a logística reversa, é pioneiro no país e já existe há 15 anos (OLIVEIRA, 2015b). A proposta do programa é incorporar o material coletado desde a fase de produção da matéria-prima até o produto final nos processos industriais por meio da reciclagem com posterior reintrodução no mercado. Como produtos da reciclagem existe os rodapés, frisos, *decks*, novas embalagens, etc.

O programa é também uma forma de atender a pressão regulatória (SCOTT, 2001) exercida pelo Governo Federal por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Este programa do Governo vem ao encontro do que defendem pesquisadores da área, quando alegam que tomar medidas antipoluidoras apresenta benefícios muito maiores do que os seus custos (YANG *et al.*, 2010). Algumas vantagens da reciclagem são a redução do descarte de resíduos sólidos e a importância econômica (MILLER, 2006).

O Programa Reciclar EPS também considera as necessidades dos *stakeholders*, previstas na Matriz de Materialidade, sendo estas a Desempenho Econômico; Água, Energia e Ecoeficiência; Emissões, Efluentes e Resíduos; Impacto ambiental de atividades, produtos e serviços; Saúde e Segurança; Treinamento e Educação; Conduta e Direitos Humanos; e Inovação e Qualidade em produtos e serviços (TEMPRESA ALFA, 2014).

Do EPS pós-consumo, 30% são recicladas e reutilizadas pela Empresa Alfa (OLIVEIRA, 2015b), são utilizados na construção civil no sistema construtivo Monoforte, desenvolvido pela própria empresa e que consiste no uso de painéis produzidos de EPS e malha de aço (OLIVEIRA, 2015b), bem como na produção de embalagens novas.

Neste sentido, a estratégia adotada no Programa Reciclar EPS resulta em benefícios para todos os envolvidos, portanto, é uma estratégia do tipo 'ganha-ganha' (FALCK & HEBLICH, 2007). As parcerias realizadas pelo programa envolvem as redes varejistas e cooperativas e, a partir das cooperativas tem

os catadores, que são os que efetivamente coletam o material.

3.1 ESTRUTURA DO PROGRAMA RECICLAR EPS

Para estruturar o programa dentro da empresa foi criado uma Unidade de Reciclagem – (UR), que é independente e mantém-se com recursos próprios. Foram investidos aproximadamente R\$ 15 milhões para tornar-se uma atividade industrial economicamente viável e, com seu sucesso, o programa foi estendido para outras unidades industriais (OLIVEIRA, 2015a).

Os processos desenvolvidos pelo programa reduzem os impactos ambientais gerando sustentabilidade através da redução de

custos ambientais decorrentes do descarte e da redução das áreas ocupadas. Com o programa Reciclar EPS a empresa otimizou a utilização de recursos energéticos e reduziu em 20% o consumo de estireno e de matéria-prima virgem (EMPRESA ALFA, 2014).

O processo de reciclagem e reintrodução do EPS no mercado gerou mais de 100 empregos diretos, atualmente conta com 1.200 pontos de coleta no país, 171 organizações parceiras, 136 gerenciadores de resíduos sólidos, aumento de renda para 5.000 famílias reunidas em 391 cooperativa (EMPRESA ALFA, 2014; OLIVEIRA, 2015a). A Figura 01 apresenta o fluxo de movimentação do programa Reciclar EPS.

Figura 1 - Configuração do programa Reciclar EPS

Fonte: EMPRESA ALFA (2016)

4. METODOLOGIA

A estratégia de pesquisa adotada é o estudo de caso porque o que se deseja compreender acontece no dia-a-dia da empresa (YIN, 2010) e, uma vez que o fenômeno sob investigação acontece em uma única empresa, o estudo de caso é do tipo único. Quanto à técnica de coleta de dados adotada, considerando que se deseja conhecer em profundidade o fenômeno, fez-se uso da entrevista, uma vez

que este tipo de técnica permite obter dados não divulgados pela empresa. Desta forma, adotou-se a entrevista semi-estruturada porque nesta forma os entrevistados ficam livres para relatarem as suas experiências.

Foram entrevistados o coordenador da área da Sustentabilidade e a Diretora de Sustentabilidade. Para evitar 'viés' na análise, optou-se pela triangulação de dados (YIN, 2010), assim, outras fontes de dados foram

inseridas na busca de dados, sendo estes o Relatório de Sustentabilidade, *webpage* e artigos publicados em revista.

Para a análise dos dados fez-se uso da técnica da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2014). Esta técnica faz uso de categorias, as quais foram definidas com base na fundamentação teórica adotada e nas evidências dos dados empíricos. Definida as categorias, são então os dados categorizados nas categorias pertinentes (BARDIN, 2014). As categorias podem ser independentes ou apresentar uma ordem hierárquica (BARDIN, 2014). Para esta pesquisa adotou-se a opção independente, portanto, foram definidas as seguintes categorias:

Resultados do Programa Reciclar EPS – identifica os resultados do programa para a empresa. Sua finalidade é de identificar os tipos de estratégias adotadas;

Ações do Programa Reciclar EPS – identifica as ações analiticamente. Sua finalidade é de reforçar a identificação do tipo de estratégia adotada;

Beneficiários do Programa – identifica os grupos de *stakeholders* beneficiados pelo programa. Sua finalidade é complementar a categoria d), bem como identificar o tipo de estratégia de relacionamento adotada;

Necessidades dos *Stakeholders* - identifica as necessidades dos *stakeholders* de acordo com a Matriz de Materialidade. Sua finalidade é verificar se o programa atende as necessidades dos *stakeholders* e, por conseguinte, o tipo de estratégia adotada.

Feito a categorização das ações é desenvolvido a análise das informações, cuja ordem é das estratégias para as ações e resultados do programa.

4.1. ANÁLISE E RESULTADOS

A análise indica que o programa foca na reciclagem, é interativo e seus resultados beneficiam todos os agentes envolvidos no ciclo do programa (Quadro 01). Os resultados indicam que a Empresa Alfa faz uso de dois tipos de estratégias de relacionamento, sendo estes o tipo analisadora e pró-ativa (ACKOFF, 1970; MILES & SNOW, 1978; POST, 1978; BURTON *et al.*, 2011; MALSCH, 2013).

O fato da empresa interagir com seus *stakeholders* envolvidos no processo, de ser inovador, de explorar uma situação com a intenção de colher seus frutos e pelo fato de que estes frutos são também divididos com os demais parceiros onde todos são beneficiados com o programa, apresenta uma característica analisadora do tipo inovadora.

Por sua vez, o fato do programa antecipar-se e criar mecanismos que proteja os ativos de ações regulatórias pode ser considerado um comportamento pró-ativo, uma vez que são realizadas ações com a finalidade de evitar problemas futuros.

Conforme se observa no Quadro 01, este programa envolve diversos agentes em seu processo e todos se beneficiam. A empresa pela redução de custo, criação de novos produtos, imagem de empresa responsável socialmente e atendimento das pressões regulatórias e das necessidades dos *stakeholders*.

Os *stakeholders* beneficiam-se porque suas necessidades são atendidas por este programa, no que for pertinente. São também beneficiados os *stakeholders broad sense*, onde os varejistas por reduzir sua exposição aos riscos ambientais, as cooperativas por conseguir atender as necessidades de seus cooperados e as famílias de catadores por aumentar sua renda.

Em termos de estratégia por grupos de *stakeholders*, evidenciou-se o tipo específico, porque o programa atende uma necessidade ambiental da empresa (BURTON *et al.*, 2011; MILES & SNOW, 1978). Também decorre das pressões exercidas pela própria sociedade e vizinhança, uma vez que na cultura da sociedade brasileira existe uma forte valorização do meio-ambiente (MOTTA, 2003).

A opção por uma estratégia específica pode ser confirmada no Quadro 01, no qual o programa apresenta como resultado o atendimento das pressões regulatórias e das necessidades dos *stakeholders*. Estas necessidades, classificadas na Matriz de Materialidade, envolvem redução do consumo de água e energia, ser a empresa ecoeficiente, redução da emissão de resíduos industriais e minimização dos impactos ambientais.

Quadro 01 – Categorias e Ações do Programa Reciclar EPS

Categorias	Resultados/Ações/Beneficiados
Resultado do Programa Reciclar EPS (para a empresa)	Redução de custo, criação de novos produtos, atendimento da pressão regulatória, redução dos impactos ambientais, de consumo de água e energia, da emissão de resíduos industriais no meio ambiente e do consumo de matéria-prima.
Ações do Programa Reciclar EPS	Criação da UR, reciclagem, reintrodução do EPS no mercado, 1200 pontos de coleta, 171 parcerias, 100 novos empregos, 136 gerenciadores de resíduos e aumento de renda para 5.000 famílias.
Beneficiários do programa	<i>Shareholders</i> , varejistas, catadores, cooperativas, colaboradores.
Necessidades dos <i>Stakeholders</i>	Desempenho Econômico; Água, Energia e Ecoeficiência; Emissões, Efluentes e Resíduos; Impacto ambiental de atividades, produtos e serviços; Saúde e Segurança; Treinamento e Educação; Conduta e Direitos Humanos; e Inovação e Qualidade em produtos e serviços

5. DISCUSSÃO

Esta pesquisa procurou explicar as opções estratégicas da empresa para um programa socioambiental de reciclagem. Este estudo tem insere-se no campo da Teoria dos *Stakeholders*, porque há uma relação empresa-*stakeholders* e há uma responsabilidade dos gestores de gerirem os negócios de forma a atender as necessidades destes *stakeholders* (FREEMAN, 1984).

Portanto, o programa de reciclagem está a atender as necessidades dos *stakeholders*, uma vez que seus benefícios são positivos conforme comprovam os dados empíricos e são percebidos por todos os envolvidos no ciclo do programa.

Quanto as estratégias adotadas, a de relacionamento com os *stakeholders* pode ser compreendida entre pró-ativa e analisadora com inovação, uma vez que o programa tanto previne ações regulatórias, quanto é inovador ao inserir os *stakeholders* externos no processo, bem como faz com que estes também recebam os benefícios (ACKOFF, 1970; MILES & SNOW, 1978; POST, 1978; BURTON *et al.*, 2011; MALSCH, 2013).

Quanto à estratégia específica adotada, seus resultados atendem as necessidades da empresa, ou seja, prevenir-se de ações regulatórias e de atender as necessidades dos *stakeholders* (FREEMAN, 1984). Esta estratégia também apresenta a característica

'ganha-ganha' (FALCK & HEBLICH, 2007), uma vez que seus benefícios são distribuídos entre todos os envolvidos no ciclo.

Os resultados deste estudo podem ser apreciados por todas as empresas do setor industrial, podendo ser analisados nas suas práticas. Pode também ser útil nas análises estratégicas das organizações, quanto ao seu posicionamento ético ou quanto ao significado de um programa socioambiental. Pode também ser utilizado em estudos científicos ou em salas de aula quando o que se deseja é desenvolver discussões sobre este tema.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu explicar as escolhas estratégicas da organização em relação a um programa socioambiental de reciclagem, no qual foram identificados os dois tipos de estratégias. Por tratar-se de um estudo de caso único, seus resultados podem não ser generalizados, todavia, podem ser úteis como ponto de partida para investigações futuras. A técnica da entrevista semi-estruturada permitiu coletar dados não divulgados e a inserção de outras fontes de dados contribuíram para evitar vies nas análises. Portanto, os resultados apresentados podem ser considerados seguros. Pontos negativos não foram sentidos neste estudo porque a empresa disponibilizou todas as fontes de dados existentes.

REFERÊNCIA

[2]. ABRAPEX. O que é EPS. São Paulo, 2016. Disponível em: <
http://www.abrapex.com.br/01OqueeEPS.html >. Acesso em: 22 jan.

[3]. ACEPE. Factos sobre o EPS e o meio ambiente. Lisboa, 2016. Disponível em: <

http://www.acepe.pt/index.php/sustentabilidade/o-meio-ambiente/factos-sobre-o-eps-e-o-meio-ambiente >. Acesso em: 22 jan.

[4]. ACKOFF, R. A Concept of Corporate Planning. New York: Wiley-Interscience, 1970.

- [5]. BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2014.
- [6]. BBC. A larva que come plástico e pode ter papel-chave em reciclagem. Brasil, 2015. Disponível em: < http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/10/151026_larva_poluicao_lab >. Acesso em: 22 jan.
- [7]. BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Brasília. Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010 2010.
- [8]. BURTON, R. M.; OBEL, B.; DESANCTIS, G. *Organizational Design: a step-by-step approach*. 2o. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.
- [9]. CANEVAROLO JR, S. V. *Ciência dos polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros*. 3a. São Paulo: Artliber, 2010.
- [10]. CARROLL, A. B. A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance. *Academy of Management Review*. 4: 497-505 p. 1979.
- [11]. CONVEY, P.; BARNES, D. K. A.; MORTON, A. Debris accumulation on oceanic island shores of the Scotia Arc, Antarctica. *Polar Biology*, v. 25, n. 8, p. 612-617, Aug 2002. ISSN 0722-4060. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000177451600009 >.
- [12]. EC, E. C. *Promoting a European Framework for Corporate Social Responsibility – Green Paper*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities 2001.
- [13]. EPSTEIN, M. J. *Making Sustainability Work: best practices in managing and measuring corporate social, environmental and economic impacts*. Sheffield: Greenleaf Publishing, 2008.
- [14]. FALCK, O.; HEBLICH, S. Corporate social responsibility: Doing well by doing good. *Business Horizons*. 50: 247-254 p. 2007.
- [15]. FAURE, F. et al. Plastic pollution in Swiss surface waters: nature and concentrations, interaction with pollutants. *Environmental Chemistry*, v. 12, n. 5, p. 582-591, 2015. ISSN 1448-2517. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000361843400006 >.
- [16]. FREEMAN, R. E. *Strategic management: A stakeholder approach*. Boston: Pitman, 1984.
- [17]. FRIEDMAN, Â. L.; MILES, S. *Stakeholders: Theory and Practice*. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- [18]. HUSTED, B. W. Governance Choices for Corporate Social Responsibility: to Contribute, Collaborate or Internalize? . *Long Range Planning*. 36: 481-498 p. 2003.
- [19]. KWON, B. G. et al. Global styrene oligomers monitoring as new chemical contamination from polystyrene plastic marine pollution. *Journal of Hazardous Materials*, v. 300, p. 359-367, 12/30/ 2015. ISSN 0304-3894. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389415005762> >.
- [20]. L'ETANG, J. Ethical Corporate Social Responsibility: A Framework for Managers *Journal of Business Ethics*. 14: 125-132 p. 1995.
- [21]. MALSCH, B. Politicizing the expertise of the accounting industry in the realm of corporate social responsibility. *Accounting, Organizations and Society*, v. 38, n. 2, p. 149-168, 2// 2013. ISSN 0361-3682. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0361368212000943> >.
- [22]. MELÉ, D.; ARMENGOU, J. Moral Legitimacy in Controversial Projects and Its Relationship with Social License to Operate: A Case Study. *Journal of Business Ethics*. First online: 13 October 2015: 1-14 p. 2015.
- [23]. MILES, R. E.; SNOW, C. C. *Organizational Strategy, Structure and Process*. New York: McGraw-Hill, 1978.
- [24]. MOTTA, F. P. Organizações e sociedade: a cultura brasileira: *Organizações & Sociedade*. 10: 13-17 p. 2003.
- [25]. OLIVEIRA, M. Tudo pelo isopor. *Exame*. São Paulo: Editora Abril. 1101: 211 p. 2015a.
- [26]. _____. Uma opção para levantar paredes. *Exame*. São Paulo: Editora Abril. 1101: 178 p. 2015b.
- [27]. POST, J. *Corporate Behavior and Social Change*. Reston: Reston Publishing Co, 1978.
- [28]. SACCONI, L. *CSR as Contractarian Model of Multi-Stakeholder Corporate Governance and the Game-Theory of its Implementation*. Trento, Italy: University Of Trento 2008.
- [29]. SCOTT, R. W. *Institutions and Organizations*. 2nd. Thousand Oaks (CA): Sage Publication, 2001.
- [30]. EMPRESA ALFA. *Relatório de Sustentabilidade 2014*. Joinville. 2014
- [31]. _____. *Reciclagem*. Joinville, 2016. Disponível em: < <http://www.reciclareps.com.br/reciclagem/> >. Acesso em: 21 mar.
- [32]. YANG, X. J. et al. Study of Treating Marine Pollution Based on "3-Cent Measure": 64-67 p. 2010.
- [33]. YANG, Y. et al. Biodegradation and Mineralization of Polystyrene by Plastic-Eating Mealworms: Part 1. Chemical and Physical Characterization and Isotopic Tests. *Environmental Science & Technology*, v. 49, n. 20, p. 12080-12086, Oct 2015a. ISSN 0013-936X. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000363348700011 >.

[34]. _____. Biodegradation and Mineralization of Polystyrene by Plastic-Eating Mealworms: Part 2. Role of Gut Microorganisms. *Environmental Science & Technology*, v. 49, n. 20, p. 12087-

12093, Oct 2015b. ISSN 0013-936X. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000363348700012 >.

[35]. YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 4. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Capítulo 8

ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA NAS OPERADORAS DE TELEFONIA MÓVEL EM UMA CIDADE DO INTERIOR DE MINAS GERAIS

Eliny Rodrigues Fonseca

Maria Auxiliadora Lage

Débora Aparecida Ianusz de Souza

Sven Schafers Delgado

Resumo: Os avanços tecnológicos e o aumento do poder de compra do consumidor, atrelados a diminuição do tempo de vida dos equipamentos eletroeletrônicos, faz com que, cada vez mais, resíduos sejam gerados. Estes resíduos eletroeletrônicos, dispostos de maneira inadequada, podem causar danos ao meio ambiente bem como afetar a saúde humana, pois podem possuir diversas substâncias tóxicas como chumbo, mercúrio, cobre, estanho entre outras. A logística reversa surge como uma alternativa para que os responsáveis por esses resíduos possam ter incitativas, criando instrumentos e procedimentos visando uma coleta, o reaproveitamento desses resíduos no seu ciclo de vida e também uma disposição ambientalmente adequada para os REE. Os aparelhos celulares são equipamentos que se tornam obsoletos rapidamente e consequentemente tornando-se resíduos. As operadoras de telefonia móvel bem como os fabricantes de aparelhos celulares fazem parte dos responsáveis dispostos na Lei 12.305/2010 por realizar a logística reversa. Para a realização desta pesquisa, foi aplicado um formulário semiestruturado, em cinco lojas de operadoras de telefonia celular em uma cidade do interior de Minas Gerais, com o objetivo de analisar como ocorre a logística reversa nesses locais. Todas as lojas participantes praticam a logística reversa, porém existe uma necessidade de maior divulgação tanto das lojas quanto das operadoras com relação a logística reversa, os resíduos eletroeletrônicos e seus perigos, pois a procura pelo descarte dos REE ainda é pequena. Existe também uma necessidade de conscientização ambiental sobre as consequências de se descartar os resíduos eletroeletrônicos em lixo comum.

Palavras chave: Logística Reversa, Resíduos Eletroeletrônicos, Meio Ambiente

1. INTRODUÇÃO

Os benefícios dos avanços tecnológicos geram satisfação para a população, porém, por outro lado, os produtos possuem um ciclo de vida cada vez menor. Não só o tempo de durabilidade do aparelho tem diminuído, como também o anseio em continuar com ele. O aparelho celular novo de hoje pode ser velho no mês que vem quando outro mais avançado é lançado no mercado. E o que fazer com o aparelho antigo? Se o produto que não volta à cadeia produtiva é descartado de forma inadequada vai se acumulando em lixões a céu aberto e em outros locais inadequados (SANT'ANNA, MACHADO E BRITO, 2015).

Os resíduos eletroeletrônicos contêm substâncias perigosas e o não aproveitamento de seus resíduos abrange também um desperdício de recursos naturais não renováveis. Igualmente, sua disposição no solo, em aterros ou em locais inadequados, é prejudicial à segurança e à saúde tanto do homem, quanto do meio ambiente (FRANCO, 2008).

Os equipamentos eletroeletrônicos possuem uma larga diversidade de metais pesados com inúmeras substâncias tóxicas responsáveis por vários efeitos à saúde, como chumbo, cádmio, mercúrio e também poluentes orgânicos persistentes (CARVALHO; XAVIER, 2014).

Uma forma dos resíduos se tornarem menos agressivos ao meio ambiente e à saúde humana, e também fazer com que a sua quantidade diminua, é garantir o seu retorno ao ciclo produtivo, de forma a tornar-se novamente matéria-prima por meio da logística reversa e da reciclagem.

A Lei nº 12.305/2010 que estabelece a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) apresenta a logística reversa como um “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010, Art. 3º).

O artigo 33 dessa mesma lei especifica a obrigatoriedade de estruturar e implementar sistemas de logística reversa, de forma independente do serviço público de limpeza

urbana e de manejo dos resíduos sólidos, e cita os resíduos elétricos eletrônicos (REE) como pilhas e baterias, produtos eletrônicos e seus componentes para reaproveitamento (BRASIL, 2010).

Para Leite (2009), a logística reversa está relacionada com a segurança da qualidade de produção em ajustamentos a prazos e quantidades, com o contínuo planejamento logístico empresarial e a preocupação com o meio ambiente em relação a geração mínima de resíduo e máxima de aproveitamento do produto descartado para outras finalidades.

Carvalho e Xavier (2014) afirmam que a logística reversa é uns dos instrumentos mais difíceis da Política Nacional de Resíduos Sólidos para a sociedade e para o governo brasileiro colocar em prática. Eles ainda ressaltam que a logística reversa é responsável por inserir a sociedade neste processo, trazendo o consumidor para agir no progresso da qualidade ambiental e contribuindo para uma melhor gestão dos recursos naturais.

Miguez (2012), por outro lado, alega que a logística reversa tem impacto direto no desenvolvimento do ambiente, uma vez que menor quantidade de matéria prima virgem será consumida. Além disso, ocorrerá o recolhimento e reaproveitamento dos resíduos, preservando os recursos naturais e também diminuindo a quantidade de materiais perigosos despejados nos aterros, em lixões e em córregos a céu aberto minimizando os impactos ambientais causados pelos REE.

Leite (2009) destaca a relevância de se criar a logística reversa de aparelhos celulares diante do avanço de empresas que atuam nos setores eletrônicos e de telecomunicações. Ele ainda afirma que as principais razões para o retorno dos produtos são a falta de qualidade, a não aceitação do consumidor e a insatisfação do cliente.

Dessa forma, o objetivo deste artigo é analisar como ocorre a logística reversa nas lojas de telefonia celular em uma cidade do interior de Minas Gerais.

2. LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa pode ser entendida como uma área da logística empresarial que visa planejar, controlar e operacionalizar o retorno dos produtos não consumidos (pós-venda) ou de produtos já consumidos (pós-consumo) ao

ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuições reversos (LEITE, 2003). Essas áreas se diferem pela fase ou estágio do ciclo de vida útil do produto retornado.

Os bens que foram usados e não apresentam interesse ao primeiro consumidor são denominados bens de pós-consumo. Dessa forma, a logística reversa de pós-consumo trata dos bens, oriundos de consumidores finais, no final de sua vida útil e atuam no reaproveitamento de produtos, materiais e seus componentes que não possuem mais utilidade. Porém a disposição mais segura e adequada deve ser o reuso, a reciclagem de materiais ou a incineração. O sistema de reciclagem cria condições para que o material seja reintegrado ao ciclo produtivo com a substituição das matérias-primas novas, gerando uma economia reversa.

Guarnieri et al (2005) define a logística reversa de pós-venda como a reutilização, a revenda como subproduto ou produto de segunda linha que retorna à cadeia de distribuição por problemas de garantia, prazo de validade expirado, substituição de componentes e avarias no transporte ao varejista, atacadista ou diretamente à indústria. Esses bens podem ter suas peças ou componentes reaproveitados e reintegrados ao ciclo produtivo.

3. CELULARES E O IMPACTO AMBIENTAL

De acordo com Dorneles, Silveira, Figueiró e Moraes (2016), os celulares convencionais foram fabricados entre os anos de 2000 e 2011, já os *smartphones* com características de *tablet* foram fabricados a partir dos anos 2008. Entre os convencionais destacam-se os celulares do tipo *slide* compostos por dois segmentos que deslizam um sobre o outro em trilhos, os celulares do tipo *flip* que possuem duas partes distintas unidas por dobradiças que permitem que o telefone abra e feche e os celulares de formato barra normal, constituídos por uma única peça, e os de barra com tecnologia *touch*.

Segundo Giaretta et al (2010), os equipamentos provenientes da área de tecnologia de informação, entre eles os aparelhos de telefonia móvel, são os resíduos eletroeletrônicos mais descartados na atualidade. Os autores destacam ainda que a questão dos REE em países em desenvolvimento tem se tornado mais séria já

que os avanços tecnológicos e o poder dos consumidores atrelados ao crescimento da telefonia móvel têm gerado grande taxa de descartabilidade.

Em relação às baterias dos celulares, atualmente existem duas espécies que são predominantes: as baterias de íon lítio e as baterias hidreto de níquel que também possuem uma larga variedade de substâncias além de plástico e metais. Mais de 40 elementos químicos podem ser identificados em um simples aparelho celular, sendo que 23% do seu peso é constituído de metais como cobre, estanho, cobalto, índio e antimônio. Além desses, outros metais preciosos como prata, ouro e paládio também podem ser encontrados nos celulares (CETEM, 2010).

De acordo com Rodrigues (2007), a disposição final de produtos compostos de substâncias tóxicas, além de provocar danos em plantas, animais, microrganismos, poluir rios e danificar o solo, podem causar danos à saúde humana. Doenças como câncer, problemas renais, danos ao pulmão, ao sistema digestivo, problemas no sistema endócrino, doenças de pele e no sistema neurológico, para citar algumas, são causadas por contatos diretos e indiretos com substâncias tóxicas presentes nos resíduos eletroeletrônicos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Segundo Marconi e Lakatos (2010), o formulário é um dos mecanismos úteis para a coleta de dados, pois os esclarecimentos são feitos de modo direto com o entrevistado. Os autores ainda afirmam que entre as principais vantagens de se trabalhar com um formulário destaca-se o fato de que ele pode ser empregado em qualquer tipo de população, seja alfabetizada ou não, uma vez que o próprio pesquisador pode ser responsável pelo preenchido. Além disso, esse instrumento pode alcançar um número representativo de respondentes em determinado grupo de atores e é flexível visto que pode ser ajustado às necessidades do entrevistado.

Dessa forma, Andrade (2010) afirma que, visando elaborar um formulário que revele respostas mais abundantes, as perguntas devem ser sistemáticas, práticas e de fácil compreensão. Essas orientações foram seguidas durante a elaboração do formulário

semiestruturado aplicado em cinco lojas de operadoras de telefonia celular em uma cidade do interior de Minas Gerais para a obtenção dos dados apresentados a seguir.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para efeitos de análise da pesquisa, foi mantida em sigilo a identidade dos entrevistados, atribuindo-se números, como, por exemplo, 1, 2 e 3 às lojas e letras, como A, B, C sempre que a operadora de telefonia móvel foi mencionada. As cinco lojas promovem a logística reversa. Dessas, as lojas 1 e 2 pertencem a operadora A, as lojas 3 e 4 pertencem a operadora B e a loja 5 pertence a operadora C.

A loja 1 tem um coletor fornecido pela operadora A, onde são recolhidos carregadores, aparelhos celulares, baterias e fones de ouvido. Ela trabalha com esse sistema há cerca de 6 anos. O respondente não soube precisar a quantidade de material que é coletado, porém afirmou que o item com o maior índice de coleta na loja é o aparelho celular. Perguntado se o consumidor procura por esse tipo de serviço na loja, o respondente disse que atualmente a procura diminuiu. Questionado sobre quais as principais dificuldades encontradas na gestão dos resíduos sólidos coletados, o entrevistado afirma ser a falta de conhecimento e o desinteresse das pessoas em saber sobre os resíduos eletroeletrônicos. A operadora A divulga a coleta desses resíduos através do coletor fixado na recepção da loja e pela informação verbal. Quanto à destinação dada para o material coletado, o respondente informou que ele é entregue a uma empresa terceirizada da operadora A mas desconhece o que é feito posteriormente.

A loja 2 também tem um coletor fornecido pela operadora A, onde são recolhidos baterias, carregadores e aparelhos celulares. Ela trabalha com a logística reversa há cerca de 2 anos. O respondente também não soube precisar a quantidade que já foi coletada, mas afirmou que o item de maior recolhimento na loja foi a bateria. Questionado sobre a procura do consumidor pelo serviço, relatou que são raras às vezes em que ocorre. A operadora A divulga a coleta de celulares e seus componentes através do coletor e de sites eletrônicos. Em relação à destinação dada para o material coletado pela loja, o respondente afirmou que a coleta também é

feita por meio de uma empresa terceirizada da operadora A.

O serviço de logística reversa teve início este ano na loja 3 onde baterias, aparelhos celulares, carregadores e fones de ouvido são coletados. Esses materiais são recolhidos através de um coletor e o respondente não soube precisar a quantidade de material já recolhido. Os itens de maior coleta são as baterias e os aparelhos celulares. A procura por este tipo de serviço na loja é bem baixa o que já identifica as dificuldades encontradas na gestão desses resíduos, segundo o respondente. A maneira que a operadora B utiliza para divulgar a logística reversa é por meio do coletor, dos sites eletrônicos e da informação verbal. Perguntado sobre qual a destinação do material, o respondente afirmou que todo o material coletado é enviado para o gerente da operadora B.

O respondente da loja 4, que também pertence a operadora B, relatou que a logística reversa já ocorre na loja há 5 anos e que por meio do coletor são recolhidos aparelhos celulares, carregadores, baterias e pilhas. O respondente não soube precisar a quantidade desses materiais, mas afirma que os itens de maior coleta são baterias e pilhas. O entrevistado assegura que não há dificuldade na gestão desses resíduos uma vez que o consumidor procura a loja para descartá-los. A forma que a operadora utiliza para divulgação da logística reversa é por meio de mídia nacional e do coletor na loja. O material recolhido é entregue mensalmente para uma empresa que trabalha com recuperação de resíduos.

O respondente da loja 5 informou que a empresa pratica a logística reversa desde sua abertura e que materiais como baterias, aparelhos celulares e carregadores são recolhidos por meio do coletor que a operadora C oferece. Nessa loja, o respondente afirmou que são coletados cerca de dois quilogramas por mês de resíduos. A bateria é o item de maior coleta e, segundo o respondente, o consumidor raramente procura por esse tipo de serviço. A maior dificuldade está na falta de informação do consumidor que, em várias oportunidades, usou o coletor para descartar lixo comum. Como o coletor era mantido na área externa, a saída encontrada foi transferi-lo para o interior da loja. A operadora C divulga a logística reversa através do coletor na loja. Sobre a destinação dada para o material coletado, foi

relatado que a própria operadora recolhe os resíduos de dois em dois meses.

A análise dos resultados mostra que, embora os fabricantes tivessem até 2014 para aplicarem medidas de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, como prevê o art. 54 da Lei 12.305/10, o sistema de logística reversa nas operadoras de telefonia celular da cidade em que a pesquisa ocorreu funciona de forma precária. Foi também possível perceber que o ponto crucial desse problema se encontra na falta de informação e conscientização da população. Como já mencionado, as operadoras de telefonia celular divulgam a logística reversa por meio de coletores nas lojas, do site da própria operadora e da informação verbal. Pela pesquisa realizada, percebe-se que tais formas de divulgação não têm alcançado de forma eficiente a população, uma vez comprovada a baixa procura pelo descarte do REE nas lojas. Percebe-se também que os funcionários das lojas são pouco orientados quanto ao procedimento correto instituído pela lei já que não souberam precisar a quantidade de material coletado nem seu destino final, com exceção para o respondente da loja 5.

6. CONCLUSÃO

O objetivo deste artigo foi analisar como ocorre a logística reversa nas lojas de telefonia celular em uma cidade do interior de Minas Gerais.

Por meio das informações coletadas nesta pesquisa, verificou-se que a logística reversa dos celulares e seus componentes está sendo cumprida, porém de forma precária, uma vez que há pouca divulgação tanto por parte dos comerciantes quanto das operadoras em relação a logística reversa e aos perigos de descartar resíduos eletroeletrônicos e de forma inadequada.

Também ficou evidente que o consumidor poucas vezes procura por esse serviço nas lojas, o que gera uma preocupação com relação ao destino dado a estes resíduos que podem estar sendo destinados ao lixo comum, gerando a contaminação do meio ambiente por metais pesados, ou ao lixo reciclável. Saliente-se que já foi comprovado pelos pesquisadores que existe um despreparo do poder público municipal no que diz respeito à destinação adequada do REE na cidade. Por fim, os resíduos

eletroeletrônicos podem ainda estar sendo guardados pelos consumidores por desconhecerem a forma adequada de descarte.

Nessa pesquisa verificou-se que a PNRS exige que as empresas implantem o sistema de logística reversa como forma de contribuir para a preservação do meio ambiente, seja com a reciclagem de matéria prima ou por meio do descarte adequado dos bens de consumo; porém ainda não existe a garantia de que a responsabilidade compartilhada está sendo cumprida pela indústria e pelo comércio.

Nos dias atuais é necessário que o consumidor desenvolva uma consciência do impacto social e ambiental gerado pelo descarte não apropriado de resíduos eletroeletrônicos. As empresas e indústrias devem colocar em prática, de forma rigorosa, a logística reversa para que os REE sejam devolvidos ao fabricante após o uso ou consumo a fim de que os resíduos gerados sejam gerenciados por meio da reciclagem ou para o descarte ambientalmente correto.

A implantação do processo de logística reversa possibilita a reutilização de matérias-primas e redução no consumo. Para a sociedade e para o meio ambiente, a logística reversa proporciona o retorno dos resíduos sólidos para as empresas de origem evitando que os REE poluam ou contaminem o meio ambiente. O processo permite economia nos processos produtivos das empresas, uma vez que os resíduos retornam à cadeia produtiva diminuindo o consumo de matérias-primas.

A legislação é clara ao tratar da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Cabe ao consumidor devolver os celulares e seus componentes que não são mais usados em postos estabelecidos pelos comerciantes. Às indústrias cabe a retirada desses produtos através de um sistema de logística reversa, seja para reciclá-los ou reutilizá-los. O poder público se incumbe de criar campanhas de educação e conscientização para os consumidores, além de fiscalizar a execução das etapas da logística reversa.

Nesse sentido, ficou evidente que a legislação não está sendo cumprida na cidade pesquisada, conforme dados desta pesquisa, havendo a necessidade da implantação efetiva da logística reversa e da conscientização para a educação ambiental e seus benefícios, a fim de minimizar impactos

provocados pelo descarte dos REE à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, o que permitirá

que a população caminhe rumo à defesa de uma vida sustentável.

REFERÊNCIAS

- [1]. ANDRADE, M.M. Introdução à metodologia do trabalho científico: Elaboração de trabalhos na graduação. 10. Ed. São Paulo: Atlas, 2010. 176 p.
- [2]. BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso: 26 de Março de 2016.
- [3]. CARVALHO, T. C. M. B; XAVIER, L. H. Gestão de resíduos eletroeletrônicos: Uma abordagem prática para a sustentabilidade. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 240p.
- [4]. CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (CETEM). Resíduos de origem eletrônica Ministério da Ciência e Tecnologia. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010. 55 p (CETEM, 2010).
- [5]. DORNELES, K. O. SILVEIRA, T. A., FIGUEIRÓ, M.F. MORAES, C.A. M. Desmontagem e segregação de sucatas de celulares: comparação entre componentes de aparelhos Convencionais e smartphones. 7º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Porto Alegre, RS. Junho 2016. Disponível em: <http://www.firs.institutoventuri.org.br/images/T068_DESMONTAGEM_E_SEGREGA%C3%87%C3%83O_DE_SUCATAS_DE_CELULARES_COMPARA%C3%87%C3%83O_ENTRE_COM_PONENTES_DE_APARELHOS_CONVENCIONAIS_E_SMARTPHONES.pdf> Acesso: 01 out. 2016
- [6]. FRANCO, R. G. F. Protocolo de referência para gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos domésticos para o município de Belo Horizonte. 2008. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. 162 p.
- [7]. GIARETTA, J. B. Z.; TANIGUSH, D. G.; SERGENT, M. T.; VASCONCELLOS, M. P.; GUNTHER, W. M. R. Hábitos Relacionados ao Descarte Pós-Consumo de Aparelhos e Baterias de Telefones Celulares em uma Comunidade Acadêmica. Saúde Soc. São Paulo, v.19, n.3, p.674-684, 2010.
- [8]. GUARNIERI, P. et al. A caracterização da logística reversa no ambiente empresarial em suas áreas de atuação: pós-venda e pós-consumo agregando valor econômico e legal. Disponível em: <http://www.resol.com.br/textos/e-book_2006_artigo_57.pdf> . Acesso em: 11 set. 2016.
- [9]. LEITE, P. R. Logística Reversa. São Paulo: Prentice Hall, 2003
- [10]. LEITE, P. R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. 1.ed.São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 240 p.
- [11]. MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos da Metodologia Científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297 p.
- [12]. MIGUEZ, E. C. Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico. 1.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012. 112 p.
- [13]. RODRIGUES, A. C. Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. 321 p.
- [14]. SANT'ANNA, L. T.; MACHADO, R. T. M.; BRITO, M. J. A Logística Reversa de Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil e no Mundo: O Desafio da Desarticulação dos Atores. Sustentabilidade em Debate - Brasília, v. 6, n. 2, p. 88-105, mai/ago 2015.

Capítulo 9

MÉTODO ALTERNATIVO PARA O TRATAMENTO DE EFLUENTES CONTENDO COBRE (II) UTILIZANDO A CASCA DE COCO VERDE

Fernanda Palladino

Fernanda Luíza Costa Lisboa

Gabriela Gontijo Melo

Rafaela Carolina da Silva

Sarah Bosi de Oliveira

Thais Almeida Moraes Simões

Resumo: Este artigo aborda a remoção de Cu^{+2} em solução aquosa utilizando o pó da casca de coco verde ativado com hidróxido de sódio. O coco verde é um material de difícil descarte no meio ambiente, demorando até 8 anos para sua decomposição, além de ser descartado em grande quantidade, pois segundo a Embrapa, 300 mL de água de coco geram 1,5 kg de casca, sendo assim, estudos são realizados para reaproveitar esse material. Diante disso foi realizada a caracterização da superfície da casca de coco através do MEV, Microscópio Eletrônico de Varredura e a composição química foi alcançada utilizando o Infravermelho ATR que gerou o espectro de transmissão ou absorção. Foi estudado o comportamento de adsorção do Cu^{+2} utilizando o modelo de Langmuir, sendo que este apresentou uma capacidade máxima de adsorção dos íons cobre (II) de 15,36 mg/g. As análises mostraram que em concentrações iniciais menores que 1 mg/L a adsorção foi eficaz, apresentando percentagens de remoção superiores a 90%. Os resultados apontaram que a casca de coco apresenta características apropriadas para o processo de bioadsorção do Cu^{+2} . Dessa forma, essa pode ser utilizada como uma alternativa aos processos convencionais para tratamento de efluentes contendo esse metal pesado, minimizando assim, os impactos ambientais causados tanto pelo Cu^{+2} quanto pelo coco verde ao meio ambiente.

Palavras-Chave: (Casca de coco, Cobre II, Isotermas de adsorção)

1. INTRODUÇÃO

Meio ambiente é um assunto que vem conquistando cada vez mais espaço e prestígio no mundo moderno. É urgente perceber a ordem de grandeza em que se situa hoje a questão ambiental e, dar-se conta de como isso é grave para a sustentabilidade (TRIGUEIRO, 2003).

Os elementos mais presentes nos efluentes provenientes do setor de mineração são os chamados metais tóxicos, que possuem densidade maior que 5 g/cm^3 e que estão localizados nas colunas centrais da Tabela Periódica, como por exemplo, o Cádmiio, Cromo, Chumbo, Níquel, Zinco, Cobre, sendo esse último o de maior destaque nos resíduos industriais e de mineração, por isso este trabalho visou esse poluente (PINO, 2005).

O fenômeno da adsorção, capacidade dos sólidos de reterem moléculas de um componente de uma mistura, é um método de tratamento físico químico bastante atrativo para as indústrias. Pois, além de ser um processo eficaz, tem-se a recuperação dos metais adsorvidos, existindo a possibilidade da reutilização do adsorvente. Esse adsorvente pode ser, por exemplo, resíduos agroindustriais, como a casca de coco verde,

visando a redução dos custos do método de adsorção, uma vez que a casca do coco é um resíduo industrial, de baixo custo e abundante nos centros urbanos. É importante ressaltar que o coco verde é um material de difícil descarte e sua biodegradação completa leva em torno de 8 anos. Além disso, a casca do coco verde é composta, principalmente, por lignina e celulose, substâncias que possuem grupos hidroxila, metoxi e carboxílicos, sendo esses prováveis sítios de adsorção de metais (SALVADOR, 2009).

Já que a emissão de efluentes está cada vez maior, este artigo tem como proposta estudar um método alternativo de adsorção, com menores custos quando comparados aos demais métodos de tratamento, utilizando como adsorvente a casca de coco verde.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. MATERIAL ADSORVENTE

A casca de coco verde, utilizada como matéria-prima principal para o processo de adsorção, passou por várias etapas para gerar o pó da mesma, como pode ser observado no esquema simplificado na Figura 1. (ROSA, 2001).

Figura 1 - Sequência de operações para obtenção do pó da casca de coco verde.

Fonte: Adaptado de Rosa, 2001

Primeiramente, a casca foi dilacerada manualmente, seca em estufas a 60°C por uma hora e quinze minutos, em seguida passou por um processo de secagem a temperatura ambiente por 24 horas e por fim sofreu o processo de moagem, adaptando um liquidificador como moinho de facas. A secagem foi necessária para reduzir a umidade e garantir um material mais homogêneo. Após a moagem classificou-se granulometricamente, utilizando uma série de

peneiras, com aberturas de 2,0mm, 1,18mm, 300 μm , 212 μm , 150 μm , 75 μm , a fim de obter uma granulometria de 75 μm .

2.2. CARACTERIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE

A natureza dos metais presentes no pó da casca de coco verde e a análise de presença de poros, foi realizada pela Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) com Espectroscopia por Dispersão de Energia de

Raio X (EDS) no Laboratório de Microscopia Eletrônica da Engenharia Metalúrgica na PUC Minas (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais), unidade Coração Eucarístico. O equipamento é da marca JEOL, modelo IT300.

Além disso, foram coletados espectros de infravermelho da amostra do pó da casca de coco verde, analisando as ligações presentes, assim como a frequência da banda de alguns grupos funcionais importantes no processo de adsorção. A capacidade de remoção de metais utilizando o pó da casca de coco como adsorvente depende da composição química da sua superfície (GAZETTA, 2011). Os espectros foram coletados na faixa de $4000-400\text{ cm}^{-1}$ através do software de controle do módulo iZ10 do espectrômetro, OMINIC, da *Thermo Fisher Scientific* no laboratório de Química e Física Forense da Polícia Civil do Estado de Minas Gerais.

2.3. ATIVAÇÃO DO ADSORVENTE

A casca de coco foi ativada com uma solução de NaOH à 0,1 mol/L, em temperatura ambiente e agitação constante, durante 24 horas. Posteriormente o material foi lavado com água destilada e filtrado. Esse processo foi repetido até a neutralização do pH e em seguida o material passou por processo de secagem em estufa por 22 horas a 60°C (SALVADOR, 2009).

2.4. SOLUÇÕES

2.4.1 SOLUÇÃO DE COBRE

Como o enfoque do trabalho está em tratamento de efluentes, soluções padrões contendo íons cobre (II) foram preparadas, representando assim amostras do efluente sintético. As concentrações de cobre utilizadas foram de 1,0, 5,0, 10,0, 15,0, 20,0 25,0 e 40,0 mg/L para análise das isothermas de adsorção (SALVADOR, 2009) e para a curva de calibração soluções de 0,5, 1,0, 1,5, 2,5 e 4,0 mg/L. (ACHEAMPONG, et al., 2012).

2.4.2 SOLUÇÕES DE NaOH E HCL

Para o controle do pH em 6,0 utilizou-se soluções ácidas e básicas, NaOH (hidróxido de sódio) e HCl (ácido clorídrico). Como a lignina dissolve no hidróxido de sódio, foi necessária a utilização de uma solução com baixa concentração, idealmente de 0,01 mol/L

e solução de ácido clorídrico de 0,1 mol/L (GAZETTA, 2011).

2.5. ADSORÇÃO

O controle do pH inicial foi realizado com soluções de hidróxido de sódio e ácido clorídrico, descritas no item 2.4.2. Segundo Salvador (2009) o pH 6,0 seria o pH ótimo para a adsorção do cobre, de modo que os sítios ácidos do adsorvente estão desprotonados além de evitar a precipitação do hidróxido de cobre.

Os estudos de adsorção foram realizados a temperatura ambiente e agitação (200 rpm), em que 150 mg do adsorvente entrou em contato com 50 mL da solução de cobre por 12 horas. A concentração variou na faixa descrita no item 2.4.1 para ser possível construir as isothermas.

2.6. QUANTIFICAÇÃO

Após a adsorção quantificou-se o cobre presente em solução por espectrometria de absorção atômica (*Equipamento da Shimadzu, Modelo AA-7000*). A análise foi realizada no laboratório de Análise Instrumental da PUC Minas, unidade Coração Eucarístico.

Para garantia dos valores, realizou-se uma curva de calibração linear, variando as concentrações de cobre (II) de 0,5 a 4,0 mg/L como descritas no item 2.4.1 (ACHEAMPONG, et al., 2012).

A quantidade adsorvida foi determinada pela diferença entre a concentração inicial e final de acordo com a Equação 1.

$$q_e = \frac{(c_i - c_f)V}{w} \quad \text{Equação 1}$$

Onde, q_e é a quantidade adsorvida em mg/g, C_i é a concentração inicial em mg/L, C_f é a concentração final em mg/L, V é volume em litros e W é a massa de adsorvente em gramas.

2.7. ISOTHERMAS DE ADSORÇÃO

Após a realização dos experimentos realizou-se o cálculo das isothermas de adsorção, que possibilitam uma avaliação quantitativa. As isothermas expressam a relação entre a quantidade do metal que é adsorvido por unidade de massa do adsorvente e a concentração do metal em solução no

equilíbrio a uma determinada temperatura constante (SALVADOR, 2009).

Para a obtenção das isotermas de adsorção, foram realizados experimentos de biossorção a temperatura ambiente. Para o cobre foi utilizada uma faixa de concentração de 0,1 a 40 mg/L já descritas no item 2.4.1. Os modelos de isotermas avaliados foram os de Langmuir e Freundlich.

Para a isoterma de Langmuir, calculou-se a quantidade adsorvida pela Equação 2:

$$Q_e = \frac{Q_m \cdot K_L \cdot C_f}{1 + Q_m \cdot K_L} \quad \text{Equação 2}$$

Sendo Q_m , quantidade máxima adsorvida, C_f , concentração final e K_L a constante. Sendo essa constante encontrada pelo inverso do coeficiente linear da linearização do gráfico C_f/Q_e versus C_f .

Determinou-se se essa isoterma é favorável ou não através da Equação 3:

$$RI = \frac{1}{1 + Q_m \cdot K_L} \quad \text{Equação 3}$$

Para a isoterma de Freundlich, o cálculo da quantidade adsorvida foi realizado utilizando a Equação 4:

$$Q_e = K_f \times C_f^{1/n} \quad \text{Equação 4}$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como descrito no item 2.1, a casca de coco verde passou pelo processo de dilaceração manual, em seguida foi levada ao liquidificador, onde se obteve frações menores do material. Realizou-se a sua secagem a temperatura ambiente e a 60°C em uma estufa. Com o material adsorvente já seco, utilizou-se a série de peneiras, determinada no mesmo item, obtendo-se 2,0 g do pó da casca de coco verde com granulometria inferior a 75 µm.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE

O pó da casca de coco verde gerado foi analisado por dois processos distintos, MEV-EDS e infravermelho, com intuito de caracterizá-lo.

3.1.1 CARACTERIZAÇÃO PELO MEV-EDS

A casca de coco verde é constituída principalmente por matéria orgânica, no entanto, outros elementos estão presentes, como o sódio e o potássio. Estes metais, foram observados através do MEV-EDS, e as microfotografias realizadas foram apresentadas na Figura 2. As microfotografias foram realizadas com amostra de granulometria 75 µm.

Figura 2 - Microfotografias de partículas do pó da Casca de Coco Verde com ampliações indicadas.

Com as microfotografias é possível observar os poros presentes no material analisado, estes poros são responsáveis pela remoção dos íons de cobre (II) presentes em solução.

As microfotografias foram semelhantes a aquelas obtidas por Pino, 2005. A Figura 3 representa o EDS das partículas microfotografadas.

Figura 3 - EDS das partículas microfotografadas.

Na Figura 3 é possível observar as bandas referentes ao potássio, magnésio, cloro e silício, e qual a representatividade destes no material analisado. O silício pode ser implicado a presença de dióxido de silício que fornece uma boa resistência mecânica ao pó da casca. Estes metais presentes na casca de coco verde justificam a estrutura lignocelulósica do material adsorvente, que contém grupos funcionais responsáveis por adsorver os íons presentes no meio, incorporando estes elementos em sua estrutura. Os dados obtidos pela análise por EDS são semelhantes aos obtidos pela Embrapa encontrados no estudo de Salvador (2009).

3.2 CARACTERIZAÇÃO PELO INFRAVERMELHO

Foi coletado o espectro de infravermelho, em absorbância, do pó da casca de coco verde na faixa de 4000-400 cm^{-1} com resolução de 4 cm^{-1} . O pico largo em 3276,46 cm^{-1} foi

associado à função hidroxila, presente na estrutura da celulose. O pico em 2921,63 cm^{-1} corresponde ao estiramento C-H, carbono terciário. O pico em 1610,27 cm^{-1} foi associado à deformação axial da função carbonila C=O presente na lignina. A vibração no plano molecular de ligações duplas entre carbono (C=C), específico de anéis aromáticos, foi observada na região de 1438,15 cm^{-1} . Enquanto a deformação axial e angular do grupo cetona, foi relacionada a região de 1339,52 cm^{-1} . O pico grande em 1015,82 cm^{-1} representa a deformação angular simétrica de éteres. Abaixo de 600 cm^{-1} a resolução do espectro foi inferior, impossibilitando a análise dos picos nessa região. Os grupos hidroxila, carbonila, éteres e compostos aromáticos revelam a estrutura lignocelulósica da casca de coco verde, são importantes para o processo de adsorção por constituírem os sítios ativos. O espectro pode ser observado na Figura 4.

Figura 4- Espectro de Infravermelho da Casca de Coco Verde

O espectro coletado foi semelhante ao relatado por Gazetta (2011) que visava à avaliação qualitativa da estrutura química da casca de coco verde ao produzir carvão ativado com hidróxido de sódio de elevada

área superficial a partir do material adsorvente. Esta comparação pode ser observada na Tabela 1 analisando a frequência dos principais grupos funcionais.

Tabela 1- Frequência no Infravermelho de grupos funcionais presentes no pó da casca de coco verde

Frequência (cm ⁻¹)		Grupos Funcionais
GAZETTA, 2011	Coletado	
3404	3276,46	OH
2900	2921,63	CH
1612	1610,27	C=O
1465	1438,15	C=C
1300 – 1100	1339,52	C-C(O)-C
1058	1015,82	C-O-C

3.3 CURVA DE CALIBRAÇÃO

A partir das soluções de cobre (II) preparadas com as concentrações variadas descritas no item 2.4.1, foi realizada uma curva de

calibração, determinando a equação da reta que relaciona a concentração de cobre presente em solução e a absorbância, para que assim seja possível quantificar as amostras de efluente sintético. As análises,

representadas na Tabela 2 e na Figura 5, foram feitas utilizando a espectrometria de

absorção atômica (ACHEAMPONG, 2012).

Tabela 2- Concentração e Absorbância para a solução de cobre (II)

Curva de Calibração	
Concentração (mg/L)	Absorbância
0,10	0,0122
0,50	0,0941
1,00	0,1641
1,50	0,2648
2,50	0,3888
4,00	0,5730

Figura 5 – Gráfico de Absorbância x Concentração (mg.L⁻¹)

Com base na análise gráfica é possível verificar a linearidade da curva e, além disso, o coeficiente de determinação, de $R^2 = 0,9911$, indicando assim um bom ajuste do modelo à amostra.

3.4 ISOTERMAS DE ADSORÇÃO

Os modelos de isotermas são fundamentais para descrever a interação do adsorvato com o adsorvente, de maneira que,

compreendendo a natureza da interação é possível alcançar o melhor desempenho do adsorvente.

A partir de dados experimentais, foram coletadas as absorbâncias das amostras com as concentrações iniciais. Após a prática da adsorção do Cobre, os efluentes foram analisados quanto à absorbância, permitindo o cálculo das concentrações finais, estes valores iniciais e finais estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - Absorbância das concentrações iniciais e finais

Efluente	Inicial		Final	
	Concentração (mg/L)	Absorbância	Concentração (mg/L)	Absorbância
1	1,00	0,5016	-0,0415	0,0162
2	5,00	1,1597	0,1470	0,0430
3	10,00	1,5011	0,2736	0,0610
4	15,00	1,8433	0,3755	0,0755
5	20,00	2,0397	1,8038	0,2786
6	25,00	2,1044	1,4592	0,2296
7	40,00	2,1525	3,7201	0,5511

Através dos dados descritos na Tabela 3 é possível observar que quanto maior for a concentração maior será a absorbância. Nota-se que a concentração final foi inferior a inicial, após ser realizado a adsorção, porém a relação de quanto maior for à concentração

maior é a absorbância permaneceu. A quantidade de cobre adsorvida foi calculada para cada concentração pela Equação 1.

Os valores das quantidades adsorvidas em cada efluente calculados pela equação 1 foram citados na Tabela 4.

Tabela 4 - Quantidade adsorvida por cada efluente

Efluente	Q_e
1	0,3472
2	1,6177
3	3,2421
4	4,8748
5	6,0654
6	7,8469
7	12,0933

A partir dos dados obtidos e calculados foi possível plotar a Isoterma de adsorção do experimento, representado na Figura 6. Na

adsorção o pH foi mantido em 6, a solução foi fixada em 50 ml e a massa da casca de coco verde foi fixada em 150 mg.

Figura 6 - Isotermas de Adsorção

Observou-se na Figura 6 um coeficiente de determinação, R^2 próximo de 1, (0,9828), que indica a linearização da curva. As isotermas mais utilizadas na adsorção, segundo Pino (2005), Oliveira (2013) e Pakshirajan (2014) foram as de Langmuir e Freundlich. De acordo com estes estudos, foram utilizadas as isotermas de Langmuir e Freundlich a partir dos dados experimentais obtidos.

3.4.1 ISOTERMAS DE LANGMUIR

As isotermas de Langmuir são aquelas nas quais as moléculas adsorvidas se aderem à superfície homogênea do solvente, a energia da entidade adsorvida é a mesma em todos os sítios da superfície e não depende da presença ou ausência de outras entidades adsorvidas nos sítios vizinhos (GONÇALVES *et al*, 2013).

A Tabela 5 apresenta os valores da quantidade adsorvida, concentração final e relação C_i/Q_e característicos da isoterma de Langmuir, calculados pela Equação 2.

Tabela 5 - Quantidade adsorvida nas concentrações finais e a relação entre as mesmas.

Quantidade Adsorvida	Concentração Final	C_i/Q_e
1,6177	0,1479	0,0909
3,2421	0,2736	0,0844
4,8748	0,3755	0,0770
7,8469	1,4592	0,1860
12,0933	3,7201	0,3076

A isoterma de Langmuir obtida através dos dados descritos na Tabela 5 foi representada na Figura 7.

Figura 7 - Isoterma de Langmuir obtida através dos dados descritos na Tabela 7

Com os coeficientes angular e linear encontra-se a quantidade máxima adsorvida e a

constante de Langmuir, ambas apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Parâmetros da Isoterma de Langmuir.

Langmuir	
a	0,0651
b	0,0714
Qmax	15,3609
K1	0,9114
R2	0,9772

Os dados encontrados foram comparados aos dados retirados do artigo de Pakshirajan,

(2014). Essa comparação pode ser analisada na Tabela 7.

Tabela 7 - Comparação entre os valores deste trabalho com valores de outros artigos

Langmuir		
Autor/Ano	Qmax (mg/g)	K1
Este trabalho	15,391	0,911765
PAKSHIRAJAN/2014	11,510	0,017

De acordo com a Tabela 7, nota-se que, o valor de Qmax obtido nesse trabalho, 15,391 mg/g, foi superior ao Qmáx encontrado nos estudos de Pakshirajan (2014), 11,510mg/g, desta maneira pode-se dizer que a constante de energia de adsorção deste trabalho foi maior. E o valor da constante KI obtida nesse trabalho, 0,911765, foi superior a ao seu valor comparativo, 0,017, isto indica que o experimento do trabalho tem maior capacidade de adsorver na monocamada que

a utilizada em Pakshirajan, 2014. Além disso, foi utilizado, através da equação 3, um parâmetro para determinar se as Isotermas de Langmuir foram favoráveis ou desfavoráveis.

O R_L é um parâmetro de equilíbrio e pela tabela 8 comparativa de Schons (2010) se o parâmetro estiver entre 1 e 0 a adsorção é favorável, no caso deste trabalho foi encontrado um valor de $R_L = 0,066$, utilizando a Equação 3.

Tabela 8 - Intervalos de R_L para isotermas de Langmuir

Fator de separação (R_L)	Tipo de isoterma
$R_L > 1$	Desfavorável
$R_L = 1$	Linear
$0 < R_L < 1$	Favorável
$R_L = 0$	Irreversível

Fonte: SCHONS (2010)

A isoterma de Langmuir possui um R^2 de 0,9772, indicado que os dados estão próximos de uma idealidade. Além disso, a isoterma é favorável ($0 < R_L < 1$).

3.4.2 ISOTERMAS DE FREUNDLICH

A isoterma de Freundlich remete a descrição de adsorção para sítios heterogêneos, onde existe uma proporcionalidade entre a

concentração do adsorvato e do adsorvente, dada pela equação de Freundlich, representada pela Equação 4.

Aplicando logaritmo nos dois lados é possível linearizar a equação. Através do coeficiente angular da reta é possível calcular a constante n e pelo coeficiente linear a constante K_f . Para se obter a isoterma de Freundlich aplicou-se o logaritmo e os dados obtidos foram anotados na Tabela 9.

Tabela 9 - Logaritmos da quantidade adsorvida e da concentração final.

$\log(Q_e)$	$\log(C_{final})$
0,2088911	-0,8327533
0,5108327	-0,5629499
0,6879589	-0,4253583
0,8946997	-0,1641185
1,0825446	-0,5705560

Utilizando-se os valores do logaritmo da quantidade adsorvida pelo logaritmo da

concentração final plotou-se a isoterma de Freundlich, representada na Figura 8.

Figura 8 - Isoterma de Freundlich

Com os coeficientes angular e linear encontrou-se o valor de n e a constante de

Freundlich, K_f , esses se encontram na Tabela 10:

Tabela 10 - Parâmetros da Isoterma de Freundlich

Freundlich				
a	b	R ²	n	K _f
0,5703	0,8009	0,9272	1,7534	2,2275

Os valores obtidos foram comparados aos encontrados com artigo de Pakshirajan (2014) e foram apresentados na Tabela 11 abaixo:

Tabela 11 - Comparação dos parâmetros da isoterma de Freundlich desse trabalho com outros artigos.

Freundlich		
Autor/Ano	n	K _f (mg/g)
Este trabalho	1,753	2,227
PAKSHIRAJAN/2014	1,66	1,533

O valor de n do modelo está qualitativamente relacionado com a distribuição de sítios ativos energéticos na superfície da casca do coco, isto é, relacionado à intensidade da adsorção, neste experimento, o valor foi de 1,753463. Segundo Schons (2010), o valor de n demonstra se o processo de adsorção é favorável, os valores estão na faixa de 1 a 10, considerando favorável a adsorção do cobre na casca de coco verde. Comparando os valores da Tabela 11 pode-se observar que o valor de n está próximo ao encontrado por Pakshirajan (2014). O coeficiente de adsorção de Freundlich, K_f , sugere a adsorção do metal na casca de coco, isto é, a capacidade de uma superfície em reter determinado soluto. Esse coeficiente pode ser entendido como uma medida da distribuição de equilíbrio entre as fases sólidas e líquidas, sendo assim quanto maior a capacidade adsorptiva, maior será K_f . Neste trabalho o K_f encontrado, 2,227 mg/g foi maior que o artigo comparado, 1,533 mg/g. Portanto, conclui-se que ocorreu uma maior adsorção. Na isoterma de Freundlich, o R^2 ficou próximo de um, indicando idealidade.

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicaram que o pó da casca de coco verde tratado com hidróxido de sódio 0,1 mol/L apresentou características favoráveis ao seu uso como material adsorvente dos metais pesados, sendo

comprovada através das análises realizadas no MEV-EDS e no infravermelho confirmando a presença de poros em sua estrutura e de grupos funcionais advindos da estrutura lignocelulósica, respectivamente. E, em seguida, a modificação do material adsorvente com NaOH 0,1 mol/L, permitiu o aumento da capacidade de adsorção da biomassa, tendo mais grupos hidroxilas livres para reagir com o metal.

Para o processo da curva de calibração notou-se linearidade no gráfico. Com os dados analisados através da espectrometria de absorção atômica, sendo a quantidade de soluto adsorvido por unidade de adsorvente e a concentração de soluto adsorvido, a isoterma de Langmuir demonstrou ser o método mais eficaz por apresentar um coeficiente de correlação igual a 0,9772, sendo esse mais próximo de 1. Desta maneira, conclui-se que a isoterma comporta-se idealmente, como monocamada, na qual os sítios são semelhantes e energeticamente equivalentes e onde não há interação entre as moléculas adsorvidas em sítios vizinhos.

Com os resultados apresentados, é possível afirmar que esse material é um bom bioadsorvente, o que contribui para a eficácia do processo. Como projetos futuros, tem-se a ideia de estudar o processo de dessorção, com o intuito de reaproveitar a casca utilizada e o cobre absorvido, além de fazer o estudo da cinética da reação.

REFERÊNCIAS

- [1]. ACHEAMPONG, M.A., DAPCIC, A.D., YEH, D., LENS, P.N.L. Cyclic Sorption and Desorption of Cu(II) onto Coconut Shell and Iron Oxide Coated Sand. *Separation Science and Technology*. v. 48, p. 2786-2794, 2012.
- [2]. GAZETTA, A. L. NaOH-activated carbon of high surface area produced from coconut shell: Kinetic and equilibrium studies from the methylene blue adsorption. *Chemical Engineering Journal*, Brazil, 22 August 2011.
- [3]. GONÇALVES, M. S. , BETTIN J.P., SILVA JUNIOR L.C.S., SAMPAIO S.C. Adequação dos modelos de Langmuir e Freundlich na adsorção de cobre em solo argiloso do sul do Brasil. *HOLOS*, Agosto 2013.
- [4]. OLIVEIRA , R. F. Estudo da Adsorção de Cromo Hexavalente em Altas Concentrações. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do sul. 2013. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/96390>>. Acesso em: 21 ago. 2016. Dissertação de mestrado.
- [5]. PAKSHIRAJAN, K.; ANNACHHATRE, A.P.; LENS, P.N.L. Removal of Cu (II) by biosorption on to coconut shell in fixed-bed column systems. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. v.19, p. 841-848 , 2014.
- [6]. PINO, G. A. H. Biossorção de Metais Pesados Utilizando Pó da Casca de Coco Verde. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005. Disponível em:< http://www.nima.puc-rio.br/cursos/pdf/036_gabriela.pdf> Acesso em: 21 ago. 2005.
- [7]. ROSA, M. F. Caracterização do Pó da Casca de Coco Verde usado como substrato agrícola. Comunicado Técnico Embrapa Agroindústria Tropical, Brasil, v. 54, 2001.
- [8]. SALVADOR, G. Estudo da adsorção de cobre (II) usando como adsorvente pó da casca de coco verde ativada com hidróxido de sódio. Florianópolis: UFSC, 2009. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/99786/Graziela.pdf?sequence=1>> Acesso em: 27 ago. 2016. Relatório de estágio supervisionado.
- [9]. SCHONS, E. Fenômenos interfaciais – aula 5: Adsorção, isotermas e filmes monomoleculares. Goiás: Universidade Federal de Goiás. Disponível em: < https://cetm_engminas.catalao.ufg.br/up/596/o/fen_int_5.pdf>. Acesso em: 22 out. 2016.
- [10]. TRIGUEIRO, A. Meio Ambiente no século 21, Ed. Sextante 2003, 13.

Capítulo 10

DEMOCRACIA PARTICIPATIVA NA GESTÃO DO MEIO AMBIENTE: POTENCIALIDADES E LIMITES DA PARTICIPAÇÃO PÚBLICA NOS CONSELHOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Lilian Segnini Rodrigues

Luiz Carlos de Faria

Mônica Filomena Caron

Sérgio Azevedo Fonseca

Resumo: No Brasil, a Constituição Federal de 1988 impactou a democracia, sendo um marco na temática da participação da sociedade civil nas tomadas de decisão política. No âmbito ambiental, o advento da Agenda 21 veio para consolidar a importância dessa participação, bem como da necessidade de a Esfera Pública compartilhar, com a sociedade civil, a responsabilidade da proteção ao meio ambiente. Nesse contexto, surgem os Conselhos de Políticas Públicas Ambientais, com a finalidade de promover a participação política e o exercício da cidadania. Esse artigo tem o objetivo de levantar e analisar as potencialidades e os limites da participação pública nos Conselhos de Políticas Públicas Ambientais do Estado de São Paulo, contribuindo, portanto, com o debate acerca do tema. Para tanto, foi feita uma pesquisa qualitativa, com dois estudos de caso, a saber: Conselho Estadual do Meio Ambiente de São Paulo; Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de São Paulo. Evidencia-se a necessidade de se aprimorarem esses espaços de participação pública que, embora cumpram, até certo ponto, o seu papel democratizante, carecem de aperfeiçoamento.

Palavras-chave: Democracia Participativa; Conselho de Políticas Públicas Ambientais; Participação Pública; Políticas Públicas; Meio Ambiente.

1 INTRODUÇÃO

No final do século XX e início do século XXI, acompanhando a onda de questionamentos à capacidade da democracia representativa em atender os crescentes e cada vez mais diversos anseios sociais (AMARAL, 2001; WOLKMER, 2001), a democracia participativa emerge como novo paradigma de reordenação do espaço público, no qual ganham espaço crescente a descentralização democrática, a democratização da tomada de decisões e a participação comunitária. Em que pese a imaturidade da democracia no Brasil, após a Constituição Federal de 1988 as arenas de participação popular têm se tornado mais comuns, ganhando cada vez mais notoriedade. A democracia brasileira, contudo, ainda está muito aquém do que vem a ser o modelo ideal de democracia, segundo os níveis de democracia propostos por Dahl (2005) e segundo dados do *Democracy Index* (2016), onde o Brasil aparece classificado no ranking na 51ª posição, com uma nota de 6,96 no total e 5,56 no quesito Participação Política. Nesse mesmo ranking, a Noruega é a primeira classificada, com uma nota total de 9,93 e, no item Participação Política, nada menos do que 10, a maior nota.

Em diversos países da América Latina a democratização ganhou força no final da década de 1970 e início de 1980, onde uma renovação trouxe à tona a importância da participação popular nas arenas de decisão política, impactando diretamente a gestão pública e as políticas públicas (AVRITZER, 2002 *apud* ARAUJO, 2011).

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2011), a origem da participação popular no Brasil remonta à colonização portuguesa e às práticas dos movimentos sociais em geral, sendo o Conselho Nacional de Saúde o pioneiro em possuir representantes da sociedade civil em sua estrutura. Na primeira década dos anos 2000 a ascensão dos movimentos sociais foi determinante para o avanço da democracia participativa. Também deve ser dado destaque ao fortalecimento dos Fóruns Temáticos, dos Conselhos Gestores de Políticas Públicas e do Orçamento Participativo durante do Governo Lula (PAULA, 2005).

No âmbito do Meio Ambiente, os movimentos sociais e ONGs também foram muito importantes no fortalecimento das arenas de participação social dos Conselhos de Meio

Ambiente. De acordo com Jacobi (2003), é nos Conselhos de Meio Ambiente que ocorre a participação popular na gestão de políticas ambientais, sendo esses conselhos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que foi criado pela Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938 de 1981).

O SISNAMA foi estruturado com o objetivo de formar uma rede de organizações nas três esferas governamentais (federal, estadual e municipal) que, em conjunto, devem alcançar as metas nacionais na área ambiental, mediante a formulação de políticas públicas de meio ambiente, a articulação entre as instituições componentes do sistema em âmbitos federal, estadual e municipal e a execução dessas políticas por meio dos órgãos ambientais nos diferentes âmbitos, estabelecendo a descentralização da gestão ambiental (BRASIL.MMA. IBAMA, 2006).

Dessa forma, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), juntamente com o SISNAMA, incentiva de forma significativa a participação social nas decisões sobre proteção ambiental e, desde que foram criados, promoveram importantes mudanças na legislação ambiental (JACOBI, 2003).

Segundo o IPEA (2011), um estudo da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) concluiu que a participação popular na formulação de políticas públicas aumenta sua eficácia, ampliando o acesso aos serviços públicos e melhorando o desempenho administrativo. No âmbito das políticas ambientais, Coletti (2012, p. 41) afirma que a participação da sociedade civil nos Conselhos de Políticas Públicas Ambientais emerge com o objetivo de “dar uma resposta efetiva à incessante busca por um regime democrático capaz de confrontar problemas e conflitos ambientais que são, dada sua natureza, extremamente complexos”.

Diante da importância da democracia participativa no alcance de melhores resultados nas políticas públicas e, ainda, diante da relevância da proteção ao Meio Ambiente, o objetivo desse artigo é levantar e analisar as potencialidades e os limites da participação pública nos Conselhos de Políticas Públicas Ambientais do Estado de São Paulo, contribuindo com o debate a cerca do tema. Para tanto, foram selecionados dois conselhos: O Conselho Estadual do Meio Ambiente de São Paulo (CONSEMA) e o Conselho Municipal do Meio Ambiente e

Desenvolvimento Sustentável de São Paulo (CADES). A justificativa para a seleção desses dois conselhos é o elevado número populacional desses territórios. O artigo está estruturado em cinco seções, sendo a Introdução sua primeira seção. Nas demais seções, segunda, terceira, quarta e quinta, respectivamente, constam a Fundamentação Teórica, a Metodologia da Pesquisa, a Apresentação e Análise dos Resultados e as Considerações Finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nas primeiras décadas dos anos 2000 a participação da sociedade na tomada de decisão política vem ganhando força e atraindo a atenção de diversos pesquisadores do mundo, principalmente quando se trata de políticas ambientais. Isso acontece devido à crença de que a participação popular traz melhores resultados para o desenvolvimento das políticas públicas (COLETTI, 2012).

Como exemplo da importância que se tem dado à democracia participativa pelos diversos autores, podemos destacar uma afirmação de Lambertucci:

A participação social [...] amplia e fortalece a democracia, contribui para a cultura da paz, do diálogo e da coesão social e é a espinha dorsal do desenvolvimento social, da equidade e da justiça. Acreditamos que a democracia participativa se revela um excelente método para enfrentar e resolver problemas fundamentais da sociedade brasileira (LAMBERTUCCI, 2009, p. 71).

Por democracia participativa podemos entender “um conjunto de experiências e mecanismos que têm como finalidade estimular a participação direta dos cidadãos na vida política através de canais de discussão e decisão” (SELL, 2006, p. 93).

A democracia participativa surgiu como um modelo de democracia que viria a suprir as diversas lacunas que a democracia representativa não era capaz de atender. Bobbio (1986) foi um dos autores a reconhecer e mencionar que a democracia direta seria demasiadamente complexa, o que tornaria sua aplicabilidade muito difícil, praticamente impossível, principalmente nos grandes países, com altos níveis populacionais. Com relação aos limites da democracia representativa, Rodrigues (2000 *apud* ANDRADE, 2003, p. 6-7) diz que “os velhos e tradicionais mecanismos e

instituições têm se revelado muitas vezes insuficientes, embora necessários, para garantir a existência de um regime político efetivamente democrático”. Dessa forma, novos instrumentos de participação na vida política devem ser colocados em prática, de forma a aumentar o nível da democracia de uma nação.

Para Dahl (2005), democracia é um regime político ideal que ainda não foi totalmente alcançado. O que existem são graus de democratização que podem ser analisados e comparados, ou, como sugere o autor, poliarquias. Para esse autor, quanto maior o nível de participação da sociedade civil na política, mais próximo da democracia ideal o país se encontra. Já Pateman (1992), ao desenvolver sua “Teoria da Democracia Participativa”, utilizando conceitos de autores consagrados, como Rousseau, sugere que a participação pública é ilimitada, e todos devem e podem participar. A autora afirma que a principal função da participação é educativa. Educativa num sentido amplo, quer seja no aspecto psicológico ou no aspecto técnico. Nesse sentido, para existir um governo democrático deve necessariamente a sociedade ser participativa. A participação pode iniciar no local de trabalho como aprendizagem e evoluir, gradativamente, para participações no contexto social mais amplo.

No Brasil, uma forma de democracia participativa, ou participação popular, são os Conselhos de Políticas Públicas presentes no âmbito dos três poderes. Para Tatagiba (2005, p.1), “os conselhos gestores de políticas públicas constituem uma das principais experiências de democracia participativa no Brasil contemporâneo”. Segundo a autora, os conselhos gestores de políticas públicas estão:

Presentes na maioria dos municípios brasileiros, articulados desde o nível federal, cobrindo uma ampla gama de temas como saúde, educação, moradia, meio ambiente, transporte, cultura, dentre outros, representam uma conquista inegável do ponto de vista da construção de uma institucionalidade democrática entre nós (TATAGIBA, 2005, p. 1).

Esses novos arranjos de participação da sociedade civil na tomada de decisão política são reforçados a partir da Constituição Federal de 1988, destacando-se o desenvolvimento de práticas que abrem espaço à democracia participativa (SANTOS;

AVRITZER, 2002 *apud* JACOBI, 2003). Essa mesma Constituição, fortemente marcada pelos princípios da descentralização, determina, em seu artigo 23, as competências da União, dos estados e dos municípios na atividade de proteção ao meio ambiente e no combate à poluição em qualquer de suas formas, dentre outras tarefas compartilhadas entre os três poderes, trazendo autonomia aos estados e municípios na definição de suas prioridades ambientais, respeitando, porém, as normas gerais editadas pela União (BRASIL.MMA. IBAMA, 2006).

Ademais, o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida do povo, é consagrado por nossa Carta Magna como um direito fundamental, sendo que sua proteção e preservação para as futuras gerações é um dever do Poder Público e da coletividade. Para Fernandes e Queiroz (2014, p. 11), “com isso, é imprescindível que as decisões sobre questões ambientais ocorram com a contribuição da sociedade, demonstrando um perfeito espaço do exercício da democracia participativa”.

A Constituição marca o início da estruturação e consolidação das arenas de participação no âmbito do meio ambiente, incluindo-se os Conselhos de Políticas Públicas Ambientais, “que têm em sua formação a participação da sociedade civil e o poder público na busca da concretização dos direitos, que, em sua maioria, são fundamentais para a existência digna e a construção de um convívio adequado às necessidades dos seres humanos” (FERNANDES; QUEIROZ, 2014, p. 12).

No âmbito do Ministério do Meio Ambiente, “representantes da sociedade civil participam praticamente de todas as decisões em todos os conselhos e comitês gestores do Ministério” (JACOBI, 2003, p. 327). Isso acontece pois, além da exigência da própria Constituição Federal de 1988, o Brasil, como estado-membro da Organização das Nações Unidas (ONU), aderiu à Agenda 21, que “propõe uma associação mundial em prol do desenvolvimento sustentável prevendo, como condição da consecução desse objetivo, a participação pública em diferentes momentos e instâncias” (FURRIELA, 2002, p. 37).

Segundo Fernandes e Queiroz (2014), os conselhos de políticas públicas ambientais são de extrema importância pois, de forma colegiada e participativa, efetivam políticas

públicas primordiais à coletividade, principalmente em relação aos direitos fundamentais sociais, difusos e coletivos, pois somente haverá verdadeiramente um efeito na prática se a sociedade compreender e viver a necessidade do processo decisório.

Muitos são os benefícios resultantes da democracia participativa, como mostra a literatura sobre essa temática, evidenciada por Pateman (1982), Bobbio (1986), Jacobi (2003) e Tatagiba (2005), dentre outros. Entretanto, no Brasil, a participação da sociedade civil na tomada de decisão política, ou simplesmente a democracia participativa, seja no âmbito do meio ambiente ou em qualquer outra dimensão, é cercada de limites que dificultam sua efetiva consolidação, a começar pela falta de interesse dos cidadãos em participar ativamente da atividade política. Benevides (1991; 1994 *apud* ANDRADE, 2003), aponta outras barreiras para a plena participação pública nas decisões políticas, chamando a atenção para a complexidade do processo que une mecanismos de democracia direta e indireta, principalmente em países como o Brasil, onde são profundas as desigualdades sociais e onde, tradicionalmente, a centralização no âmbito da gestão pública sempre foi marcante. A autora também salienta que a educação política - através de participação em processos decisórios de interesse coletivo, independente do resultado do processo -, é seguramente, o caminho para a formação de uma cultura cidadã.

No que diz respeito exclusivamente ao meio ambiente, essas barreiras são agravadas pelos diversos conflitos existentes. O próprio Ministério do Meio Ambiente reconhece isso ao afirmar que “a gestão ambiental pública é, essencialmente, uma gestão de conflitos. Conflitos nas relações entre segmentos sociais com interesses diversos, conflitos na ocupação do território e na utilização dos recursos, conflitos na definição das responsabilidades de cada um (BRASIL.MMA. IBAMA, 2006).

Arnstein (1969, *apud* FERREIRA; FONSECA, 2014, p. 242) constata que muitas vezes a participação popular limita-se apenas aos primeiros níveis da “escada da participação cidadã”, o que cria uma ilusão de que todos os segmentos interessados foram considerados, quando, na verdade, essa situação beneficia apenas os detentores do poder, mantendo assim o *status quo*. Os autores também afirmam que “a participação

da população na formulação de políticas ambientais, especialmente nos pequenos municípios, pode trazer o risco de servir apenas para legitimar os interesses dos setores produtivos ou das classes dominantes” e citam Scardua e Bursztyn (2003), que reiteram que, em muitos casos, as oligarquias locais controlam a sociedade local, encontrando na descentralização da política pública ambiental a chance de reforçar práticas que atendem apenas aos interesses das elites locais.

Para Jacobi (2003, p. 332), o grande desafio dos espaços de participação pública no âmbito ambiental é que eles “sejam efetivamente públicos, tanto no seu formato quanto nos resultados. A dimensão do conflito lhes é inerente, como à própria democracia”. Dessa forma, o autor considera que:

[...] os espaços de formulação de políticas onde a sociedade civil participa, marcados pelas contradições e tensões, representam um avanço na medida em que publicizam o conflito e oferecem procedimentos – discussão, negociação e voto – e espaço para que seja tratado de forma legítima (JACOBI, 2003, P. 332).

Embora os mecanismos de participação tenham aumentado nos últimos anos, ainda não fazem a diferença. Apesar da democratização pela qual foram submetidos, esses mecanismos são pouco aproveitados pela população, como no caso das audiências públicas. O aproveitamento é muito limitado, e isso se deve também ao fato da população não ter conhecimento dos mecanismos existentes e de como eles seriam úteis para pressionar o governo. Existem inúmeras oportunidades de participação, mas isso depende do interesse dos cidadãos, bem como de bons mecanismos de acesso à informação, já que não se pode opinar sobre algo ao qual não se tem nenhuma informação (JACOBI, 2003).

Sumariamente, é nítida a importância da participação popular no processo decisório, como também é evidente que, no Brasil, ainda são incipientes as ações que promovem a plena participação popular, principalmente quando se trata da educação para a cidadania. Todavia, o país tem dado passos para alcançar um melhor resultado nessa questão.

3 METODOLOGIA

De acordo com Souza et al. (2013), uma pesquisa pode ser classificada segundo vários critérios: quanto ao objeto; quanto à forma de abordagem; quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos técnicos. Esse artigo, com relação ao objeto, trata-se de uma pesquisa científica, de caráter básico. Na forma de abordagem, é uma pesquisa descritiva, é classificada como qualitativa.

Com relação aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com o assunto para maior conhecimento ou para construir hipóteses. Por fim, com relação aos procedimentos técnicos, trata-se de dois estudos de casos, para os quais foram selecionados dois Conselhos de Políticas Públicas Ambientais, sendo eles:

Conselho Estadual do Meio Ambiente de São Paulo;

Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de São Paulo.

Segundo Yin (2001, p. 32), “o estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

No que diz respeito à coleta de dados, o estudo de caso utiliza, principalmente, seis fontes distintas de informação: “documentos, registros em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos” (Duarte & Barros, 2006, p. 229). Para essa pesquisa, foram analisados: leis e decretos que dispõem sobre a criação e competências desses órgãos; regimentos internos; documentos (atas) de audiências públicas e de reuniões plenárias do ano de 2016, além de outras informações úteis para as conclusões. Também foram utilizadas outras pesquisas sobre o tema e sobre esses conselhos, como forma complementar de análise.

Para a interpretação dos dados, Miles e Huberman (1994) propõem um modelo de análise na investigação qualitativa que se resume em três momentos: a redução dos dados, a apresentação dos dados e as conclusões. A redução se refere ao processo de selecionar, simplificar e organizar todos os dados obtidos, durante a investigação: transcrição de entrevistas; codificação. A apresentação dos dados diz respeito ao momento em que a informação é organizada

e compactada para rápida verificação do que se trata o estudo: identificar o tema e os dados encontrados. O terceiro e último momento corresponde às conclusões das informações recolhidas, organizadas e compactadas. Dessa forma, os dados coletados serão analisados qualitativamente de modo a permitir uma análise sobre as potencialidades e limites da participação pública no âmbito do meio ambiente no Estado de São Paulo.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No Brasil, no âmbito do meio ambiente, devido à Constituição de 1988 e ao acordo internacional Agenda 21, muitas são as possibilidades de participação da sociedade civil na elaboração de políticas públicas, que vão desde conferências nacionais, como a Conferência Nacional do Meio Ambiente, promovida pelo Ministério do Meio Ambiente, até censos municipais, como o atual Censo da Associação Nacional de Órgãos Municipais do Meio Ambiente (Anamma). Dentre as possibilidades de participação da sociedade civil estão os Conselhos de Meio Ambiente.

Os Conselhos do Meio Ambiente integram o Sistema Nacional do Meio Ambiente, o SISNAMA, que se constitui de órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e pelas Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. No topo dos Conselhos do Meio Ambiente no Brasil está o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), instituído em 1981 pela Lei nº 6.938/81, sendo um órgão consultivo e deliberativo. Abaixo do CONAMA estão os Conselhos Estaduais do Meio Ambiente (CEMAs) e os Conselhos Municipais do Meio Ambiente (CMMAs). Essa pesquisa se limita à análise sobre os limites e potencialidades de dois conselhos, sendo um estadual, o CONSEMA/SP e um municipal, o CADES, do Estado de São Paulo, tendo em vista que esse é o estado mais populoso do Brasil.

Conselho Estadual do Meio Ambiente de São Paulo - CONSEMA

Criado em 1983 através do Decreto nº 20.903, de 26 de abril de 1983, o CONSEMA serviu como embrião para o nascimento da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo,

onde se encontra vinculado nos dias de hoje, e foi concebido no contexto em que as discussões sobre questões ambientais se tornavam urgentes no Brasil. Problemas como a poluição na cidade de Cubatão, que em 1983 apresentava níveis muito elevados, e a entrada da cidade de São Paulo no ranking das cidades mais poluídas do mundo, dentre outros, começaram a assustar uma sociedade que antes parecia não se atentar muito às questões ambientais. Dessa forma, e em meio a esses desafios, nasce do CONSEMA, com o objetivo principal de atender aos anseios da sociedade e introduzir definitivamente a política ambiental no contexto político do Estado.

De acordo com o Regimento Interno do CONSEMA, Artigo 2º, Inciso V, um dos objetivos do conselho é estimular a realização de atividades educacionais e a participação da comunidade no processo de preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, sendo que um dos principais produtos dessa participação pública são os Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto ao Meio Ambiente (EIA/RIMA), através das audiências públicas.

Ainda de acordo com o Regimento Interno, o Plenário do CONSEMA, órgão superior de deliberação do conselho, deve ser composto por 36 membros, sendo: 18 (dezoito) representantes de órgãos e entidades governamentais; 18 (dezoito) representantes de entidades não governamentais, sendo que desses, 6 (seis) devem ser ambientalistas, atuando há pelo menos um ano na efetiva preservação e defesa do meio ambiente. Todos os representantes devem possuir suplentes. Nota-se, na formação do Plenário, a falta de representantes da sociedade civil na forma de cidadãos leigos, que não fazem parte de nenhuma entidade não governamental, que poderiam ser indicados por outros cidadãos, por exemplo.

Analisando as atas das reuniões do Plenário do ano de 2016, é possível observar alguns problemas com relação à participação dos representantes da sociedade civil, como: indagação de ambientalistas por não terem sido chamados a participar de discussões já em andamento; relato de conselheiro sobre conflitos de interesses existentes, onde o mesmo reitera a extrema importância do aprimoramento democrático contínuo e a garantia da participação popular; pedidos de retomada de audiências públicas que haviam sido suspensas; relatos de conselheiros de

que haviam protocolado vários pedidos junto à Secretaria Executiva do CONSEMA para disponibilizarem, via internet, as atas das audiências públicas;

Em contrapartida, é possível observar nas atas das reuniões do Plenário que os membros, representantes da sociedade civil, estão comprometidos em levantar e promover o atendimento às demandas da população, fazendo denúncias ambientais, questionando a apuração dessas denúncias, promovendo formas para conscientizar a população sobre a importância da participação, bem como da importância e responsabilidade da proteção ao meio ambiente. Também há relato que a conscientização da sociedade civil melhorou, como o caso onde estudantes providenciaram um abaixo-assinado com mais de 4.800 assinaturas que reivindicava a postergação do cronograma de audiências públicas para depois das eleições municipais, evitando assim a politização do processo. Há relato de que nas audiências públicas há amplas discussões técnicas, com afirmação de que esse processo é benéfico para a sociedade.

Um ponto que chama a atenção é a rápida troca dos conselheiros, cujos mandatos são de apenas dois anos, sendo possível uma única recondução, por igual período. Para Jacobi (2003), inclusive, isso é um dos grandes fatores limitantes dos CEMAs em geral, o que o autor considera como uma irregularidade da participação, com a troca frequente de atores no desenrolar das análises, transformando esses conselhos em órgãos majoritariamente controlados pelo Executivo.

Como o CONSEMA tirou de sua página na internet as atas de audiências públicas que lá estavam e ainda não as disponibilizou novamente, não foi possível, nesse trabalho, analisar o nível, em quantidade, da participação popular nas audiências públicas dos EIA/RIMA, porém, nota-se que muitos são os Editais de Convocação de Audiência Pública, tendo em vista que muitos são os projetos que podem impactar o meio ambiente e que precisam ser decididos tanto pela esfera governamental quanto pela sociedade civil.

Importante destacar que as audiências públicas do CONSEMA são meramente consultivas, já que o caráter deliberativo é exclusivo do Plenário e, em alguns casos, das Comissões Temáticas. Ou seja, apesar dos cidadãos leigos terem a oportunidade de

darem sua opinião sobre determinado projeto que irá impactar o meio ambiente, eles não têm o poder de decidir. Cabe aos conselheiros, membros integrantes do Plenário, a decisão final sobre a aprovação, ou não, do projeto. É certo que metade dos conselheiros representam a sociedade civil, porém, os interesses dos conselheiros e o interesse dos cidadãos, em muitos casos, são conflitantes.

Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de São Paulo – CADES

O Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de São Paulo (CADES) é um órgão consultivo e deliberativo em questões referentes à preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, construído e do trabalho, em todo o território do Município de São Paulo. Seu funcionamento foi regulamentado pelo Decreto nº 52.153/2011. De acordo com o seu Regimento Interno, o CADES foi criado em 1983, através da Lei Municipal nº 11.426, de 18 de outubro de 1993 e reestruturado pela Lei nº 14.887, de 15 de janeiro de 2009. Seu Plenário é constituído por 36 (trinta e seis) conselheiros, sendo metade representantes de instituições governamentais e metade representantes da sociedade civil, além de um Presidente.

A Lei nº 14.887, de 15 de janeiro de 2009, determina que o CADES deverá observar algumas diretrizes básicas, dentre as quais podemos destacar: a interdisciplinaridade no trato das questões ambientais; a predominância do interesse local, nas áreas de atuação do Executivo Municipal, Estadual e da União e a participação da comunidade.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2017), o Conselho Municipal do Meio Ambiente é um órgão criado com o objetivo de aproximar a população e o Poder Público na gestão do meio ambiente, através da participação nos debates e na busca de soluções para o uso de recursos naturais e para a recuperação de danos ambientais. Trata-se de um instrumento de exercício da democracia, educação para a cidadania e convívio entre setores da sociedade com interesses diferentes.

De fato, o que mais se destaca no âmbito do CADES são os conflitos de interesses. Ao analisar as atas de audiências públicas, sejam elas sobre Estudos de Impacto Ambiental, Estudos de Impacto de

Vizinhança, Licenciamentos Ambientais, dentre outras, o que podemos claramente observar é que, na sua imensa maioria, as pessoas estão lá apenas para defenderem seus interesses particulares. Em que pese a participação de cidadãos leigos durante as audiências, nota-se que grande parte deles estão lá para darem opinião sobre algo que poderá lhes afetar pessoalmente (o que é muito comum em audiências públicas em geral), como por exemplo, no caso da Audiência Pública com o objetivo de discutir questões relacionadas ao Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV-RIVI do Empreendimento Parque Global (um condomínio de imóveis comerciais e residenciais a ser construído na marginal Pinheiros), onde a maioria dos cidadãos defendiam o andamento do projeto, pois haviam comprado imóveis nesse empreendimento.

Em outra audiência pública, uma das participantes relata que cada um naquela audiência possuía um interesse pessoal. A referida audiência buscou opiniões dos cidadãos sobre a implantação de uma área verde (construção de um parque) em um terreno, aparentemente abandonado, na Rua Augusta, conhecida rua do centro de São Paulo. Apesar dos inúmeros interesses conflitantes, essa audiência pública é uma prova de que a sociedade civil tem despertado para o exercício da cidadania. Trinta e um cidadãos, pessoas físicas, não representantes de nenhuma entidade, participaram dessa audiência, dando suas opiniões.

Com relação às reuniões do Plenário, nota-se uma grande preocupação, pelos representantes da sociedade civil, em atender aos interesses de seus representados, bem como uma grande preocupação em trazer a sociedade para os debates e em acatar as suas opiniões. Além do mais, é possível observar uma preocupação desses conselheiros em completar a representação da sociedade civil no CADES, mostrando a importância que eles dão a essa questão.

Todavia, a opinião dos representantes da sociedade civil, ao que parece, não são levadas consideração como deveriam. Em uma das reuniões do Plenário do CADES, há relato de uma representante da sociedade civil que diz, em sua íntegra: “[...] eu perco todas aqui. Todas. Em grandes votações, a sociedade civil perde, porque o governo está sempre mais forte que a sociedade civil”. Nessa mesma reunião, há relatos dos

conselheiros de que as exigências para os representantes da sociedade civil (ONGs) se cadastrarem para concorrerem às eleições de composição do quadro do Plenário do CADES são muito complexas e pouco flexíveis, o que dificulta a integração desses membros junto ao Plenário. Ademais, um outro conselheiro traz à tona a desmotivação dos representantes da sociedade civil, que pareciam desinteressados, não permanecendo nas reuniões por muito tempo. O conselheiro atribui esse desinteresse à falta de conteúdo importante para decisões nas reuniões, alegando que há muito tempo não aparecia discussões sobre aprovações de leis e afirmando, inclusive, que o CADES estaria perdendo espaço e que, se não revissem alguns conceitos, perderiam também a sua essência, que é justamente promover o exercício da cidadania e da participação da sociedade civil nas discussões e tomadas de decisões sobre políticas públicas ambientais.

Em outra reunião do Plenário, uma conselheira parece visivelmente incomodada com a questão da participação da sociedade civil, dizendo: “[...] a participação é o Calcanhar de Aquiles. Não é em audiência pública que se consoma a participação da sociedade civil”. A conselheira se referia às audiências públicas como ineficaz na consolidação da participação da sociedade civil, uma vez que para essas audiências o CADES costuma convidar muitos técnicos, sendo isso, na visão da conselheira, de fato necessário. Portanto, segundo ela, o CADES deveria criar outros mecanismos de participação. Em suas palavras: “[...] a gente tem que conseguir ser criativo a ponto de achar a fórmula de um processo efetivamente participativo”.

Sumariamente, a análise das atas das reuniões do Plenário do CADES mostra que a preocupação dos integrantes da sociedade civil com relação à participação e ao fortalecimento da educação para a cidadania, bem como a educação ambiental, é evidente. Há vários relatos que apontam isso. Todavia, é nítido também que há um certo descrédito com relação aos representantes da sociedade civil, com relatos, inclusive, sobre suas sugestões serem relegadas a segundo plano e nunca saírem do papel, onde evidencia-se o monopólio do Governo nas tomadas de decisões, privilegiando os seus interesses em detrimento aos interesses diversos.

Comparação analítica entre as características dos Conselhos

Por fazerem parte de único sistema nacional, o SISNAMA, os conselhos de políticas públicas ambientais, independente do âmbito em que atuam, possuem características muito semelhantes, algumas das quais já foram apresentadas. Essa pesquisa utilizou dois

conselhos que atuam em diferentes poderes como objetos empíricos, sendo um estadual (CONSEMA) e outro municipal (CADES). Logo, o Quadro 1 destaca algumas das características estruturais e funcionais de cada um deles, como forma de comparação.

Quadro 1: Comparação entre as características dos Conselhos

Característica	CONSEMA	CADES
Estrutura do Conselho	Formado pela Presidência; Secretaria Executiva; Plenário; Comissões Temáticas e Câmaras Regionais.	Formado pela Presidência; Plenário; Coordenação Geral; Secretaria Executiva; Câmaras Técnicas e Comissões Especiais.
Composição do Conselho	Composto por 36 membros, sendo metade de seus representantes oriunda de órgãos governamentais e metade, da sociedade civil.	Composto por 36 membros, sendo metade de seus representantes oriunda de órgãos governamentais e metade, da sociedade civil, e o Presidente.
Criação e Vinculação	Criado em 1983 e vinculado à Secretaria do Meio Ambiente.	Criado em 1993 e vinculado à Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente.
Presidência	Secretário do Meio Ambiente de São Paulo.	Secretário Municipal do Verde e do Meio Ambiente.
Principais Atribuições	Acompanhamento da política ambiental, no que se refere à preservação, conservação, recuperação e defesa do meio ambiente; Avaliar as políticas públicas com relevante impacto ambiental e propor mecanismos de mitigação e recuperação do meio ambiente; Estabelecimento de normas e padrões ambientais; Convocação e condução de audiências públicas; Apreciação de EIAs/RIMAs-Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente.	Colaborar na formulação da política municipal de proteção ao meio ambiente, na elaboração e opinião de planos, programas e projetos que possam causar significativo impacto ambiental, podendo convocar, para tanto, audiências públicas; Apreciar e aprovar os EIA/RIMA e Estudos de Impacto de Vizinhança e Relatório de Impacto de Vizinhança (EIV/RIVI); Propor diretrizes para a conservação e recuperação dos recursos ambientais do município; Propor normas, padrões e procedimentos visando à proteção ambiental e ao desenvolvimento do Município.
Duração do Mandato dos Conselheiros	Dois anos, sendo permitida uma única recondução.	Dois anos, permitidas duas reconduções por igual período.
Periodicidade das Reuniões do Plenário	Mensal (Ordinárias) Eventual (Extraordinárias)	Mensal (Ordinárias) Eventual (Extraordinárias)
Principais temáticas abordadas nas reuniões do Plenário	Apreciação de relatórios das Comissões Temáticas; Apreciação de EIAs/RIMAs Apreciação do Relatório de Qualidade Ambiental anual; Apreciação de propostas de anteprojetos e projetos de leis ligadas ao meio ambiente no Estado de SP; Indicações de representantes em geral; Posses de novos conselheiros; Apreciação de propostas diversas. Votação de diretrizes em geral,	Apreciação e de Pareceres Técnicos das Câmaras Temáticas e Comissões Especiais; Posses de novos conselheiros; Exposições temáticas em geral dos conselheiros sobre planos, projetos, sistemas, estratégias, alertas, etc, relacionados com a proteção e preservação do meio ambiente; Discussões e votações sobre propostas de diretrizes em geral.
Principais temáticas abordadas nas Audiências Públicas	EIA/RIMA.	Licenciamento ambiental; EIA/RIMA e EIV/RIVI.
Comissões e Câmaras	Possui seis Comissões Temáticas e Eventuais Câmaras Regionais	Possui seis Câmaras Técnicas e Eventuais Comissões Especiais

Fonte: Elaboração própria mediante informações retiradas nas páginas dos Conselhos na Internet.

Nota-se, portanto, que as características são parecidas em sua maioria, sendo inclusive coincidentes em alguns casos. Ou seja, estruturalmente e funcionalmente, os Conselhos de Políticas Públicas Ambientais são semelhantes, possuindo, inclusive, atribuições muito parecidas em linhas gerais. O que muda, de acordo com a esfera pública do conselho, é a amplitude das frentes de atuação, notadamente observadas nos Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto ao Meio Ambiente – EIAs/RIMAs. O CONSEMA atua em uma dimensão maior, tendo em vista seu caráter estadual, e acaba, em alguns casos, deliberando sobre obras e empreendimentos a nível municipal, dependendo da abrangência do impacto ambiental.

Com relação às principais temáticas do Plenário, ao analisar as atas das reuniões do ano de 2016, em ambos os conselhos, fica evidente que o CONSEMA possui uma gama muito maior de deliberações em comparação com o CADES, sendo que nesse as reuniões do Plenário limitam-se às exposições em gerais (incluindo palestras temáticas), posses de conselheiros, votações sem muita relevância e um número muito reduzido de apreciação de relatórios de câmaras técnicas ou comissões especiais. Em todo ano de 2016, não passou pelo Plenário do CADES nenhuma apreciação de EIA/RIMA, EIV/RIVI ou Licenciamento Ambiental, tão pouco discussões para aprovações de projetos de Lei. No CONSEMA, em contrapartida, essas deliberações são mais comuns.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que a participação da sociedade civil nas tomadas de decisões sobre políticas públicas é potencialmente um mecanismo que pode trazer melhores resultados na gestão da coisa pública. Um dos motivos é que a sociedade civil é a verdadeira conhecedora dos problemas e das demandas da coletividade. Todavia, essa pesquisa comprova a teoria que lhe aporta no que diz respeito aos limites da participação. Limites esses que lhes parecem inerentes, a começar pelos conflitos de interesses, onde o limite se caracteriza no fato de serem os interesses do Estado e da iniciativa privada os que comumente prevalecem.

No que diz respeito aos conselhos analisados, fica clara essa divergência de interesses existente na gestão do meio ambiente, principalmente no âmbito municipal, tendo em vista que são nos municípios que ocorrem grande parte dos problemas que afetam o meio ambiente e a qualidade de vida dos habitantes. Devido a isso, é possível observar claramente os interesses divergentes entre moradores de bairros (cidadãos), ambientalistas, iniciativa privada e governo, quando se trata de empreendimentos urbanos com impacto ambiental. Observa-se também certo desdém com relação às propostas oriundas dos conselheiros representantes da sociedade civil, o que acaba por promover a desmotivação desses membros, a ponto de haver um elevado nível de esvaziamento nas reuniões do Plenário. Todavia, é importante deixar claro que essa pesquisa não analisou a fundo o conteúdo dessas propostas, a ponto de concluir se seriam exequíveis ou não.

A literatura apresentada na primeira parte desse artigo também deixa clara a importância dos conselhos de políticas públicas para o fortalecimento da democracia participativa e para o exercício da cidadania. O resultado apresentado comprova isso, já que é possível perceber que os cidadãos têm participado das audiências públicas, manifestando suas opiniões, mesmo que seja apenas para garantir os seus interesses. Lutar pelos nossos interesses é direito de todo o cidadão e isso, sem dúvida, fortalece nossa democracia. Portanto, proporcionar esses espaços de participação é de extrema importância.

Porém, com relação às audiências públicas, não é possível concluir se as opiniões dos cidadãos são levadas em consideração ou não, já que, ao final da audiência, o coordenador, representante do governo, não manifesta nenhum ponto de vista, já que não é esse, de fato, o objetivo da audiência pública. Logo, tendo em vista o caráter meramente consultivo dessas audiências, as decisões cabem aos conselheiros. Em se tratando da iniciativa privada, é evidente a sua forte presença nessas audiências, defendendo os seus interesses, notadamente divergentes, em muitos casos, dos interesses dos ambientalistas, por exemplo. Tendo em vista o poder que a iniciativa privada detém (na figura de grandes empreendedores), em função do seu capital, e levando-se em consideração o nosso sistema de

desenvolvimento, pautado no acúmulo de riquezas econômicas, não é leviano supor que seus interesses geralmente prevalecem.

Essa pesquisa conclui, resumidamente, que as potencialidades da participação nas audiências públicas dos conselhos analisados concentram-se ao propósito de trazer legitimidade e legalidade ao processo, em cumprimento às exigências da nossa Carta Magna, bem como da Agenda 21; fortalecimento da democracia e do exercício de cidadania; conhecimento das demandas da sociedade, o que pode se tornar um importante instrumento para a correta destinação de recursos públicos. Em contrapartida, os limites da participação mais evidentes, encontrados por esse trabalho, caracterizam-se pelos conflitos de interesses, onde prevalecem os interesses do Governo e da Iniciativa Privada; falta de clareza com relação ao atendimento das demandas da sociedade; aparelhamento dos conselhos, com a troca constante de conselheiros

durante os processos; desmotivação dos conselheiros representantes da sociedade civil devido a pouca relevância nas pautas de deliberação (dado encontrado nessa pesquisa exclusivamente no CADES); inflexibilidade burocrática com relação às exigências para a composição do Plenário.

Diante do exposto, permanece a dúvida com relação à efetiva capacidade desses espaços públicos atingirem o objetivo de buscarem, conjuntamente, através da democracia participativa, soluções para o atendimento às demandas da sociedade, sem deixar de lado a sustentabilidade do meio ambiente. Porém, há de se concluir que muitos são os problemas enfrentados por essas arenas públicas, principalmente com relação aos diferentes interesses, sendo um grande desafio conciliá-los. Portanto, é indubitável desmerecer esses espaços, todavia, é possível afirmar que eles carecem de aperfeiçoamento.

REFERÊNCIAS

- [1]. AMARAL, R. Apontamentos para a reforma política: a democracia participativa está morta; viva a democracia participativa. *Revista de Informação Legislativa*, a. 38, n. 151, p. 29-65, 2001.
- [2]. ANDRADE, A. M. A participação da sociedade civil no processo legislativo: a contribuição da comissão de legislação participativa da câmara dos deputados. (Monografia de Especialização). Programa de Pós-Graduação da Universidade de Brasília. Brasília: UnB, 2003. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/2181>. Acesso em 13 jan 2017.
- [3]. ARAUJO, C. M. Gestão pública democrática e democracia participativa no Brasil: disseminação dos conselhos de políticas públicas, no âmbito do turismo, no estado de São Paulo. *Book of Proceedings Vol. I – International Conference On Tourism & Management Studies – Algarve*, 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5018468.pdf>. Acesso em 13 jan 2017.
- [4]. BOBBIO, N. O futuro da democracia. Uma defesa das regras do jogo. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.
- [5]. BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- [6]. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. Programa nacional de capacitação de gestores ambientais – Cadernos de formação – Volume 1: Política nacional de meio ambiente. Brasília, DF: MMA/IBAMA, 2006. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/volume1.pdf>. Acesso em 13 jan 2017.
- [7]. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselhos de Meio Ambiente do Brasil. Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/conselhos/conselhos.cfm>. Acesso em 16 jan 2017.
- [8]. COLETTI, R. N. A participação da sociedade civil em instrumentos da política ambiental brasileira. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 25, p. 39-51, jan/jun, 2012. Editora UFPR, 2012.
- [9]. DAHL, R. Poliarquia. São Paulo: EDUSP, 2005.
- [10]. DEMOCRACY INDEX 2015. The Economist Intelligence Unit Limited (2016). Disponível em: <http://www.yabiladi.com/img/content/EIU-Democracy-Index-2015.pdf>. Acesso em 13 jan 2017.
- [11]. DUARTE, J.; BARROS, A. (orgs). Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- [12]. FERNANDES, J. N.; QUEIROZ, T. P. A importância dos conselhos de políticas públicas na concretização do estado democrático ambiental. *Revista Estação Científica - Juiz de Fora*, nº 13,

jan/jun, 2014. Disponível em: http://portal.estacio.br/docs%5Crevista_estacao_ciencia/07-13.pdf. Acesso em 13 jan 2017.

[13]. FERREIRA, C. M. S.; FONSECA, A. Análise da participação popular nos conselhos municipais de meio ambiente do Médio Piracicaba (MG). *Revista Ambiente & Sociedade*. São Paulo v. XVII, n. 3, p. 239-258, jul-set. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n3/v17n3a14.pdf>. Acesso em 13 jan 2017.

[14]. FURRIELA, R. B. Democracia, cidadania e proteção ao meio ambiente. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2002.

[15]. IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Participação Popular: A construção da democracia participativa. *Revista Desafios do Desenvolvimento*. Ano 8. Edição 65, 2011. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2493:catid=28&Itemid=. Acesso em 13 jan 2017.

[16]. JACOBI, P. R. Espaços públicos e práticas participativas na gestão do meio ambiente no Brasil. *Revista Sociedade e Estado*, Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 137-154, jan./dez. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/se/v18n1-2/v18n1a14.pdf>. Acesso em 13 jan 2017.

[17]. LAMBERTUCCI, A. R. A participação social no governo Lula. In: AVRITZER, Leonardo

(org.). *Experiências nacionais de participação social*. São Paulo: Cortez, 2009.

[18]. MILES, B. M.; HUBERMAN, A. M. *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. 2. ed. California: Sage, 1994.

[19]. PATEMAN, C. *Participação e teoria democrática*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

[20]. PAULA, A. P. P. *Por uma nova gestão pública: limites e potencialidades da experiência contemporânea*. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

[21]. SELL, Carlos Eduardo. *Introdução à Sociologia Política: política e sociedade na modernidade tardia*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

[22]. SOUZA, D. I. et al. *Manual de orientações para projetos de pesquisa*. Novo Hamburgo: FESLSVC, 2013.

[23]. TATAGIBA, L. Conselhos Gestores de Políticas Públicas e Democracia Participativa: Aprofundando o Debate. *Rev. Sociol. Polít.*, Curitiba, 25, p. 209-213, nov. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsocp/n25/31122.pdf>. Acesso em 13 jan 2017.

[24]. WOLKMER, A. C. Do paradigma político da representação à democracia participativa. *Seqüência; Estudos Jurídicos e Políticos*, v. 22, e. 42, p. 83-97, 2001.

[25]. YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman. 2001.

Capítulo 11

INOVAÇÃO NOS SERVIÇOS DE CREMAÇÃO: UMA PROPOSTA PARA REDUÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS CEMITÉRIOS NO BRASIL

Claudio Decker Junior

Emerson Cleister Lima Muniz

Nicholas Joseph Tavares da Cruz

Resumo: A poluição gerada pelos cemitérios e sua consequente sobrecarga são assuntos cada vez mais alarmantes dentro da sociedade atual, e em divergência a isto, poucas são as iniciativas de pesquisa que visem à discussão e geração de soluções alternativas para estes problemas. Embasado nisto, esta pesquisa buscou identificar um conjunto de especificações-meta para uma nova proposta de serviço de cremação, visando contribuir para o processo de inovação em serviços, bem como a redução dos danos ambientais causados pelos cemitérios. Para tanto, inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas, entrevistas semiestruturadas com empresários e questionários junto à população para coleta de dados essenciais. Mediante esta coleta de dados, foi possível a aplicação da Casa da Qualidade do QFD – *Quality Function Deployment*, a qual permitiu o desenvolvimento de necessidades, requisitos e especificações dos clientes para a proposta em estudo.

Palavras-chave: Inovação em Serviços; *Quality Function Deployment*, Crematório; Impactos Ambientais; Cemitérios.

1. INTRODUÇÃO

Para civilizações passadas, os restos mortais dos seres humanos eram considerados sagrados, implicando em uma prática natural a conservação do mesmo. E com isto, o sepultamento foi uma das primeiras manifestações deste sentimento, como homenagem aos entes queridos (COSTA *et al.*, 2007). Em convergência, sabe-se que o hábito de enterrar os mortos já vem ocorrendo desde a pré-história, no entanto, os cemitérios, propriamente ditos, só foram implantados pelos cristãos (SILVA; MALAGUTTI, 2009).

O termo cemitério começou a ser empregado na Idade Média, pelo fato dos mortos retornarem ao convívio dos vivos, o que justifica a inserção de diversos cemitérios dentro das cidades ou vilas na antiguidade, bem como os sepultamentos realizados no interior de igrejas, mosteiros e áreas circunvizinhas (PACHECO, 2000; KLEIN, 2010).

Em se tratando dos impactos ambientais que os cemitérios podem causar ao meio ambiente, e com base em Zychowski (2012), sabe-se que o maior número de estudos a cerca do tema tem sido realizado aqui mesmo no Brasil. Sendo que os cemitérios, em junção com as redes de esgotos, fossas sépticas, aterros sanitários, atividades industriais, postos de armazenamento e distribuição de combustíveis, dentre outros, são as principais fontes poluidoras antrópicas em meios urbanos (PACHECO, 2000; FEITOSA; MANOEL FILHO, 2000).

O cemitério, ainda segundo a maioria dos estudos, é tratado como uma caixa preta, constituída de decomposição interna e externa (DENT, 2000). E atualmente, a maioria dos cemitérios municipais encontram dificuldades para resolver os problemas funerários, sendo que, em muitos municípios, é possível observar claramente o descaso para com os mesmos (MATOS, 2001; PACHECO, 2000).

No que diz respeito à poluição advinda dos cemitérios, e segundo Matos (2001), sabe-se que ela vem ocorrendo de maneira silenciosa e contínua dentro do país. E que apenas no início do século XXI, eles foram incluídos nas listas de fontes tradicionais de contaminação ambiental. Entretanto, poucas são as pesquisas que colocam o cemitério como objeto de estudo ambiental no meio acadêmico, quicá por ser um tema bastante

delicado, principalmente por envolver um conjunto de fatores como crenças e questões culturais.

Diante disto, juntamente com uma série de desordens em relação às construções funerárias, à cobrança de taxas mortuárias, às construções de jazigos perpétuos e fiscalização dos empreendimentos e serviços deste setor, foi que o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA criou a Resolução CONAMA 335 de 23 de Abril de 2003. A qual regulamenta a adequação de cemitérios como forma de minimizar os efeitos de contaminação ambiental sobre a natureza e a população.

Dentre estes efeitos, pode-se mencionar o “necrochorume”, um líquido viscoso e denso (1230 Kg/m^3), rico em sais minerais, forte odor e elevada demanda bioquímica de oxigênio. Ele, por sua vez, é capaz de penetrar nos lençóis freáticos, levando para a população uma gama de doenças (SILVA, 1995). Outros fatores associados ao “necrochorume” são os resíduos de tratamentos quimioterápicos, cosméticos, corantes e enrijecedores (utilizados no preparo e maquiagem do cadáver), patógenos associados a mortes por doenças infectocontagiosas e óxidos metálicos como o Ti, Cr, Cd (MATOS, 2001; PACHECO, 2000; SILVA, 1995).

Em áreas próximas aos cemitérios, e de acordo com os estudos de Zychowski (2007), podem-se encontrar também compostos orgânicos de elevada condutividade elétrica, alcalinidade e dureza da solução do solo, devido à presença de compostos de nitrogênio e fósforo e de diversos sais (MATOS, 2001). Além disto, e com base no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o Brasil registra anualmente um número muito elevado de mortes, cerca de 1.148.165. Que por sua vez, acabam contribuindo ainda mais para a redução na capacidade dos cemitérios, principalmente os municipais.

E diante do exposto até então, tem-se que a cremação é um importante mecanismo no combate à eliminação de vírus, germes e bactérias de cadáveres. Que por sua vez, acabam contribuindo para a melhoria das condições sanitárias para o homem. Dado que a cremação é um procedimento onde o corpo é reduzido a pó pelo calor excessivo e evaporação, resultando em sua decomposição completa, dado que o corpo humano é constituído de 75% de líquidos e 25% de matérias sólidas (carne e ossos).

Assim, a parte líquida evapora e vira gás, restando apenas o pó oriundo da parte sólida (COSTA *et al.* 2007).

Diante das informações, encontrar formas de reduzir estes impactos ao meio ambiente é uma questão fundamental para a sobrevivência da população. Com isto, este artigo tem como objetivo identificar um conjunto de especificações-meta para uma nova proposta de serviço de cremação, denominada de “Crematório Móvel”, buscando assim contribuir com a redução de danos causados ao ambiente através do sepultamento de corpos. Isto se justifica também, pelo fato de que muitas cidades brasileiras necessitam de um serviço desta natureza, em virtude da ausência de capacidade para armazenar futuros cadáveres, principalmente os cemitérios municipais.

2. MÉTODOS ADOTADOS NA PESQUISA

Para o desenvolvimento do trabalho e alcance do objetivo principal, inicialmente uma pesquisa bibliográfica foi realizada. A mesma teve como foco de busca bases de dados como *Scopus*, *Web Of Science*, *SciELO*, *ScienceDirect*, banco de teses e dissertações. Ainda com foco na busca por informações sobre o tema em estudo, o trabalho coletou informações sobre o setor funerário, objetivando colocar os pesquisadores em contato direto com o que foi disponibilizado e publicado nas fontes de informações.

Sendo assim, utilizou-se o modelo proposto por Forcellini (2013) para desenvolvimento de serviço e realizar todas as etapas da pesquisa. No que diz respeito ao desenvolvimento de um conjunto de especificações-meta para um novo tipo de serviço, os autores buscaram, após todo o levantamento bibliográfico, identificar informações essenciais para o alcance do objetivo do trabalho.

Deste modo, foi realizado um levantamento das principais necessidades dos clientes, desenvolvidas através da pesquisa bibliográfica, juntamente com a realização de entrevistas não estruturadas com empresários do setor nos estados de Santa Catarina, Sergipe, São Paulo e Alagoas. Em complemento a isto, um questionário semiestruturado foi aplicado, sendo obtido ao seu final um total de 230 respostas válidas.

Com as necessidades levantadas e tratadas, partiu-se então para o desenvolvimento dos requisitos dos clientes e do projeto. Os quais podem ser considerados características técnicas que o serviço deve possuir, visando assim o alcance das necessidades expostas de seus possíveis clientes. Dentro deste processo, ferramentas como o Diagrama de Mudge, foram aplicadas, contribuindo assim para a seleção e classificação das necessidades e requisitos.

Para se gerar as especificações-meta da nova proposta de serviços, a pesquisa fez uso do QFD - *Quality Function Deployment*, a qual, através da Casa da Qualidade, permite que projetistas e desenvolvedores de novos produtos e serviços possam lidar com as vozes e necessidades dos clientes (AKAO, 1990; CHEN *et al.*, 2011). O QFD pode ser visto como uma ferramenta de gestão da inovação, estruturada por matrizes que representam as relações entre características de produtos e serviços na forma de uma "Casa da Qualidade" (LEE *et al.*, 2013). Em complemento, ela contribui para a identificação e captura daquilo que o cliente deseja (Voz do cliente) ou precisa assim como a maneira alcançar isto. Logo, ele pode e deve ser empregado em todo e qualquer processo de desenvolvimento de novos produtos e serviços, buscando sempre dar suporte e incorporar as reais necessidades dos clientes (CARDOSO; RAMOS, 2011).

3. AS ESPECIFICAÇÕES-META PARA A PROPOSTA DO SERVIÇO

3.1. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

A cremação é um procedimento ritualístico milenar que hoje se apresenta em crescente expansão de demanda. E mesmo existindo primeiramente no estado de São Paulo, ela só começou a ganhar repercussão popular no final dos anos noventa. Nos dias atuais, a cremação vem ganhando mais espaço em decorrência da falta de espaços em cemitérios brasileiros, principalmente os de âmbito público, e por ser um mecanismo alternativo para redução da contaminação do meio ambiente. Diante disso, surge a possibilidade de criação e expansão de um serviço de cremação diferenciado, visando assim abrir espaço para discussões e possibilidade de novos investimentos neste mercado.

Embasado nisto, esta pesquisa realizou um aprofundamento no tema através da análise de reportagens, artigos (congressos e periódicos), monografias, dissertações, teses, e entrevistas não estruturadas com empresários do setor. E destas buscas, foram encontradas apenas informações voltadas para o serviço de cremação tradicional (realizado na própria instalação da empresa), bem como informações valiosas sobre os cemitérios públicos e privados, principal forma de sepultamento ainda no país.

O levantamento das informações mencionadas no parágrafo anterior permite a constatação de que a proposta de projeto de cremação é algo inovador, principalmente no que diz respeito à cremação humana e prestação deste serviço. Isto se justifica também pelo fato de que, através das pesquisas, um serviço pouco similar foi detectado, mas, totalmente voltado para a cremação de animais na Europa.

Em complemento à pesquisa bibliográfica realizada, um conjunto de novas informações também foi obtido através da realização de entrevistas com empresários dos estados de Santa Catarina, Alagoas, Sergipe e de São Paulo. Dentre estas informações, podem-se mencionar despesas com manutenções dos equipamentos de cremação, análise de cenários futuros para crescimento destes tipos de serviços, possíveis valores para a contratação dos serviços.

Após levantamento de informações junto a empresários do setor funeral e que possuem ou trabalham com o processo de cremação, um questionário semiestruturado foi aplicado junto a população e possibilitou a obtenção de 230 respostas válidas. Através delas, pode-se constatar que 63% dos entrevistados apresentam interesse no processo de cremação, tendo como principais motivos o fato do processo possuir um menor impacto

ambiental (26,3%), a possibilidade de colocar os restos mortais onde deseja (18,7%) e a ausência de gastos com manutenção pós-morte (4,5%), como ocorre atualmente com os cemitérios.

No que diz respeito aos preços de contratação do serviço, nota-se uma variação de faixa de valores, sendo que 19,7% dos entrevistados estão dispostos a pagar R\$ 500,00 pelo serviço; 15,6% de R\$ 501,00 a R\$ 1.000 e 12,3% de R\$ 2.501,00 a R\$ 3.000,00. Quanto ao local para a cremação, nota-se que 39,4% das respostas optam pelas instalações do próprio crematório e 21,7% por locais específicos.

Em se tratando da possibilidade de contratação do serviço, observou-se que, numa escala de zero a dez, o valor médio encontrado foi de 3,01 para um desvio padrão de 1,45. Que por sua vez, pode demonstrar que os entrevistados não apresentam uma tendência forte para a contratação ou não, pois os dados apontam para uma zona de equilíbrio, bem como uma elevada variação destas.

3.2 DEFINIÇÕES DAS NECESSIDADES DOS CLIENTES

Campos *et al.*, (2013) destacam o quanto importante é saber definir exatamente as reais necessidades dos clientes para quaisquer produtos ou serviços. Os mesmos salientam ainda que diversos podem ser os métodos, técnicas e ferramentas adotados para o desenvolvimento dessa atividade. Assim, através da aplicação dos métodos selecionados e apresentados na seção 2 e das informações apresentadas na seção anterior, foi obtido um total de 21 necessidades dos clientes, conforme pode ser visto no Quadro 1.

Quadro 1 - Lista de Necessidades dos Clientes

Necessidades dos Clientes
Ter preço acessível
Ter rápida negociação do serviço
Ser ético na prestação do serviço
Ter agilidade no serviço de cremação
Ter uma urna bonita
Ter uma foto na urna
Ter um nome na urna
Ser um processo higiênico
Não libere odores no ar
Ter atendimento 24 horas
Ter facilidade no pagamento do serviço
Ter baixo custo de manutenção
Ter um processo de cremação silencioso
Ter funcionários qualificados
Divulgar o serviço
Atender as legislações
Ter um processo de cremação seguro
Ter confiabilidade nos serviços
Ter um transporte seguro
Ter um transporte eficaz
Ser transportável

Para analisar melhor e associar valores às necessidades dos clientes, bem como contribuir para a geração de requisitos do serviço, a pesquisa aplicou o Diagrama de Mudge. Nele, as necessidades dos clientes são alocadas nas linhas e nas colunas, e em seguida comparadas uma a uma, exceto as similares. Deste modo, podem-se identificar através dos percentuais, quais necessidades são mais importantes para a geração dos requisitos do serviço, que serão expostos na seção seguinte (NOVAES, 2005).

3.3 DEFINIÇÕES DOS REQUISITOS DA PROPOSTA DE SERVIÇO

De posse da lista de necessidades e de sua valoração pelo Diagrama de Mudge, os requisitos do serviço foram gerados e são expostos no Quadro 2. Estes requisitos dos serviços podem ser compreendidos como características técnicas passíveis de mensuração ou não, haja vista o fato do projeto estar lidando com a parte intangível do serviço, logo, sua prestação e percepção por parte dos clientes (MELLO *et al.*, 2010).

Quadro 2 - Lista de Requisitos do Serviço

Requisitos dos Clientes
Custo de Aquisição do serviço
Nível de ruído da cremação
Tempo médio de atendimento inicial
Número de meios de divulgação
Cumprir legislação ambiental
Número de vistorias internas
% de satisfação do cliente
Número de reclamações do cliente
% de ligações atendidas
Nº de opções de pagamento
Nº de horas de treinamento dos funcionários
Tamanho do baú
Capacidade do baú
Cumprir normas trabalhistas
% de feedbacks atendidos
Nº de manutenções do caminhão
Nº de funcionários
Ser ético
Sem emissão de odores
Nº de manutenções dos equipamentos

Percebe-se que as necessidades e requisitos dos clientes mais expressivos até então apresentam relação direta na preocupação da satisfação do cliente. Pois de acordo com o Diagrama de Mudge, as necessidades mais importantes dizem respeito a presença de funcionários qualificados, segurança no processo de cremação e cumprimento de legislações.

Na etapa seguinte da pesquisa focou-se no levantamento das especificações-meta do serviço, a qual se trata de uma atividade delicada e não tão fácil de ser estruturada, sendo que a obtenção destas informações é um ponto crucial para o processo em desenvolvimento. Pois como salienta Mello *et al.*, (2010), elas são uma parte crucial do serviço, pois determinam qual o serviço que será criado e como o mesmo irá atender as necessidades dos clientes.

3.4 DEFINIÇÕES DAS ESPECIFICAÇÕES-META DA PROPOSTA DE SERVIÇO

Como primeira etapa do QFD para obtenção das especificações, a primeira casa da qualidade foi estruturada. E de acordo com Campos *et al.*, (2013), as necessidades não são igualmente importantes, e os autores utilizaram uma escala de 1 a 5 para valorá-las, onde 1 significava “ruim” e 5 “excelente”. Na sequência, um benchmarking foi aplicado para a proposta de serviço em questão e usando como concorrentes os serviços de sepultamento prestados por cemitérios e o processo de cremação tradicional.

Através das matrizes de relação e correlação da Casa da Qualidade, percebe-se que a relação das necessidades com os requisitos, de acordo com a ordem de importância para os clientes, permitiu visualizar quais são os

principais fatores, ou seja, aqueles que são mais representativos.

Assim, nota-se que os 03 principais requisitos da proposta do serviço também estão relacionados com a satisfação do cliente, o que leva a uma convergência com o que já foi discutido quanto à importância das necessidades analisadas com o Diagrama de Mudge. Ou seja, requisitos relacionados com satisfação do atendimento e realização da cremação, reclamações, treinamento dos funcionários e segurança dos serviços prestados, são características marcantes para esta proposta em análise e desenvolvimento.

A justificativa para o fato destes requisitos e necessidades serem os pontos mais importantes dentro da proposta reside no fato do momento quando este será executado: na morte. Assunto este, bastante discutido pela sociedade religiosa, que busca sempre confortar os familiares (TAKEDA *et al.*, 2000). Logo, trata-se de um momento de extrema fragilidade familiar, onde pequenos detalhes ou mesmo erros mínimos, podem gerar maiores sofrimentos para estes. O que por sua vez, reforça ainda mais a busca constante e o fiel comprometimento com a satisfação plena dos clientes.

Já o aspecto relacionado ao objetivo deste trabalho, a preocupação com o meio ambiente e redução de sua contaminação pode ser visto quando os requisitos voltados para a segurança do processo e cumprimento de todas as normas ambientais também apresentaram um maior grau de importância dentro do QFD. Dado que no Brasil, muito pouca coisa vem sendo feita com relação a ações para a redução dos impactos ambientais proporcionado pelos cemitérios (MACHADO, 2006).

O que se nota, é um tímido crescimento de implantação de crematório em algumas cidades brasileiras. Entretanto, mesmo o setor

privado disposto a investir nesse mercado, o governo brasileiro ainda deixa a desejar em suas legislações. O que implica no bloqueio dos processos, e que culmina com o fato da cremação ser algo novo no Brasil, quando comparado com o cenário europeu (MACHADO, 2006).

Apesar da constatação da implementação de crematórios em alguns estados do país, este número ainda é mínimo, devido à falta de estrutura das cidades. Ponto este que encoraja novas discussões sobre este tipo de proposta de serviço, que pode vir a amenizar a problemática exposta através do atendimento à população local, ou mesmo prestando serviço aos órgãos governamentais. Principalmente no que diz respeito ao número de mortos considerados indigentes, que se acredita alto.

Ainda dentro do QFD, o trabalho desenvolveu também o telhado da casa qualidade, de onde se pode identificar se os requisitos do serviço apresentam relação de apoio ou conflito entre eles mesmos (AKAO, 1990). Para esta análise, os mesmos símbolos e valores expostos em Camgoz-Akdag *et al.*, (2013) também foram aplicados.

No que diz respeito à estruturação das especificações da proposta, cabe salientar que a pesquisa focou dar máxima atenção à voz do cliente, para que as especificações pudessem refletir verdadeiramente seus desejos e sirvam de futuros parâmetros para controle e monitoramento do mesmo, seguindo para tanto, os passos expostos também em Halog *et al.*, (2001).

Deste modo, o Quadro 3 apresenta o conjunto de especificações definidos por esta pesquisa, salientando que algumas das especificações não apresentam unidades em decorrência de suas características qualitativas, como em “ser ético” e “cumprir legislação ambiental”.

Quadro 3 - Lista de Especificações-meta da proposta

Especificações-Meta	Unidade	Objetivo	Observações
% de satisfação do cliente	%	$\geq 95\%$	A análise de satisfação dos clientes será realizada através de questionários de satisfação diretamente com os clientes cinco (05) dias após a realização do serviço.
Nº de reclamações dos clientes	Nº	$\leq 05\%$	Número total de reclamações coletadas no site, telefones e questionários de satisfação relacionada com o número total de serviços prestados.
Nº de horas de treinamento dos funcionários	Horas	02 horas/mês	Através de treinamento, verificar se existe uma melhora nos outros indicadores e uma avaliação dos funcionários para com o treinamento.
Cumprir legislação ambiental	-	Atender todas as legislações vigentes	As auditorias internas servem para garantir que todas as legislações estão sendo cumpridas e evitar que a fiscalização suspenda a prestação do serviço.
Cumprir Normas Trabalhistas	-	Cumprir todas as NR's	A empresa garantirá o cumprimento de todas as Normas Regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho.
Nº de manutenções do caminhão	Nº	Cumprir todas as manutenções previstas	Manter em dia todas as manutenções do veículo segundo manual do mesmo.
Nº de vistorias internas	Nº	01 vistoria/semana	Será uma auditoria realizada em todos os setores que fazem parte do serviço.
Custo de Aquisição do serviço	R\$	$\leq R\$ 3.500,00$	O preço de aquisição foi estimado com base em pesquisas em crematórios fixos, cemitérios e clientes.
Ser ético			Através dos treinamentos para toda a equipe, sempre reforçar a importância da ética dos nossos serviços prestados.
Nº de funcionários	Nº	≤ 10	Análise da demanda para ajustes no tamanho da folha de pagamento, levando em consideração os lucros obtidos.
Nº de opções de pagamento	Nº	≤ 04	O pagamento poderá ser feito por meios de pagamento, cartões de crédito/débito, a vista ou cheques.
Tempo médio de atendimento inicial	Minutos	≤ 15	Este é apenas um tempo médio e não será um limitador de produtividade ou um critério de avaliação deste.
Nível de ruído da cremação	dB	≤ 65	O serviço tem por objetivo não emitir nenhum ruído alto, tendo como padrão, caso o mesmo ocorra, os valores estipulados pela NR 17.
% de ligações atendidas	%	$\geq 98\%$	Relação entre o número de chamadas atendidas e o total de chamadas recebidas
Sem emissão de odores			
Tamanho do baú			
Peso do baú	Ton	≤ 45	O maior veículo que transporta a carga máxima de 45 toneladas (carga máxima trafegável permitida pelo DNIT - Departamento Nacional Infraestrutura de transporte) é o Modelo Carreta cavalo truckado baú.
Nº de meios de divulgação	Nº	≤ 05	As divulgações poderão ser realizadas através de meios televisivos, jornais impressos, outdoors, internet, revistas, folders, etc.
Nº de manutenções dos equipamentos	Nº	Cumprir todas as manutenções previstas	Manter em dia todas as manutenções dos equipamentos segundo os manuais dos mesmos.

5. CONCLUSÕES

Através da pesquisa, ainda é visível que grande parte dos cemitérios do país continua sendo uma das principais fontes de contaminação em meios urbanos nas cidades, em decorrência da decomposição do corpo humano. Em contrapartida, conclui-se que a utilização de crematórios pode ser considerada uma opção viável e salutar ao meio ambiente, pois apresentarem um processo com menor grau de impacto.

Diante disto, o trabalho alcançou seu principal objetivo, ou seja, o levantamento de especificações-meta para uma nova proposta de serviço no setor funeral, visando contribuir para a redução de impactos ambientais provocados pela decomposição de corpos no solo e sua contaminação de lençóis freáticos. Cabe salientar ainda que a proposta teve aceitação na população e no meio empresarial.

O desenvolvimento desta pesquisa pode ser vista como uma quebra de paradigmas dentro do mercado funerário, primeiro por dar passos iniciais na discussão destes temas e sua relação com o meio ambiente. Segundo, por ser também uma nova forma de minimização de problemas existentes no cenário funeral brasileiro, como a sobrecarga dos cemitérios e sua contaminação do meio ambiente. No que tange a aplicação das ferramentas mencionadas no decorrer do trabalho, as quais são mais aplicadas para criação de novos produtos e não serviços contribuíram para o levantamento de informações essenciais e consequente alcance do objetivo da pesquisa.

Pode-se concluir também que os principais pontos do projeto residem na busca e preocupação constante da satisfação do cliente e no cuidado com o meio ambiental. Logo, estes podem ser utilizados como guia para o desenvolvimento de novas pesquisas, como a estruturação do sistema produto-serviço, análise de custos e investimentos financeiros necessários para continuação de pesquisas na proposta.

Por fim, o contexto de pesquisas envolvendo a morte e/ou suas atividades, principalmente com foco na busca por soluções para o meio ambiente, ainda é um campo pouco discutido na academia. Desta forma, este trabalho contribui de forma significativa para os passos iniciais que vem sendo dado dentro deste cenário, demonstrando a propensão e carência que a temática apresenta.

Logo, novas pesquisas precisam ser desenvolvidas para melhor amadurecimento desta ideia, onde ao fim, o meio ambiente e toda a população brasileira só tem a ganhar com os novos resultados. Elevando assim o desenvolvimento ambiental do país, buscando comparar-se a países desenvolvidos da Europa, que vem eliminando gradativamente o sepultamento tradicional em prol da cremação.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio oferecido aos autores ao longo da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1]. AKAO, Y. Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design. Tokyo: Productivity Press, 1990.
- [2]. CAMGOZ-AKDAG, H. et al. QFD application using SERVQUAL for private hospitals: a case study. *Leadership in Health Services*, 26(3), 175-183, 2013.
- [3]. CAMPOS, J. L. G. et al. Quality Function deployment in a public plastic surgery service in Brazil. *European Journal of Plastic Surgery*, 36(8), 511-518, 2013.
- [4]. CARDOSO, A. A., & RAMOS, G. V. Aplicação do método QFD para transformação dos requisitos dos clientes em características de qualidade dos serviços e produtos bancários. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende, Rio de Janeiro, Brasil, 2011.
- [5]. CHEN, M., LIN, C., TAI, Y., & LIN, M. A grey approach to the integrated process of QFD and QE. *Concurrent Engineering*, 19(1), 34-53, 2011.
- [6]. COSTA, A. C. S., BARROS, C. E. C., & PINTO, P. A. Implantação de um crematório em Maceió: um estudo do potencial de mercado. Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 2007.
- [7]. DENT, B.B. Decay products in cemetery ground waters. *Geology and Sustainable Development: Challenges for the Third Millennium*.

31st International Geological Congress, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 2000.

[8]. FEITOSA, F. A. C., & Manoel Filho, J. Hidrogeologia: conceitos e aplicações. (2nd ed.). Fortaleza: CPRM/REFO, LABHID-UFPE, 2011.

[9]. FORCELLINI, F. A. Tópicos especiais em engenharia de produção: desenvolvimento de serviços. [Notas de aula]. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2013.

[10]. HALOG, A., SCHULTMANN, F., & RENTZ, O. Using quality function deployment for technique selection for optimum environmental performance improvement. *Journal of Cleaner Production*, 9(5), 387-394, 2001.

[11]. KLEIN, H. F. Monumentos à memória dos que morreram: as necrópoles e seu impacto ambiental. (Monografia), Universidade de Brasília, Brasília, Brasil, 2010.

[12]. LEE, J. H., PHAAL, R., & LEE, S. An integrated service-device-technology roadmap for smart city development. *Technological Forecasting & Social Change*, 80, 286-306, 2013.

[13]. Machado, S. Sales. Análise ambiental dos cemitérios: Um desafio atual para a administração pública. *Revista de Ciências Humanas*, 6(1), 127-144, 2006.

[14]. MATOS, B. A. Avaliação da ocorrência e do transporte de microorganismos no aquífero

freático do cemitério de Vila Nova Cachoeirinha, município de São Paulo. (Tese de doutorado), Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil, 2001.

[15]. MELLO, Carlos Henrique Pereira. Gestão do Processo de Desenvolvimento de Serviços. São Paulo: Atlas, 2010.

[16]. NOVAES, A. L. T. Desenvolvimento de um sistema mecânico para a limpeza e classificação de ostras. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2005.

[17]. PACHECO, A. Cemitérios e meio ambiente. São Paulo. (Tese de Doutorado), Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil, 2000.

[18]. SILVA, L. M. Cemitérios na problemática ambiental. SINCEP & ACEMBRA: Seminário Nacional Cemitérios e Meio Ambiente, São Paulo, São Paulo, Brasil, 1995.

[19]. SILVA, R. W. C., & MALAGUTTI FILHO, W. Cemitérios: fontes potenciais de contaminação. *Revista Ciência Hoje*, 44(263), 24-29, 2009.

[20]. TAKEDA, N., TAKAOKA, M., FUJIWARA, T., TAKEYAMA, H., & EGUCHI, S. PCDDs/DFs emissions from crematories in Japan. *Chemosphere*, 40(6), 575-586, 2000.

[21]. ZYCHOWSKI, J. Impact of cemeteries on groundwater chemistry: A review. *Catena*, 93, 29-37, 2012.

Capítulo 12

PROPOSTA DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS E GERAÇÃO DE ENERGIA POR MEIO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO/UEMA

Emmerson Xavier Lima

Guilherme Mendes Tavares

Resumo: Este trabalho trata da proposta de implantação do sistema de produção de biogás e geração de energia elétrica para o Restaurante Universitário (RU) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), através do reaproveitamento de resíduos orgânicos utilizando um biodigestor. Sendo que esses resíduos são considerados biomassa, e essa, quando não passa por um processo adequado de destinação final, provoca efeitos nocivos ao meio ambiente, liberando gases prejudiciais não só ao ambiente, mas a saúde humana também. Nesse sentido, o presente estudo busca fazer uma análise da proposta, do ponto de vista energético, do destino e, conseqüentemente, o gerenciamento dos resíduos orgânicos, por meio da proposta de implantação de um sistema de biodigestão anaeróbia (biodigestor) e de um sistema de geração de energia elétrica a partir da queima do biogás (gerador de energia a gás). A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica, documental e entrevista com dirigentes do RU, com o intuito de levantar dados, bem como a análise de gráficos em relação a quantidade de resíduos desperdiçados e também a comparação do antes e depois da eventual implantação da proposta. Os resultados obtidos não foram muito significativos por conta dos valores de redução de consumo que foram baixos, conseguindo uma diminuição em torno de 2,24% com a utilização do biogás. Depreende-se que mesmo com resultados não muito satisfatórios, teremos uma pequena redução no consumo de energia elétrica, bem como uma destinação mais adequada dos resíduos orgânicos, corroborando assim para uma economia e também preservação do meio ambiente.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Benítez (2016), um pouco mais de 25% (cerca de 1,300 bilhões de toneladas) dos alimentos produzidos para o consumo humano são desperdiçados, gerando não só um impacto econômico, mas também social. Tal desperdício também é uma realidade para o Brasil, e principalmente para São Luís, que contribui (de forma negativa) com 80 toneladas por ano de alimentos jogados fora.

Neste contexto, surge a necessidade de encontrar meios para o aproveitamento desse desperdício. Dessa forma, o biodigestor apresenta-se como um equipamento capaz de realizar tal função, pois o mesmo é responsável por gerar energia elétrica e biofertilizante, a partir de resíduos orgânicos.

Sendo assim, o presente trabalho busca apresentar uma proposta de implantação de um biodigestor no Restaurante Universitário do Campus Paulo VI da Universidade Estadual do Maranhão a fim de aproveitar os resíduos orgânicos desperdiçados diariamente para geração de energia elétrica para a própria universidade, e após o período de produção máxima de biogás, utilizar a biomassa para criação de biofertilizantes, que podem ser utilizados nos diversos projetos envolvendo ciências agrárias, que existem no Campus.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. GESTÃO ENERGÉTICA

Hoje, um dos pilares da sociedade é a energia elétrica. Com relação a indústria e desenvolvimento econômico, essa importância pode ser refletida na relação apresentada entre a variação do consumo de energia e o Produto Interno Bruto (PIB), onde o aumento do consumo energético significa um aquecimento da economia. Entretanto, desde 1970, os derivados do petróleo (que são fontes não renováveis) são a maior fonte de consumo, indicando que deve-se procurar por fontes alternativas e/ou meios de diminuir o consumo. Tal necessidade é intensificada pelo fato de o consumo de energia ser algo crescente e preocupante (LIMA, 2014).

Dessa forma, como já se sabe, diariamente a indústria busca formas de diminuir os gastos. Neste contexto, a gestão energética apresenta-se como fundamental. A gestão da energia pode ser definida como um conjunto de fundamentos, técnicas e ferramentas de

ordenamento e conservação de energia, visando seu melhor aproveitamento com base em ideias sustentáveis. (SAIDEL, 2005, apud CASTRO, 2015)

2.2. BIOGÁS

Resíduo orgânico é um componente biológico resultante de origem animal ou vegetal, que recentemente fez parte de um ser vivo, tendo como resultado desse processo a matéria orgânica. Esse resíduo é considerado poluente e propício para o desenvolvimento de microrganismos nocivos à saúde. Ele constitui uma fonte geradora de gases e odores, quando iniciam sua decomposição. (ENEGEP, 2007, apud GARZA, 2014).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela lei nº 12.305/10, estabelece instrumentos necessários para o avanço do país em relação aos problemas gerados pelos resíduos sólidos. Portanto, para a solução desse problema temos a gestão e o gerenciamento destes, que consiste em atividades intrínsecas ao controle, transporte e processamento. (GARZA, 2014).

A digestão anaeróbica tem sido um processo usado como uma forma alternativa para a remoção de altas concentrações de matéria orgânica presente em vários tipos de resíduos. Essa digestão é dada em dois estágios: o primeiro com bactérias anaeróbias e facultativas, formadoras de ácidos e o segundo atuam bactérias exclusivamente anaeróbias que convertem ácidos orgânicos em metano (CH_4) e gás carbônico (CO_2) (GARZA, 2014).

O biogás é um gás formado pela mistura de outros gases, a proporção desses vai depender de alguns parâmetros como tipo do biodigestor e o substrato a digerir. Independente disso, essa mistura é formada essencialmente por metano. O poder calorífico do biogás depende diretamente da quantidade de metano existente na mistura (GARZA, 2014).

Segundo a Agencia Embrapa de Tecnologia e Informação (AGEITEC), para vegetais e resíduos orgânicos, a cada 1 kg de resíduos é possível produzir cerca de 0,04 m³ de biogás. Sendo que existe um percentual de metano de 60% a 80% no biogás e quanto maior o teor mais puro é o biogás.

Em termos teóricos, o potencial de geração de energia é baseado na produção diária de

biogás, na qual cerca de 1m³ pode gerar cerca de 1,3 kWh. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) regulamentou em 1996 a compra de energia produzida por biodigestores (SANTOS e NARDI, 2013).

Em relação a quantidade de biogás produzido, podemos fazer uma estimativa.

Segundo Parzianello (2011), a produção de biogás não está associada a estabilização da matéria orgânica. Observa-se em experimentos que a partir do 19º dia houve uma parada de produção para alguns tipos de biodigestores. A figura 1 apresenta os níveis de produção de biogás por um período de 20 dias.

Figura 1 – Volume total de biogás produzido

Fonte: Adaptado de Parzianello (2011)

2.3. BIODIGESTOR

Um biodigestor é basicamente um tanque fechado onde os microrganismos entram em contato com o resíduo em condições anaeróbias, os mesmos se alimentam de matéria orgânica e outros nutrientes contidos nos resíduos orgânicos (SANTOS, 2000, apud GARZA, 2014).

Pode-se classificar os biodigestores em dois tipos: batelada e contínuo. No de batelada o resíduo orgânico é introduzido de uma só vez, em seguida a câmara é selada para que o processo de digestão anaeróbia inicie. A produção de biogás atinge um pico e depois os valores vão decrescendo, sendo necessário desabastecer o biodigestor para carregá-lo com outra matéria orgânica. No contínuo a carga é feita quase que diariamente, tendo como efeito uma eficiência maior, além de dispensar limpezas frequentes (ANTUNES, 1981, apud GARZA, 2014).

2.4. BIOFERTILIZANTES

Além do biogás, outro subproduto gerado pelos biodigestores é um biofertilizante rico em nutrientes essenciais as plantas. Segundo Fornari (2002 apud BARBOSA e LANGER, 2011), esse fertilizante possui teores de nutrientes iguais e até maiores que o do material original. Sendo assim, esse produto final é utilizado como adubo em cultivos de culturas e pastagens. Também apresentam a vantagem de ter um baixo custo, além de não gerarem problemas quanto a acidez e degradação do solo, diferente do que ocorre com parte dos fertilizantes de origem química.

Estoppey (2010 apud Reis, 2012) realizou um estudo com os resíduos das cozinhas de algumas comunidades da Índia e observou, por meio de análises, que o efluente (biofertilizante) gerado era rico em nitrogênio e fósforo, o que aumenta a viabilidade para

utilização como fertilizante. Porém, notou-se, também, a presença de coliformes, o que implica sua utilização em culturas que não serão comidas cru.

Já Haraldsen *et al.* (2011 apud Reis, 2012), ao tratar resíduos de alimentos em escala laboratorial, analisaram o efluente gerado, que foi utilizado em uma cultura de cevada levando a um rendimento maior dessa espécie, quando comparado a um fertilizante industrial.

Esse aproveitamento do subproduto dos biodigestores contribui ainda mais para aumentar a sustentabilidade do sistema produtivo.

3. METODOLOGIA

Para estipular a quantidade de biogás a ser gerado foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental na revista do campus Paulo VI da UEMA, no município de São Luís, e também uma entrevista com o gerente do restaurante do campus a fim de obter a quantidade de resíduos desperdiçados diariamente ao final das refeições (sendo que é servido apenas uma refeição diária).

A partir dessa metodologia, a linha de pesquisa adotada para o presente artigo foi:

Obter a quantidade de resíduos desperdiçados;

Cálculos para estimativa de produção do biogás a partir das informações obtidas em a);

Consumo o médio mensal de energia elétrica do R.U;

Comparação do consumo energético com o início da proposta de implantação do sistema de energia elétrica a partir do biogás.

Além disso, foi avaliado qual seria o destino final da biomassa pós-produção do biogás.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 DELIMITAÇÃO DO UNIVERSO DE ESTUDO

Atualmente o RU possui dois tipos de resíduos que são desperdiçados diariamente: resíduos de cozinha, gerados na preparação da refeição; e os resíduos de bandeja, que são deixados nas bandejas após o término das refeições dos usuários (alunos e servidores). Antigamente o restaurante tinha uma parceria com a Fazenda Escola – UEMA, que consistia em levar os resíduos orgânicos para compostagem dos mesmos, com intuito de produzir adubo orgânico, em parceria com Agência de Gestão Ambiental (AGA – UEMA), que gerenciava e monitorava parte dos resíduos destinados da Fazenda Escola. Porém, tal parceria não existe mais.

A gerência do RU, realiza diariamente o controle de todo o desperdício orgânico. Com base nos dados fornecidos para a realização do presente estudo, foi feito a Figura 2, onde é possível visualizar o desperdício orgânico total em 1 mês letivo (no caso, 23 dias). No período analisado houve um total de 4200 kg, com uma média diária de aproximadamente 182 kg.

Figura 2: Desperdício orgânico diário

Fonte: Produzido pelos autores

4.2 ESTIMATIVA DO POTENCIAL ENERGÉTICO DE BIOGÁS

Para fazer uma estimativa mensal do potencial a ser produzido e posteriormente e gerar

energia elétrica a partir dos resíduos orgânicos, foram usados os dados da tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis utilizadas para a estimativa mensal de biogás

Variável	Descrição da Variável	Valor
$\bar{K}_{CH_4}$	Concentração média-teórica de metano (CH ₄) no biogás	60%
PCI_{CH_4}	Poder calorífico inferior do metano	35.739 kJ/m ³
TP	Taxa de produção do volume de biogás (m ³) por cada kg de resíduo orgânico	0,04m ³ /kg
Qtd	Quantidade média de resíduos orgânicos totais gerados mensalmente no RU – UEMA, no período acadêmico	4200 kg/mês
η	Eficiência do gerador	40%

Fonte: Adaptado de Bueno *et al*, 2016

Por meio da quantidade média de resíduos orgânicos totais desperdiçados mensalmente no RU e da taxa de produção do volume de biogás por cada quilograma de resíduo orgânico desperdiçado, um biodigestor dimensionado projetado para receber essa carga de biomassa pode produzir um volume de biogás de aproximadamente:

$$TP \times Qtd = 0,04 \times 4200 = 168 \text{ m}^3 \text{ de biogás}$$

Sendo que esse valor de 168 m³ de biogás é a produção por um período de incubação e biodigestão anaeróbia de cerca de 15 a 30 dias, que no final das contas representa uma produção mensal de biogás.

Portanto teremos que a produção mensal, de um único biodigestor, aproximada de biogás será de 168 m³/mês

Para poder estimar a quantidade de energia elétrica que pode ser gerada a partir da queima do biogás, temos que obter a quantidade ou a concentração de metano contida no biogás produzido:

$$168 \text{ m}^3/\text{mês} \times \bar{K}_{CH_4} = 100,8 \text{ m}^3/\text{mês}$$

Agora usando o PCI_{CH_4} e a quantidade de metano contida no biogás, mensalmente, temos que:

$$PCI_{CH_4} \times 100,8 \text{ m}^3/\text{mês} = 3.602.491,2 \text{ kJ}/\text{mês}$$

Diante desse resultado, podemos dizer que em 1 mês de produção de biogás e a eventual queima do mesmo, pode nos proporcionar um ganho energético (térmico) de 3.602.491,2 kJ, e que transformando para ganho energético elétrico, teremos um valor aproximado de 1000,64 kWh/mês.

Porém, com o uso de um gerador com eficiência de 40%, teremos a energia elétrica gerada para o Campus Paulo VI será de:

$$1000,64 \text{ kWh}/\text{mês} \times \eta = 400,27 \text{ kWh}/\text{mês}$$

Diante disso podemos dizer que o uso de um biodigestor que recebe a carga de biomassa fornecida pelo RU, tem uma perspectiva de produção de energia elétrica de 400,27 kWh mensal. Isso proporciona uma pequena redução no consumo de energia elétrica do Restaurante Universitário da Universidade Estadual do Maranhão.

4.3 COMPARATIVO ENERGÉTICO

Após encontrado o eventual potencial da geração de energia elétrica a partir do biogás, pode-se realizar uma breve comparação de como seria o consumo de energia elétrica do RU com o biodigestor.

O campus Paulo VI, possui cerca de 27 prédios, onde funcionam os cursos regulares de graduação presencial e a distância, laboratórios, biblioteca, reitoria e pró-reitorias dentre outros, inclusive o próprio R.U., que

consomem parte da energia fornecida pela concessionária do estado do Maranhão.

Com base na Figura 3, podemos ter uma certa noção do quão alto o consumo de

energia elétrica do Campus Paulo VI, levando em conta o desperdício de energia com certos equipamentos (como por exemplo os ares condicionados) que funcionam sem que haja nenhum usuário.

Figura 3 – Consumo de energia elétrica do Campus VI

Fonte: Produzido pelos autores

Durante o período analisado podemos observar que apenas no mês de fevereiro houve uma atenuação do consumo, por ser um mês de poucos dias úteis.

As informações foram oferecidas pela Prefeitura do Campus VI, por meio da equipe técnica responsável pelo setor de energia elétrica, sendo que a Companhia de Energia Elétrica do Maranhão (CEMAR) lista a fatura pelos consumos fora de ponta (COFP), na qual o R.U. está incluso, e consumo em ponta (CONP). De acordo com ANEEL (2016), o horário do COFP da CEMAR refere-se a energia elétrica utilizada entre 23h e 16h, enquanto o CONP é entre 18h e 20:59h.

O valor da tarifa cobrada ao poder público incide no consumo total mensal que tem

média aproximadamente de 331.726,44 kWh, implicando em gasto mensal médio de aproximadamente R\$ 166.360,81.

Diante disso, com base em estimativas da equipe técnica responsável pela energia elétrica e da própria gerencia do RU, o consumo de energia do restaurante é de cerca de 5,5% do consumo total.

A partir dessas informações e também com a estimativa do potencial de geração de energia elétrica a partir da produção de biogás, pode-se fazer uma análise comparativa do quanto poderia reduzir o consumo de energia do Restaurante Universitário com o uso do biogás.

Figura 4 – Comparação do consumo de energia elétrica com e sem o biogás

Fonte: Produzido pelos autores

Com base nos resultados obtido na figura 4, é possível notar que o consumo médio mensal de energia elétrica do RU é de aproximadamente 18.244,95 kWh, este consumo reflete em um custo médio mensal para a Universidade de cerca de R\$ 9.149,84.

Nesse sentido, fazendo uma comparação, no mesmo período mostrado na figura 4 tem-se que a energia elétrica gerada proporcionaria uma redução no consumo de energia do Restaurante Universitário em torno de 2,24% que embora não aparenta ser algo tão expressivo, resulta em uma atenuação do consumo médio mensal de energia elétrica em torno de 408,69 kWh, consequentemente tendo um gasto médio mensal reduzido, cerca de R\$ 204,95. Tal valor, apesar de parecer inexpressivo para a universidade, é muito maior do que o consumo médio mensal de uma residência comum no Brasil

Além disso, após o período de produção de biogás e incubação, a biomassa resultante do processo pode ser usada como biofertilizante nos cultivos da Fazenda Escola – UEMA. Assim, os resíduos orgânicos que antes eram depositados no meio ambiente sem nenhum tipo de tratamento, podem passar a ter uma destinação mais adequada com um certo retorno econômico e ambiental.

3. CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos e na pesquisa bibliográfica realizada, foi possível observar que o desperdício orgânico mensal do RU., é suficiente para gerar, por meio do biodigestor, energia elétrica, com um abatimento médio total de 408,69 kWh nas despesas mensais do próprio restaurante, o que seria equivalente ao consumo feito pelas diversas TVs e ventiladores que existem no ambiente.

Além disso, os biofertilizantes podem ser usados nos variados projetos de agricultura e agronomia. Esses fertilizantes são uma opção natural para os plantios. Vale ressaltar que atualmente apenas os fertilizantes químicos são usados, e estes, além de serem comprados (o que envolve mais um gasto), são mais pobres em vitaminas e sais, e vêm impregnados de resíduos venenosos, o que traz prejuízos para o meio ambiente e para a saúde dos consumidores (ANDRADE *et. al*, 2011)

Sendo assim, nota-se a importância da realização de uma gestão energética, pois a mesma consegue propor uma alternativa sustentável, que é capaz de lidar com o desperdício de alimentos e ainda por cima trazer benefícios.

REFERÊNCIAS

- [1]. ANDRADE, Luciano Pires de.; LEITE, Ana Erundina de Luna Moraes; CAMPOS, Gessyka Pollyana de Araújo; ALMEIDA, Marília de Macêdo; ANDRADE, Horasa Maria Lima da Silva. Diagnóstico sobre A Utilização de Fertilizantes Químicos por Comerciantes da Feira Livre no Município de Sanharó-PE. Cadernos de Agroecologia, v. 6, p. 1-4, dezembro, 2011.
- [2]. ANEEL. Postos Tarifários. 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/alta-tensao/-/asset_publisher/zNaRBjCLDgbE/content/alta-tensao/654800?inheritRedirect=false>. Acesso em: 05 jan. 2017
- [3]. BARBOSA, George; LANGER, Marcelo. Uso de Biodigestores em Propriedades Rurais: uma alternativa à sustentabilidade ambiental. Unoesc & Ciência – ACSA, Joaçaba, v. 2, nº 1, p. 87-96, jan/jun, 2011.
- [4]. BENÍTEZ, Raúl Osvaldo. Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe. FAO. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>>. Acesso em: 29 Dez. 2016
- [5]. CASTRO, Alexandre Teles de. Gestão Energética nos Setores Transversais para Redução do Consumo de Energia em Uma Empresa Automobilística. 2015. 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2015.
- [6]. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA . Agencia Embrapa de Infomação Tecnológica. 2013. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fbl23vn102wx5eo0sawqe3qf9d0sy.html>>. Acesso em 28 de dezembro de 2016.
- [7]. GARZA, H., SKRZYPCZAK, P., & DOMINGOS, V. Estudos preliminares da produção de biogás a partir da digestão anaeróbia de resíduos do restaurante universitário do Câmpus Medianeira. Medianeira: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014. Disponível em <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5515>>. Acesso em 20 de dezembro de 2016.
- [8]. GUEDES, M. F.; SANTO, L.; PEREIRA, V.; MARTINEZ, G.; & TOMACHUK, C. Sistema Anaeróbico Caseiro para Produção de Biogás A Partir de Biomassa de Arroz. Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, 1-6, 2015. Acesso em 2016 de dezembro de 2016. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeqic2015/482-34189-266152.pdf>>. Acesso em 28 de dezembro de 2016.
- [9]. KLINGER, C., STROCKE, M. P., & SANTOS, A. V. Processo de Geração de Biogás A Partir do Reaproveitamento da Glicerina - Fase Pesada e Lixo: fase pesada e lixo orgânico domiciliar. REVISTA GEINTEC, 6(2), pp. 1-15, 2016. Disponível em: <<http://www.revistageintec.net/portal/index.php/revista/article/view/819/696>>. Acesso em 28 de dezembro de 2016
- [10]. LIMA, Allan Kardec Craveiro de. A Eficiência Energética em Uma Indústria de Eletroeletrônicos do Polo Industrial de Manaus: desafios de implantação e novas possibilidades. 2014. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.
- [11]. PARZIANELLO, Jorge E. Biodigestão Anaeróbia de Mistura de Resíduos Avícolas e Lácteos. 2011. Monografia (Bacharelado em Química Industrial) – Curso de Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pato Branco, 2011.
- [12]. REIS, Alexsandro dos Santos. Tratamento de Resíduos Sólidos Orgânicos em Biodigestor Anaeróbio. 2012. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2012.

Capítulo 13

MANEJO, ASPECTOS SANITÁRIOS E USO DA ÁGUA DE CISTERNAS EM UMA COMUNIDADE RURAL DO CARIRI OCIDENTAL PARAIBANO.

Pedro José Aleixo dos Santos

Lívia Poliana Santana Cavalcante

Angela Maria Cavalcanti Ramalho

Resumo: Verificamos através desse trabalho como ocorre o manejo, uso e aspectos sanitários para com a água armazenada nas cisternas de placas adquiridas através do P1MC na Comunidade Sítio Cantinho Cotó no município de Serra Branca – PB. A pesquisa exploratória foi realizada através de visitas a referida Comunidade, no período de 30 de maio a 29 de junho de 2014. Para se obter uma visão geral sobre o padrão social e econômico, bem como o manejo, uso e aspectos sanitários das cisternas de placas utilizadas por oito famílias da Comunidade Sítio Cantinho Cotó, foram realizadas entrevistas semiestruturadas e observação direta das condições locais direcionadas ao foco do trabalho, abordando os aspectos socioeconômicos das famílias, usos da água de cisternas, origem da água utilizada pela família para beber e para higiene pessoal, armazenamento da água, formas de tratamento, entre outros. Percebeu-se que através do Projeto Um Milhão de Cisternas implantado na Comunidade Sítio Cantinho Cotó em Serra Branca – PB foi possível garantir o acesso à água potável, promovendo melhor qualidade de vida para as famílias envolvidas. Inclusive os próprios entrevistados afirmaram que a saúde melhorou após a chegada do P1MC, ocorrendo diminuição de doenças na Comunidade, a exemplo de diarreias, dengue, entre outras. Em geral, as famílias apresentam manejo adequado na retirada da água da cisterna, ocorrendo preocupação, principalmente na adoção de barreiras sanitárias eficientes a fim de evitar a contaminação da água e da população. As medidas são simples, em geral ocorre através da limpeza anual das cisternas, uso de cloro para desinfetar a água e descarte das primeiras chuvas.

Palavras-chave: Água, Aspectos Sanitários, Cisternas, Comunidade Rural, Manejo.

1 INTRODUÇÃO

A água é um bem fundamental à manutenção da vida no planeta, e sua qualidade está intimamente ligada com o bem estar dos seres vivos e do ambiente no qual estão inseridos. A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2001) destaca que todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições socioeconômicas, têm direito a um suprimento adequado de água.

O acesso limitado à água de boa qualidade e em quantidade suficiente acarreta o aumento da pobreza, das doenças e da fome, problemas que poderiam ser amenizados com um eficiente abastecimento d'água que atenda os padrões de potabilidade (XAVIER, 2010).

Nos países em desenvolvimento as condições precárias de saneamento são a principal causa de surtos e epidemias de doenças de veiculação hídrica, as quais são responsáveis por mais da metade das internações hospitalares no Brasil e pela metade das mortes de crianças de até um ano de idade (ZANCUL, 2006). Conforme dados do Ministério da Saúde, em 2011 constatou-se 15.159 óbitos em crianças menores de cinco anos de idade na região do Nordeste brasileiro provocado por enfermidades diarreicas, cujas causas estão relacionadas às condições de abastecimento hídrico, saneamento básico e higiene as quais foram submetidas (BRASIL, 2011).

Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – IBGE (2008) apontam diversos municípios do País que não dispõem de rede geral de distribuição de água em seus distritos, valendo-se de soluções alternativas. Dentre essas, destacam-se carros pipas, poços e chafarizes, bicas ou minas e, os mais recentes: programas governamentais de aproveitamento de água de chuva.

Para o uso humano, a captação de água de chuva necessita de um sistema de captação, constituindo uma unidade denominada sistema de captação de águas pluviais, composto basicamente de três elementos: área de captação (telhado ou calçadão); subsistema de condução (calhas e dutos) e reservatório (cisterna) (MEIRA FILHO *et al.*, 2005). O reservatório deve ser seguro e fechado, para que não haja vazamentos, nem evaporação ou poluição (KÜSTER *et al.*, 2006).

Na perspectiva de se atenuar as carências de água nas estiagens semiárido nordestino, foi lançado em 2001, o Programa de Formação e Mobilização para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), o qual tem como objetivo fornecer água de boa qualidade a cinco milhões de pessoas através da construção de um milhão de cisternas rurais com capacidade para armazenar de 16.000 litros de água de chuva cada uma. Essa quantidade permite que em residências com até cinco moradores haja o consumo de 8,9 litros por pessoa por dia sendo suficiente para satisfazer as necessidades de beber, cozinhar, lavar os utensílios domésticos e de higiene pessoal de cada um dos cinco habitantes por um ano (ASA, 2014).

Entretanto, mesmo com a implantação do P1MC, não se tem a garantia de que as famílias beneficiadas estejam utilizando a água proveniente das cisternas de maneira adequada, visto que a ASA- Articulação do Semiárido Brasileiro, o monitoramento e controle de qualidade das águas são realizados através da ação dos agentes ambientais e de saúde do município em que o projeto foi implantado. Dessa forma, concordamos com Joventino *et al.* (2010) ao defender que a prevenção de doenças, sobretudo as de veiculação hídrica, preconiza a coparticipação e o empoderamento dos atores sociais vislumbrando a adoção de medidas de cuidado.

Sabendo-se que os requisitos de qualidade, bem como a segurança sanitária, estão diretamente relacionados com o uso que será dado à água, quando a água armazenada nas cisternas é destinada para usos domésticos, deve atender aos padrões de potabilidade, no Brasil, estabelecidos pela Portaria nº 1.469 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2000).

Basicamente, a água potável (para consumo humano) deve ter sabor e odor agradáveis (não objetáveis), não conter microrganismos patogênicos (ausência de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes em 100 ml), ter baixas unidades de cor aparente e turbidez e não conter substâncias químicas em quantidades (concentrações) que possam causar mal à saúde humana (ANDRADE NETO, 2014).

A qualidade da água da chuva captada em cisternas depende da pureza da atmosfera, dos materiais usados para construir a área de

captação e das impurezas depositadas na sua superfície, geralmente o telhado (onde há exposição a raios ultravioleta, calor e dessecação que elimina grande parte das bactérias), das calhas e bicas, que conduzem a água para a cisterna, da “ecologia da cisterna”, da maneira como se tira a água da mesma, do contato humano e do tipo de tratamento antes do consumo (GNADLINGER, 2007).

A proteção sanitária da água armazenada em cisternas rurais para o abastecimento doméstico é relativamente simples, requerendo, basicamente, cuidados como o desvio correto das primeiras águas das chuvas em quantidade suficiente para limpar a atmosfera e a superfície de captação, com a retirada da água da cisterna por tubulação e manejo adequado pelos moradores (RODRIGUES *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2008).

O transporte da água da cisterna para o interior da residência pela família é um importante fator de contaminação, já que esta é conduzida através de baldes ou latas, muitas vezes inapropriados e guardados, em alguns casos, próximos às criações de animais ou banheiros, contrariando ao fato de que quanto maior o nível de educação sanitária, ambiental e adoção de práticas higiênicas dos usuários, mais segura à qualidade das águas das cisternas (ANDRADE NETO, 2003).

Mediante o cenário enunciado, questionamos: Como é realizado o manejo e uso da água armazenada em cisternas de placas adquiridas através do P1MC na Comunidade Sítio Cantinho Cotó no município de Serra Branca – PB? Como ocorre a proteção sanitária por parte das famílias para com a água armazenada nas cisternas a fim de evitar doenças de veiculação hídrica?

A partir desses questionamentos verificamos como ocorre o manejo, uso e aspectos sanitários para com a água armazenada nas cisternas de placas adquiridas através do P1MC na Comunidade Sítio Cantinho Cotó no município de Serra Branca – PB.

2. METODOLOGIA

2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1.1. O MUNICÍPIO DE SERRA BRANCA - PB

O Município de Serra Branca, no estado da Paraíba (Brasil) está inserido na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Ocidental. Sua população em 2013 foi estimada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 13.409 habitantes, distribuídos em 686,9 km² de área (IBGE, 2013) Figura 1.

Figura 1. Localização Município de Serra Branca

PB. Fonte: Google Imagens.

De acordo com a classificação de Köppen-Geiger (1928) o clima de Serra Branca – PB é considerado semiárido quente, com chuvas

de verão, com precipitação predominantemente entre 300 a 600 mm/mm/ano com temperatura média anual de

26°C. Predominantemente a vegetação é Caatinga Hiperxerófila, por apresentar um grau elevado de xerofilismo, isto é, há máxima adaptação dos vegetais a carência hídrica. O relevo apresenta características de plano a suave ondulado e a altitude varia de 400 a 700 metros (FRANCISCO, 2010).

O município de Serra Branca encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, dividido entre a região do Alto Paraíba e a sub-bacia do Rio Taperoá. Seus principais tributários são: os rios da Serra Branca e Sucuru, além dos vários riachos. Os principais corpos de acumulação são os açudes: Público Serra Branca (14.042.570m³), da Lagoa de Cima, e as lagoas: da Maria Preta, do Cipó, do Velho, Maracajá e Panati. (CPRM, 2005).

2.1.2. SÍTIO CANTINHO COTÓ, SERRA BRANCA - PB

Diante as condições climáticas típicas do município de Serra e as condições socioambientais existentes, escolhemos a Comunidade Rural do Sítio Cantinho Cotó, localizada na zona rural de Serra Branca – PB para realização desse estudo.

O Sítio Cantinho Cotó fica distante 12 km da sede do referido município. Faz divisa ao norte com a BR 412 com entrada no km 89, a oeste com os sítios Jureminha e Pereiros, ao sul com as fazendas Mulungu e Tatu e leste Sítio Poção e fazenda Nova Canaã (SILVA; RAMOS, 2013).

De acordo com estudos realizados por Silva e Ramos (2013), na Comunidade do Sítio Cantinho Cotó, existem pequenas áreas agricultáveis e sem espaço para construção de grandes reservatórios de água, tendo apenas espaços para poucas culturas nas áreas de baixada onde é praticada a agricultura de subsistência e construção de poços e cacimbas no leito dos riachos.

Em meados de 2006 a ADCCJJ (Associação de Desenvolvimento Comunitário dos Sítios Cantinho Cotó, Jacobina e Jureminha) em parceria com a ASA (Articulação do Semiárido) implantou na comunidade o programa P1MC (Programa Um Milhão de Cisternas) (SILVA; RAMOS, 2013).

2.2. DIAGNÓSTICO DO CONTEXTO SOCIAL, ECONÔMICO E CULTURAL

A pesquisa foi realizada através de visitas a Comunidade Sítio Cantinho Cotó no período de 30 de maio a 29 de junho de 2014.

Para se obter uma visão geral sobre o padrão social e econômico, bem como o manejo, uso e aspectos sanitários das cisternas de placas utilizadas por oito famílias da Comunidade Sítio Cantinho Cotó, foram realizadas entrevistas semiestruturadas e observação direta das condições locais direcionadas ao foco do trabalho, abordando os aspectos socioeconômicos das famílias, usos da água de cisternas, origem da água utilizada pela família para beber e para higiene pessoal, armazenamento da água, formas de tratamento, entre outros.

Incluíram-se no estudo todas as famílias, cujas casas estivessem abertas por ocasião da visita dos pesquisadores e que tivessem um responsável adulto (≥ 18 anos) disponível para responder o questionário, além de aceitar participar voluntariamente da pesquisa.

2.3. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Para a classificação da pesquisa, tomou-se como base a metodologia adotada por Silva (2001). Do ponto de vista da natureza a pesquisa é classificada como aplicada, em que se refere a conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Quanto à forma de abordagem a pesquisa é classificada como quantitativa, a qual significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Do ponto de vista de seus objetivos a pesquisa pode ser classificada como exploratória, a qual envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; com relação aos procedimentos técnicos constituiu-se de um levantamento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

Através de entrevistas semiestruturadas, foi possível delinear o perfil socioeconômico e cultural da população residente na Comunidade Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca - PB. Constatou-se que entre os

moradores das residências participantes da pesquisa há predominância de indivíduos do

sexo masculino (54,2%), conforme pode ser observado na Figura 2:

Figura 2. Incidência de gênero masculino e feminino no Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. 2014.

É importante destacar que todas as famílias que residem na Comunidade do Sítio Cantinho Cotó a pelo menos quatorze anos, ininterruptamente.

Apesar da menor incidência de residentes do gênero feminino na comunidade estudada, diversos estudos apontam para a forte influência das mulheres na gestão e manejo das águas armazenadas nas cisternas implantadas através do P1MC, visto que, além de fazerem parte da força de trabalho atuante na agricultura doméstica na região do semiárido nordestino, estas são socialmente responsáveis pelas atividades domésticas, transporte e abastecimento da água para o uso domiciliar.

Melo (2005) defende que mesmo sendo o principal sujeito na gestão da água utilizada no ambiente doméstico de comunidades

rurais beneficiadas com cisternas do P1MC, as mulheres não tem sido incluídas nas decisões e operacionalizações das políticas públicas relacionadas ao suprimento de água nas regiões semiáridas. O homem é eleito pelas políticas sociais como representante da família junto às decisões práticas no processo de implantação do programa, mesmo que na ausência de sua ação operacional, a mulher tome a frente das providências para o beneficiamento da família com tais programas.

No quesito escolaridade, considera-se relevante a quantidade de pessoas analfabetas (25,0%) e com ensino fundamental incompleto (37,5%), as quais não apresentam aptidão para a escrita e leitura, entretanto, aprenderam a escrever o próprio nome (Figura 3).

Figura 3. Escolaridade da população do Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. 2014.

O alto nível de analfabetismo verificado pode ser correlacionado com a faixa etária da população local, visto que há prevalência de pessoas acima dos 40 anos de idade, cujos filhos que já tiveram acesso ao nível superior migram para outras cidades em busca de melhores condições de vida.

De acordo com os entrevistados, fatores como a ausência de acesso à escola e a necessidade do trabalho para a geração da renda familiar inviabilizam o início ou continuidade da formação escolar, em especial nos indivíduos do gênero masculino, uma vez que desde crianças são reconhecidos como força de trabalho em

áreas agricultáveis, entretanto, os mesmos relatam que nas gerações aturais, a educação escolar é priorizada.

Semelhantemente, em estudos realizados por Barros *et al.* (2005) constatou-se alto índice de analfabetismo em 20 famílias beneficiadas com o P1MC em uma comunidade rural do município de Cajazeiras-PB, sendo que 80,0% dos entrevistados declarou possuir o ensino fundamental incompleto.

Através desta pesquisa observou-se que 44,4% das famílias entrevistadas possuem renda familiar abaixo de um salário mínimo, atendendo o público alvo para o qual foi desenvolvido o P1MC (Figura 4).

Figura 4: Renda familiar da população do Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. 2014.

Apesar da baixa renda verificada na comunidade, 77,8% das famílias entrevistadas declararam realizar atividades no intuito de complementar o orçamento familiar (Figura 5). Observou-se a comercialização de comidas tipicamente nordestinas, avicultura e suinocultura de pequeno porte, bem como a existência de pequenas lavouras, como milho e feijão, entretanto, os moradores ressaltaram que o baixo valor das atividades realizadas não são suficientes para conferir-lhes condições melhores de habitação e subsistência.

De acordo com Silva e Ramos (2013), apesar da existência de estudantes e funcionários públicos, a principal e mais segura fonte de renda familiar evidenciada no sítio Cantinho

Cotó provem das aposentadorias, benefícios de programas emergenciais governamentais e os “dias de trabalho”, no qual estão envolvidos os chefes de família, em especial aposentados, que auxiliam na colheita de tomates juntamente com as mulheres e filhos visando complementar a economia doméstica.

Corroborando com as observações realizadas por Silva e Ramos (2013) também na comunidade participante desta pesquisa, verificou-se que 66,8% das famílias entrevistadas estão inseridas no programa governamental Bolsa Família e 55,6% possuem algum membro aposentado, conforme explicitado na Figura 5:

Figura 5: Fonte de renda da população do Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. 2014.

A situação socioeconômica evidenciada no sítio Cantinho Cotó assemelha-se a das demais comunidades rurais do Nordeste brasileiro, na qual a baixa disponibilidade de emprego condiciona os cidadãos à dependência dos programas governamentais e ao empenho da mão de obra em baixo custo. Conforme os entrevistados, entre as atividades econômicas para auxiliar a renda doméstica estão: mão de obra para construções e agricultura, serviços de motorista, lavagens de roupa e serviços domésticos.

Conforme Lopes e Lima (2009), nas comunidades rurais do semiárido, a permanência do homem do campo faz com que a agropecuária seja responsável pelo dinamismo da economia local, na qual estão inseridas as culturas de subsistência temporárias como as do milho, feijão e mandioca, tornando-as suas principais atividades econômicas.

3.2. MANEJO, ARMAZENAMENTO E CONDIÇÕES SANITÁRIAS DAS CISTERNAS DE PLACAS USADAS PELAS FAMÍLIAS DA COMUNIDADE SÍTIO CANTINHO COTÓ, SERRA BRANCA - PB

Considerando que após a implantação das cisternas de placas através do P1MC não há monitoramento ou acompanhamento da comunidade quanto ao armazenamento, condições sanitárias ou uso das águas armazenadas por parte de um órgão gestor, questionou-se aos entrevistados quanto à origem das águas utilizadas para o consumo humano. Verificou-se que 37,7% dos entrevistados fazem uso da água oferecida pela Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba- CAGEPA e 37,7% água das chuvas (Figura 6).

Figura 6. Origem da água usada para o consumo humano no Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. 2014.

Conforme os participantes da pesquisa, a principal fonte para o consumo é a água armazenada através da chuva, entretanto, considerando os longos períodos de estiagem vivenciados na região, faz-se uso da água transportada através da adutora da cidade do Congo-PB que abastece a cidade de Serra

Branca-PB, onde está inserida a comunidade estudada. A água disponibilizada pela CAGEPA através de um ponto de coleta, conhecido popularmente entre os moradores da Comunidade Sítio Cantinho Cotó como “chafariz” (Figura 7).

Figura 7. Ponto de coleta de água da CAGEPA no Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB.

Fonte: Pesquisa de Campo, 29/06/2014

Na ausência de disponibilidade de água de chuva e da adutora, os moradores da comunidade apontaram que fazem uso da água disponibilizada pela Operação Pipa do Exército Brasileiro ou compram água mineral.

Estudos realizados por Silva *et al.* (2012) em 22 residências de comunidades rurais de diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba apontaram que semelhantemente ao que ocorre na Comunidade Sítio Cantinho Cotó, a água fornecida pela Operação Pipa, confere segurança de disponibilidade de água aos moradores de regiões semiáridas que até

então sofriam com sua escassez, fomentando a autoestima da população, entretanto, o autor se reporta ao fato de que a distribuição de águas pelo Exército Brasileiro deveria ocorrer apenas nos casos em que o município esteja oficialmente decretado em estado de calamidade.

Quanto ao armazenamento da água utilizada para o consumo doméstico, observou-se a predominância das cisternas (35,8%), pote (21,4%) e filtros (21,4%), conforme pode ser observado na Figura 8:

Figura 8. Armazenamento da água de consumo humano no Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. 2014.

Através de depoimentos dos entrevistados, verificou-se que a água captada através da chuva ou fornecida pela operação pipa é inicialmente armazenada nas cisternas de placas implantadas através do P1MC e diariamente é coletada através de baldes

destinados exclusivamente para este fim, sendo subsequentemente depositada em potes de barro, tonéis de alvenaria, filtros ou caixas d'água no interior das residências (Figura 9).

Figura 9. Modo de armazenamento da água de uso doméstico no Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB.

Fonte: Pesquisa de Campo, 29/06/2014

Em estudos realizados por Silva *et al.* (2006) no Assentamento de Paus Branco e em comunidades rurais da cidade de São João do Cariri verificou-se que cisternas, filtros, potes e tonéis são as formas mais utilizadas para o armazenamento da água utilizada para o consumo humano, entretanto, salienta-se que as condições relacionadas ao manejo e condicionamento da água coletada são de fundamental importância para evitar o surgimento de enfermidades de veiculação hídrica. De acordo com Brito *et al.* (2005) em diversos casos, está no próprio modo de coleta da água na cisterna de placas (através de baldes, panelas e latas) propicia a contaminação microbiológica, visto que antes ou depois da coleta, o recipiente é colocado em contato direto com o chão.

Quando questionados a respeito de alguma forma química ou mecânica de tratamento da água utilizada para o consumo humano, 63,8% dos entrevistados afirmaram que realizam e 37,2 % responderam que não. As famílias que realizam o tratamento da água afirmaram adicionar hipoclorito de sódio devido à orientação dos Agentes Comunitários de Saúde- ACS, entretanto, os que não realizam defenderam utilizar a água proveniente da adutora do conde. Segundo estes, devido a cloração efetivada pela CAGEPA, quando coletada a água apresenta aspecto esbranquiçado, coloração e odor

forte de cloro, sendo necessário ficar armazenada para poder consumir, bem como ocorre com a água fornecida pelo Exército, cuja água coletada em açudes e barreiros de origem desconhecidos também é clorada dentro do pipa. Em nenhuma residência foi constatada a filtração da água antes do consumo.

Fazer uso da água para o consumo humano sem que ocorra a desinfecção representa um risco à saúde humana. Em comunidades rurais do Cariri Paraibano beneficiadas pelo P1MC onde se comprovou que não há tratamento da água usada para beber, observou-se a ocorrência constante de diarreias em 60,0% da população, com maior eminência em crianças menores de cinco anos de idade. De acordo com trabalho realizado por Silva *et al.* (2012), quando a desinfecção era realizada, assim como ocorre nas demais regiões do Brasil, a dosagem de hipoclorito de sódio era predominantemente realizada de maneira incorreta, ora menor que a recomendada (não sendo capaz de provocar a desinfecção), ora maior, acarretando cheiro e sabor desagradável à água, bem como malefícios à saúde devido à formação de trihalometanos.

Segundo a Portaria nº. 518 do Ministério da Saúde, o tratamento doméstico da água através da adição de cloro pode ser realizado de duas maneiras: através da adição de

hipoclorito de sódio (10,0%) ou água sanitária (2,0%), ressaltando-se que a quantidade de cloro inserido varia em função da quantidade de água inserida no reservatório, de maneira que a concentração de cloro residual livre corresponda a 0,5 mg L⁻¹. Para tanto, Brito *et al.* (2005) recomenda que seja aguardado o período mínimo de 30 minutos após a

aplicação da solução para realizar o consumo.

No que se refere ao uso da água armazenada nas cisternas de placas construídas através do P1MC, verificou-se o uso para realização de serviços domésticos (27,2%), consumo humano (27,2%), cozinhar (22,8%) e higiene pessoal (22,8%) (Figura 10).

Figura 10. Uso da água das cisternas de placas no Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. 2014.

De acordo com relatos dos agentes sociais participantes da pesquisa, prioriza-se o uso da água das cisternas para beber e cozinhar. No entanto, devido as constantes manutenções na rede de tubulação da CAGEPA na localidade a qual condiciona o corte do fornecimento no período médio de dois a três dias, faz-se uso também para as atividades domésticas. Em todas as famílias entrevistadas, apesar do uso para serviços domésticos, a capacidade de 16 mil litros de água armazenada é suficiente para o período de um ano se realizado uso apenas para consumo, visto que a quantidade de pessoas por residência não excede a média de 4 a 5 pessoas.

Todas as famílias da Comunidade Sítio Cantinho Cotó afirmaram realizar entre 1-2 vezes ao ano a limpeza das cisternas e dos sistemas coletor de água (calhas, canos, entre outros). A higienização ocorre através de lavagem manual com auxílio de sabão e cloro. Vale salientar que é exigência do Exército Brasileiro a higienização das cisternas antes de nova recarga de água.

Outra barreira sanitária eficiente para manter a qualidade da água armazenada na cisterna é a eliminação das águas das primeiras chuvas. Segundo Tavares (2009), a adoção

de ações como esta favorece a redução da contaminação da água. Todas as famílias do Sítio Cantinho Cotó declararam que não recolhem as águas das primeiras chuvas, a fim de evitar a contaminação da água a ser armazenada na cisterna.

Conforme o Manual de Saneamento divulgado pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) devem-se abandonar as águas das primeiras chuvas, pois lavam os telhados onde se depositam a sujeira proveniente de pássaros animais e poeira. Para evitar que essas águas caiam na cisterna, o manual sugere que desconectem os tubos condutores de descida, que normalmente devem permanecer desligados para serem religados manualmente, pouco depois de iniciada a chuva. Existem dispositivos automáticos que permitem o desvio, para fora das cisternas, das águas das primeiras chuvas e das chuvas fracas, aproveitando-se, unicamente, as das chuvas fortes (FUNASA, 1999).

Quando questionados a respeito da possibilidade de desperdício da água armazenada nas cisternas de placas implantadas através do P1MC, 22,2% dos entrevistados defenderam que ocorre, contrariando 77,8% que defenderam que não (figura 11).

Figura 11. Desperdício de água das cisternas do P1MC no Sítio Cantinho Cotó.

Neste quesito, justificou-se a ocorrência de desperdício da água armazenada nas cisternas em virtude de problemas na infraestrutura das mesmas decorrentes da maneira em que foram construídas, uma vez que das nove residências visitadas, apenas sete permanecem em atividade. Segundo os entrevistados as águas de chuva armazenadas recentemente escoaram rapidamente para o solo em virtude da presença de rachaduras internas que mesmo após a realização de reparos permanecem

danificadas. De acordo com os 77,8% dos participantes da pesquisa que defenderam não ocorrer desperdício, a água proveniente das cisternas utilizada para serviços domésticos é reutilizada para a irrigação do capim cultivado para a alimentação animal.

Através da observação direta foi possível verificar também a existência de rachaduras externas nas cisternas, as quais segundo os entrevistados são resultantes da radiação solar (figura 12).

Figura 12. Cisternas do P1MC no Sítio Cantinho Cotó

Fonte: Pesquisa de Campo

Estudos realizados por Pontes (2011) apontaram que a população de Afogados da Ingazeira-PE, também indicaram a incidência de rachaduras como um dos problemas recorrentes da implantação das cisternas do P1MC, entretanto, o mesmo salienta que em virtude das condições físicas do ambiente semiárido, as placas são a alternativa mais viável visando à durabilidade, sendo as rachaduras recorrentes da maneira como o solo é cavado, visto que quando é realizado de forma desigual, podem ocorrer vazamentos e rachaduras, bem como do choque térmico proveniente da entrada de

água repentinamente quando a mesma está vazia, recomendando-se, portanto que o reservatório seja mantido permanentemente com água e que seja realizada uma pintura anual em busca de amenizar a entrada de calor.

Em se tratando da origem da água utilizada nos serviços domésticos 53,3% dos participante da pesquisa declararam ser proveniente da adutora 46,7% do carro pipa, as quais são armazenadas nas cisternas (50%), tonéis (40%) e caixas d'água (10%), conforme pode ser verificado na figura 13 e 14.

Figura 13. Origem da água usada para serviços domésticos no Sítio Cantinho Cotó.

Figura 14. Local de armazenamento da água usada em serviços domésticos no Sítio Cantinho Cotó.

Neste quesito observa-se que há contradição no depoimento dos entrevistados, visto que os mesmos defenderam que a água da cisterna também era utilizada para a manutenção e operação das residências em virtude da irregularidade das chuvas e abastecimento da CAGEPA na comunidade estudada.

Entende-se que o alcance da eficiência e eficácia dos objetivos delineados pelo P1MC, preconizam a articulação com as demais políticas públicas e serviços oferecidos na região, favorecendo que o uso da água armazenada nas cisternas de placas implementadas através do programa seja destinado ao consumo direto e cozinhar, conforme consta nos objetivos delineados no documento norteador do programa, garantindo a autonomia e seguridade da população em relação à existência de água.

Apesar do modo como ocorre o armazenamento da água utilizada para os serviços domésticos, até o momento nunca foi constatado nenhum caso de virose provocado pelo *Aedes Aegypti* na comunidade, visto que conforme os moradores há sempre vigilância por parte dos Agentes Comunitários de Saúde-ACS.

De acordo com 55,6% das famílias entrevistadas, um dos benefícios da implantação das cisternas na comunidade foi redução da incidência de enfermidades de veiculação hídrica, em especial as diarreias que afetavam as crianças e asseguram que a água armazenada nas cisternas é de qualidade (figura 15).

Figura 15. Percepção das famílias em relação à incidência de doenças de veiculação hídrica antes da implantação do P1MC no Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. 2014.

Os moradores que declararam não acreditar (33,3%) ou desconfiar (11,1%) da qualidade da água armazenada nas cisternas atribuíram ao desconhecimento da origem e ao modo como é realizada a cloração dentro dos caminhões das operação pipa, remetendo-se a esta através de expressões como: *“tem que confiar, né?”* ou *“não tem outra, tem que usar essa mesmo”*.

Conforme Andrade Neto (2014), a segurança sanitária das cisternas é dependente da educação sanitária e participação social da população envolvida, bem como de um projeto adequado e monitoramento contínuo da qualidade da água armazenada, de modo que quando houver suspeitas de contaminação ou quanto à origem das inseridas no reservatório, o tratamento é recomendado enquanto estratégia corretiva.

Estudos realizados por Joventino *et al.* (2010) verificaram que na cidade de Canincé-CE, houve uma redução significativa de internações de crianças menores de cinco anos de idade por Doenças Diarreicas Agudas-DDA, no período do ano 2000 a 2007, no qual foram instaladas um numero crescente de cisternas do P1MC na comunidade, de modo que é possível considerar o sistema como eficiente para prevenção de enfermidades dessa natureza.

Apesar dos aspectos relativos à desconfiança da origem das águas armazenadas nas cisternas de placas do P1MC na comunidade estudada, defende-se a Educação Ambiental enquanto estratégia para a da sensibilização e envolvimento da comunidade para o uso, manuseio e armazenamento das águas de forma concernente com a preservação de sua qualidade, propiciando o alcance dos objetivos delineados pelo projeto, bem como seguridade econômica e social, elevação da

autoestima dos atores sociais beneficiados e sustentabilidade nas regiões semiáridas brasileiras.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se que através do Projeto Um Milhão de Cisternas implantado na Comunidade Sítio Cantinho Cotó em Serra Branca – PB foi possível garantir o acesso à água potável, promovendo melhor qualidade de vida para as famílias envolvidas. Inclusive os próprios entrevistados afirmaram que a saúde melhorou após a chegada do P1MC, ocorrendo diminuição de doenças na Comunidade, a exemplo de diarreias, dengue, entre outras.

Constatou-se que a água armazenada nas cisternas atende as famílias durante o período de um ano, uma vez que a origem da água advém das águas das chuvas e também é fornecida pelo caminhão pipa do Exército Brasileiro. A água das cisternas é utilizada em geral, para beber e cozinhar, atendendo aos requisitos do P1MC, no entanto, na ausência de abastecimento da Adutora Congo, a água das cisternas também é utilizada para higiene pessoal e serviços domésticos.

Observou-se a ocorrência de desperdício da água armazenada nas cisternas em virtude de problemas na infraestrutura das mesmas recorrentes da maneira em que foram construídas. Segundo os entrevistados as águas de chuva armazenadas recentemente escoaram rapidamente para o solo em virtude da presença de rachaduras internas que mesmo após a realização de reparos permanecem danificadas.

Em geral, as famílias apresentam manejo adequado na retirada da água da cisterna,

ocorrendo preocupação, principalmente na adoção de barreiras sanitárias eficientes a fim de evitar a contaminação da água e da população. As medidas são simples, em geral

ocorre através da limpeza anual das cisternas, uso de cloro para desinfetar a água e descarte das primeiras chuvas.

REFERÊNCIAS

- [1]. ANDRADE NETO, C. O. O descarte das primeiras águas e a qualidade da água da chuva. Anais. 8º SIMPOSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DA CHUVA. Campina Grande – 2012.
- [2]. ANDRADE NETO, C.O. Segurança Sanitária das Águas de Cisternas Rurais. Disponível em: <http://www.abcmac.org.br/files/simposio/4simp_cicero_segurancasanitariasdaaguadecisterna.pdf> Acesso em: 05 jul. 2014.
- [3]. ASA, Articulação do Semiárido Brasileiro. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br>> Acesso em: 05 jul. 2014.
- [4]. BARROS, J.D. S.; TORQUATO, S.C.; AZEVEDO, D.C.F.; BATISTA, F.G. Percepção dos agricultores de Cajazeiras na Paraíba, quanto ao uso da água de chuva para fins potáveis. Rev. Holos. Rio Grande do Norte. V.2, n. 29, p. 50-65. 2013.
- [5]. BRASIL, Mortalidade proporcional por doença diarreica aguda em menores de cinco anos de idade. Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/c06.def>> Acesso em: 05 jul. 2014.
- [6]. BRASIL, Portaria nº 1469. Ministério da Saúde, 2000. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/9de3d3004745874f913fd53fbc4c6735/PORTARIA_1469_2000.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 07 jul. 2014.
- [7]. BRITO, L. T. L.; PORTO, E.R.; SILVA, A.S.; SILVA, M. S. L.; HERMES, L. C.; MARTINS, S. S. Avaliação das características físico-químicas e bacteriológicas das águas de cisternas da comunidade de Atalho, Petrolina-PE. Anais. 5º SIMPOSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA. Teresina – 2005.
- [8]. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Atlas digital dos recursos hídricos subterrâneos da Paraíba. Brasília: CPRM/Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. 2004.
- [9]. FRANCISCO, P.R.M. Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas. Dissertação de Mestrado - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.
- [10]. FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. Brasília: Ministério da Saúde, 1999. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/sitefunasa/pub/manusan/e/manusan00.htm>>. Acesso em: 26 jul. 2014.
- [11]. GNADLINGER, J. Rumo a um padrão elevado de qualidade de água de chuva coletada em cisternas no semiárido brasileiro. Anais. 6º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Águas de Chuva. Belo Horizonte, 2007.
- [12]. IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf> Acesso em: 06 jul. 2014.
- [13]. IBGE. Serra Branca. 2013. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: 15 jul. 2014.
- [14]. JOVENTINO, E.S.; SILVA, S.F.; ROGERIO, R.F.; FREITAS, G.L.; XIMENES, L.B.; MOURA, E.R.F. Comportamento da diarreia infantil antes e após consumo de água pluvial em município do semiárido brasileiro. Texto & Contexto Enfermagem, v. 19, n. 4, p. 691-699, 2010.
- [15]. KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.
- [16]. KÜSTER, A.; MARTÍ, J. F.; NOGUEIRA, L. A. H.; TONIOLO, E. R.; CAMPELLO, F. B.; JULIO PAUPITZ, J.; JÖRGDIETER ANHALT, J. Tecnologias apropriadas para terras secas - manejo sustentável de recursos naturais em regiões semiáridas no Nordeste do Brasil - Fundação Konrad Adenauer e Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 2006. Disponível em: <www.sustentavel.inf.br/anexos/publicacao/tec_ter_sec_miolo.pdf> Acesso em: 06 jul. 2014.
- [17]. LOPES, E. S. A. ; LIMA, Silva L.S. . Análise do programa um milhão de cisternas rurais - P1MC , no município de Tobias Barreto, estado de Sergipe. In: Ricardo Oliveira Lacerda de Melo; Dean Lee Hansen. (Org.). Ensaios Econômicos - conceitos e impasses do desenvolvimento regional. 1ed, .Aracaju: EDUFS, 2009, v. 1, p. 275-324.
- [18]. MEIRA FILHO, A. S.; NASCIMENTO, J. W.; PAES, B. P.; LIMA, V. L. A. Telhados para captação de água de chuva no semiárido. Anais. 5º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA. Teresina – 2005.

- [19]. MELO, L. A. Relações de Gênero na Convivência com o Semi-árido Brasileiro: a água para o consumo doméstico. Anais: II CONGRESO IBEROAMERICANO SOBRE DESAROLLO Y MEDIO AMBIENTE, 2005, Puebla - México, 2005.
- [20]. MINISTÉRIO DA SAÚDE-MS. Portaria Nº. 518, de 25 de março de 2004. Diário Oficial, Brasília, 26 de março de 2004. Seção 1, p. 266.
- [21]. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Água e Saúde. 2001. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/sistema/fotos/agua.PDF>>. Acesso em: 05 jul. 2014.
- [22]. PONTES, E. T. M. Avaliação de uma experiência de convivência com o semiárido no Vale do Pajeú, Pernambuco. Rev. Scientia Plena, Sergipe, v. 7, n. 4, p. 1-16. Jul. 2011.
- [23]. RODRIGUES, H. K.; SANTOS, A. L.; BARCELOS, H. P.; PÁDUA, V. L.; Dispositivo automático de descarte da primeira água de chuva. Anais. 6º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA. Belo Horizonte – 2007.
- [24]. SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121p.
- [25]. SILVA, M. M. P.; OLIVEIRA, L. A.; DINIZ, C. R.; CEBALLOS, B. O. Educação Ambiental para o uso sustentável de água de cisternas em comunidades rurais da Paraíba. Rev. de Biologia e Ciências da Terra, v. suplement, p. 122-136, 2006.
- [26]. SILVA, A.F.; ARAÚJO, I. M. F.; LUNA, T. L.; CEBALLOS, B. O. Manejo e conservação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva no sertão e no cariri paraibano. Anais. 8º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA. Campina Grande – 2012.
- [27]. SILVA, J.V.; RAMOS, M.M.Q. Cisternas de Placas: um estudo sobre o uso e a gerência da água no Sítio Cantinho município de Serra Branca – PB – Brasil. Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas. v.7, n.1, p. 91 - 105 jan- dez de 2013.
- [28]. SOUZA, S.H.B.; SANTOS, S.M.; MONTENEGRO, S.M.G.L.; ORLANDO, R.; NÓBREGA, R.L.B.; Instalação de modelos piloto para captação de águas de chuva no semiárido pernambucano. Anais. IX Simpósio De Recursos Hídricos Do Nordeste. Salvador – 2008.
- [29]. TAVARES, A.C. Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água armazenada em cisternas de comunidades rurais no semiárido paraibano. 2009. 166 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Paraíba/ Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande – PB, 2009.
- [30]. XAVIER, R.P. Influência de barreiras sanitárias na qualidade da água de chuva armazenada em cisternas no semiárido paraibano. Dissertação de mestrado (Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal de Campina Grande. 2010.
- [31]. ZANCUL, M. S. Água e saúde. Revista Eletrônica de Ciências, nº 32, São Carlos, abril 2006.

Capítulo 14

ANÁLISE DO PROCESSO LOGÍSTICO EM UMA EMPRESA FAMILIAR DO RAMO ALIMENTÍCIO – ESTUDO DE CASO

Gabriela Pereira da Trindade

Flavia Garcia Zau

Evaldo Cesar Cavalcante Rodrigues

Roberto Bernardo da Silva

Carlos Rosano Peña

Resumo: O objetivo deste trabalho é apresentar uma análise do processo logístico aplicado em uma empresa familiar do ramo alimentício. A pesquisa é classificada como do tipo descritiva, com abordagem qualitativa, com um estudo de caso único. O estudo foi desenvolvido em uma loja de confeitaria, localizada em Brasília-DF. Os resultados demonstram o sucesso de uma empresa familiar e de que forma ela trata o processo logístico na sua rede de lojas. A principal contribuição do artigo concentra-se nos resultados específicos apresentados pelo estudo, no qual se pode constatar que uma empresa familiar pode ser bem sucedida sabendo gerir seus processos logísticos.

Palavras-chave: Processo Logístico; Empresa Familiar; Ramo Alimentício; Rede de Lojas.

1 INTRODUÇÃO

Em cenários empresariais atuais percebe-se que a logística representa uma importante fatia de uma vantagem competitiva na arena global dos negócios. Até recentemente, muitas empresas focaram suas atenções em marketing, finanças e produção. Essa atitude é justificável, pois as empresas precisam produzir e vender seus produtos. Contudo essa abordagem falha em não perceber que para o sucesso do produto perante o seu cliente a empresa precisa estudar e investir nas atividades que ocorrem entre pontos e momentos de produção (suprimentos), seguidas de momentos de aquisição do produto (demanda).

Apesar das mudanças ocorridas no mercado as organizações ainda correm atrás dos objetivos mais primitivos de qualquer organização, os quais são: a redução de custos operacionais e a maximização dos lucros.

E os gestores passam a enxergar na logística a possibilidade de alcançar os resultados tão cobiçados pelas organizações. Pois as atividades logísticas possibilitam ao gestor ampliar sua visão dos processos empresariais, contribuindo para melhor aproveitamento dos recursos disponíveis na organização para os alcances de melhores resultados operacionais.

As receitas geradas através das vendas ao cliente e os custos associados ao sistema estabelecem os lucros a serem obtidos pela empresa. Decidir o nível de serviço para oferecer aos clientes é essencial para alcançar os objetivos de lucro da empresa (BALLOU, 2001). Da mesma forma que o nível de serviço influencia nas receitas, os custos

são igualmente afetados. Se um serviço mais rápido custa mais, começa-se a pensar até que ponto um serviço logístico pode satisfazer as necessidades dos clientes dentro de um patamar de custo aceitável, isto é, deve-se contrabalançar o custo da oferta de um serviço com a potencialidade de saída, para que possa haver o máximo de ganho (BALLOU, 1993).

Para Ballou (2009), a logística é importante para as organizações, pois possibilita o desenvolvimento de parcerias estratégicas entre todos os envolvidos no negócio da empresa sejam esses, colaboradores, fornecedores ou clientes.

De acordo com Fleury (2000), a logística procurou focar na vantagem competitiva, mudando então a sua definição, que passou a ser:

“Gerenciamento Logístico é a parte da gestão da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla de maneira eficiente e efetiva os fluxos diretos e reversos, a armazenagem de bens, os serviços e informações relacionadas entre o ponto de origem e o ponto de consumo a fim de encontrar os requerimentos dos clientes.” (FLEURY, 2000, p. 11)

Como se verifica, as atividades devem ser bem delineadas, combinando os procedimentos de administração e serviços, analisar e avaliar os esforços realizados para projetar o conceito de serviços com processos e operações bem gerenciadas e voltadas para estratégia e composição logística, contudo, integram-se globalmente os setores e processo tornando o contexto eficiente e eficaz dentro da finalidade logística, como apresentada na Figura 1.

Figura 1: Gerenciamento da cadeia de suprimentos direta x reversa.

Fonte: Adaptado de Rogers & Tibben-Lemle (1999, p. 5).

Posteriormente, ela evoluiu para caracterizar-se como aptidão a entregar uma mercadoria a custo mínimo, onde ela se fizer necessária e com os requisitos de quantidade e qualidade satisfatórios (LAMBERT *et al.*, 1998).

Sabe-se que a logística é algo fundamental para o bom desenvolvimento de qualquer atividade empresarial. Porém, há exceções. O artigo irá abordar um caso atípico de uma empresa de estrutura familiar que atua no ramo da confeitaria, porém, seu processo logístico não é tão desenvolvido como de

grandes empresas. Mas, que seu sucesso empresarial apesar de não se ter um processo logístico bem desenvolvido se iguala o de grandes empresas.

Segundo Ballou (2006), cadeia de suprimentos é um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor, como mostrado no esquema da Figura 2.

Figura 2: Cadeia de suprimentos.

Fonte: <http://www.guiadotrc.com.br/logistica> (acesso em 5 jul 2014).

O objetivo do trabalho foi apresentar uma abordagem do processo logístico aplicada a uma empresa do ramo alimentício, e como a mesma é relevante no processo produtivo. O método de pesquisa foi o estudo de caso exploratório, desenvolvido em uma loja de confeitaria, localizada em Brasília-DF. A pesquisa de campo foi qualitativa, realizada por meio de entrevista semi-estruturada, aplicada com a funcionária da empresa pesquisada.

Os resultados elucidaram pontos importantes para a gestão, tais como gestão de fluxos de transporte, de estoque e armazenagem e controle de dados.

Segundo Bowersox e Closs (2001), quando se está tratando de fluxo de materiais, a empresa precisa desenvolver estratégias para posicionar corretamente seus estoques ao longo da cadeia, definindo níveis de estoque, políticas de suprimentos, estrutura de armazenagem e distribuição.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. ARMAZENAGEM

Há algum tempo, o conceito de ocupação física se concentrava mais na área do que na altura. Em geral, o espaço destinado à armazenagem era sempre relegado ao local menos adequado. Com o passar do tempo, o mau aproveitamento do espaço tornou-se um comportamento antieconômico.

Não era mais suficiente apenas guardar a mercadoria com o maior cuidado possível. Racionalizar a altura ocupada foi a solução encontrada para reduzir o espaço e guardar maior quantidade de material.

A armazenagem dos materiais assumiu, então, uma grande importância na obtenção de maiores lucros. Independente de como foi embalado o material, ou de como foi movimentado, a etapa posterior é a armazenagem. Os termos "armazenagem" e "estocagem" são freqüentemente usados para identificar coisas semelhantes. Mas, alguns preferem distinguir os dois, referindo-se à guarda de produtos acabados como "armazenagem", exemplificada pela Figura 3, e à guarda de matérias-primas como "estocagem", conforme Figura 4.

Figura 3: Exemplo de armazenagem de produtos esportivos.

De acordo com Coyle *et al.*, (1996), à armazenagem aparece como uma das funções que se agrega ao sistema logístico, pois na área de suprimento é necessário adotar um sistema de armazenagem racional de matérias-primas e insumos. No processo de produção, são gerados estoques de

produtos em processo, e, na distribuição, a necessidade de armazenagem de produto acabado é, talvez, a mais complexa em termos logísticos, por exigir grande velocidade na operação e flexibilidade para atender às exigências e flutuações do mercado.

Figura 4: Silos de grãos.

2.2. ESTOQUE

O estoque pode ser definido como “certa quantidade de matéria-prima ou produto acabado que ainda não foi consumido para produção ou comprado/entregue ao cliente da organização, respectivamente.” (ROSA, 2010).

As corporações tentam atender seus clientes da melhor maneira possível, no menor tempo, a fim de superar a concorrência, podendo acarretar um volume demasiado de produtos em estoque. Por isso, sua administração precisa ser cautelosa e controlada. O estoque engloba desde a matéria-prima, produtos e peças em processo, embalagem, materiais auxiliares, de manutenção e de escritório, até os suprimentos.

Assim, é intencional a redução da quantidade de produtos estocados, para evitar perdas e investimentos de capital desnecessários, determinando a qualidade do bem ou serviço e o nível de segurança. Para isto, os estoques devem ser monitorados e avaliados constantemente, por deter a maior parte dos custos logísticos, pois envolve custo do pedido, manutenção, falta de produtos, obsolescência, perdas e pessoal especializado.

2.3. TRANSPORTE

O transporte, na verdade, é uma importante atividade dentro da logística. Ele consiste basicamente na movimentação de mercadorias, não somente de uma região para outra, mas também dentro da empresa. O transporte inclui as diferentes maneiras de

movimentar os materiais ou produtos, seja ela interna ou externamente. A escolha do modal de transporte adequado depende da distância a ser percorrida, dos custos, do tipo de produto, do prazo de entrega e da qualidade solicitada pelo cliente.

Existem cinco modalidades de transporte, são elas: rodoviário, ferroviário, hidroviário, dutoviário e aeroviário. Como já citado anteriormente, na escolha do modal de transporte devem ser levados em consideração o custo, o tempo de entrega, adaptabilidade dos modais à carga e destino. No Brasil, o modal rodoviário corresponde a 58% de participação entregando cargas por todo o território nacional, conforme nota-se na Tabela 1 (PNLT, 2009).

Ainda sobre o transporte rodoviário Maluf (2000) afirma que é o modal de transporte mais usado em curtas e médias distâncias. Ou seja, esse modal é recomendado para distâncias de até 500km. É também considerado o modal mais flexível e o mais ágil no acesso às cargas, e permite integrar regiões, mesmo as mais afastadas, bem como o interior dos países.

Keedi (2001) quando se refere ao modal rodoviário apresenta que sua importância futura será dada mais em termos de qualidade de transporte, fazendo parte da cadeia logística como o mais importante elo de transporte, já que é o único modal que pode unir todos os demais, bem como os pontos de origem e entrega da carga, assim como é o único modal que possibilita chegar até a porta do cliente.

Essa representatividade do modal rodoviário no país se deu em função das características dos investimentos que foram feitos ao longo de décadas que privilegiaram a construção de rodovias em detrimento a construção de ferrovias. A Tabela 1 apresenta uma

comparação entre os modais de transporte brasileiros e de outros países, nota-se que países possuem uma produção agrícola representativa utilizam com maior ênfase as ferrovias. Por trazerem apresentarem melhor custo/benefício.

Tabela 1: Matriz de Transportes: Comparativo Internacional (em % do total).

Países	Rodovia	Ferrovia	Hidrovia
Rússia	8	81	11
Estados Unidos	32	43	25
Canadá	43	46	11
Austrália	53	43	4
Brasil	58	25	17*
México	55	11	34
Alemanha	72	15	14
França	81	17	2

Fonte: PNLT (2009): (*) Lembrando que este valor inclui 3,6% de dutos e 0,4% de aéreo.

Os dados mostrados na Tabela 1 demonstram a diferença de postura dos governos e as resultantes das ações e decisões tomadas com efeito de proporcionar o transporte para o escoamento das safras brasileiras. Indicando que a matriz de transporte brasileira atual provoca grandes desvantagens ao país em termos de competitividade internacional representando perto de 20% do Produto interno bruto (PNLT, 2009).

O Brasil dispõe de uma malha ferroviária de cerca de 29.489 quilômetros, sendo que 28.225 quilômetros estão distribuídos em sete concessionárias. Que utilizam de forma eficiente apenas 1/3 dessa malha. Existem ainda grandes oportunidades para o transporte hidroviário no país. Segundo o PNLT (2009), no Brasil existe aproximadamente 20.000 quilômetros de rios navegáveis. Todavia, o país prencinde esse importante modal, utilizando aproximadamente apenas 8.000 quilômetros, assim como faz com o modal ferroviário.

2.4. DISTRIBUIÇÃO

A distribuição configura-se como a continuação lógica da venda. Distribuição é um dos processos da logística responsável pela administração dos materiais a partir da saída do produto da linha de produção até a

entrega do produto no destino final (KAPOOR *et al.*, 2004). O produto depois de todo o processo de produção é encaminhado ao distribuidor e assim começa a venda para os consumidores finais. Esse é o processo mais comum de distribuição, pois existe uma série de decisões e variações a serem tomadas pelo profissional de logística. Kapoor (2004), afirma que o marketing vê a distribuição como um dos processos mais críticos, pois dela se incumbe à tarefa de levar o produto até o cliente. Canais de distribuição e cadeia de abastecimento são o que movimentam os produtos, estoques e fazem com que o cliente tenha seu produto e fique satisfeito.

A distribuição física se preocupa principalmente com a movimentação de produtos para o cliente. O processo de distribuição contém etapas e canais de distribuição de produtos e materiais que iniciam com o pedido do cliente, que é transmitido e processado, separado e transportado até o cliente, receber e dar um *feedback* quanto a sua satisfação, avaliando e fidelizando este último para estabelecer um relacionamento com o fornecedor da mercadoria.

3. ESTUDO DE CASO

O objeto de pesquisa desse trabalho foi uma loja de confeitaria, localizada em Brasília-DF.

A escolha da empresa para o estudo foi intencional, pois conforme Flick (2004), o caso deve ser selecionado de acordo com critérios concretos que digam respeito ao seu conteúdo, em vez de utilizar critérios metodológicos abstratos. Assim, selecionou-se como objeto do estudo esta empresa, de estrutura organizacional familiar e que detém uma substancial participação de mercado, possuindo três lojas de confeitaria na região.

O estudo concentrou-se em uma das unidades da rede de loja localizada na Asa Norte. Os dados foram coletados em maio de 2014. Os instrumentos e técnicas utilizadas foram: a) Pesquisa bibliográfica, b) Entrevistas semi-estruturadas. Na etapa das entrevistas, foi ouvida uma das colaboradoras de produção que também é responsável pela parte de logística da rede. As entrevistas tiveram como objetivo explorar e entender os processos. A entrevista foi gravada com consentimento da entrevistada e teve duração média de 40 (quarenta) minutos.

4. ANÁLISE DO SISTEMA LOGÍSTICO

Com base nos dados coletados através das respostas das entrevistas, pode-se verificar que, a loja possui 3 (três) estoques, 2 (dois) localizados no subsolo e 1 (um) galpão alugado nos fundos da loja. Esse método de manter os estoques próximos foi escolhido devido à facilidade do acesso rápido aos produtos para sua utilização, além do custo de estocagem ser menor.

4.1 PEDIDO DE INSUMOS

Os procedimentos que são usados para a compra de materiais são os seguintes: a dona da loja, faz questão de toda segunda-feira, ver o que está faltando no estoque para poder fazer os pedidos para os fornecedores. Ela faz o pedido semanalmente de todos os alimentos e materiais de limpeza necessários que são utilizados com mais frequência. O polvilho ela faz o pedido mensalmente, em maior quantidade, pois é mais difícil de comprar e a demora na entrega é um pouco grande. Ela que define o quanto que tem que comprar que irá dar para a semana inteira tudo baseado na sua observação ao estoque.

4.2 RECEPÇÃO DOS INSUMOS

A entrega dos produtos na loja é feita no primeiro galpão de estocagem (subsolo), onde o método de estocagem é discernido pelo tipo de embalagem. Nesse ambiente é feita a conferência dos produtos através da nota fiscal (para verificar se volume de produtos recebidos confere com o pedido realizado). O segundo momento fica a cargo dos funcionários a separação dos produtos para a armazenagem no segundo galpão (subsolo), onde o método de estocagem é estabelecido de acordo com o tipo de transformação do produto final, para que os funcionários possam posteriormente, ter mais facilidade no acesso dos mesmos, para a produção dos alimentos, como pode ser visualizado através do fluxograma da Figura 5.

Figura 5: Organograma logístico do controle de estocagem.

4.3 ARMAZENAGEM DOS INSUMOS

Em um dos galpões no subsolo é estocado somente os produtos que acabam de receber dos fornecedores, ou seja, os produtos ainda embalados em fardos, e em grandes quantidades. Eles usam prateleiras, armários e frízeres para a armazenagem desses produtos. E em um armário bem afastado dos produtos alimentícios ficam estocados os produtos de limpeza, os frízeres ficam em uma parte desse galpão para a armazenagem dos frios e outro para a armazenagem das bebidas. No segundo galpão, também localizado no subsolo, é utilizado também prateleiras, mas, armazenam os produtos unitários já para os funcionários pegarem para o uso. As prateleiras são identificadas de acordo com o tipo de produtos que serão produzidos pelos funcionários, por exemplo, em uma prateleira fica somente os produtos para fazerem as tortas e em outra estão os produtos para a produção dos salgados.

Em uma parte desse galpão estão às geladeiras que armazenam os produtos do qual não foram utilizados por completo e outras estão os produtos para a utilização no dia-a-dia. E no galpão externo estão somente estocados os polvilhos que também ficam em prateleiras.

4.4 CONTROLE DE ESTOQUE

Por ser uma empresa que não há um setor específico de logística, tudo é baseado no controle da dona da loja, não existe um sistema de controle de contagem de quantos produtos estão estocados e quantos foram retirados no dia para o uso ou quantos ainda restam no estoque. E a loja não utiliza dos métodos de estoques mínimos e máximos. O único controle utilizado e informatizado é o cadastro de empresas fornecedoras dos materiais. Apesar de não se ter um controle de entrada e saída de produtos, não há registros com perdas ou furtos de produtos. O sistema de segurança dos ambientes da loja é feito por videomonitoramento.

Por se ter um controle baseado nos olhos da dona da loja, a organização não se utiliza de inventários. Os funcionários tanto da linha de frente quanto de retaguarda são orientados a serem cautelosos e cuidadosos durante o manuseio dos produtos para evitar desperdícios e a observarem a validade dos ingredientes, controlando assim, a qualidade dos produtos vendidos.

Localizando-se próximos da loja e sempre trazendo grandes quantidades de produtos, os fornecedores utilizam o modal rodoviário, trazendo os pedidos em caminhões. Os pedidos são entregues pelos fornecedores no dia seguinte após o pedido, somente o pedido dos polvilhos é entregue em cerca de 2 (dois) dias. A loja só possui controle informatizado de vendas, cujos valores são debitados no caixa, imediatamente quando realizada uma compra, isto é, assim que baixada no sistema, o valor da compra realizada pelo cliente entra e o lucro referente aquele produto é computado.

Como se pode aferir o processo logístico da loja não segue um padrão tradicional da logística. Porém, há uma forte disciplina de todos os funcionários para controlar e manter a organização dos estoques.

Para Novaes (2001), o processo de evolução tecnológica está vinculado ao movimento de aprendizagem, capacitação e criação de competências que na maioria dos casos, acaba por determinar as trajetórias tecnológicas das empresas ou mesmo de setores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas observações dos dados coletados na entrevista, chega-se a conclusão que o processo logístico dessa organização há algumas deficiências e dentre elas estão: que a estrutura física dos estoques é pequena, não tem saída de ar e os produtos ficam apertados.

A iluminação é razoável, porém, deveria ser mais eficiente, pois os ambientes são bem fechados e escuros. Os locais são pequenos e sem ventilação. Deveria existir um controle de entrada e saída dos produtos em um sistema informatizado, até mesmo por questão de segurança. A falta de um sistema de informações restringe o controle dos materiais e um melhor gerenciamento operacional.

O fluxo de informações e físico deve estar sempre alinhado para poder assegurar a produção e a cadeia de suprimentos desde os fornecedores, transportes e distribuidores até os clientes. Para que isto ocorra, não é suficiente somente se ocupar com a entrega dos produtos aos clientes, mas também com o controle e organização global das funções citadas, estruturá-las juntamente e fazer um sistema que possa proporcionar excelência

no processo de gerenciamento logístico e estratégia organizacional, visando a redução dos custos, otimização dos recursos e a melhoria dos serviços.

Como continuidade e ampliação dessa pesquisa no futuro, sugerem-se a realização

de estudo de outros elementos econômicos e estratégicos que podem vir a ser mais bem discutidos visando qualificar e ampliar a pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1]. BALLOU, R. H. Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.
- [2]. _____. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. 4ª edição – Porto Alegre: Bookman, 2001.
- [3]. _____. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [4]. _____. Logística empresarial. São Paulo: Editora Atlas, 2009.
- [5]. BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. Logística Empresarial. São Paulo: Atlas, 2001.
- [6]. BRASIL. Ministério dos Transportes. Plano Nacional de Logística & Transportes. Relatório Executivo. Brasília: 2009.
- [7]. COYLE, J.; BARDI, E.; LANGLEY Jr., C. J. The management of business logistics. St. Paul, West Publishing Company, 1996.
- [8]. FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (org). Logística empresarial. A perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.
- [9]. _____. Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.
- [10]. _____. Vantagens Competitivas e Estratégicas no Uso de Operadores Logísticos. Logística Empresarial: a perspectiva brasileira. Ed. Atlas S.A., São Paulo, 2000.
- [11]. FLICK, U. Uma introdução à pesquisa qualitativa. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- [12]. KAPOOR, K.; KANSAL. Basics of Distribution management: a logistical approach. New Delhi: Prentice Hall, 2004.
- [13]. KEEDI, S. Logística de Transporte Internacional: veículo prático de competitividade. São Paulo: Aduaneiras, 2001.
- [14]. LAMBERT, D.; STOCK, J.; VANTINE, J. Administração estratégica da logística. São Paulo, Vantine Consultoria, 1998.
- [15]. MALUF, S. N. Administrando o Comércio Exterior da Brasil. São Paulo: Aduaneiras, 2000.
- [16]. NOVAES, A. G. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos. RJ: Campus, 2001.
- [17]. ROSA, R. A. Gestão logística. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2010.
- [18]. VIANA, J. J. Administração de materiais: um enfoque prático. – 1ª ed. – 15, São Paulo: Atlas, 2012.

Capítulo 15

ANÁLISE COMPARATIVA DAS TECNOLOGIAS PARA COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS UTILIZADAS POR CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM ASSOCIAÇÃO, EM CAMPINA GRANDE-PB

Lilian Arruda Ribeiro

Monica Maria Pereira da Silva

Livia Poliana Santana Cavalcante

Resumo: Os catadores de materiais recicláveis são profissionais, comumente, excluídos da sociedade, embora sejam considerados essenciais à efetivação da gestão integrada de resíduos sólidos pelos pesquisadores da área e ambientalistas. Esses profissionais, frequentemente, realizam as atividades diárias em condições insalubres e sem equipamentos que potencializem o trabalho da catação. O desenvolvimento e a disponibilização de tecnologias sociais podem configurar como estratégia oportuna para mudança deste cenário. Nesta perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo principal analisar de forma comparativa tecnologias para coleta e transporte de resíduos sólidos utilizadas por catadores de materiais recicláveis organizados em associação, em Campina Grande-PB. A pesquisa participante e experimental foi realizada de janeiro de 2013 a julho de 2014, com sete catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA. No primeiro momento foi executado o levantamento das condições das tecnologias utilizadas pelos catadores de materiais recicláveis, para posteriormente, desenvolver, investigar e implementar tecnologias para coleta e transporte, considerando-se o princípio de tecnologia social e os parâmetros ergonômicos. Foram desenvolvidos dois veículos para coleta e transporte dos resíduos coletados, ambos baseados na necessidade do grupo, respeitando os parâmetros ergonômicos de forma que reduzissem o esforço físico ao longo da jornada de trabalho, através da implantação de rodas adequadas, sistema de frenagem e itens de segurança, kit de higiene, otimização do trabalho, empregando-se aberturas que facilitam a entrada e saída de materiais e encaixam na mesa receptora para triagem, evitando-se o desgaste físico. O veículo vazio pesa 86 kg com capacidade para transportar, 180 kg de resíduos, representando 39% de elevação da renda mensal, comparando-se ao mesmo período de 2013 (janeiro a maio). As tecnologias de transporte de resíduos sólidos estudados possibilitaram melhores condições de trabalho, redução de impactos negativos sobre a saúde, contribuíram para o aumento da renda mensal dos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA. Portanto, é essencial o investimento em tecnologias sociais voltadas para o exercício profissional de catadores de materiais recicláveis, de modo a propiciar a efetivação da Política Nacional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e a inserção socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis.

Palavras-chave: catadores de materiais recicláveis, tecnologia para coleta e transporte, resíduos sólidos

1 INTRODUÇÃO

É a partir dos catadores de materiais recicláveis que tem início a gestão dos resíduos, o que implica basicamente na separação dos resíduos na fonte geradora, transformando os catadores de materiais recicláveis de simples coadjuvantes para atores principais desse papel na cidadania (MEDEIROS; MACÊDO, 2008), destaca-se, porém, que a correta gestão deve ser principiada com a seleção na fonte geradora (REFSGAARD; MAGNUSSEN, 2009), mediante um transporte adequado, até o local de triagem, para a correta destinação.

Ribeiro *et al.* (2009) afirmam que a parceria entre programas de coleta seletiva e organizações de catadores de materiais recicláveis pode proporcionar a valorização destes profissionais, promovendo a cidadania e a inclusão social, propiciando maior quantidade e melhor qualidade do material coletado, agregando também maior valor comercial na hora da venda.

Para o sucesso deste processo é notável a necessidade do desenvolvimento de tecnologias sociais que vêm se consolidando como estratégia oportuna e eficaz de estímulo à adoção de um modelo de desenvolvimento sustentável, sendo essencial aliar o saber popular, conhecimento técnico ou científico, organização social e participação da comunidade, procurando desenvolver soluções facilmente apropriáveis e reaplicáveis, tendo o objetivo de, proporcionar os processos de desenvolvimento e de transformação da sociedade. (BRINGHENTI; ZANDONADE; GUNTHER, 2011).

A atividade do catador de materiais recicláveis tornou-se interessante tanto do ponto de vista ecológico, como do ponto de vista econômico, mas é possível observar em diversos municípios que este trabalho é feito sem nenhum planejamento, as pessoas adaptam alguns objetos para realização da atividade da catação (DALL'AGNOL; FERNADES, 2007), tais como: carrinhos de diversas formas e modelos ou até mesmo com sacos apoiados nas costas, implicando em possíveis problemas decorrentes da má postura, sem dar a devida importância aos padrões ergonômicos. Em termos de funcionalidade, Guimarães (2006) afirma que a função prática de equipamentos relacionados à atividade da catação, engloba as questões pautadas à ergonomia técnica (resistência e durabilidade do material) e

ergonomia física (praticidade, segurança e conforto), ou seja, para que o desenvolvimento de tecnologias voltadas para o público do setor da catação seja bem sucedido, deve ser pensado considerando o contexto sócio-econômico e cultural dos catadores de materiais recicláveis, representando as necessidades, sonhos, desejos, valores e expectativas do grupo em estudo.

Quando originadas do conhecimento popular, geralmente as soluções encontradas para as tecnologias sociais, são resultantes do conhecimento empírico, porém, conseguem comprovar seus efeitos e os procedimentos são repassados, mesmo tendo dificuldade para explicar a maneira de como foi feito.

Projetos que tem como base a relação entre tecnologia e ergonomia devem focar na integração entre projetistas e usuários, sem esquecer a construção social do objeto a ser produzido como um processo mais amplo, envolvendo negociação e consensos para sua construção.

2 OBJETIVO

Analisar de forma comparativa tecnologias para coleta e transporte de resíduos sólidos utilizadas por catadores de materiais recicláveis organizados em associação, em Campina Grande-PB.

3. METODOLOGIA

A pesquisa participante foi executada de Janeiro de 2013 a Julho de 2014, na ARENSA (Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida), situada na comunidade Nossa Senhora Aparecida, no bairro do Tambor, em Campina Grande-PB.

A ARENSA foi fundada em 2010 e atualmente é composta por sete catadores de materiais recicláveis, tendo sido escolhida por ser objeto de diversos estudos (SILVA *et al.*, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2011; CAVALCANTE *et al.*, 2011).

Inicialmente foi realizado o levantamento das condições das tecnologias utilizadas pelos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA, para coleta e transporte de resíduos sólidos, através de observação direta, entrevistas semiestruturada, acompanhamento das atividades exercidas e

registros fotográficos. As principais variáveis investigadas foram: condições de trabalho, tecnologias adotadas para o transporte, acondicionamento, triagem e armazenamento, considerando-se os princípios da tecnologia social.

Foram analisadas as tecnologias de transportes, ponderando-se as recomendações assinaladas pelos catadores de materiais recicláveis, buscando-se contribuir para melhores condições de trabalho. Esta análise aconteceu por meio de acompanhamento das atividades do grupo em estudo em dois ciclos. Cada ciclo composto por três acompanhamentos.

A partir da identificação dos transportes empregados pelos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA e de suas respectivas características, foi aplicada a seguinte denominação: T1, T2, T3, T4 e T5, sendo que T indica transporte e a numeração corresponde a ordem de construção ou aquisição. As características avaliadas foram: Material usado, capacidade de carga, peso seco, dimensão, durabilidade, desprendimento de manuseio e custo.

A próxima etapa foi a elaboração de material de divulgação para a difusão das tecnologias desenvolvidas: Folheto e banner.

Os dados foram analisados de forma quantitativa e qualitativa, utilizando-se da triangulação, que segundo Thiollent (2008) consistem em quantificar, qualificar e descrever os dados obtidos. Os dados quantitativos foram distribuídos em categorias e posteriormente, avaliados por meio de métodos estatísticos.

4.RESULTADOS

Constatou-se que para a coleta e transporte dos resíduos sólidos, os catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA dispunham de três transportes: O transporte 1(T1) confeccionado com o caixão da geladeira descartada, braços ou pegas de madeira, estruturas de ferro e pneus de bicicleta, encontrados durante a catação ou comprados em ferro velho com peso de 46 kg e capacidade para transportar 42 kg (figura 1).

Figura1: Transporte 1 utilizado pelos catadores de materiais recicláveis associados a ARENSA.

Fonte: Lilian Ribeiro

O transporte 2 (T2), construído com metalon de ferro 20x20 mm e arame liso ovalado 3 mm, com dois pneus de motocicletas

chumbados com solda, assim como, toda a estrutura do mesmo, pesando 100 kg e com capacidade para 100 kg (figura2).

Figura2: Transporte 2 utilizados pelos catadores de materiais recicláveis associados a ARENSA.

Fonte: Lilian Ribeiro

O transporte 3 (T3), feito com metalon de alumínio 20x20, arame transpassado 3 mm e duas rodas de motocicleta, apresentando

peso de 100 kg e capacidade para 120 kg(figura3).

Figura 3: Transporte 3 utilizado por catadores de materiais recicláveis associados a ARENSA.

Fonte: Lilian Ribeiro

Os transportes empregados foram projetados sem considerar a dimensão, forma, material, segurança e os princípios ergonômicos. Estes apresentam como principais limitações ao exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA: baixa capacidade para armazenar resíduos durante a coleta; baixa durabilidade, requerência de grande esforço físico para o deslocamento; dificuldade para o domínio dos veículos em ruas de relevo íngreme.

A partir dos veículos T1, T2 e T3, os catadores de materiais recicláveis apontaram mudanças que foram consideradas e aplicadas na confecção do veículo 4 (T4). Dentre as recomendações destacam-se: uso de material que ofereça maior durabilidade, menor peso, design confortável e em conformidade com a estatura corporal do grupo em estudo, rodas que amortecem os desníveis deparados no percurso, estrutura para auxiliar a frenagem, compartimento para guardar objetos pessoais de higiene e alimentação e estrutura favorável ao descarregamento do veículo evitando que o mesmo necessite ser “jogado” para retirar os resíduos, ou o catador de material reciclável entre no veículo para realizar o processo de descarga.

Logo, o T4 apresentou as seguintes características: tração humana, compartimento único, de formato retangular para armazenamento dos resíduos coletados, três rodas, sendo as duas traseiras fixas e de motocicletas com rolamento e a roda dianteira de rodízio de nylon oito polegadas móvel, braços ligeiramente curvados, capacidade para 180 kg, com duas aberturas laterais e uma traseira, faixa refletivas e espelhos retrovisores. Os critérios ponderados foram: baixo custo, leveza, praticidade, simplicidade, fácil manutenção, alta durabilidade e segurança, como também foram observados os princípios da ergonomia.

A partir do acompanhamento do exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis utilizando o T4 e de aplicação de entrevistas, foram verificados e analisados os ajustes necessários ao T4, resultando na composição do veículo 5 (T5), que foi confeccionado com metalon 20x20 mm, tela transpassada de arame 1,2 mm toda soldada, pneu dianteiro Levorin para carro de mão, freio de cabo de aço de embreagem, uma porta traseira com duas dobradiças na parte superior para permitir o movimento de abrir e fechar a porta e duas correntes para segurar

esta porta quando a mesma estiver aberta para que os materiais coletados sejam retirados sem oferecer perigo ao trabalhador. A porta travada através de dois trincos soldados junta a estrutura do transporte e da porta. Para segurança, foi instalado um sistema de frenagem alcançada por freio do tipo alavanca, retrovisores, faixas refletivas.

A quantidade de rodas (três) e o tipo (motocicleta e de carrinho de mão), foram escolhidos para atender aos princípios da ergonomia, por conseguinte, favorecer aos catadores de materiais recicláveis menor esforço físico durante o transporte da carga, reduzindo impactos negativos como a irregularidade dos terrenos e sobre a saúde do trabalhador.

A altura das pegas (local onde os catadores seguram o transporte durante a coleta dos materiais recicláveis) foi regulada por um pino e uma barra móvel, facilitando, a adequação de entrada e saída do usuário de acordo com sua estatura, evitando, o uso excedente das articulações do joelho e da coluna dos catadores de materiais recicláveis.

As pegas, revestidas de polietileno, tem formato quadrangular. Considerando o conforto, higiene e melhores condições de trabalho para os catadores de materiais recicláveis ao longo de sua jornada diária de trabalho, foi instalada uma caixa de acessórios para guardar objetos pessoais, produtos para higiene pessoal ou até mesmo alimentação. Esta é removível, facilitando a higienização da mesma.

O veículo T5 apresentou, quando seco, peso de 86 kg, com capacidade para transportar 180 kg de uma só vez, resultando num acréscimo de 12% e 39% para quantidade coletada e renda mensal, respectivamente e menor exigência de esforço físico para conduzi-lo, reduzido devido as três rodas utilizadas, sendo as duas traseiras de motocicleta e a dianteira de Levorin para carrinho de mão e excelente durabilidade. Além disso, o T5 foi produzido com pegas de aço móvel com design e polímero, freios tipo alavanca e com as seguintes dimensões: 1,4 m de largura, 2,4 m de comprimento e 1,5 m de altura.

Analisando as tecnologias desenvolvidas para o transporte dos resíduos apresentam características que favorecem o exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis (Tabela 1), o T5 atendeu com

maior eficiência as necessidades do grupo estudado, especialmente, por resultar de ampla investigação que motivou a correção de possíveis fatores limitantes, no que diz respeito ao esforço físico despendido, baixo custo, facilidade de manutenção e operação.

O valor total das tecnologias foi obtido após a definição do modelo proposto e da escolha

dos materiais a serem utilizados e orçados através de uma pesquisa de mercado. Para realizar a seleção dos materiais, consideraram-se os seguintes aspectos: propriedades mecânicas e físicas, influências com o meio ambiente, processo de fabricação, custos, acabamentos, redução de peso dentre outros.

Tabela 1: Comparação entre as tecnologias de coleta e transporte na ARENSA. Campina Grande, julho de 2014.

Características	T1	T2	T3	T4	T5
Peso seco (kg)	46	100	100	120	86
Capacidade de carga (kg)	42	100	120	180	180
Durabilidade ¹	3	4	5	9	10
Manuseio ¹	5	6	6	8	9
Freios	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
Pegas	Madeira fixa	Aço fixa reta e fechada	Aço fixa reta e aberta	Aço fixa com design	Aço móvel com design e polímero
Rodas	Bicicleta	Motocicleta	Motocicleta	Rodízio de nylon e motocicleta	Levorin 4.10/3.50-8 e motocicleta
Quantidade de rodas	2	2	2	3	3
Dimensões (m)	0,6x1,2x1,3	0,9x1,5x1,3	0,6x1,5x1,5	1,4x2,4x1,5	1,4x2,4x1,5
Dimensões (m) LxCxA	0,6x1,2x1,3	0,9x1,5x1,3	0,6x1,5x1,5	1,4x2,4x1,5	1,4x2,4x1,5
Custo (R\$)	-	450,00	620,00	1.600,00	2.000,00

¹. Notas de 0 a 10 aplicadas pelos associados da ARENSA.

T1 - Carrinho de Geladeira; T2 - Carrinho Preto; T3- Carrinho Azul; T4-carrinho das Malvinas; T5-Carrinho da ARENSA

Segundo relatos dos trabalhadores de materiais recicláveis associados à ARENSA, houve melhora na qualidade do trabalho, tais como: diminuição das dores nos membros superiores e inferiores, facilidade de realizar manobras, segurança em parar ou descer com veículo em ruas enlameadas, comodidade ao colocar e retirar resíduos no

transporte e coleta de maior quantidade de resíduos em menor espaço de tempo (180 kg).

Para avaliação qualitativa dos itens foram atribuídos os conceitos de bom, excelente ou ruim, de acordo com a descrição dos próprios usuários (Quadro 1).

Quadro 2 : Avaliação realizados pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA a respeito das tecnologias de transporte. Campina Grande-PB.

Avaliação dos Transportes					
Características	T1	T2	T3	T4	T5
Peso seco	E	R	R	R	E
Capacidade de carga	R	R	B	E	E
Durabilidade	R	R	R	E	E
Manuseio	R	R	B	B	E
Freios	A	A	A	A	E
Pegas	R	R	R	R	E
Rodas	R	R	B	B	E
Quantidade de rodas	R	R	R	E	E
Dimensões	R	R	R	E	E

R- Ruim; B-Bom; E- Excelente A-ausente

De acordo com os dados apresentados, observa-se que o T5 atendeu a todos os critérios analisados de forma excelente.

5 CONCLUSÕES

No primeiro momento desta pesquisa, verificou-se que para coleta e transporte de resíduos sólidos, os catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA disponham de veículos de tração humana, confeccionados sem medidas justificadas e com material inadequado denominados de T1, T2 e T3, posteriormente, observando-se e analisando-se as limitações dessas tecnologias, foram desenvolvidos dois veículos para coleta e transporte dos resíduos coletados (T4, T5)., também analisados.

O veículo T5 apresentou, quando seco, peso de 86 kg, com capacidade para transportar 180 kg de uma só vez, resultando num acréscimo de 12% e 39% para quantidade

coletada e renda mensal, respectivamente e menor requerência de esforço físico para conduzi-lo, reduzido devido as três rodas utilizadas, sendo as duas traseiras de motocicleta e a dianteira de Levorin para carrinho de mão e excelente durabilidade. Além disso, o T5 foi produzido com pegas de aço móvel com design e polímero, freios tipo alavanca e com as seguintes dimensões: 1,4 m de largura, 2,4 m de comprimento e 1,5 m de altura.

Segundo relatos dos trabalhadores de materiais recicláveis associados à ARENSA, houve melhora na qualidade do trabalho, tais como: diminuição das dores nos membros superiores e inferiores, facilidade de realizar manobras, segurança em parar ou descer com veículo em ruas enlameadas, comodidade ao colocar e retirar resíduos no transporte e coleta de maior quantidade de resíduos em menor espaço de tempo (180 kg).

REFERÊNCIAS

[1]. BRINGHENTI, J.R.; ZANDONADE, E. GUNTHER, W.M.R. Selection and validation of indicators for programs selective collection evaluation with social inclusion. IN: Resources, Conservation and Recycling, 2011.

[2]. CAVALVANTE, L. P. S; MAIA, H. J. L.; NASCIMENTO, J. M. SOUZA; M.A; SILVA, M.M. P. Percepção ambiental dos catadores de materiais recicláveis associados à Arensa e dos informais, que atuam no bairro do Tambor, Campina Grande - PB. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO

AMBIENTAL 3, 2012, Goiânia ABES. 19 a 22 de novembro de 2012

[3]. DALL'AGNOL, C. M.; FERNANDES, F. S. Health and self-care among garbage collectors: work experiences in a recyclable garbage cooperative. Rev. Latino-Am. Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 15, n. spe, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692007000700003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18 Set 2013

[4]. GUIMARÃES, L. B.M. Ergonomia de Produto. 5ª edição. Porto Alegre, RS: FEEng, 2006. 246 p.

[5]. MEDEIROS, L. F. R.; MACÊDO, K. B. Catador de material reciclável: uma profissão para além da sobrevivência. Revista Psicologia e Sociedade, v. 18, n. 2, p. 62-71, maio/ ago. 2008

[6]. REFSGAARD, K.; MAGNUSSEN, K. Household behaviour and attitudes with respect to recycling food waste e experiences from focus groups. J. Environ. Manage. 2009, 90, 760-771.

[7]. RIBEIRO, L. A; SILVA, M. M. P; LEITE, V. D; SILVA, H. Educação ambiental como

[8]. instrumento de organização de catadores de materiais recicláveis na Comunidade Nossa

[9]. Senhora Aparecida, Campina Grande-PB. Revista de Biologia e Farmácia. v.5, n.2, 2011.

[10]. RIBEIRO, I. A.V.; TERESO, M.J.A.; ABRAHÃO, R. F. Análise ergonômica do trabalho em unidades de beneficiamento de tomates em mesa: Movimentação manual de cargas. Ciência rural. Vol.39.nº4. Santa Maria. Julho 2009

[11]. SILVA, E.H; SILVA, M.A; NASCIMENTO. J.M; JUSTINO. E.D, SILVA, M.M.P.

[12]. Acondicionamento e destinação final dos resíduos sólidos de serviço de saúde gerados pelos portadores de diabetes mellitus, num bairro de Campina Grande-PB. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL 3,2012,Goiânia ABES. 19 a 22 de novembro de 2012.

[13]. THIOLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. 16ªed. São Paulo: Cortez, 2008

Capítulo 16

AS ATIVIDADES FUNERÁRIAS E O MEIO AMBIENTE: ESTUDO DE CASO EM SÃO GABRIEL/RS

Raísa Lafuente Souza

Nara Rejane Zamberlan dos Santos

Resumo: O enterramento dos corpos humanos devido a morte passou ao longo do tempo por vários procedimentos e locais para o acolhimento e deposição destes cadáveres. Devido a dúvida sobre a possibilidade de causar doenças diversas foram criados locais específicos para este fim, distante das cidades. Com o processo de urbanização estes lugares, denominados de cemitérios, foram incorporados à malha urbana fazendo com que ocorresse um convívio mais próximo entre vivos e mortos. A prática do enterro, bem como da preparação dos corpos, via de regra é realizado por empresas específicas para este fim. O objetivo do trabalho foi averiguar as percepções culturais e ambientais bem como avaliar os procedimentos executados pelas agências funerárias no município de São Gabriel, RS. Os resultados apontaram que as agências funerárias utilizam mantas biodegradáveis, não utilizam caixões ecológicos bem como não realizam tanatopraxia, porém executam necromaquiagem. Constatou-se que os responsáveis por tais empresas não possuem informações sobre os danos causado ao ambiente por práticas descompromissadas e isentas de conhecimento técnico.

Palavras-chave: Cemitérios, morte, práticas sustentáveis.

1. INTRODUÇÃO

Há quem diga que a primeira cidade a ser criada foi o cemitério, pois foram os primeiros a se fixar em um local. Atualmente, a necrópole está próxima da população, devido a um processo de urbanização intensa e descontrolada, sendo comum encontrar cemitérios, totalmente integrados à malha urbana, até mesmo em áreas mais centrais (FALCÃO, 2014).

Entretanto, sua localização já mudou algumas vezes no decorrer dos séculos. Logo ao morrer, o corpo humano passa por processos de transformações, que podem ser destrutivos ou conservativos. No primeiro caso, pode ser a autólise ou a putrefação. A autólise ocorre imediatamente após a morte quando cessa a troca de células. O segundo é a putrefação, período de decomposição do corpo, onde são liberados gases e o necrochorume. Já os processos conservativos são: mumificação, processo contrário da putrefação, pois devido à falta de umidade, os germes putrefativos não se desenvolvem; e o processo de saponificação é o excesso de umidade e o corpo fica com um aspecto de cera e com cheiro de queijo rançoso.

Antigamente, os cemitérios não eram considerados como um empreendimento potencialmente poluidor, entretanto devido a constatação desses processos transformativos que ocorrem no corpo após a morte, faz-se importante a realização de estudos geológicos, hidrogeológicos e geotécnicos da área escolhida para a implantação do cemitério, a fim de evitar a poluição do ambiente com os resíduos produzidos pelos corpos.

Os cemitérios não são somente áreas destinadas à inumação (enterramento) dos corpos óbitos, representam também locais históricos para a cidade, devido às pessoas conhecidas e marcantes sepultadas ali ou pela arte funerária representada pelos mausoléus e esculturas representantes da época.

Devido à possibilidade de se tornar um local com potencial poluidor o objetivo do trabalho foi averiguar as percepções culturais e ambientais, bem como avaliar os procedimentos executados pelas agências funerárias no município de São Gabriel, RS.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento de dados foi realizado no município de São Gabriel que se situa na região da Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Segundo o IBGE (2010), o mesmo ocupa uma área física de 5.023,843 km² e apresenta uma população de 60.425 habitantes.

Para tal foi aplicado um Instrumento do tipo questionário com questões semi abertas. O número de estabelecimentos pesquisados baseou-se na relação das funerárias existentes na cidade, sendo realizado um censo para tal. Após a coleta, que ocorreu nos meses de outubro e novembro de 2014, os dados foram analisados e tabulados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Brasil (2009), as atividades funerárias incluem: Remoção de Restos Mortais Humanos, Higienização de Restos Mortais Humanos, Tamponamento de Restos Mortais Humanos, Conservação de Restos Mortais Humanos, Tanatopraxia, Ornamentação de Urnas funerárias, Necromaquiagem, Comércio de Artigos Funerários, Velório e Translado de Restos Mortais Humanos.

O Instrumento foi aplicado junto as funerárias da cidade, doravante denominadas de Funerária 1, Funerária 2, Funerária 3 e Funerária 4.

A maioria delas encontra-se em operação a mais de 11 anos na cidade e a média de procedimentos realizados por mês é variável. A Funerária 1, apesar de estar presente a mais de uma década na cidade, a média é de 2 serviços mensais. A Funerária 2, a mais antiga, realiza em média, 38 procedimentos por mês. A Funerária 3, 15 procedimentos e a Funerária 4, em torno de 16 procedimentos mensais.

Ainda de pouco uso os caixões ecologicamente corretos no Brasil, registra-se a existência de empresa no território brasileiros que comercializa o "Eco Caixão", fabricado com 100% de papelão RL1 (tipo de papelão que é derivado de materiais recicláveis), resistente à umidade, feito com cola natural, tinta e verniz a base de água e alças de plástico oxibiodegradáveis. Os modelos variam de 12 a 16kg (ANUÁRIO BRASILEIRO DE CEMITÉRIOS E CREMATÓRIOS, 2009 apud POL et al., 2011), sendo que apenas uma funerária estudada

afirmou comercializar os referidos caixões, referidos como “ecologicamente corretos”.

Existem, contudo alguns produtos que neutralizam ou retêm o necrochorume, podendo ser métodos que auxiliam na minimização de impactos ambientais causados por cemitérios instalados incorretamente ou jazigos contendo patologias, como as pastilhas com a presença de bactérias consumidoras dos materiais orgânicos presentes no líquido da putrefação e também as mantas absorventes que são colocadas no interior do caixão embaixo do cadáver, onde barram a passagem do material liberado e se transformam em embalagens para o acondicionamento dos ossos quando na exumação. Porém, são materiais pouco difundidos e de alto custo monetário para que sejam adotados por todos (SANTOS, 2013).

O CONAMA em sua Resolução 335/2003 no Artigo 8º, dispõe:

Os corpos sepultados poderão estar envoltos por mantas ou urnas constituídas de materiais biodegradáveis, não sendo recomendado o emprego de plásticos, tintas, vernizes, metais pesados ou qualquer material nocivo ao meio ambiente. Parágrafo único. Fica vedado o emprego de material impermeável que impeça a troca gasosa do corpo sepultado com o meio que o envolve, exceto nos casos específicos previstos na legislação (BRASIL, 2003).

Todas as funerárias analisadas afirmaram usar mantas biodegradáveis no interior do caixão, porém nenhum dos empreendimentos funerários locais realiza a técnica de tanatopraxia. Possivelmente, esta técnica não seja realizada, pois é uma exigência, segundo a Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, conforme normas da Vigilância Sanitária que o serviço de tanatopraxia deva ter um responsável técnico de nível superior da área da saúde, legalmente habilitado e que os procedimentos referentes a esta prática devam ser realizados por profissional capacitado (tanatopraxistas), de acordo com a Classificação Brasileira de Ocupações - CBO, e sob supervisão do responsável técnico (D.O - ESTADO DE SÃO PAULO, 2013).

Segundo Souza e Botelho (1999), a palavra tanatopraxia deriva do grego *thánatos* (morte) e *praxis* (prática) e esta técnica visa à conservação artificial de cadáveres. O procedimento ocorre com a aplicação de

substâncias conservantes no cadáver com a intenção de obter uma melhor conservação do corpo. Existem diferentes finalidades pela qual é feita esse procedimento, como: sanitária (uso de substâncias químicas utilizadas no processo servem como desinfetantes, ou seja, ajuda a conter a disseminação de doenças contagiosas); preservação (as substâncias usadas atuam no sentido de retardar o processo de putrefação, assim permitindo traslado do cadáver, velório, visita pública ou honras fúnebres); restauração do corpo (restabelece uma fisionomia no cadáver a fim de que o momento se torne menos doloroso) e respeito ao morto (a decomposição é temporariamente suspensa, permitindo que o corpo se mantenha com aparência respeitável até a hora do sepultamento).

Ao contrário da técnica de tanatopraxia, a necromaquiagem é realizada por todas funerárias. Este procedimento tem o objetivo de dar uma aparência saudável ao cadáver, proporcionando uma boa imagem, a fim de que seja minimizado o trauma familiar neste momento de tristeza. Na técnica são empregados produtos cosméticos, como itens para o cabelo, esmalte, batom, base e pó facial, entre outros com ênfase à aplicação no rosto e nas mãos.

Desde a divulgação da Resolução CONAMA 335, em 2003 as novas construções de cemitérios deveriam passar por um processo de licenciamento ambiental seguindo as normas expostas nesta Resolução.

Em seu Artigo 6º, o cemitério vertical deve seguir as seguintes exigências:

“I - os lóculos devem ser constituídos de: a) materiais que impeçam a passagem de gases para os locais de circulação dos visitantes e trabalhadores; b) acessórios ou características construtivas que impeçam o vazamento dos líquidos oriundos da colimação; c) dispositivo que permita a troca gasosa, em todos os lóculos, proporcionando as condições adequadas para a decomposição dos corpos, exceto nos casos específicos previstos na legislação; e d) tratamento ambientalmente adequado para os eventuais efluentes gasosos” (BRASIL, 2003).

Com base no exposto a maioria dos entrevistados afirmaram que as construções dos novos túmulos possuem o dispositivo que permite a troca de gases, como exigência do

município, porém as agências funerárias consideram não haver a contaminação do solo, ar e água nas condições do enterramento no cemitério local.

Quando perguntados sobre o papel da funerária no encaminhamento para cremação para outras cidades, todas afirmaram que podem realizar tal procedimento, porém o número de solicitações ainda é considerado “muito reduzido”. A avaliação sobre o fato prende-se ainda ao preconceito com o processo de cremação devido questões religiosas e culturais, enquanto em outros estados e países aumentam a procura por este procedimento.

Interrogados se julgam haver mercado para a instalação de um crematório em São Gabriel as opiniões se dividem. Embora consista em um processo pelo qual o corpo sem vida é reduzido a cinza, pelo uso do calor e evaporação, eliminando-se o processo de decomposição do corpo ainda não é um procedimento bem aceito entre as pessoas, embora para a maioria dos autores esta técnica é considerada a mais higiênica, econômica, prática e mais humano, porém surgem algumas objeções de ordens técnico-legal, afetiva e religiosa.

A respeito da questão ambiental, segundo Moraes e Goiabeira (2014), a cremação é, indiscutivelmente mais adequada, uma vez que no processo, dado o atual estado de desenvolvimento dos equipamentos, não há nenhum risco ambiental envolvido, uma vez que qualquer microrganismo contaminante é eliminado na queima bem como todos os gases tóxicos também são queimados.

4.CONCLUSÕES

A análise realizada pelas agências funerárias no presente estudo permite a leitura que as mesmas consideram o processo na sua totalidade como, totalmente, isento de contaminação e sem impactos ambientais.

Ora, se reconhecem existência de caixões ecológicos e fazem uso de mantas biodegradáveis, nunca se perguntaram quais as razões destes produtos no mercado amparados por legislação?

Os resultados apontam um distanciamento entre os procedimentos da morte e que são comuns à vida, tanto por parte da população, agentes funerários e da própria municipalidade que nada realiza para que o respeito aos antepassados seja parte da rotina da sociedade.

5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Referência técnica para o funcionamento de estabelecimentos funerários e congêneres. Brasília: NADAV/DIMCB/ANVISA. Dezembro 2009. 14p.
- [2]. _____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução – RDC nº 303, de 07 de novembro de 2002. Acesso em: www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/2002/303_02rdc.htm. Acesso em: 01 nov. 2013.
- [3]. _____. Resolução CONAMA nº 335, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=359>>. Acesso em: 03 de nov. 2014.
- [4]. FALCÃO, M.T.; SOUZA et al. Percepção ambiental: Um estudo no entorno do cemitério urbano de Boa Vista – RR. 5. 2010, Maceió. Anais eletrônicos... Maceió: CONNEPI, 2010. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/view/155>> . Acesso em: 18 de nov. 2014.
- [5]. IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Censo 2010. Pagina web: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Data de acesso: 04 abril 2013.
- [6]. MORAES, L. S. de; GOIABEIRA, V. C. P. M. Aspectos ambientais dos métodos funerários. Revista Ciências do Ambiente On-Line, Campinas, v. 10, n.1, p. 74-80, jun., 2014.
- [7]. POL, C. et al. In: CONVIBRA ADMINISTRAÇÃO – CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO. 8., 2011, São Paulo. Anais eletrônicos... São Paulo: Instituto Pantex de Pesquisa, 2011. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/2011.asp?ev=23&lang=es&ano=2011>>. Acesso em: 04 de dez. 2014.

Capítulo 17

LOGÍSTICA HOSPITALAR: PRÁTICAS E DESAFIOS PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Marcela Avelina Bataghin Costa

José Henrique de Andrade

Fernando Antonio Bataghin

Thereza Maria Zavarese Soares

Rita de Cássia Arruda Fajardo

Juliane Angelina Fávero

Resumo: Este trabalho discute a gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) comparativamente à regulamentação vigente, as práticas e desafios observados em um Hospital Universitário (HU) do interior do Estado de São Paulo. Os RSS fazem parte dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e embora apresentem uma baixa participação em volumes dos RSU, geram elevada preocupação em virtude dos altos riscos à saúde e ao meio ambiente. A fim de atingir o objetivo proposto, o trabalho foi realizado em duas etapas: uma revisão da literatura sobre os temas de interesse; e um estudo de caso no setor de logística do HU. Observou-se que o HU adota práticas alinhadas à regulamentação e legislação vigente, e as combina satisfatoriamente, porém impõem aos responsáveis pelo setor de Hotelaria (logística do HU) desafios relacionados à segregação dos resíduos, engajamento e conscientização dos envolvidos e melhor estruturação do grupo de trabalho, desafios esses, que, se solucionados, podem contribuir significativamente para a otimização da gestão dos RSS.

Palavras-chave: RSS; RSU; HU; Logística; Hospital.

1 INTRODUÇÃO

É imensurável a importância dos Hospitais para a sociedade, principalmente, por possuírem a função de “servir à população promovendo completa assistência médica, preventiva, terapêutica e curativa” (ARAÚJO; ARAÚJO; MUSETTI, 2012, p.549).

Entretanto, é necessário levar em consideração os resíduos que a atividade hospitalar gera. Os chamados de resíduos de serviços de saúde representam, segundo Naime; Sartor e Garcia (2004), todos os produtos ou subprodutos resultantes de atividades exercidas nos serviços relacionados ao atendimento à saúde humana ou animal. São gerados por estabelecimentos prestadores de assistência médica, odontológica, laboratorial e farmacêutica, bem como por instituições de ensino e pesquisa na área da saúde humana e animal, não se restringindo apenas ao contexto hospitalar (SILVA; HOPPE, 2005).

Embora representem uma pequena parcela do total de resíduos sólidos urbanos (RSU), os RSS são potenciais fontes de propagação de doenças e representam um alto risco aos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como à população em geral quando gerenciados de forma inadequada, além de ter um impacto sobre o meio ambiente, sobretudo no que diz respeito aos materiais utilizados e descartados, como às formas de descarte (SILVA; HOPPE, 2005).

Diante desse cenário no qual se observam, de um lado a imprescindibilidade dos hospitais e dos serviços de saúde para a sociedade, de outro há o potencial nocivo dos RSS. A discussão sobre a regulamentação vigente, as práticas e os desafios a serem superados para a Gestão dos RSS no contexto hospitalar pode contribuir para melhorias significativas na sua operacionalização, assim como para o avanço do tema academicamente.

Nesse sentido, o objetivo geral do presente trabalho é discutir a gestão dos RSS levando em consideração a regulamentação vigente, analisando as práticas e os desafios observados em um Hospital Universitário (HU) do interior do Estado de São Paulo, com ênfase no setor de Logística do HU.

2 GESTÃO DE RSS: REGULAMENTAÇÃO E LOGÍSTICA

Neste início de século, os RSU são tema incontornável da agenda de gestores públicos, pois representam uma crescente ameaça ao meio ambiente e à qualidade de vida. Segundo os últimos dados do Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA), pela primeira vez na história, mais da metade da população mundial vive em cidades; até 2030, a população urbana deverá chegar a 5 bilhões de pessoas, 60% da população mundial. Além dos resíduos sólidos domiciliares, em áreas urbanas, é produzida uma gama de outros tipos de resíduos que reclamam um gerenciamento adequado (GÜNTHER, 2008), dentre os quais se destacam os RSS, ainda que representem de 1 a 2% do volume total de RSU gerado tanto no Brasil quanto em países europeus e norte-americanos (TAKAYANAGUI, 2005), dado o potencial de periculosidade desses resíduos, cujas características podem apresentar “significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental” (BRASIL, 2010, p.17) há necessidade do correto gerenciamento.

Antes denominados como lixo hospitalar, em uma referência explícita aos resíduos gerados em hospitais (SCHALCH; ANDRADE; GAUSZER, 1995), os RSS, são assim definidos pela Organização Mundial de Saúde:

[...] todo resíduo gerado por prestadores de assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica, instituições de ensino e pesquisa médica, relacionados à população humana, bem como veterinário, possuindo potencial de risco, em função da presença de materiais biológicos capazes de causar infecção, produtos químicos perigosos, objetos perfurocortantes efetiva ou potencialmente contaminados e mesmo rejeitos radioativos, necessitando de cuidados específicos de acondicionamento, transporte, armazenagem, coleta e tratamento (apud MOREL et al., 1997, p.9).

Em concordância com esta, há a definição da resolução ANVISA RDC 306/2004, e a CONAMA nº 358/2005, nas quais RSS são resíduos sólidos ou semissólidos resultantes das atividades dos estabelecimentos prestadores de serviço de saúde, em que se incluem resíduos líquidos cujas particularidades tornem inviáveis o seu lançamento em rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam, para isso,

soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2004; 2005).

Diante dessa diversidade material, a classificação dos RSS torna-se objeto de um grande número de discussões pela dificuldade de enquadramento dos diferentes constituintes em classes de resíduos, exigindo

constante atualização de leis e normas técnicas. A classificação empregada atualmente tanto pela ANVISA RDC nº306/2004 (BRASIL, 2004) quanto pela Resolução CONAMA nº358/2005 são concordantes, harmonizando a classificação dos RSS em cinco grupos, conforme o Quadro 1 (BRASIL, 2004; 2005).

Quadro 1: Classificação do Resíduos de Serviços de Saúde segundo as Resoluções ANVISA RDC nº306/2004 e CONAMA nº358/2005

Classificação	Características	Exemplos
Grupo A* Resíduos Potencialmente Perigosos	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que por suas características podem apresentar risco de infecção.	Placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais de sangue, sobra de amostras etc.
Grupo B Resíduos Químicos	Resíduos que contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde ou ao meio ambiente. Depende de sua inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.	Produtos hormonais e antimicrobianos, medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, etc.
Grupo C Rejeitos Radioativos	Materiais com radionuclídeos em quantidades superiores aos limites especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear CNEN 6.05	Materiais de serviços de medicina nuclear e radioterapia.
Grupo D Resíduos equiparados aos Resíduos Domiciliares	Não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente. Equipara-se aos resíduos domésticos.	Sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas, restos de podas, jardins etc.
Grupo E	Materiais perfurocortantes.	Lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, lâminas e bisturi, lancetas, espátulas, e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

* O Grupo A é subdividido em cinco categorias, A1-A5, segundo o tipo de resíduo e o seu potencial contaminante.

Fonte: Adaptado de Costa et al. (2017).

No Brasil, ainda hoje é prática corrente a utilização de um sistema único de manejo dos diferentes tipos de RSS. Isso resulta no tratamento de praticamente todos os resíduos como se fossem comuns, embora a legislação estabeleça que, quando ocorre a mistura de resíduos comuns a infectantes, a totalidade deve ser tratada como infectante. Porém, a grande quantidade de resíduos resultante inviabiliza técnica ou financeiramente um sistema adequado, por maior que seja o empenho em tratar todo o resíduo como

infectante (SALOMÃO; TREVIZAN; GÜNTHER, 2004). Por isso, o envolvimento dos funcionários dos estabelecimentos de saúde na etapa de segregação é fundamental, pois as etapas subsequentes dependem desta. Para tanto, a capacitação dos funcionários de todos os níveis de hierarquia deve ser constante, com cursos permanentes de formação e de reciclagem de conhecimentos, de sensibilização e conscientização do problema, além de práticas de incentivo pelo reconhecimento do empenho de cada um no

tratamento adequado desses resíduos e na conservação do bem-estar coletivo (FERREIRA, 2012).

Portanto, pela falta de adoção de procedimentos técnicos adequados no seu manejo, os RSS representam uma fonte potencial e real de riscos, principalmente quando envolvem atividades realizadas em instalações hospitalares e em seu entorno, como os perigos envolvidos nos seguintes casos: para a saúde ocupacional de quem os manipula no ambiente interno ou externo do estabelecimento gerador; para os pacientes em tratamento, que apresentam suas defesas imunológicas comprometidas, repercutindo em incremento da taxa de infecção hospitalar; e para o meio ambiente, amplificando a poluição biológica, física e química do solo, da água (subterrânea e superficial) e do ar (ANVISA, 2006; BRASIL, 2001).

Como em qualquer organização, a fim de minimizar os riscos, os estabelecimentos de saúde precisam planejar e estabelecer procedimentos para gerenciamento de seus processos. Para a gestão de RSS especificamente, trata-se, sobretudo, de processos logísticos.

Porém, segundo Araújo, Araújo e Musetti (2012), a gestão de hospitais possui caráter de complexidade ímpar e processos mais complexos que de muitas organizações industriais. Essas instituições prestadoras de serviços de saúde, aqui denominadas unidades geradoras, lidam com uma população extremamente heterogênea em ambientes de intensos fluxos de materiais, informações, profissionais de altíssima qualificação, além dos usuários com as mais diversas necessidades (ARAÚJO, 2010). Compreendem uma complicada sequência de transações e/ou relacionamentos entre pacientes e prestadores de serviços, como organizações ligadas à saúde (equipamentos médicos, unidades de nível primário, secundário, terciário, laboratórios etc.) e outras atividades de apoio, como suprimentos de alimentação, materiais de escritório, limpeza e higiene (STILES; MICK; WISE, 2001). Dessas atividades, resultam os RSS.

O fato de serem uma potencial fonte de contaminação do meio ambiente, dos trabalhadores da saúde e da comunidade de modo geral, a busca por uma gestão correta e eficiente tanto interna quanto externamente aos estabelecimentos geradores dos RSS tem

se tornado uma atividade constante nas unidades hospitalares (CAMPOS et al., 2016).

Para isso, o gerenciamento dos RSS deve englobar as atividades de segregação, identificação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, segundo o que estabelece a resolução ANVISA RDC nº306/2004. Essas etapas, que devem ser contempladas para o efetivo gerenciamento de RSS, são apresentadas a seguir:

Segregação dos resíduos: Operação de separação dos resíduos no momento em que são produzidos pela fonte geradora, conforme classificação determinada pelos órgãos regulamentadores;

Identificação: Conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos em recipientes utilizados durante todo o processo de manejo (da geração à destinação final);

Acondicionamento: Disposição dos resíduos em recipientes adequados às suas características, conforme orientações técnicas previstas em normas;

Transporte Interno: Movimentação dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta. Deve ser realizado, conforme roteiro e horários previamente definidos e com o uso de recipientes constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, além de serem identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos;

Armazenamento: Armazenagem temporária dos resíduos em salas internas ou abrigos externos, de acordo com o seu destino e em condições satisfatórias;

Coleta: Remoção dos RSS em duas etapas: coleta interna (envolve todos os procedimentos realizados dentro da unidade) e coleta externa (recolhimento dos RSS armazenados nos geradores e a serem transportados para tratamento e disposição final). Deve ser realizada de modo a garantir a integridade das pessoas e do meio ambiente;

Transporte Externo: Remoção dos RSS do armazenamento externo até a unidade de tratamento ou a destinação final, utilizando-se

técnicas e orientações para a segurança e integridade física das pessoas e do meio ambiente;

Tratamento: Alteração das características físicas, químicas e biológicas ou da composição dos RSS, de forma a ajustar os resíduos aos padrões aceitos para a disposição final (ANDRADE, 1997) por meio da eliminação ou minimização dos riscos associados aos resíduos (COSTA, 2001);

Disposição Final: Disposição de resíduos no solo, previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e com licenciamento ambiental de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97 (BRASIL, 1997).

Desse modo, faz-se necessário que as organizações hospitalares fiquem atentas a tais atividades, que, em muitas situações, são alocadas ao setor de Logística Hospitalar e devem estar devidamente contempladas no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) da unidade geradora.

No entanto, o estudo desenvolvido por Oliveira e Musetti (2014) mostra que não existe um consenso sobre o que é e em quais áreas pairam as responsabilidades da logística nas unidades geradoras. O estudo também mostra que, em alguns casos, as organizações hospitalares caminham na contramão das atuais recomendações de grandes gestores de logística, pois fragmentam atividades que deveriam ser de responsabilidade de um único setor, tornando o controle e o fluxo de informações mais difíceis. A questão é tão complexa que, mesmo na literatura, existem diversas interpretações do significado de logística. Para Barbuscia (2006), a logística é responsável pela distribuição física interna de materiais no hospital, sendo uma função que pertence à administração de materiais. Já para Barbieri e Machline (2009), a

administração de materiais é uma subárea da logística, enquanto Silva et al. (2010) afirmam que a logística é a unidade gestora dos fluxos de materiais e de informações.

Logística refere-se a todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição de matéria-prima até o ponto de consumo final, bem como dos fluxos de informação que colocam produtos em movimento (BALLOU, 2012)

Tradicionalmente, a logística é dividida em atividades primárias e de apoio (POZO, 2010). As atividades primárias (transporte, manutenção de estoques e processamento de pedidos) são essenciais para a existência do processo. Já as atividades de apoio suportam as primárias (armazenagem, manuseio de materiais, embalagem de proteção, suprimento e planejamento). Observa-se que a resolução ANVISA RDC nº306/2004 normatiza e define a logística dos RSS, conforme exposto anteriormente nas etapas que devem ser contempladas.

No entanto, para a Resolução ANVISA RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002, a logística hospitalar é uma área de apoio com atribuições muito distintas, conforme mostra o Quadro 2, cobrindo tarefas que vão desde serviços de lavanderia, manutenção, apoio aos exames de raios X (atividades em que há pouco contato com os pacientes), até atividades de maior proximidade com o público, como limpeza e higienização do edifício, estacionamento, segurança e vigilância. Sendo assim, a própria norma coloca sobre o setor logístico de unidades geradoras uma enorme carga de ações de apoio a serem executadas e fiscalizadas. Esses dados permitem, portanto, vislumbrar a complexidade do gerenciamento das atividades logísticas nas unidades geradoras, atividades essas que desafiam até aqueles que se dedicam a encontrar soluções práticas para os problemas organizacionais.

Quadro 2: Abrangência da Logística Hospitalar, segundo Resolução ANVISA RDC nº 50/2002.

Atividades de Apoio	
Apoiar serviços de lavanderia.	Realizar a manutenção do estabelecimento
Receber, armazenar e distribuir materiais e equipamentos.	Assegurar o abastecimento de água, energia, geração de vapor, geração de água e ar frio.
Garantir condições técnicas para revelação, impressão e armazenagem de "chapas" e filmes.	Zelar pela segurança e vigilância do edifício e áreas externas.
Assegurar condições técnicas de armazenamento, conservação, velório e retirada de cadáveres.	Proporcionar condições de guarda de veículos.
Garantir limpeza e higiene do edifício, instalações, áreas externas, materiais, instrumentais, equipamentos assistenciais, proporcionando conforto e asseio aos pacientes, doadores, funcionário.	Gerenciar resíduos, garantindo a distribuição ou coleta de efluentes, resíduos sólidos e radioativos e; Assegurar condições de reserva, tratamento, lançamento de água, gases combustíveis, óleos combustíveis, gases medicinais, esgotos e resíduos sólidos.

Fonte: Brasil (2002).

3 MÉTODO DE PESQUISA

A fim de situar este estudo em relação ao estado da arte e de construir o arcabouço teórico que alicerçou as escolhas metodológicas e orientou as análises dos dados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, que se utilizou de documentação indireta, como títulos da literatura especializada e artigos científicos, além de fontes documentais sobre normas e legislações vigentes (MARCONI; LAKATOS, 2015).

Em seguida, buscou-se responder ao problema e atender aos objetivos da pesquisa. Para isso, realizou-se uma pesquisa de campo por meio do método de estudo de caso único. Tal método possibilita uma investigação empírica e profunda do objeto de estudo, uma vez que o pesquisador observa os fenômenos no contexto em que se realizam (YIN, 2005).

Visando conciliar a flexibilidade metodológica do estudo de caso à necessidade de rigor científico, para a coleta de dados, utilizaram-se três técnicas: análise documental; observação (sistemática e participante); e entrevista. Assim, foram analisados o PGRSS e os apontamentos de controle dos RSS do HU que constitui o caso estudado. Como observação direta nas modalidades sistemática e participante, foram feitas visitas às dependências do HU para verificar as formas de pesagem e de armazenamento temporário dos RSS, além da participação de um observador na rotina da organização hospitalar. Também foi feita entrevista

semiestruturada com o responsável pela gestão dos RSS no HU. Por fim, os dados coletados foram analisados tomando por base o referencial teórico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O HU objeto de estudo foi inaugurado no final do ano de 2007 sob administração da prefeitura municipal da cidade do interior do Estado de São Paulo onde está instalado. Em 2015, sua responsabilidade administrativa foi transferida para uma Instituição Federal de Ensino, localizada no mesmo município, e sua gestão operacional foi atribuída à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). O HU apresenta uma área total de 31.600m², dispõe de uma área construída de 6.000m² e possui 21 leitos em funcionamento. Atualmente, conta com uma equipe de 267 funcionários, além de estagiários que são contratados conforme demanda temporária. Com relação ao volume de atendimentos realizados no HU, foi possível observar, com base em registros disponíveis, que, no mês de agosto de 2017, o HU registrou 1.822 atendimentos gerais, 125 internações, 6.733 exames (sendo 145 tomografias computadorizadas, 1.398 raios X, 236 ultrassonografias, 198 métodos gráficos, 4.742 exames laboratoriais e 14 mamografias), o que representou uma média de 61 pacientes-dia.

O organograma geral do HU é mostrado na Figura 1 e na Figura 2, o detalhamento da Gerência Administrativa é apresentado, na

qual se encontra a Unidade de Hotelaria, vinculada ao Setor de Logística, e à qual se

encontra atribuída a responsabilidade pelo gerenciamento dos RSS.

Figura 1. Organograma geral do funcionamento administrativo do HU.

Fonte: Dados disponibilizados pelo HU estudado.

Ao analisar os dados da Figura 2, no que diz respeito às unidades vinculadas ao Setor de Logística do HU, pode-se observar uma configuração bastante pertinente às atividades tradicionalmente atribuídas à Logística (unidades de almoxarifado e de abastecimento de produtos para saúde), conforme exposto na revisão da literatura, mas há também a cobertura de atividades bastante específicas do contexto hospitalar, que, tradicionalmente, não seriam vinculadas ao setor (unidade de hotelaria). Porém, é notório destacar que não se chega ao extremo que é proposto na RDC nº 50/2002 – inclusão de atividades que descaracterizam a Logística como historicamente abordada nas organizações industriais (BRASIL 2002).

Quanto à gestão dos RSS no HU, essa se dá em duas etapas. A primeira consiste no

gerenciamento interno e é subdividida conforme o estabelecido pela resolução ANVISA RDC nº306/2004 (identificação do saco ou recipiente conforme o tipo de resíduo, nome da unidade geradora e nome do hospital; segregação dos resíduos; coleta nas unidades geradoras; pesagem; acondicionamento na central de armazenamento temporário; transporte para o abrigo externo temporário; armazenamento no abrigo externo e coleta externa). A segunda etapa inicia-se com o transporte externo, não sendo, portanto, de responsabilidade direta do HU, visto que é realizada por empresa terceirizada pela prefeitura da cidade. No entanto, a empresa contratada, bem como a prefeitura e o HU devem seguir rigorosamente a legislação vigente.

Figura 2. Detalhe do organograma da Gerência Administrativa do HU

Fonte: Dados disponibilizados pelo HU estudado.

No que fiz respeito a logística dos resíduos comuns e infectantes existe um procedimento adotado no HU e descrito a seguir:

O auxiliar de limpeza recolhe das unidades geradoras e em carros específicos (de acordo com o tipo de resíduo);

Em seguida transporta o material para a sala de armazenamento temporário. Esta sala se localiza dentro do hospital, no corredor de serviços, onde o material é pesado;

Embora as coletas nas unidades ocorram três vezes ao dia, o transporte destes resíduos já pesados para abrigo externo ocorre duas vezes por dia e se dá através de carros containers;

Do abrigo externo ele é recolhido pela prefeitura ou por meio de empresas terceirizadas e são enviados para a destinação final, fora do âmbito de responsabilidade do hospital.

De acordo com os dados obtidos a partir da visita ao HU, de janeiro a agosto de 2017,

estima-se que foram produzidos mensalmente 5.000kg de resíduos, mobilizando diversas atividades logísticas. Nesse total, encontraram-se, aproximadamente, 457kg de resíduos orgânicos, 164kg de resíduos comuns recicláveis, 2.937kg de comuns não recicláveis, 1.151kg de infectantes, 110kg de resíduos perfurocortantes e 150kg de resíduos químicos.

Em relação ao empenho e comprometimento dos envolvidos com a gestão dos RSS no HU, percebe-se que o grupo vem tentando atender minimamente às exigências legais, mas que se faz necessária uma melhor estruturação do serviço para atendimento pleno das necessidades gerenciais e operacionais.

Observou-se no HU a existência de um plano de treinamento anual, que foi implementado entre maio e junho de 2017 para todas as equipes assistenciais e de farmácia. Nesse treinamento, o descarte correto de resíduos foi abordado e, como método didático,

adotou-se a abordagem participativa, com exposição de cartazes, explicações e discussões sobre o tema. O desenvolvimento do plano e sua implementação foi realizado pelo Serviço de Saúde Ocupacional e de Segurança do Trabalho (SSOST) e pela Unidade de Hotelaria. Destaca-se que esse treinamento faz parte do plano anual de ações relacionadas ao PGRSS.

Como principal desafio a ser superado na Gestão dos RSS no HU, o responsável pelo setor de Hotelaria aponta a conscientização sobre o descarte correto dos RSS. Já como principais dificuldades indica a implementação do PGRSS na sua integralidade, de maneira eficiente e eficaz, notadamente, devido à falta de estruturação do grupo e de recursos humanos disponíveis. Isso revela também a necessidade de uma atuação mais incisiva da área de Recursos Humanos.

Na etapa de gerenciamento interno dos resíduos, mais especificamente no momento da pesagem, ocorre o registro das informações sobre o resíduo coletado em um formulário de papel. Tais informações são posteriormente lançadas em uma planilha MS-Excel, a partir da qual uma análise quantitativa dos dados é gerada, com o cálculo de métricas e indicadores do processo de Gestão dos RSS. Sobre a qualidade e regularidade de tais lançamentos, o responsável pela unidade de Hotelaria indicou que a qualidade dos registros tem melhorado gradativamente, devido à reestruturação dos formulários de registro manual e da orientação contínua sobre o preenchimento correto às equipes de recolhimento e pesagem dos resíduos. Já com relação à regularidade do lançamento dos dados na planilha Excel para a elaboração dos indicadores, observa-se um ponto importante a ser melhorado: a disponibilização de recursos humanos suficientes para a unidade de Hotelaria, que é responsável pelo lançamento dos dados, tendo em vista que hoje é constituída e representada por uma única pessoa, que acumula diversas atribuições – comprometendo a execução do trabalho na sua plenitude.

Diante do exposto até aqui, nota-se que o HU cumpre a regulamentação e legislação

vigente acerca da Gestão dos RSS, apresentando práticas pertinentes aos propósitos esperados. Os desafios observados para otimização do gerenciamento dos RSS (segregação dos resíduos; engajamento e conscientização de todos os envolvidos; melhor estruturação do grupo de trabalho), merecem, de fato, atenção, visto que muitos deles são apontados recorrentemente pela literatura.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho discute a gestão dos resíduos de serviços de saúde diante da regulamentação vigente, das práticas e desafios observados em um Hospital Universitário (HU) do interior do Estado de São Paulo. A literatura enfatiza a importância de um processo adequado de gestão dos RSS, dado o seu poder de nocividade, tanto para o meio ambiente, quanto para a saúde humana, e, por esse fato, uma extensa regulamentação encontra-se vigente e orienta a execução dos processos relacionados.

Com relação ao entendimento da Logística Hospitalar, observa-se uma falta de consenso entre os autores e as regulamentações no sentido de se orientar, com clareza, a organização do setor e da atribuição das atividades pertinentes – aspecto que merece destaque especial, pois pode comprometer a execução das atividades essenciais de gerenciamento dos recursos materiais de um hospital em situações de escassos recursos (humanos, como foi no caso do HU estudado). Especificamente sobre o estudo de caso, verificou-se que o HU adota práticas alinhadas às necessidades apontadas pela regulamentação e legislação vigente, mas carece de alguns refinamentos para otimização da gestão dos RSS, notadamente naquilo que se relaciona às dificuldades apontadas.

Como recomendação para estudos futuros, indica-se a realização de pesquisas semelhantes em outras unidades geradoras de RSS, a fim de identificar as práticas e desafios na gestão desses resíduos e, assim, contribuir para a geração de conhecimentos e soluções aplicados ao assunto.

REFERÊNCIAS

- [1]. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS DE TÉCNICAS. NBR 12.807: resíduos de serviços de saúde: terminologia. Rio de Janeiro, 1993. 3 p.
- [2]. _____. NBR 12.810: resíduos de serviços de saúde: procedimento. Rio de Janeiro, 1993. 3 p.
- [3]. _____. NBR 14.652: implementos rodoviários: coletor-transportador de resíduos de serviços de saúde: requisitos de construção e inspeção. Rio de Janeiro, 2013. 5 p.
- [4]. _____. NBR 7.500: identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2004. 47 p.
- [5]. _____. NBR 9.191: sacos plásticos para acondicionamento de lixo: requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2008. 10 p.
- [6]. ANDRADE, J. B. L. Análise do fluxo e das características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos de serviço de saúde: proposta de metodologia para o gerenciamento em unidades hospitalares. 1997. 208 f. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) – EESC-USP, São Carlos, 1997.
- [7]. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- [8]. ARAÚJO, É. A.; ARAÚJO, A. C.; MUSETTI, M. A. Estágios organizacionais da logística: estudo de caso em organização hospitalar filantrópica. *Produção*, v. 22, n. 3, p. 549-563, maio/ago. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132012000300014>. Acesso em 10 set de 2017.
- [9]. BALLOU, R. H. Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2012.
- [10]. BARBIERI, J. C.; MACHLINE, C.. Logística Hospitalar: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- [11]. BARBUSCIA, C. S. Gestão de suprimentos na administração hospitalar pública. In: GONÇALVES, Ernesto Lima. *Gestão Hospitalar: administrando o hospital moderno*. São Paulo: Saraiva, 2010. p.196-224.
- [12]. BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 ago. 2010.
- [13]. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 10 dez. 2004.
- [14]. _____. Resolução RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, fev. 2002. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: 16. set. 2017.
- [15]. BRASIL. Ministério da Saúde. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, 2001. 254 p.
- [16]. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, abr. 2005.
- [17]. _____. Resolução nº 237, de 19 de dezembro 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, dez. 1997.
- [18]. _____. Resolução nº 5, de 5 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, ago. 1993.
- [19]. CAMPOS, F. S. P.; MARANHÃO, R. A.; TEIXEIRA, C. E.; STORI, N. Proposta de avaliação dos sistemas de gestão de resíduos de serviços de saúde em organizações hospitalares da administração pública. *Espacios*, Caracas, Venezuela, v. 37, n. 21, p. 4-19, 2016. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a16v37n21/16372104.html>>. Acesso em: 25 set. 2017.
- [20]. COSTA, A. M. P. Elaboração e avaliação da implantação de um “modelo básico” de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em unidades hospitalares da região metropolitana da Baixada Santista. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2001.
- [21]. COSTA, M. A. B.; SANTOS, R. F. S.; BATAGHIN, F. A.; ANDRADE, J. H.; FAJARDO, R. C. A.; BRASSOLATTI, T. F. Z.; SOARES, T. M. Z. Resíduos de serviços de saúde: acomodação, tratamento e disposição final. In: SinTe, 2017, Boituva. 3. Simpósio Interdisciplinar de Tecnologias na Educação, 2017. 14 p.
- [22]. FERREIRA, E. R. Gestão e gerenciamento de resíduos de serviços de saúde pela administração pública municipal na UGRHI do Pontal do Paranapanema – SP. Tese (Doutorado -

Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Engenharia Hidráulica e Saneamento) – EESC-USP, 2012

[23]. GÜNTHER, W. M. R. Resíduos sólidos no contexto da saúde ambiental. Livre docência. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

[24]. MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

[25]. MOREL, M. M. O.; BERTUSSI FILHO, L. A. Resíduos de serviços de saúde. In: RODRIGUES, E. A. C.; MENDONÇA, J. S.; AMARANTE, J. M. B.; ALVES FILHO, M. B.; GRINBAUM, R. S.; RICHTMANN, R. Infecções hospitalares: prevenção e controle. São Paulo: Savier, 1997. p. 519-534.

[26]. NAIME, R.; SARTOR, I.; GARCIA, A. C. Uma abordagem sobre a gestão de resíduos de serviços de saúde. Espaço para a Saúde, Londrina, v. 5, n. 2, p. 17-27, 2004.

[27]. POZO, H. Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

[28]. SALOMÃO, I. S.; TREVIZAN, S. P.; GÜNTHER, W. M. R. Segregação de resíduos de serviços de saúde em centros cirúrgicos. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 9, n. 2, p. 108-111, 2004. Disponível em: <http://www.abes-dn.org.br/publicacoes/engenharia/resaonline/v9n2/p108a111.pdf>. Acesso em 15. ago de 2017.

[29]. SCHALCH, V.; ANDRADE, J. B. L.; GAUSZER, T. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. EESC/USP, São Carlos, 1995.

[30]. SILVA, R. B.; AYRES, A. P. S.; ELIA, B. S.; PINTO, G. L. A. Logística em organizações de saúde. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

[31]. TAKAYANAGUI, A. M. M. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. In: PHILIPPI JR., A. (Ed.). Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2005. p.323-374.

[32]. _____. Trabalhadores de saúde e meio ambiente: ação educativa do enfermeiro na conscientização para gerenciamento de resíduos sólidos. 178 f. Tese de doutorado. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1993.

[33]. YIN, R. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Capítulo 18

CONTROLE DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE: A IMPORTÂNCIA DA MENSURAÇÃO EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

Marcela Avelina Bataghin Costa

José Henrique de Andrade

Fernando Antonio Bataghin

Ana Claudia Bansi

Rita de Cássia Arruda Fajardo

Tatiane Fernandes Zambrano Brassolatti

Resumo: Um desafio referente a urbanização das cidades e estados brasileiros se refere a destinação de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), que são todos os resíduos provenientes das atividades exercidas nos serviços relacionados ao atendimento à saúde humana ou animal. Apesar da baixa representatividade dos RSS em relação ao volume total de RSU (participação inferior a 2%), estes apresentam alto potencial de nocividade, dado seu poder de transmissão de doenças. Diante deste cenário, este trabalho teve como objetivo avaliar as práticas de controle de RSS adotadas em um Hospital Universitário (HU) do interior do Estado de São Paulo, buscando identificar aspectos críticos relacionados à mensuração dos RSS. Para atingir o objetivo proposto, foram realizados uma revisão bibliográfica sobre o tema e um estudo de caso no HU. Como principais resultados, observou-se que: a) no HU, há um processo de registro, em formulários impressos, dos volumes de RSS coletados, porém esses dados não são consolidados nem analisados; b) diversas inconsistências foram observadas nos registros, por exemplo, falta de padrão de unidades de medida para mensuração de perfurocortantes e erros nas quantidades coletadas; e c) inexistência de um profissional dedicado ao planejamento e controle dos RSS, visto que o responsável por essa atividade acumula outras funções que o impedem de dedicar a devida atenção ao assunto. Tais aspectos apontam, portanto, para a necessidade e importância de um processo robusto de mensuração dos RSS que direcione eficazmente as ações gerenciais de modo a contribuir para o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Resíduos de Serviços de Saúde; Controle; Mensuração.

1 INTRODUÇÃO

A preocupação justificada com a destinação de resíduos resultantes de processos produtivos e serviços tem ganhado cada vez mais relevância na sociedade. No Brasil, o acelerado ritmo de urbanização desde meados do século XX proporcionou benefícios, mas, também desafios a serem enfrentados pelos gestores de instituições públicas e privadas.

Entre esses desafios, cita-se a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) visto que este é um tema preocupante, e por este motivo vem ganhando relevância desde a década de 1980, dada a constatação de que a falta de um processo de gestão adequado desses resíduos pode acarretar danos ao meio ambiente e à saúde pública.

Entre os RSU, destacam-se os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), que apresentam alto potencial de nocividade, dado sua potencialidade de transmissão de doenças, riscos de acidentes com materiais e produtos, contaminação do solo, ar e água, entre outros. A destinação inadequada dos RSS pode acarretar graves consequências ambientais e na saúde da população em geral.

Os RSS são definidos como todos os resíduos provenientes das atividades exercidas nos serviços relacionados ao atendimento à saúde humana ou animal, atividades essas ligadas a laboratórios, necrotérios, funerárias, farmácias, drogarias, hospitais entre outras (BRASIL, 2005).

A Resolução ANVISA RDC 306/2004 e a Resolução CONAMA 358/2005 classificam os RSS em cinco grupos:

Grupo A: resíduos que apresentam a possibilidade de presença de agentes biológicos, com potencial risco de infecção;

Grupo B: resíduos químicos, com características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade, apresentando potencial risco à saúde pública e meio ambiente;

Grupo C: rejeitos radioativos, materiais que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação, especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN;

Grupo D – resíduos comuns, recicláveis ou não recicláveis, que não apresentam risco biológico, químico ou radioativo à saúde ou ao meio ambiente;

Grupo E - materiais perfurocortantes ou escarificantes (BRASIL, 2006).

A RDC 306/2004 estabelece ainda que “todo gerador deve elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, baseado nas características dos resíduos gerados e na classificação [...], estabelecendo as diretrizes de manejo dos RSS” (BRASIL 2004).

O gerenciamento dos RSS é composto por um conjunto de procedimentos de gestão, que tem por objetivo “minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente” (BRASIL, 2004).

As etapas de gerenciamento dos RSS, desde a sua geração até a disposição final, devem considerar os recursos físicos, materiais e capacitação dos trabalhadores envolvidos no manejo desses resíduos. Estas etapas podem ser sintetizadas em segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final (BRASIL, 2004).

Vários são os fatores que aumentam a geração de RSS em hospitais, diferindo em suas quantidades pelo tipo de assistência prestada, número de pacientes, treinamento de funcionários, disponibilidade de material descartável, diretrizes da gestão hospitalar, entre outros (SISINNO; MOREIRA, 2005).

Neste processo, após a segregação e acondicionamento, antes do armazenamento temporário, ressalta-se a importância da identificação da quantidade de resíduos produzida, para que o processo tenha um planejamento adequado. Sendo assim, após a separação e acondicionamento em embalagem adequada (segundo a legislação pertinente), é importante que esse material seja classificado por grupo e em seguida deve ser realizada a pesagem, para que haja uma estimativa da quantidade de RSS gerada por setor e para cada grupo de classificação destes resíduos.

A pesagem, por permitir a verificação da quantidade de RSS, caracteriza-se como um procedimento importante no processo de gerenciamento de resíduos, pois, com uma mensuração adequada da sua geração, o hospital pode planejar de forma eficiente seu

manejo como um todo (ANDRÉ; VEIGA; TAKAYANAGUI, 2016).

Assim, o controle desta mensuração com a pesagem adequada, seguindo procedimentos estabelecidos tecnicamente, proporciona indicadores dos RSS produzidos, que servem como balizadores para a gestão, no sentido de minimizar custos, descartar adequadamente os RSS e otimizar o processo de descarte (quando for o caso).

A discussão sobre a destinação dos RSS no Brasil resultou em legislações específicas para o seu manejo, gerenciamento e fiscalização. Neste sentido, este estudo foi desenvolvido com a intenção de contribuir para o aprimoramento do gerenciamento dos RSS, tendo uma importante contribuição, não só acadêmica, como social e ambiental.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo principal avaliar as práticas de controle de RSS adotadas em um Hospital Universitário (HU) do interior do Estado de São Paulo, buscando identificar aspectos críticos relacionados à mensuração dos RSS.

A fim de auxiliar a consecução do objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

Entender a articulação existente entre o Plano de Gerenciamento de Resíduos e as práticas de controle e mensuração vigentes no HU;

Analisar o processo, as práticas e ferramentas adotadas para controle e mensuração dos RSS no HU;

Identificar oportunidades de melhoria preliminares relacionadas ao processo de controle e mensuração dos RSS.

3 MATERIAL E MÉTODO

O método de pesquisa empregado para a realização deste trabalho foi o estudo de caso. Yin (2005, p.32) define o estudo de caso como “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Tal tipo de procedimento envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

Com relação aos instrumentos e o processo de coleta de dados, foram empregadas duas técnicas: documentação indireta e observação direta (LAKATOS e MARCONI, 1995). A documentação indireta foi empregada para a construção do referencial teórico com base em pesquisa bibliográfica. Já a observação direta se deu por meio da realização de entrevista com o responsável pela gestão dos RSS no HU, na análise de documentos utilizados (PGRSS e apontamentos de controle dos RSS) e visita às dependências do HU destinadas a etapas de pesagem e armazenamento temporário dos RSS.

3.1 OBJETO DE ESTUDO

O HU, objeto de estudo desta pesquisa, foi inaugurado no ano de 2013 sob a administração da Prefeitura da cidade onde encontra-se instalado. Em 2015, sua responsabilidade administrativa foi transferida para uma universidade federal, também instalada na cidade e a gestão operacional foi atribuída à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH).

O HU encontra-se instalado em um terreno de área total de 31.600m², dispõe de uma área construída de 6.000m², possui 21 leitos em funcionamento e conta com uma equipe de 267 funcionários, além de estagiários que são contratados conforme demanda temporária. Dados quantitativos sobre os atendimentos realizados pelo HU mostram que no período de outubro/2015 a outubro/2016 foram realizados em média 8.200 atendimentos mensais, com serviços restritos ao pronto atendimento referenciado (clínica médica adulto e pediatria). Destaca-se que o HU possui um elevado potencial de crescimento, tendo em vista que atualmente utiliza plenamente apenas um dos quatro edifícios disponíveis no terreno onde encontra-se instalado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A responsabilidade pelo gerenciamento dos RSS encontra-se alocada na Unidade de Hotelaria. A gerência de hotelaria é a responsável técnica por todo o gerenciamento pertinente aos RSS, esta conta com um diretor e dois funcionários de apoio. A execução das atividades operacionais fica por conta de funcionários de uma empresa terceirizada. Segundo o diretor de hotelaria (entrevistado) o

estabelecimento segue as orientações previstas na Resolução CONAMA 358/05, ABNT NBR 12.808/1993, na RDC ANVISA 306/04, além de se basear em outras normativas estabelecidas em lei para garantir o correto tratamento dos RSS (BRASIL 2004; 2005; ABNT 1993).

O atendimento de tais orientações pode ser observado com base no PGRSS disponível no HU. Ainda com base na análise do PGRSS, foi possível observar que no HU o manejo dos RSS está organizado em cinco grandes fases:

Segregação e acondicionamento – separação no momento e local da geração e acondicionamento de acordo com suas características;

Identificação – disposição de informações nas embalagens de acondicionamento dos resíduos de modo a permitir seu correto manejo;

Coleta, transporte interno e armazenamento temporário – retirada dos RSS do ponto de geração até o ponto de armazenamento temporário;

Armazenamento externo e coleta externa – envio dos RSS para uma área externa destinada para seu armazenamento até que ocorra seu envio para a unidade de tratamento ou disposição final;

Tratamento e disposição final – aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características, reduzindo ou eliminando os riscos inerentes ao RSS, seguido de sua disposição final em local previamente preparado para recebê-lo.

Alinhado aos propósitos desta pesquisa, cabe ressaltar que a mensuração dos resíduos ocorre no momento do transporte interno (fase 3) e tenta atender ao explicitado na Resolução Anvisa 306/2004 em seu Capítulo V - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, que determina a responsabilidade do estabelecimento gerador de RSS em realizar a mensuração de seus resíduos, conforme a redação:

4.2 - Compete ainda ao gerador de RSS monitorar e avaliar seu PGRSS, considerando;

4.2.1 - O desenvolvimento de instrumentos de avaliação e controle, incluindo a construção de indicadores claros, objetivos, autoexplicativos e confiáveis, que permitam acompanhar a eficácia do PGRSS implantado.

4.2.2 - A avaliação referida no item anterior deve ser realizada levando-se em conta, no mínimo, os seguintes indicadores:

- Taxa de acidentes com resíduo perfurocortante
- Variação da geração de resíduos
- Variação da proporção de resíduos do Grupo A
- Variação da proporção de resíduos do Grupo B
- Variação da proporção de resíduos do Grupo D
- Variação da proporção de resíduos do Grupo E
- Variação do percentual de reciclagem

4.2.3 - Os indicadores devem ser produzidos no momento da implantação do PGRSS e posteriormente com frequência anual (BRASIL 2004, p.5)

Dessa forma, o responsável pela coleta deve dirigir-se até a sala de pesagem, efetuar a mensuração do resíduo coletado e apontar tal informação em um formulário físico (papel). Neste formulário, além do registro da quantidade do RSS, outras informações são requeridas são: setor em que o resíduo foi coletado, data e horário da coleta, classificação do RSS (conforme informação previamente padronizada) e nome do responsável pela coleta. De forma geral, o organograma de funcionamento da Unidade de Hotelaria em relação ao gerenciamento dos RSS é apresentado na Figura 1.

Figura 1: Organograma de funcionamento da Hotelaria quanto ao grupo de resíduo gerado e ao gerenciamento destes RSS.

Fonte: Os Autores.

Com relação à coleta, esta é realizada todos os dias, duas vezes ao dia (manhã e noite), conforme horários previamente estabelecidos no PGRSS. Os resíduos são segregados, colocados nos recipientes de destino e pesados. Os funcionários de cada turno e setor/unidade geradora são responsáveis pelas anotações referentes aos RSS coletados.

Apesar desse procedimento de mensuração ser uma boa prática, a análise dos registros demonstrou que não há um processo regular de consolidação e análise das informações registradas, sendo que no momento da investigação, observou-se a existência de um histórico de aproximadamente sete meses sem a devida tabulação dos dados.

Diante dessa situação, os membros da equipe de pesquisa solicitaram o acesso a tais registros e realizaram sua tabulação. Momento no qual diversas inconsistências foram observadas, por exemplo: erros no apontamento das quantidades coletadas, por conta da incompreensão do visor da balança; falta de padrão de unidades de medidas para perfurocortantes (uso de unidades em quilos ou quantidade de caixas), impossibilitando sua quantificação de forma adequada; falta de um padrão para a nomenclatura dos setores geradores.

A partir dessa tabulação, criou-se uma planilha eletrônica, sistematizando-se o lançamento dos dados pela equipe de gerenciamento dos RSS, de modo que ao final de cada mês uma avaliação pudesse ser realizada, adequando-se as práticas e

procedimentos com base no volume real de RSS gerado e as inconsistências identificadas

no lançamento, como por exemplo a falta de registro do mês 07 de 2017 (Figura 2).

Figura 2: Volume e tipificação dos resíduos gerados no hospital universitário.

Fonte: Os Autores.

Outro benefício advindo da tabulação regular dos dados referentes aos RSS diz respeito à geração de medidores, à possibilidade do cálculo de indicadores e à identificação dos setores com maior incidência da geração de determinados resíduos. Tais dados e informações possibilitam o controle e adequações no PGRSS estabelecido, de modo a adequar as práticas vigentes à real necessidade de gerenciamento do RSS.

Constatou-se um ponto fraco no HU em relação à sobrecarga de trabalho no que se refere às atividades de gerenciamento dos RSS, tendo em vista que atualmente apenas a Chefe de Hotelaria e dois funcionários de apoio (que também atuam em outras áreas) desenvolvem tais atividades, além de muitas outras atribuições pertinentes às suas funções. Nesse sentido, indica-se a necessidade de um reforço na equipe ou revisão de suas atribuições, de modo que o controle dos RSS seja exercido com maior precisão e em tempo hábil. Inclui-se nesse controle a realização de treinamentos e um processo de conscientização da equipe que

desenvolve o trabalho operacional pertinente às cinco fases de manejo do RSS estabelecidas no PGRSS do HU.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como propósito avaliar as práticas de controle de RSS adotadas em um HU, buscando ainda identificar aspectos críticos relacionados à mensuração dos RSS. A necessidade e importância de um gerenciamento adequado desses resíduos foi demonstrada com base nos apontamentos do referencial teórico, tendo em vista os riscos sociais e ambientais inerentes aos RSS.

Os dados obtidos no estudo de caso mostram que o HU tem uma conduta adequada às legislações vigentes e possui um PGRSS bastante estruturado. No entanto, oportunidades de melhoria foram observadas no que refere à sistematização do controle dos RSS e à uma melhor estruturação da equipe de gerenciamento, de modo a otimizar

algumas práticas. Em especial, cabe destacar a necessidade e importância de um processo robusto de mensuração dos RSS que direcione eficazmente as ações gerenciais de modo a contribuir para o desenvolvimento sustentável.

Como proposta para trabalhos futuros, os autores recomendam a realização de estudos que possam promover maior integração entre o planejamento e o controle dos RSS, de modo a gerar ferramentas que auxiliem os

gestores envolvidos na melhoria das práticas de gerenciamento dos RSS, reduzindo possíveis lacunas entre teoria e prática.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, que por meio do Edital 226/2016 viabilizou a realização desta pesquisa e ao HU objeto de estudo, por todo apoio e acesso aos dados pertinentes aos RSS.

REFERÊNCIAS

- [1]. ABNT, Associação Brasileira de Normas de Técnicas NBR 12.808: Resíduos de Serviços de Saúde – Classificação. Rio de Janeiro, 1993.
- [2]. ANDRÉ, S. C. S.; VEIGA, T. B.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Geração de Resíduos de Serviços de Saúde em hospitais do município de Ribeirão Preto (SP), Brasil. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, vol.21 nº1, Rio de Janeiro, RJ, jan./mar. 2016, p. 123-130.
- [3]. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: MS; Anvisa, 2006. 182 p. (Série A, Normas e Manuais Técnicos).
- [4]. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html Acesso em 26.maio.2017.
- [5]. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462> Acesso em 21. maio.2017.
- [6]. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 3a. Ed. São Paulo: Atlas, 1995. LAKATOS e MARCONI, 1995.
- [7]. SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2005, v. 21, n. 6, p. 1893-1900.
- [8]. YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Capítulo 19

ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Juliane Borba Minotto

Ruane Fernandes de Magalhães

Eveline Araujo Rodrigues

Resumo: O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei N° 12.305/2010) e sua elaboração é obrigatória para fins de licenciamento ambiental. Para tanto, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) precisou se organizar para estabelecer a gestão adequada dos resíduos sólidos gerados pelas suas atividades de ensino, pesquisa e extensão. O presente trabalho busca apresentar relatos de experiências e análise das ações envolvendo a gestão dos resíduos sólidos na UFRGS a partir de agosto de 2014. Para tanto, foram estudados os contratos previamente existentes e os firmados nesse período com o uso de indicadores de desempenho, tais como o grau de implantação de medidas de controle ambiental nos contratos existentes relacionadas aos resíduos sólidos e a quantidade de ações de fiscalização sobre as medidas implementadas ou já existentes. O grau de capacitação dos trabalhadores envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos, a disponibilidade de informações quanto à gestão dos resíduos, bem como o envolvimento da comunidade acadêmica na segregação e redução dos resíduos sólidos gerados, possivelmente serão utilizados como futuros indicadores para avaliação da implementação do PGIRS na UFRGS. A correta segregação e armazenamento de resíduos sólidos são etapas fundamentais para a boa execução dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Universidade. Assim sendo, buscou-se com este trabalho identificar as principais falhas e dificuldades na gestão dos procedimentos de segregação, armazenamento e destinação dos resíduos sólidos gerados, a fim de estabelecer ações de melhoria contínua no âmbito da UFRGS.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos, PGIRS, indicadores de desempenho.

1. INTRODUÇÃO

Entre as diversas temáticas relacionadas à gestão em Instituições de Ensino Superior (IESs), estão os resíduos sólidos. Nesse contexto, de acordo com Froio et al. (2016), as IESs podem ser comparadas com pequenas cidades devido ao porte, à população, à complexidade das atividades que ocorrem dentro dos *campi* e, consequentemente, à geração de resíduos. Diante disso, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei 12.305/2010, as IESs são responsáveis pelo gerenciamento dos seus resíduos desde a geração até a destinação final.

A alternativa mais adequada para instruir esse gerenciamento é por meio da elaboração e da execução do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS), o qual está previsto na PNRS e é mandatório para determinados empreendimentos da iniciativa pública e privada. Ainda segundo a PNRS, deve ser observada a seguinte hierarquia de ações para o gerenciamento de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos contaminados e disposição final ambientalmente adequada.

Nesse cenário, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) modificou procedimentos e seu planejamento técnico ambiental a fim de estabelecer a gestão adequada dos resíduos sólidos gerados pelas suas atividades de ensino, pesquisa e extensão. A Coordenadoria de Meio Ambiente e Licenciamento (CMALIC), vinculada à Superintendência de Infraestrutura da Universidade, é responsável pela gestão dos resíduos sólidos e pela organização das ações por ela englobadas.

No Campus do Vale da UFRGS, especificamente, a elaboração do PGIRS foi uma das condicionantes para a manutenção da Licença de Operação (LO), emitida em setembro de 2014. Assim, a partir da necessidade impulsionada pela PNRS e acordada com o órgão ambiental emissor da Licença de Operação, a elaboração do PGIRS do Campus do Vale da UFRGS foi concluída e entregue ao órgão licenciador em abril de 2016.

Assim sendo, o presente trabalho tem por objetivo a análise das medidas implementadas no âmbito da gestão de resíduos sólidos da UFRGS, durante o período

de elaboração do PGIRS do Campus do Vale. Para tanto, foi realizado o diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos existente anteriormente à elaboração do PGIRS; a análise da gestão de contratos e do banco de dados de resíduos durante a elaboração do PGIRS (agosto de 2014 a dezembro de 2015); e a avaliação de procedimentos de segregação, armazenamento e destinação de resíduos sólidos.

2. METODOLOGIA

A fim de apoiar o alcance dos objetivos do trabalho, a metodologia adotada se desenvolveu em três etapas principais: (i) diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos até julho de 2014; (ii) análise da gestão de Contratos e do banco de dados de resíduos de agosto de 2014 a dezembro de 2015; e (iii) avaliação dos procedimentos de segregação, armazenamento e destinação final dos resíduos sólidos. Essas etapas estão detalhadas nos próximos itens.

2.1 DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATÉ JULHO DE 2014

A caracterização dos resíduos gerados pelas atividades de ensino, pesquisa e extensão da UFRGS foi baseada na PNRS, em Normas da ABNT pertinentes ao assunto, bem como em demais Normas que instruem classificações de resíduos sólidos. A partir dessa classificação, foi possível definir o cenário do gerenciamento de resíduos na UFRGS em dois momentos distintos: de agosto de 2013 a julho de 2014 e de agosto de 2014 até dezembro de 2015.

A composição dos dois cenários foi realizada neste estudo dado que, a partir de junho de 2014, houve mudanças representativas na gestão de resíduos na Universidade, as quais foram impulsionadas pela necessidade de elaboração de seu PGIRS. O PGIRS da UFRGS foi parte integrante das exigências para a obtenção e manutenção da LO do Campus do Vale, a qual foi emitida pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM RS) em setembro de 2014.

Para tanto, foram analisados, no primeiro período, 10 contratos e um convênio de diferentes categorias de resíduos sólidos, os quais foram estabelecidos pela Universidade por meio de licitação por menor preço. Nesses contratos, foram investigados os

seguintes fatores: (i) objeto principal de contratação; (ii) classificação do resíduo gerenciado; (iii) tipo de fiscalização adotada; (iv) exigências contratuais de caráter ambiental; e (v) tipos de documentos de controle. Para a classificação do tipo de fiscalização foram adotados os seguintes parâmetros: fiscalização gerencial e operacional - em que a primeira esteve relacionada à existência de fiscal dedicado aos trâmites administrativos e legais do Contrato e a segunda à fiscalização de campo, *in loco*, de acompanhamento dos serviços; e centralizada ou difusa, as quais foram definidas a partir da locação da fiscalização (em uma ou mais unidades na UFRGS).

A partir desse diagnóstico, foi possível identificar as principais deficiências presentes nos Contratos existentes e o nível de adequação da gestão do banco de dados. Assim, verificaram-se as oportunidades de melhoria para o gerenciamento de resíduos sólidos na UFRGS para o período seguinte (segundo cenário).

2.2 ANÁLISE DA GESTÃO DE CONTRATOS E DO BANCO DE DADOS DE RESÍDUOS DE AGOSTO DE 2014 A DEZEMBRO DE 2015

Com base no cenário obtido na primeira etapa do trabalho, novas propostas de gestão para Contratos e bancos de dados foram estabelecidas, com foco sobre o aumento do número de Contratos e de melhorias nos métodos de controle de geração e de destinação final dos resíduos. Para identificação das potenciais oportunidades de melhoria para essa gestão, foi realizada análise qualitativa do gerenciamento de resíduos sólidos e a respectiva comprovação de destinação final a partir de agosto de 2014.

Dessa forma, foi possível verificar quais as principais deficiências que deveriam sofrer intervenção, bem como quais as mudanças de procedimentos mais relevantes a serem consideradas. A fim de padronizar a análise dos Contratos realizada, os resíduos gerados na UFRGS foram classificados de acordo com as seguintes categorias:

- Resíduos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos Perigosos;
- Resíduos Comuns (recicláveis, não recicláveis e orgânicos);

- Resíduos Especiais (todos que não se enquadram em uma das categorias anteriores).

2.3 AVALIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE SEGREGAÇÃO, ARMAZENAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A partir da análise conduzida, para cada uma das categorias de resíduos sólidos, foram elencados novos procedimentos e ações para segregação, armazenamento e destinação estabelecidos nos Contratos firmados. O instrumento empregado para avaliação desses procedimentos foi o de indicadores de desempenho, os quais buscaram identificar as interdependências e os efeitos das ações de melhoria empregadas sobre a gestão de resíduos sólidos como um todo.

Com a aplicação dos indicadores de desempenho, foi possível mensurar os progressos alcançados e as tendências observadas no período de estudo, apoiando o processo de tomada de decisão (Polaz e Teixeira, 2009). Assim, os indicadores empregados na terceira etapa do trabalho, para o caso da UFRGS foram:

- Percentual de tipos de resíduos com medidas de gerenciamento em execução;
- Número de Contratos específicos existentes;
- Percentual de Medidas de Monitoramento e Controle implementadas em relação aos tipos de resíduos gerenciados.

O grau de capacitação dos trabalhadores envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos, a disponibilidade de informações quanto à gestão dos resíduos junto à comunidade acadêmica, bem como o envolvimento da comunidade na segregação e redução dos resíduos sólidos gerados foram considerados como indicadores de avaliação futura, a serem adotados após a implementação do PGIRS da UFRGS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATÉ JULHO DE 2014

Para a composição do diagnóstico do primeiro cenário, foram estudados todos os Contratos cujo objeto envolvia gerenciamento de resíduos sólidos e que estivessem

disponíveis no sistema de documentação da UFRGS. Assim, nesta etapa do trabalho, foram analisados 10 contratos e um convênio, firmados até julho de 2014, os quais foram relacionados de acordo com as cinco categorias propostas, conforme apresentado a seguir.

3.1.1 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

A UFRGS possuía, no primeiro cenário analisado, três contratos de recolhimento, transporte e destinação final de resíduos da construção civil. Esses Contratos tinham como

foco principal o gerenciamento de RCCs gerados pelas obras de manutenção das Prefeituras Universitárias (de forma contínua), sem o acompanhamento de Programas de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCCs). Embora sejam classificados, neste trabalho, como RCCs, alguns Contratos verificados realizavam o gerenciamento também de Resíduos de Construção e Demolição (RCDs). A classificação dos RCCs foi realizada segundo a recomendação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) na Resolução nº 307/2002. O quadro 1 apresenta a análise individual, de acordo com os fatores definidos, de cada um desses Contratos.

Quadro 1 – Contratos de Resíduos de Construção Civil vigentes até julho de 2014.

Contrato	Objeto	Classe	Empresa	Vigência	Fiscalização	Exigências contratuais	Documentação de controle
147/2012	Contratação de empresa especializada para locação de caçambas estacionárias (containers) para resíduos de construção civil oriundos de obras de manutenção das Prefeituras Universitárias da UFRGS; incluindo coleta, transporte e destinação final.	CONAMA (Resolução nº 307/2002) A e B	BRASERV LTDA	05/07/2012 a 04/07/2013	Operacional difusa	Destinação dos resíduos em aterro municipal devidamente licenciado.	Não adotada
069/2013	Contratação de empresa especializada para locação de caçambas estacionárias (containers) para resíduos de construção civil oriundos de obras de manutenção das Prefeituras Universitárias da UFRGS; incluindo coleta, transporte e destinação final.	CONAMA (Resolução nº 307/2002) A e B	BRASERV LTDA	28/06/2013 a 27/06/2015	Operacional difusa	Operação dos serviços de acordo com a legislação ambiental municipal, estadual e federal vigentes.	Não adotada
103/2013	Contratação de empresa para prestação de serviço de carga, transporte e destinação final de resíduos sólidos oriundos de serviços de terraplanagem, no Campus do Vale da UFRGS.	CONAMA (Resolução nº 307/2002) A	BR SUL SERVIÇOS LTDA. – EPP	26/07/2013 a 21/01/2014	Operacional e Gerencial centralizadas	- Apresentação de Licença de Operação válida para destinação dos resíduos; - Apresentação de Licença de Operação de transportes válida.	Controle de Transporte de Resíduos (CTR)

A partir do Contrato nº 103/2013, houve uma importante mudança no controle de documentação de destinação final dos RCCs gerados na UFRGS. Nesse Contrato, adotou-se o documento denominado Controle de Transporte de Resíduos (CTR), o qual foi elaborado pela Universidade com o intuito de se obter maior rastreabilidade dos procedimentos de gerenciamento adotados. O CTR foi baseado em documentos de outras cidades do Brasil, tendo em vista que, à

época desse Contrato, não havia documentação com tal finalidade padronizada pela Prefeitura de Porto Alegre ou pelo Estado do Rio Grande do Sul.

O documento CTR permitia o registro de dados do gerador (com o detalhamento da Unidade pertencente à UFRGS geradora do resíduo); classificação do resíduo gerenciado, de acordo com a classe CONAMA; quantitativo de RCC por classe; dados do transportador; e dados do destino final. Para

todos os atores envolvidos no processo (gerador, transportador e destino final), o CTR previa ainda o registro de assinatura e carimbo com número de matrícula, para o caso do servidor UFRGS, e CNPJ para o transportador e o destino final.

O emprego do CTR permitiu a criação de um banco de dados qualitativo e quantitativo dos RCCs gerados na UFRGS, contribuindo com melhores práticas em seu gerenciamento. Embora tenha sido empregado inicialmente para o Contrato específico de uma única obra, seu uso foi padronizado para os futuros Contratos contínuos de gerenciamento de RCCs para as obras de manutenção das Prefeituras Universitárias. O emprego do CTR na UFRGS se estendeu até o final de 2014 quando a Prefeitura Municipal de Porto Alegre, por meio do Decreto nº 18.705/2014, instituiu o documento Manifesto de Transporte de Resíduos de Construção Civil (MTRCC) como mandatário para acompanhamento de todas as cargas de RCCs que circulassem no território do Município.

3.1.2 RESÍDUOS PERIGOSOS

Resíduos sólidos perigosos são todos aqueles que, segundo a ABNT NBR nº 10.004/2004, apresentam uma ou mais das seguintes características físico-químicas: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Em razão da sua periculosidade, os resíduos deste grupo devem ser gerenciados com cautela, de modo que os profissionais e as empresas envolvidas devem possuir licença, serem capacitados e portarem os equipamentos de proteção adequados. Além disso, o transporte de resíduos perigosos no âmbito do estado do Rio Grande do Sul deve ser acompanhado da emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), modelo estabelecido pela Fundação Estadual de Proteção ao Meio Ambiente (FEPAM), ou documento similar emitido pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) quando o transporte for interestadual. Os documentos de controle do transporte de resíduos perigosos devem ser assinados e carimbados pelo gerador, pelo transportador e pelo destino final, além de conterem os números das respectivas licenças ambientais.

Os resíduos perigosos gerados na UFRGS são na sua maioria resíduos químicos de laboratórios, resíduos de serviços de saúde, rejeitos radioativos, lâmpadas fluorescentes,

pilhas e baterias e eletroeletrônicos diversos. Esses resíduos são gerados nas atividades de pesquisa, ensino e extensão da Universidade, de modo que apresentam composição, quantitativo e gerenciamento interno variados dependendo do seu local de geração. Os Contratos aqui analisados se relacionam com o gerenciamento externo desses resíduos, o qual inclui a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada.

Os resíduos químicos são destinados inicialmente ao Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos da UFRGS (CGTRQ), o qual não possuía contrato específico para o gerenciamento externo dos diferentes resíduos químicos até dezembro de 2015. O CGTRQ realiza a triagem e o armazenamento dos resíduos segundo seus grupos químicos e, quando atingido um volume expressivo, realizava a destinação desses resíduos a empresas devidamente habilitadas por meio de convênios e projetos.

A geração de rejeitos radiológicos é praticamente irrelevante na Universidade, pois a orientação técnica adotada é a de que todos os resíduos contaminados com radionuclídeos sejam armazenados no local de geração em ambiente controlado e de acesso restrito até que estejam dentro dos limites de isenção estabelecidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Depois de decaída a meia vida do composto o resíduo é gerenciado segundo as suas demais características físico-químicas. Por exemplo, se o radionuclídeo estava presente em uma carcaça animal, depois de decaída sua meia vida, a carcaça terá a mesma destinação que os resíduos de serviços de saúde do Grupo A.

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) são classificados e divididos em cinco grupos pela RDC ANVISA nº 306/2004 e pela Resolução CONAMA nº 358/2005. Dentre os grupos, os resíduos contaminados com microrganismos potencialmente infectantes estão no grupo A e são considerados como perigosos pela sua característica de patogenicidade. Os resíduos dos grupos B (químicos), C (radioativos) e D (comum) são gerenciados juntamente com os demais resíduos do grupo ao qual pertencem. O grupo E contém os materiais perfurocortantes, que na grande maioria dos casos são gerenciados em conjunto com os infectantes. A Universidade possuía contrato específico para o gerenciamento externo dos

RSS Classes A (infectantes) e E (perfurocortantes) até julho de 2014, os quais eram recolhidos, transportados, tratados e encaminhados a aterro sanitário licenciado.

Além dos resíduos descritos, a Universidade possuía os Contratos 063/2013 e 109/2009 para recolhimento e destinação de resíduos perigosos. No entanto, a descrição dos

resíduos abrangidos por esses dois Contratos não é clara, de modo que não foi possível estabelecer detalhadamente o gerenciamento externo realizado pelas empresas que os executaram. O quadro 2 agrupa os contratos para gerenciamento externo de resíduos perigosos existentes na UFRGS até julho de 2014.

Quadro 2 – Contratos de Resíduos Perigosos vigentes até julho de 2014.

Contrato	Objeto	Classificação	Empresa	Vigência	Fiscalização	Exigências contratuais	Documentação de controle
068/2013	Contratação de empresa para serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde dos grupos A e E, segundo classificação da Resolução ANVISA – RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004 para a SUINFRA/DFLA da UFRGS.	Classe I (ABNT NBR nº 10.004/2004) Grupo A e E (RDC ANVISA 306/2004 e CO NAMA 358/2005)	Aborgama do Brasil Ltda.	02/07/2013 a 01/07/2014	Gerencial centralizada	Tratamento térmico e destinação dos resíduos em aterro devidamente licenciado.	Guias de coleta e MTR.
109/2009	Prestação de serviço de manejo, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos para a Superintendência de Infraestrutura da UFRGS.	Classe I (ABNT NBR nº 10.004/2004)	Aplicum Brasil Recicle	07/08/2011 a 06/08/2012	Gerencial centralizada	Possuir licença de operação dos locais de tratamento e disposição final e autorização para o transporte dos resíduos.	Não adotada.
137/2011	Contratação de empresa para realização do serviço de coleta de resíduos para a Coordenadoria de Gestão Ambiental da UFRGS.	Classe I (ABNT NBR nº 10.004/2004)	RTM Resíduos especiais	11/07/2011 a 10/07/2013	Gerencial centralizada	Frequência de recolhimento cada unidade.	Não adotada.

Por fim, os resíduos de lâmpadas fluorescentes, de pilhas e baterias, de cartuchos de impressoras e eletroeletrônicos, apesar de classificados como classe I (perigosos) pela ABNT NBR nº 10.004/2004, foram agrupados como resíduos especiais.

3.1.3 RESÍDUOS COMUNS

Entre os resíduos comuns, classificados como Resíduos Classe II (NBR 10.004/2004, ABNT), estão os resíduos recicláveis, os não recicláveis e os orgânicos. Em relação aos resíduos recicláveis, como papel, vidro, plástico e metal, a UFRGS participa, desde 2010, da Coleta Seletiva de Porto Alegre, por meio de convênio firmado com o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU), o qual realiza a coleta dos resíduos nos *campi* e o seu transporte às Unidades de Triagem (UTs) conveniadas ao Município de Porto Alegre de forma gratuita. Depois da triagem nas UTs, materiais como vidro, papel

e alumínio são vendidos para reciclagem, o que garante a renda dos trabalhadores das UTs; e o que não pode ser reciclado é encaminhado a aterro sanitário devidamente licenciado.

Os resíduos não recicláveis, tais como restos de alimentos das unidades acadêmicas, rejeitos de banheiro e resíduos de varrição, eram coletados, transportados e destinados a aterros sanitários. Esse serviço era realizado, inicialmente, pelo DMLU, através do Contrato 056/2010 e, a partir de 2012, pela empresa Transportes e Serviços Cyclade por meio do Contrato 184/2012. Para os resíduos não recicláveis, assim como os recicláveis, não havia nenhum sistema de controle interno de dados de geração. No cenário analisado, anterior à elaboração do PGIRS, os resíduos orgânicos provenientes dos restaurantes universitários (RUs) eram destinados à suinocultura. O quadro 3 reúne detalhes dos Contratos existentes na UFRGS para resíduos comuns até julho de 2014.

Quadro 3 – Contratos de Resíduos Comuns vigentes até julho de 2014.

Contrato	Objeto	Classificação	Empresa	Vigência	Fiscalização	Exigências contratuais	Documentação de controle
056/2010	Serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos especiais.	II (ABNT 10.004/2004) NBR nº	Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU)	31/03/2010 a 30/03/2013	Operacional difusa	Acondicionamento dos resíduos em sacos plásticos pretos de acordo com o Código Municipal de Limpeza Urbana.	Não adotada.
184/2012	Contratação de empresa especializada na prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos especiais, tipo comum classe II com fornecimento de container.	II (ABNT 10.004/2004) NBR nº	Transportes e Serviços Cyclade Ltda.	08/11/2012 a 07/11/2013	Operacional difusa	Destinação dos resíduos somente para locais licenciados pelo órgão ambiental estadual (FEPAM).	Não adotada.
03/2010 (Convênio)	Estabelecimento das diretrizes e competência das partes, em prol do desenvolvimento sustentável, para a coleta, o transporte e a destinação dos resíduos sólidos recicláveis provenientes dos <i>campi</i> para o abastecimento das Unidades de Trigem conveniadas ao DMLU, com vista à geração de renda (inclusão social) dos catadores.	II (ABNT 10.004/2004) NBR nº	Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU)	27/08/2010 a 26/08/2015	Operacional difusa	Coletar, transportar e destinar os resíduos recicláveis até as Unidades de Tratamento do DMLU.	Não adotada.

3.1.4 RESÍDUOS ESPECIAIS (TODOS QUE NÃO SE ENQUADRAM EM UMA DAS CATEGORIAS ANTERIORES)

Além dos resíduos enquadrados nas categorias anteriores, outros resíduos, tais como restos de vegetação oriundos de podas, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias e resíduos eletroeletrônicos são gerados nas atividades desenvolvidas na Universidade. Esses resíduos podem ser originados em atividades de manutenção, de pesquisa, ensino, extensão ou administrativas, e são considerados especiais por necessitarem de gerenciamento específico.

Até julho de 2014, a UFRGS apresentou dois Contratos de manejo de vegetação (podas), os quais também previam o recolhimento, transporte e destinação final dos resíduos das podas. Esses Contratos tinham como objeto os serviços de poda, remoção e transplante

da vegetação arbórea existente nos *campi* da UFRGS, de modo que a destinação dos resíduos gerados durante a execução dos serviços era uma exigência secundária do contrato.

A Universidade possuía um Contrato específico para o gerenciamento externo de lâmpadas fluorescentes, o qual previa as etapas de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos e rejeitos. Nesse contrato, a empresa tinha obrigação de realizar a descontaminação das partes potencialmente recicláveis das lâmpadas e recuperar o mercúrio presente no seu interior. A empresa deveria entregar à Universidade para fins de pagamento cópia do MTR preenchido, comprovante de recuperação do mercúrio e comprovante da descontaminação dos demais materiais. O quadro 4 agrega informações desse e dos contratos de manejo da vegetação existentes até julho de 2014.

Quadro 4 – Contratos de Resíduos Especiais vigentes até julho de 2014.

Contrato	Objeto	Classificação	Empresa	Vigência	Fiscalização	Exigências contratuais	Documentação de controle
088/2011	Contratação de empresa especializada para prestar serviço de poda e plantio de mudas de árvores.	Classe II B (ABNT NBR nº 10.004/2004)	Amato Paisagismo Ltda.	07/04/2012 a 04/08/2012	Administrativa e operacional centralizada	Destinação dos resíduos vegetais gerados com a execução de cada item.	Não adotada.
063/2013	Contratação de empresa para prestação de serviço de manejo, transporte, descontaminação e reciclagem de reatores e lâmpadas usadas (inteiras e quebradas) com recuperação dos componentes (vidro, alumínio e mercúrio), tratamento e destinação final dos resíduos sólidos para a SUINFRA da UFRGS.	Classe I (ABNT NBR nº 10.004/2004)	Aplicim Equipamentos E Produtos Químicos Ltda.	07/05/2013 a 07/05/2014	Administrativa centralizada e operacional difusa	Tratamento dos resíduos perigosos, reciclagem dos materiais recicláveis e recuperação do mercúrio.	- Comprovante de descontaminação dos materiais e de recuperação do mercúrio - Cópia do MTR.

3.2 ANÁLISE DA GESTÃO DE CONTRATOS E DO BANCO DE DADOS DE RESÍDUOS DE AGOSTO DE 2014 A DEZEMBRO DE 2015

A UFRGS recebeu em setembro de 2014 a Licença de Operação LO nº 4978/2014-DL para os prédios existentes no Campus do Vale. Entre as condicionantes dessa LO estava a elaboração, a implementação e a entrega ao órgão ambiental do PGIRS do Campus do Vale. Dessa forma, foi necessário partir do levantamento das políticas de gerenciamento de resíduos sólidos existentes até o momento para propor melhorias, tendo em vista a execução do PGIRS do referido Campus. O PGIRS foi elaborado e revisado por equipe técnica multidisciplinar da administração da Universidade entre agosto de 2014 e março de 2016.

Em relação aos resíduos da construção civil, foi assinado novo Contrato em 2015 para recolhimento, transporte e destinação final de RCC das classes A e B, segundo classificação CONAMA nº 307/2002. O novo contrato estava de acordo com o Decreto Municipal de Porto Alegre, o qual determina a necessidade de preenchimento do Manifesto de Transporte de Resíduos da Construção Civil (MTRCC-POA) para cada carga de resíduos recolhida e destinada. Assim, para cada Campus da UFRGS, foram obtidos talonários individuais de MTRCC, autorizados pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Porto Alegre, para acompanhamento de todas as cargas de RCC gerados nas obras de manutenção da Universidade.

Quanto aos resíduos perigosos, não houve mudanças significativas, pois os resíduos químicos continuaram a ser gerenciados pelo CGTRQ sem contrato específico; os rejeitos radioativos deveriam continuar seguindo as orientações existentes; e os resíduos de serviços de saúde dos grupos A e E, segundo

classificação CONAMA Res. nº358/2005 e RDC ANVISA nº306/2004, possuíam contrato específico para seu recolhimento, transporte, tratamento e disposição final. Para os resíduos químicos especificamente, a equipe técnica da Universidade, nesse período, trabalhou na elaboração do Termo de Referência para contratação de serviço de recolhimento, transporte e tratamento de resíduos químicos.

Para o gerenciamento dos resíduos comuns, houve a renovação do convênio (Acordo de Cooperação) com o Departamento Municipal de Limpeza Urbana para recolhimento dos resíduos recicláveis, os quais seriam destinados a associações de catadores para triagem. Para os resíduos não recicláveis, foi mantida a contratação de prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final para aterro sanitário. Porém, para as duas categorias de resíduos (recicláveis e não recicláveis), após implantação do PGIRS, foi estabelecido o controle dos dados do volume gerado mensalmente por parte da fiscalização operacional desses contratos junto às prefeituras universitárias de cada *campi*. Os dados quantitativos dos resíduos recicláveis são registrados em planilha pela fiscalização da UFRGS e compartilhados em sistema interno próprio. Especificamente para os resíduos não recicláveis, é exigido da empresa contratada guia de coleta diária, relatório quinzenal com o volume gerado e declaração de destinação de resíduos mensal. Além disso, a fiscalização da UFRGS é responsável pela elaboração de um relatório mensal contendo o volume de resíduos não recicláveis coletados em cada ponto de coleta.

Para os resíduos orgânicos provenientes dos restaurantes universitários (RUs), que antes eram encaminhados para suinocultura,

passaram a ser destinados para compostagem por meio de contrato específico. A partir de agosto de 2015, foi contratada empresa especializada para o serviço de coleta, transporte e destinação dos resíduos orgânicos para compostagem, a qual deve fornecer à fiscalização guia de coleta diária e relatórios mensais de destinação dos resíduos. A fiscalização desse

contrato é realizada pelas nutricionistas responsáveis pelos RUs e por técnicos da Coordenadoria de Meio Ambiente e Licenciamento da SUINFRA.

Assim, o quadro 5 agrupa os contratos que entraram em operação entre agosto de 2014 e dezembro de 2015, a fim de ilustrar as mudanças ocorridas na Universidade nesse período.

Quadro 5 – Contratos de Resíduos Sólidos firmados entre agosto de 2014 e dezembro de 2015.

Contrato	Objeto	Classificação	Empresa	Vigência	Fiscalização	Exigências contratuais	Documentação de controle
126/2014	Serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde dos grupos A e E, segundo classificação da RDC ANVISA n. 306/2004 para a SUINFRA/DFLA da UFRGS.	Classe I (ABNT NBR n.º 10.004/2004) Grupo A e E (RDC ANVISA 306/2004 e CONAMA 358/2005)	Aborgama do Brasil Ltda.	04/07/2014 a 30/12/2014	Gerencial centralizada	- Licença de Operação para transporte, tratamento e disposição final. - Possuir responsável técnico com ART. - Fornecimento de bombonas com tampa para armazenamento dos resíduos.	- Guia de coleta assinada - Preenchimento de MTR - Relatório semanal - Apresentar plano de ação em casos de emergência.
236/2014	Prestação de serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde dos grupos A e E, segundo classificação da RDC ANVISA n. 306/2004 para a SUINFRA da UFRGS.	Classe I (ABNT NBR n.º 10.004/2004) Grupo A e E (RDC ANVISA 306/2004 e CONAMA 358/2005)	Aborgama do Brasil Ltda.	05/12/2014 a 05/12/2016	Gerencial centralizada	- Licença de Operação para transporte, tratamento e disposição final. - Possuir responsável técnico com ART. - Fornecimento de bombonas com tampa para armazenamento dos resíduos.	- Guia de coleta assinada - Preenchimento de MTR - Relatório semanal - Apresentar plano de ação em casos de emergência.
165/2014	Prestação de serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos especiais, tipo comum classe II para a UFRGS.	Classe II (ABNT NBR n.º 10.004/2004)	Fraga Sanchez Transportes Ltda.	18/09/2014 a 17/09/2016	Operacional difusa	- Encaminhar os resíduos a transbordos com licença ambiental. - Disponibilizar histórico das coletas.	Não adotada.
009/2015	Contratação de empresa para prestação de serviço de manejo, transporte, descontaminação e reciclagem de reatores e lâmpadas usadas (inteiras e quebradas) com recuperação dos componentes (vidro, alumínio e mercúrio), tratamento e destinação final dos resíduos sólidos para a SUINFRA da UFRGS.	Classe I (ABNT NBR n.º 10.004/2004)	Apliclim Brasil Recicle Materiais Recicláveis Ltda.	29/01/2015 a 28/01/2016	Administrativa centralizada e operacional difusa	- Possuir Cadastro Técnico Federal (CTF) junto ao IBAMA. - Possuir responsável técnico registrado no Conselho Regional de Química. - Licença ambiental para transporte, tratamento e disposição final dos resíduos. - Utilização de Equipamentos de proteção individual (EPI) e possuir kit de emergência. - Proibição de encaminhar os resíduos com mercúrio para aterro sanitário.	- Plano de Operação e de Emergência. - Laudo semestral de monitoramento ambiental dos equipamentos de descontaminação dos resíduos e da destinação dos rejeitos. - Comprovante de descontaminação dos materiais e de recuperação do mercúrio. - Cópia do MTR.
052/2015	Contratação de empresa especializada para locação de caçambas estacionárias 4, m3 para entulhos, calças e similares para os Campi em Porto Alegre - Centro, Saúde, Olímpico e Vale da UFRGS.	CONAMA (Resolução n.º 307/2002) A e B	BRACERV Ltda-EPP	08/06/2015 a 07/06/2016	Operacional difusa	- Licença de Operação do destino final (aterro sanitário). - Fornecimento das caçambas para armazenamento dos resíduos.	Preenchimento do Controle de Transporte de Resíduos (CTR).
077/2015	Prestação de serviço de recolhimento, transporte e destinação final adequada dos resíduos orgânicos gerados nos Restaurantes Universitários 3, 4 e 6 da UFRGS.	Classe II (ABNT NBR n.º 10.004/2004)	Ambiental BR Serviços de Limpeza, Manutenção e Transportes Ltda.	08/06/2015 a 04/12/2015	Operacional difusa	Sem exigências específicas.	Não adotada.
093/2015	Prestação de serviço de recolhimento dos resíduos orgânicos gerados nos Restaurantes Universitários da UFRGS.	Classe II (ABNT NBR n.º 10.004/2004)	BRCUL Serviços Ltda	12/08/2015 a 11/08/2016	Operacional difusa e gerencial centralizada	- Licença de Operação do destino final. - Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI). - Apresentar Plano de Operações.	- Relatório mensal dos resíduos recolhidos. - Guia de coleta - Atestado de destinação dos resíduos.
003/2015 (Acordo de Cooperação)	Serviço de recolhimento e destinação dos resíduos recicláveis gerados na UFRGS para Unidades de Triagem vinculadas a Prefeitura.	Classe II (ABNT NBR n.º 10.004/2004)	Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU)	27/08/2015 a 26/08/2018	Operacional difusa	Encaminhar os resíduos para as Unidades de Triagem cadastradas na prefeitura, as quais são operadas por catadores.	Relatório mensal de recolhimento.

Considerando o objetivo deste trabalho em verificar as características da gestão de resíduos sólidos implementada na UFRGS até o ano de 2014, a análise dos bancos de dados existentes sobre o tema foi

fundamental. Juntamente com o estudo dos contratos existentes, buscou-se também os controles e o histórico de geração dos resíduos, uma vez que a caracterização e o diagnóstico de geração são etapas do

gerenciamento e da gestão dos mesmos. Verificou-se a inexistência de dados de controle dos contratos aqui apresentados organizados de forma sistemática por meio de planilhas, relatórios e documentos similares até julho de 2014. No caso dos Contratos que possuíam exigências documentais, tais como guias de coleta, manifestos de transporte de resíduos, entre outros, o arquivamento e organização desses comprovantes foi precária, de modo que não foi possível estabelecer a existência, assim como a qualidade do banco de dados histórico da geração de resíduos sólidos na Universidade, independente do tipo ou do grupo do resíduo analisado.

Durante a elaboração do PGIRS do Campus do Vale da UFRGS, entre agosto de 2014 e dezembro de 2015, foram também implementadas melhorias na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em toda a Universidade. Além dos novos contratos agrupados no quadro 5, os quais possuem diversas exigências ambientais, planilhas de controle dos dados de geração mensal foram estabelecidas para a maioria dos tipos de resíduos gerados. Essa tabulação dos dados é de grande importância para a construção do histórico de geração dos diferentes tipos de resíduos sólidos, a fim

de buscar melhorias contínuas no seu gerenciamento.

3.3 AVALIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE SEGREGAÇÃO, ARMAZENAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No que se refere ao indicador de grau de implementação das medidas previstas na LO, visto que, na obtenção da licença, a Universidade não apresentou o PGIRS e que essa é uma medida de comprometimento para sua manutenção, as ações de planejamento realizadas estão diretamente voltadas ao Plano que foi elaborado. Assim, a elaboração do PGIRS tem elevado grau de interdependência entre a sua LO e a gestão de resíduos.

O quadro 6 apresenta um resumo das ações previstas no Plano de Gerenciamento, classificando-as entre medidas planejadas (mas ainda não executadas efetivamente), medidas de fato executadas (ainda em monitoramento), bem como aquelas para as quais já foi realizado o levantamento de necessidade de gerenciamento, porém, as ações a serem implantadas estão em fase de avaliação.

Quadro 6 – Classificação dos resíduos por tipo de medidas adotadas.

Tipo de Resíduo	Situação	Ações previstas	Tipo de monitoramento
Recicláveis	Em execução	- Convênio com o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) de Porto Alegre para recolhimento - Encaminhamento a Unidades de Triagem credenciadas para reciclagem.	Inexistente
Não recicláveis	Em execução	Contrato de recolhimento, transporte e destinação de resíduos não recicláveis para aterro sanitário licenciado.	- Relatório mensal de geração de resíduos
Orgânicos	Em execução	Contrato de recolhimento, transporte e destinação dos restos alimentares gerados nos restaurantes universitários para fins de compostagem.	- Guias de coleta - Atestado de destinação dos resíduos
Serviços de Saúde	Em execução	Contrato de recolhimento, transporte, tratamento térmico e destinação a aterro sanitário licenciado para os resíduos de serviços de saúde dos grupos A (infectantes) e E (perfurocortantes).	- Guias de coleta - Atestado de destinação dos resíduos - Emissão de MTR

(continuação...)

Tipo de Resíduo	Situação	Ações previstas	Tipo de monitoramento
Lâmpadas	Em execução	<ul style="list-style-type: none"> - Contrato de recolhimento, transporte, separação e tratamentos das lâmpadas e dos reatores usados. - Os materiais contaminados são tratados, o mercúrio é recuperado e os materiais recicláveis encaminhados para reciclagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cópia de MTR - Certificado de recuperação de mercúrio - Comprovante de tratamento dos resíduos perigosos
Radioativos	Em execução	<ul style="list-style-type: none"> - Os resíduos são armazenados até decaimento de meia vida do radioisótopo de modo a não serem mais considerados como radioativos; - Destinação dos resíduos segundo sua característica físico-química; - Contrato para Serviço de Proteção Radiológica incluindo orientações de gerenciamento de rejeitos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Serviço de Supervisão Radiológica
Construção Civil Classes A e B (classificação CONAMA)	Em execução	<ul style="list-style-type: none"> - Contrato de recolhimento com destinação final adequada, apresentando documento municipal oficial de transporte (MTRCC-POA), com informações do transportador e destinatário final. - Segregação dos resíduos gerados por classe CONAMA. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cópia de MTRCC-POA
Construção Civil Perigosos Classe D (classificação CONAMA)	Planejadas	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de Termo de referência para contratação de empresa especializada em gerenciamento de RCCs perigosos, de acordo com a legislação ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cópia de MTR - Guia de coleta - Contrato com destino final
Químicos	Planejadas	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de Termo de referência para contratação de empresa especializada em gerenciamento de resíduos químicos, de acordo com a legislação ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cópia de MTR - Guia de coleta - Comprovante de pesagem dos resíduos
Eletrônicos	Necessitam de gerenciamento	Sem ações	-
Cartuchos de impressoras	Necessitam de gerenciamento	Sem ações	-
Pilhas e baterias	Necessitam de gerenciamento	Sem ações	-

A partir do levantamento das medidas adotadas, foram obtidos os seguintes resultados para os indicadores estabelecidos:

58,33% dos tipos de resíduos gerados possuem medidas de gerenciamento com situação 'em execução';

Oito Contratos específicos foram firmados a partir de agosto de 2014;

66,66% dos tipos de resíduos gerenciados possuem alguma medida de controle e monitoramento prevista.

Em relação às medidas existentes, considerando a natureza institucional da Universidade (Órgão Público tipo Autarquia), verificou-se que todas as ações implementadas são regidas por contratos específicos, tendo, obrigatoriamente, para

todas as ações, fiscais dedicados ao seu controle e monitoramento. Para o Acordo de Cooperação (convênio) e os 11 contratos estabelecidos até julho de 2014, 41,67% contavam com a figura de fiscalização gerencial além dos fiscais operacionais. Para os oito Contratos firmados a partir de agosto de 2014, esse percentual passou a ser de 50%.

É importante ressaltar que os novos procedimentos e ações estabelecidas no período considerado neste estudo devem ser avaliados continuamente, a fim de que seja verificada sua eficácia, norteando novas ações ou mesmo corrigindo procedimentos julgados como ineficientes ou inadequados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) deve ter minimamente a descrição das atividades realizadas na UFRGS; o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados, contendo sua origem, sua quantidade e sua caracterização; os responsáveis por cada etapa do gerenciamento; a definição dos procedimentos operacionais relativos a todas as etapas do gerenciamento; propostas de ações corretivas e preventivas; e metas e procedimentos para minimização dos resíduos gerados.

O presente trabalho visou construir um panorama da situação do gerenciamento dos resíduos sólidos na UFRGS até o início da elaboração do PGIRS de um de seus *campi* em agosto de 2014. Em um segundo momento, foi realizada breve análise das mudanças ocorridas durante a elaboração do PGIRS de agosto de 2014 a dezembro de 2015, a fim de ilustrar as melhorias implementadas ao longo desse processo. As melhorias contratuais têm sido contínuas na Universidade, pois as suas equipes técnicas vêm desenvolvendo estratégias de aperfeiçoamento de fluxo de processos e de padronização das exigências ambientais mínimas para as novas contratações.

É importante ressaltar que as contratações no serviço público devem atender ao que determina a Lei n. 8.666/93, de modo que o processo de Contratação pode ser muitas vezes moroso, além de possuir diversas

etapas administrativas e legais obrigatórias. O critério adotado na maioria das licitações envolvendo resíduos na administração pública é o de menor preço, logo, a empresa que ofertar menor preço e atender a todas as exigências do edital de licitação será habilitada para contratação. Dessa forma, o Termo de Referência que irá guiar o edital da licitação deve prever todas as exigências de proteção ambiental, bem como os mecanismos que serão adotados para o controle da boa execução contratual, pois é a melhor estratégia de segurança ambiental existente no paradigma atual de contratação pública.

Além disso, por não ser possível a contratação direta como regra geral, o sucesso da contratação depende do interesse das empresas disponíveis no mercado. Dito isso, é necessário também para o sucesso de uma licitação que as exigências ambientais sejam exequíveis pelas empresas existentes no mercado regional e nacional. Portanto, os técnicos da Universidade atuam na elaboração de Termos de Referência de serviços que envolvam diretamente o gerenciamento de resíduos sólidos, a fim de propor procedimentos que garantam o menor impacto ambiental, mas que também sejam exequíveis no caso concreto e que assegurem os interesses da administração pública.

Este trabalho pretende, assim, contribuir significativamente com a sistematização do histórico do gerenciamento de resíduos sólidos na UFRGS. Por ter sido realizado durante a elaboração do PGIRS de um dos seus *Campi*, foi de grande importância para a identificação das falhas existentes e para as propostas de melhorias sugeridas no PGIRS. A Universidade está em constante melhoria, as falhas aqui elencadas serviram e servem de parâmetros para o estabelecimento de novos e melhores mecanismos de controle administrativo, a fim de garantir a segurança ambiental e o bom funcionamento da Universidade. De forma complementar, foi possível observar que a gestão de resíduos sólidos nas universidades federais brasileiras ainda é pouco discutida academicamente e administrativamente, logo este trabalho também pode contribuir com o planejamento e a gestão de resíduos sólidos em outras instituições de ensino e demais órgãos públicos.

REFERÊNCIAS

- [1]. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da Diretoria Colegiada-RDC n. 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0306_07_12_2004.pdf/95eac678-d441-4033-a5ab-f0276d56aaa6>.
- [2]. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR n. 10.004, de 30 de novembro de 2004. Resíduos sólidos - classificação. Disponível em: <<http://www.v3.eco.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>>.
- [3]. BRASIL. Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 07 de agosto de 2015.
- [4]. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos de construção civil. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>.
- [5]. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n. 358 de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>.
- [6]. ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Portaria Conjunta SEMA/FEPAM n. 66/2013. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul. 2014. Disponível em: <http://www.pers.rs.gov.br/>. Acesso em: 07 de agosto de 2015.
- [7]. FROIO, P. J.; SILVA, A. C. N.; PALAVER, D.; ESTEVES, M. S. R.; CASTRO, R. Práticas sustentáveis em serviços educacionais: uma comparação público-privada à luz da agenda de administração pública (A3P). In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2016.
- [8]. MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE. Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Município de Porto Alegre. 2012. Disponível em: http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p_secao=161. Acessado em: 07 de agosto de 2015.
- [9]. MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE. Decreto 18.705, de 8 de julho de 2014. Altera a Lei 10.847 de 2010 e institui o Manifesto de Transporte de Resíduos da Construção Civil (MTRCC). Porto Alegre, RS, 2014. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu_doc/decreto18705.pdf>.
- [10]. POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). Eng. Sanit. Ambient. V. 14 n. 3, jul/set 2009, 411-420.
- [11]. RAMOS, R. R. Indicadores de Sustentabilidade Aplicados a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. IX Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de Administração. 2012.

Capítulo 20

CONTRIBUIÇÕES DO USO DO LED PARA O MEIO AMBIENTE E BEM ESTAR DO HOMEM.

Ana Carolina de Faria

Marcos Antonio da Silva

Bruno Frauzino Ribeiro Camilo

Resumo: O presente estudo, enfoca a importância da luz na vida do ser humano, sendo ela também responsável pela saúde e bem estar e os impactos causados quando não são cumpridos os requisitos exigidos para o adequado uso e descarte. Apresenta estudos, que dentre outros aspectos, mostram que países típicos de clima temperado e com baixo índice de luminosidade possuem alta incidência de depressão, suicídio, raquitismo e outras enfermidades resultantes do problema causado por longos períodos sem sol. Ressalta que a iluminação artificial promovida pelas lâmpadas gera luz em ambientes internos com pouca ou nenhuma entrada de luz natural e no período noturno, possibilita o conforto para a realização das atividades rotineiras. Destaca que a iluminação é responsável pelo alto consumo de energia, contribuindo com a escassez dos recursos naturais e pelo impacto ambiental ocasionado pelas lâmpadas que possuem mercúrio e outros componentes que geram poluição no meio ambiente, também produzem calor o que contribui ainda mais com o efeito estufa do planeta. Mostra que a preocupação ambiental contribuiu para que as pesquisas tecnológicas desenvolvessem alternativas mais sustentáveis para a iluminação, objetivando a redução desses impactos e que o Diodo Emissor de Luz (LED) constitui um de seus resultados. Conclui que a adoção da tecnologia LED é considerada hoje uma proposta eficiente devido suas características positivas para a iluminação sustentável, na proposta de minimização dos impactos ambientais visando contribuir para melhoria na qualidade de vida do homem e de todo o Planeta.

Palavras-chave: LED, iluminação, construção sustentável, eficiência energética, meio ambiente.

1 INTRODUÇÃO

A iluminação artificial faz parte do estilo de vida do ser humano, porque possibilita a melhor execução das tarefas diárias e noturnas e interfere na saúde, conforto e bem estar do indivíduo. Não basta simplesmente colocar uma lâmpada para iluminar o ambiente de uso, deve-se conhecer o objetivo a ser alcançado utilizando a luz e atender aos requisitos e normas técnicas para melhores resultados da proposta. A inadequada iluminação atinge negativamente tanto o usuário no que se refere à saúde, quanto o meio ambiente em relação à utilização inapropriada de recursos naturais, o uso do solo e resíduos impactantes lançados ao meio ambiente (ZAINORDINA; ABDULLAH; BAHARUM, 2012). As extintas lâmpadas incandescentes introduzidas no mercado por Thomas Edison, em 1879, iluminaram por anos a maioria das edificações, devido ao alto consumo de energia e emissão de calor, mas vem sendo gradativamente substituídas pelas lâmpadas fluorescentes que tem forte participação no setor por sua característica de eficiência energética, porém são altamente tóxicas (KORADECKA, 2010). A pesquisa em tecnologia da iluminação vem crescendo significativamente nos últimos anos, mostrando sua preocupação com o planeta, baseada em projetos que agregam estética, eficiência e possíveis de contribuir com a redução dos impactos ambientais, e promover segurança, conforto e bem estar do homem. Dentre diversas opções de lâmpadas existentes, Uddin, Shareef e Mohamed (2013) referem que o sistema de iluminação com uso de Diodo Emissor de Luz (LED) tem sido utilizado por projetos sustentáveis no mundo todo por atender a maior parte dos requisitos até então postos atualmente. Sobre esta alternativa é que se assenta o enfoque deste artigo. METODOLOGIA O estudo em questão foi desenvolvido através de pesquisas bibliográfica e documental a partir de livros, periódicos e outras bases com o propósito de coletar dados especialmente relacionados à construção sustentável, eficiência energética, meio ambiente, iluminação e LEDs. Os procedimentos adotados em relação aos resultados foram à seleção e organização das informações, que possibilitaram a análise de conteúdo.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A luz natural e artificial é fundamental na vida dos seres humanos, necessária para saúde física e psicológica do indivíduo. Entretanto o excesso ou a falta da exposição a ambos os tipos de luz, pode provocar várias enfermidades como a Sick Building Syndrome ou Síndrome do Edifício Doente resultante de intensa permanência em ambientes mal iluminados e fechados. Desde a revolução industrial quando o homem começou a permanecer por horas em locais fechados e mal iluminados compreende-se que a falta da luz adequada nas edificações afeta a saúde causando mal-estar, estresse, raquitismo, desconforto visual, ritmo de sono entre outros. Estudos feitos em 1998 indicam que cerca de 30% dos edifícios novos e renovados em todo mundo possuem problemas com iluminação, apresentando sérias consequências na saúde e no conforto dos usuários (OLIVEIRA; PEREIRA, 2013). A evolução tecnológica, social e econômica aconteceu de forma avassaladora e o homem utilizou dos recursos naturais como se fossem inesgotáveis, gerando grandes problemas ambientais cujas consequências atualmente exigem resoluções por parte da sociedade. A partir da década de 1970 diversas conferências, leis, incentivos, organizações, movimentos ambientais entre outros em dimensão global apresentaram como exigências para combater a degradação da natureza, medidas de educação ambiental e de sustentabilidade, e tais enfoques se tornaram mais fortes e evidentes, mesmo que predominantemente mais em nível de discurso. Diante das preocupações ambientais a energia é uma questão prioritária, tendo em vista que, as pessoas permanecem a maior parte do tempo dentro de edifícios, sendo constante o consumo de energia (KEELER; BURKE, 2010). As lâmpadas incandescentes introduzidas no mercado por Thomas Edison, em 1879, iluminaram por anos a maioria das edificações, e devido ao alto consumo de energia e emissão de calor estão sendo gradativamente substituídas pelas lâmpadas fluorescentes que tem forte participação no setor por sua característica de eficiência energética, porém são altamente tóxicas. (KORADECKA, 2010). Os estudos visando uma tecnologia da iluminação mais eficiente e que demonstrem sua preocupação com o planeta tem se ampliado nos últimos anos, possibilitando projetos que agregam estética, eficiência e contribuem com a redução dos

impactos ambientais, ao mesmo tempo oferecendo conforto e bem estar aos usuários. Dentre diversas opções de lâmpadas existentes, Uddin, Shareef e Mohamed (2013) referem que o sistema de iluminação com uso de Diodo Emissor de Luz (LED) tem sido utilizado por projetos sustentáveis no mundo todo por suas características insuperáveis de iluminação. O LED é um dispositivo semicondutor que emite luz quando energizado por uma fonte elétrica, possui baixa manutenção, maior eficiência, opera em baixa voltagem, não oferecendo riscos ao usuário e instalador. É resistente a impactos e vibrações, pode ser utilizado em ambientes externo e interno e diferente das outras lâmpadas não possuem filamentos metálicos, gases, radiação ultravioleta, infravermelho entre outros que agredem o meio ambiente (UDDIN; SHAREEF; MOHAMED, 2013, LEELAKULTHANIT, 2014). Por ser livre de raios ultravioleta, o LED também auxilia na prevenção de doenças como a leishmaniose e Chagas, tendo em vista que a ação ultravioleta atraem os insetos (BERNARDES, 2009). Outra característica positiva é o tamanho reduzido, e que utiliza menor quantidade de material para a produção e embalagens, consequentemente reduzindo custos com transportes, distribuição, armazenamento e logística (FORCOLINI, 2011). No quesito descarte e reciclagem o LED torna-se conveniente porque pode ser descartado em recipientes pequenos e transportado com facilidade e seus componentes são facilmente separáveis e recicláveis. A tecnologia é notável por não possuir substâncias tóxicas e metais pesados como o mercúrio (Hg) incluso nas lâmpadas fluorescente que se não forem adequadamente manipuladas podem causar impactos ambientais, como a contaminação do ar, água, solo e do meio ambiente, comprometendo a qualidade de vida do homem e todas as espécies (BRANDÃO; GOMES; AFONSO, 2011). Este componente pode causar danos à saúde, os vapores são nocivos ao ser humano, podendo causar graves danos ao sistema nervoso central, como dificuldades na coordenação dos sentidos e visão (SILVA, 2013). Dados indicam que em 2008, em torno de 100 milhões de lâmpadas contendo mercúrio foram descartadas, resultando em uma carga poluidora estimada em 1.200 kg de Hg (BRANDÃO; GOMES E AFONSO, 2011). Em relação ao consumo de energia o LED é insuperável em comparação as lâmpadas

convencionais, porque possui eficiência luminosa elevada sendo uma das possibilidades para maior economia de energia através da iluminação, devido ao menor consumo e maior fator de potência se comparados às outras lâmpadas, podendo ser econômico até cinco vezes mais que as lâmpadas fluorescentes compactas (FORCOLINI, 2011). A lâmpada incandescente tradicional produz de 10 a 17 lumens por watt, as fluorescentes compactas 40 a 70 lumens por watt, sendo o LED considerado mais eficiente por produzir 90 a 112 lumens por watt e serem capazes de emitir a mesma quantidade de luz com menor consumo de energia. Pode chegar a uma eficiência de até 80% convertendo a energia elétrica em luz, apenas 20% são dissipados em forma de calor, enquanto as incandescentes trabalham de forma contrária, 20% é convertido em luz e 80% em calor. A diminuição da emissão de calor e do consumo de energia, oferecidos pelo LED contribuem para redução de gases de efeito estufa, que tanto assombram o planeta (LEELAKULTHANIT, 2014). Estudos alertam sobre o aumento na concentração de gás efeito estufa, que mantinha o nível entre 280 partes por milhão (ppm) antes da revolução industrial, sendo que atualmente a quantidade de gás carbônico (CO₂) ultrapassa e muito esta margem, com 392.6 ppm como indica os dados de 2012. (BLASING; SMITH, 2013 apud SOMMERS; LOEHMAN; HARDY, 2014). O aumento de temperatura pode trazer consequências irreversíveis, e a margem pode girar em torno de 1,4 a 30 C até 2050 (ROWLANDS et al., 2012 apud SOMMERS; LOEHMAN; HARDY, 2014) podendo chegar a 1000 ppm. até o final deste século (SOLOMON et al., 2009 apud SOMMERS; LOEHMAN; HARDY, 2014). Um bom projeto de iluminação também é capaz de produzir uma variedade de cores proporcionada pelo LED, integrada com sistema de automação e controle que pode ajudar nos fatores ergonômicos adaptando o corpo as atividades de forma correta auxiliando no conforto visual. A cromoterapia, por exemplo, é a medicina alternativa e aiurvédica através da terapia das cores, conhecida desde as antigas civilizações contribui com o bem estar, capazes de alterar o humor e o conforto (KEELER; BURKE, 2010). Sem dúvida, luz causa influencia na vida dos seres humanos através do ciclo circadiano (24 horas) e este serve de alerta ao organismo para as atividades rotineiras como dormir,

acordar, regula a produção de hormônios, causa relaxamento, estados de humor e contribui com a saúde do homem, (FORCOLINI, 2011). A vida útil do LED de 30.000 a 50.000 horas contribui para a redução de custos com manutenção e reposição das lâmpadas, resultando na diminuição dos resíduos, portanto, são significativamente mais duráveis que as lâmpadas incandescentes com funcionamento em torno de 1.000 horas e uma lâmpada fluorescente comum em torno de 8.000 a 10.000 horas (LEELAKULTHANIT, 2014). No Brasil, 70 milhões de lâmpadas por ano foram descartadas, no período de 2002 a 2008, sendo que apenas 6% das lâmpadas descartadas passam pelo processo de reciclagem, e 8% são destinados para aterros sanitários licenciados, sendo que o restante dos usuários descartam lâmpadas queimadas em lixos comuns. (BRANDÃO; GOMES; AFONSO, 2011; LEELAKULTHANIT, 2014). Entre tantos aspectos positivos que justificam a utilização do LED na iluminação em geral, as pessoas estão cada vez mais conscientes e familiarizadas com a tecnologia e seus benefícios, haja vista, a sua utilização em diversos eletroeletrônicos, em espaços públicos, porém a barreira de preço muitas vezes ainda impede a aquisição desses produtos. Devido ao seu custo inicial do investimento, os usuários optam pelas incandescentes ou fluorescentes não pelas vantagens ou desvantagens proporcionados por elas, mas pelo valor mais acessível (LEELAKULTHANIT, 2014). Mas, o investimento com a instalação do LED como opção de iluminação deve ser visto não apenas como redução nos custos de energia, mas prioritariamente nos decorrentes benefícios e seus inestimáveis efeitos positivos em relação ao meio ambiente, ao homem e a vida dos que habitarão a Terra em um futuro próximo, e que desde “ontem”, já está ameaçada. A atuação humana em relação à natureza de ontem gerou os resultados de hoje, que gerarão os de amanhã, a diferença é que a sociedade atual tem mais acesso a informação e que a depender de assumir suas responsabilidades pode contribuir com o bem estar do Planeta, pois através de pequenas ações individuais é que se chega a grandes resultados.

CONCLUSÃO A luz é imprescindível para a

sobrevivência das espécies, e a iluminação artificial é fundamental para a humanidade e responde pelo desenvolvimento humano desde o seu surgimento, entretanto na sua maioria é dependente de energia elétrica, portanto responde por grandes problemas no setor devido ao significativo consumo causado pelo crescimento populacional. O aumento do consumo de energia requer, desse modo, a construção de novas usinas, consequentemente causa mais prejuízos ao meio ambiente. O ser humano passa a maior parte de sua existência dentro de edifícios fechados utilizando energia elétrica e lâmpadas para iluminar seu ambiente, em decorrência essa necessidade resulta em mais emissões de calor. Desse modo, o aquecimento global é evidente e problemas irreversíveis certamente irão comprometer a sobrevivência das gerações futuras, e isso exige providências imediatas para reduzir impactos ambientais que se instalaram e que vem se ampliando ao longo dos anos. Assim, a preocupação com a degradação ambiental impulsionou as empresas e o mercado para o foco sustentável, na busca de alternativas, sendo o LED hoje a resultante tecnológica promissora e já disponível no mercado para substituir diversos tipos de lâmpadas e aumentar a eficiência energética dos sistemas de iluminação. Este recurso de iluminação tem conquistado cada vez mais segmentos da sociedade e a todos os envolvidos na questão da sustentabilidade, sendo que a sua adoção denota uma conscientização preservacionista e decorre de prática, necessária para a sobrevivência da espécie humana cada vez mais sujeitada ao aumento populacional e dependente de luz artificial. O custo inicial da implantação desta alternativa, considerado pelos padrões atuais como alto, é o preço pago pelo futuro que será revertido em benefícios econômicos, sociais e ambientais o que significará a possibilidade para que outras gerações usufruam mais dos recursos naturais de forma saudável. Ao optar pela sua utilização os usuários, primeiramente, devem compreender os benefícios gerados pelos LEDs, e perceber o real benefício da opção pela instalação do produto, que promete contribuir com resultados satisfatórios para o meio ambiente e o bem estar da sociedade em diversos aspectos.

REFERÊNCIAS

- [1]. Brandão, A.C.; Gomes, L.M.B.; Afonso, J.C. Educação ambiental: o caso das lâmpadas usadas. RQI, Rio de Janeiro, p. 17-23, abr./jun. 2011.
- [2]. Ding, G.K.C. Sustainable construction- the role of environmental assessment tools. Journal of Environmental Management, Sydney, v.86, n. 3, p. 451-464, fev. 2008.
- [3]. Dutty, GS.; Mills, E. Illumination and sustainable development Part II: Implementing lighting efficiency programs. Energy for Sustainable Development, v. 1 n. 2, p.17-27. 1994.
- [4]. Forcolini, G. Illuminazione LED. 2. ed. Milano: Biblioteca Tecnica Hoepli, 2011. 210 p.
- [5]. Keeler, M.; Burke, B. Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis. Porto Alegre: Bookman, 2010. 362 p.
- [6]. Koradecka, D. Handbook of occupational safety and health (human factors and ergonomics). Boca Raton: CRC Press, 2010. 662 p.
- [7]. Leelakulhanit, O. The factors affecting the adoption of LED Lamps. International Business & Economics Research Journal, Tailândia, v. 13, n. 4, p. 757-768, jul./ago. 2014.
- [8]. Oliveira, M.C.A.; Pereira, A.T. Influência da iluminação natural e seus sistemas para a percepção da qualidade em bibliotecas em regiões de clima tropical no Brasil: estudo de caso. Encontro Latinoamericano de Edificações e Comunidades Sustentáveis. Anais. Curitiba. 2013. Disponível em: <<http://www.elecs2013.ufpr.br/Anais/edifica%C3%A7%C3%B5es/229.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2014.
- [9]. Riviera, R.; Sposito, A.S.; Teixeira, I. Redes elétricas inteligentes (smart grid): oportunidade para adensamento produtivo e tecnológico local. Revista do BNDES, n. 40, p. 43-84, dez. 2013.
- [10]. Silva, F.R. Impactos Ambientais Associados à Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes. Revista Saúde, Ambiente e Sustentabilidade. v. 8, n.1. p.42-69. 2013.
- [11]. Scott, A. Sustainable energy for all: a balance of objectives. development progress. October, 2012. Disponível em: <http://www.developmentprogress.org/sites/default/files/resource-report/sustainable_energy_for_all_-_a_balance_of_objectives._andrew_scott.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2014.
- [12]. Sommers, W.T.; Loehman, R. A.; Hardy, C. C. Wildland fire emissions, carbon, and climate: science overview and knowledge needs. Forest Ecology and Management, Fairfax, v. 317, p. 1-8, jan. 2014.
- [13]. Tolmasquim, M.T. Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil. Estud. av., São Paulo, v.26, n.74, p. 247-260. 2012.
- [14]. Uddin, S.; Shareef H.; Mohamed A. Power quality performance of energy-efficient low-wattage LED lamps. Measurement, Selangor, v. 46, n.10, p. 3783-3795, dez. 2013.
- [15]. Zainordina, N. B.; Abdullah, S.M.B.; Baharum, Z.B.A. (2012). Light and space: users perception towards energy efficient buildings. Social and Behavioral Sciences, Bandung, v.36, p. 51-60, jun. 2012.

Capítulo 21

IDENTIFICAÇÃO DE FONTES EMISSORAS DE POLUENTES EM AMOSTRAS DE PRECIPITAÇÃO TOTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS ATRAVÉS DO FATOR DE ENRIQUECIMENTO

Ezequiele Backes

Daniela Montanari Migliavacca Osorio

Liane Bianchin

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo identificar as diferentes fontes emissoras de poluentes em amostras de precipitação atmosférica total através do estudo do fator de enriquecimento (FE). A área de estudo compreendeu os municípios de Caraá, Taquara e Campo Bom, localizados na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul. Para a coleta de água de chuva foi utilizado um amostrador bulk – composto por um funil de polietileno, de 19 cm de diâmetro, acoplado a um frasco coletor de 5 L do mesmo material, ambos suportados por uma estrutura metálica a 2 m do solo. Após a coleta, as amostras de água de chuva foram separadas em duas vias de 100 mL: alíquotas não filtradas foi determinado pH; e alíquotas filtradas em membrana de éster celulose com 0,22 μm de poro, para a determinação de íons maiores por cromatografia iônica. Conclui-se que em 23,7% dos eventos estudados houve ocorrência de chuva ácida. Quanto ao FE, conclui-se que Cl^- teve maior contribuição marinha; Ca^{2+} e Mg^{2+} tiveram maior contribuição continental, como a ressuspensão de poeira do solo; K^+ teve maior contribuição antrópica, como a queima de biomassa; SO_4^{2-} pode ser atribuída a possível origem antrópica, como a queima de combustível fóssil.

Palavras-chave: Fator de enriquecimento, precipitação atmosférica, bacia hidrográfica, íons maiores, chuva ácida.

1 INTRODUÇÃO

A precipitação atmosférica desempenha uma atividade fundamental ao remover substâncias solúveis e insolúveis da atmosfera. Ao determinar a composição da água de chuva torna-se possível entender a dispersão local e regional dos contaminantes presentes na atmosfera, bem como o potencial impacto em seu ecossistema (COELHO, 2007).

Um possível impacto é a precipitação atmosférica ácida. A acidez da água de chuva está relacionada, principalmente, pela presença de ácidos fortes, como sulfúrico e nítrico, originados a partir da oxidação de compostos de enxofre e nitrogênio, lançados à atmosfera através das emissões industriais e pela queima de combustíveis fósseis (ROCHA et al., 2003).

Para estimar o fator de enriquecimento (FE) calculam-se as razões entre os íons a fim de comparar a composição da água de chuva com aquela de sais marinhos ou da crosta terrestre. Determina-se a contribuição de íons provenientes de sais marinhos para a água de chuva assumindo que o sódio, usado como referência, e a quantidade proporcional de outros íons, são derivados de sais marinhos (COELHO, 2007).

Os íons dissolvidos na água de chuva provêm de fontes naturais e antrópicas. As naturais incluem fonte marinha, como aerossóis de sais marinhos; ou terrestre, como poeira, solo e emissões biológicas. Já as fontes antrópicas podem ser de emissões industriais e queima de biomassa (BERNER; BERNER, 1996).

Estudos realizados na região de Candiota, situada no sudoeste do Rio Grande do Sul, revelaram a ocorrência de precipitação ácida em 42% das amostras de precipitação atmosférica. O valor médio de pH foi de 5,54, com variação de 4,32 a 7,49. Neste mesmo estudo também foi realizado o estudo do FE, que indicou os íons Cl^- , Mg^{2+} e Na^+ com maior contribuição de sais marinhos, enquanto que SO_4^{2-} , Ca^{2+} , K^+ evidenciaram maior influência antropogênica, influenciados pela queima da

biomassa, termoelétrica e agricultura da região de estudo (MIGLIAVACCA et al., 2005).

Segundo um estudo realizado no município de Rio Grande, situado na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, o valor de pH médio foi de 5,73, com variação de 4,24 a 8,61. O estudo ainda revelou que os íons SO_4^{2-} , Ca^{2+} , K^+ indicaram influência predominantemente antrópica, sendo influenciados pelas indústrias de fertilizantes e atividades industriais locais. Mg^{2+} apresentou-se com pouca influência antrópica, enquanto que Cl^- e Na^+ apresentaram pouca ou nenhuma influência antrópica, indicando uma contribuição essencialmente marinha (SÁ, 2005).

Quantificou-se a composição química da precipitação atmosférica através da determinação de pH e concentração de íons maiores (Cl^- , SO_4^{2-} , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+) com o objetivo de identificar fontes emissoras de poluentes através do estudo do fator de enriquecimento (FE) em amostras de água de chuva da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, entre o período de outubro de 2012 a setembro de 2013.

2 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreendeu os trechos superior, médio e inferior da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos (BHRS), nos municípios de Caraá, Taquara e Campo Bom, Rio Grande do Sul, respectivamente. O município de Caraá (29°42'25,0" S e 50°17'27,8" O, 560 m alt.) está situado na nascente do Rio dos Sinos e o ponto de coleta possui vegetação densa e pouca interferência antrópica. O ponto de coleta em Taquara (29°40'46,8" S e 50°45'57,0" O, 57 m alt.) possui vegetação próxima, baixo fluxo veicular e presença de indústrias, pecuária e produção agrícola. O ponto de coleta no município de Campo Bom (29°40'54" S e 51°3'35" O, 29 m alt.), inserido em uma matriz urbana e industrial, possui fluxo veicular médio e vegetação próxima. Na figura 1, as áreas destacadas em verde são os três pontos de estudo.

Figura 1: Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.

Fonte: www.projetoigisa.wordpress.com/objetivo-geral/

3 METODOLOGIA

Para a coleta de água de chuva foi utilizado um amostrador bulk – composto por um funil de polietileno, de 19 cm de diâmetro, acoplado a um frasco coletor de 5 L do mesmo material, ambos suportados por uma estrutura metálica a 2 m do solo (figura 2). O amostrador bulk caracteriza-se por permanecer aberto durante todo o período de amostragem a fim de coletar os componentes atmosféricos da deposição úmida (chuva) e

seca (gases dispersos e partícula em suspensão) (MIGLIAVACCA et al., 2005 e CAMPOS et al., 1998). Com o objetivo de impedir a contaminação da precipitação por folhas e insetos, foi utilizada uma tela de nylon para recobrir o funil. A coleta das amostras foi realizada quinzenalmente no período de outubro de 2012 a setembro de 2013, totalizando 57 eventos.

Figura 2: Amostrador de precipitação total.

Fonte: Autora do trabalho.

Após a coleta, as amostras de água de chuva foram separadas em duas vias de 100 mL: alíquotas não filtradas, nas quais foi determinado o pH; e alíquotas filtradas, nas quais foram determinadas as concentrações de íons maiores por cromatografia iônica. O cromatógrafo iônico utilizado foi o modelo Dionese ICS-5000⁺ DC, da marca Thermo Scientific. O procedimento de filtração foi realizado em membrana de éster celulose com 0,22 µm de poro e 47 mm de diâmetro, com o auxílio de holders de filtração. A lavagem dos frascos de armazenamento das amostras para determinação de íons foi feita

com água deionizada com condutividade inferior a 2 µScm⁻¹ e a preservação das amostras foi feita com clorofórmio (P. A. Merk).

Para estimar a contribuição marinha para os íons Cl⁻, Mg²⁺, Ca²⁺, K⁺ e SO₄²⁻ presentes na água de chuva nas amostras calculou-se o Fator de Enriquecimento (FE) marinho, utilizando o Na⁺ como íon de referência marinho conforme equação 1 (MIGLIAVACCA et al., 2012), onde X é a concentração do íon de interesse e C é a concentração do íon de referência. Neste estudo utilizou-se o Na⁺ como elemento de referência.

$$FE = \frac{(X/C)_{amostra}}{(X/C)_{referência}} \quad \text{equação (1)}$$

Segundo ARÉVALO (2012), as razões das concentrações do íon analisado pelo sódio são: SO₄²⁻/Na⁺ = 0,12; Cl⁻/Na⁺ = 1,17; K⁺/Na⁺ = 0,02; Ca²⁺/Na⁺ = 0,04; Mg²⁺/Na⁺ = 0,22. Ou seja, se o FE for menor do que esta razão, a contribuição será marinha.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de pH nas amostras de precipitação total em Caraá são apresentados na figura 3. Em 15 eventos observou-se seis ocorrências de chuva ácida no período de outubro de 2012 a setembro de 2013, com os valores de pH variando de 5,22 a 6,81.

Figura 3: pH em Caraá.

Fonte: Autora do trabalho.

Para as amostras de água de chuva em Taquara, em 21 eventos, houve três ocorrências de chuva ácida no mesmo período, com os valores de pH variando de

5,32 a 6,90, conforme mostra a figura 4. Os maiores valores de pH ocorreram na faixa de 6,05 a 6,34.

Figura 4: pH em Taquara.

Fonte: Autora do trabalho.

Em Campo Bom, com 21 eventos, houve cinco ocorrências de chuva ácida neste período, com os valores de pH variando de

5,22 a 7,10. Os maiores valores de pH ocorreram na faixa de 6,20 a 6,41, de acordo com a figura 5.

Figura 5: pH em Campo Bom.

Fonte: Autora do trabalho.

Com as médias de pH de 6,19, 6,20 e 6,08 para Caraá, Campo Bom e Taquara, respectivamente, tem-se um pH médio não ácido. Este pH médio alcalino não está relacionado com a falta de acidez da água de chuva, mas sim, com seu processo de neutralização, devido a presença de espécies alcalinas como NH_3 e carbonatos (MIGLIAVACCA et al., 2012).

De acordo com a figura 6, o FE teve os maiores valores nas amostras com pH ácido. Isto pode ser explicado, pois quanto menor o valor de pH, maior o fator de enriquecimento, uma vez que o pH ácido propicia uma maior liberação das frações iônicas presentes na água de chuva (CUNHA, 2009).

Figura 6: FE X pH - BHRS.

Fonte: Autora do trabalho

A figura 7 apresenta o valor médio o FE para os três locais de coleta da precipitação total. O elevado FE de Ca²⁺ e K⁺ sugerem uma menor influência marinha e uma maior contribuição continental e antrópica. O alto valor de K⁺, principalmente em Taquara, pode estar associado ao uso de fertilizantes, por ser

um local rural, ou ainda por queima de biomassa, madeira. Ca²⁺ pode estar relacionado com a dissolução do CaCO₃ presente na poeira do solo em suspensão (ARÉVALO, 2012; MIGLIAVACCA et al., 2005; MIGLIAVACCA et al., 2012).

Figura 7: Fator de enriquecimento.

Fonte: Autora do trabalho.

O enriquecimento do íon SO₄²⁻ pode ser atribuído a uma possível origem antrópica, como queima de combustíveis fósseis pela frota veicular e atividades industriais. Também pode estar associado à transformação (oxidação) do SO₂ em SO₄²⁻ (H₂SO₄) na

atmosfera durante o deslocamento das massas de ar enriquecidas antes de chegar aos locais de estudo (MIGLIAVACCA, et al., 2012; ARÉVALO, 2012).

O enriquecimento de Mg^{2+} indica uma baixa contribuição marinha e maior continental. Pode estar relacionado com a influência de partículas provenientes do solo presentes na precipitação total (MIGLIAVACCA et al., 2012).

Cl^- apresentou em média baixo FE, indicando uma contribuição marinha. Indica uma relação deste íon com aerossóis marinhos, os quais podem ter sido levados até os locais de estudo por meio da brisa proveniente do Oceano Atlântico (ARÉVALO, 2012; MIGLIAVACCA et al., 2005; MIGLIAVACCA et al., 2012).

Futuramente espera-se relacionar os resultados encontrados com os dados meteorológicos no período de estudo.

5 CONCLUSÕES

A composição química da água de chuva variou de local para local devido à influência de fontes locais. Conclui-se que 23,7% dos

eventos estudados houve ocorrência de chuva ácida nos três locais de estudos. O valor médio de pH da BHRS foi de 6,16, indicando precipitação atmosférica não ácida.

A análise do FE possibilitou a identificação das diferentes fontes emissoras de poluentes nas amostras de água de chuva. Pode-se concluir que Cl^- teve maior contribuição marinha; Ca^{2+} e Mg^{2+} tiveram maior contribuição continental, como a ressuspensão de poeira do solo; K^+ teve maior contribuição antrópica, como a queima de biomassa; SO_4^{2-} pode ser atribuído a possível origem antrópica, como a queima de combustível fóssil.

O valor de pH médio da BHRS de 6,16 mostrou-se superior se comparado com os valores de pH médio de 5,54 e 5,73 obtidos nos estudos de MIGLIAVACCA (2005) e SÁ (2005), respectivamente. Quanto ao fator de enriquecimento, as contribuições encontradas pelos outros autores foram semelhantes às encontradas na precipitação atmosférica total da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.

REFERÊNCIAS

- [1]. ARÉVALO, P. R. Composição atmosférica de elementos traços e majoritários no Complexo Estuarino de Paranaguá e na Baía de Guaratuba – Paraná. Dissertação de mestrado do Programa de Pós Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná. Pontal do Paraná, 2012.
- [2]. BERNER, E. K.; BERNER, R. A. Rainwater and atmospheric chemistry. In: _____. Global Environment: water, air and geochemical cycles. New Jersey: Prentice Hall, 1996.
- [3]. CAMPOS, V. P.; COSTA, A. C. A.; TAVARES T. M. Comparação de dois tipos de amostragem de chuva: deposição total e deposição apenas úmida em área costeira tropical. Química Nova, São Paulo, vol. 21, nº. 4, p. 418-423, 1998.
- [4]. COELHO, C. H. Deposição atmosférica de espécies químicas em Ribeirão Preto, uma importante cidade canavieira do estado de São Paulo. Dissertação de mestrado em Ciências. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto: SP, 2007.
- [5]. CUNHA, G. R. da.; SANTI, A.; DAMALGO, G. A.; PIRES, J. L. F.; PASINATO, A. Dinâmica do pH da água das chuvas em Passo Fundo, RS. Pesquisa agropecuária brasileira. Vol. 44 nº.4, Brasília, 2009.
- [6]. MIGLIAVACCA, D. M., TEIXEIRA, E. C., MACHADO, A. C., PIRES, M. R. Composição química da precipitação atmosférica no sul do Brasil: estudo preliminar. Química Nova, São Paulo, vol. 28, nº. 3, p. 371-379, 2005.
- [7]. MIGLIAVACCA, D. M.; TEIXEIRA, E. C.; RODRIGUEZ, M. T. R. Composição química da precipitação úmida da região metropolitana de Porto Alegre, Brasil, 2005- 2007. Química Nova, vol.35 nº.6, São Paulo, 2012.
- [8]. ROCHA, F. R.; da SILVA, J. A. F.; LAGO, C. L.; FORNARO, A.; GUTZ, I. G. R. Wet deposition and related atmospheric chemistry in the São Paulo metropolis, Brazil: Part 1. Major inorganic ions in Rainwater as evaluated by capillary electrophoresis with contactless conductivity detection. Atmospheric Environment, v. 37, p. 105-115, 2003.
- [9]. SÁ, S. S. de. Caracterização geoquímica das precipitações atmosféricas do município de Rio Grande, RS. Dissertação de mestrado do curso de pós-graduação em oceanografia física, química e geológica da Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2005.

Capítulo 22

PEGADA HÍDRICA: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS NA BASE DE DADOS REDALYC

André Socoloski

Cleci Grzebieluckas

Josiane Silva Costa dos Santos

Ana Paula Silva de Andrade

Magno Alves Ribeiro

Resumo: O objetivo do estudo foi realizar uma análise bibliométrica dos artigos com o termo pegada hídrica da base de dados Redalyc. Trata-se de uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa e caracteriza-se como pesquisa bibliográfica. Para obtenção dos artigos analisados, foram realizadas buscas na base de dados Redalyc em agosto de 2017, com o termo “Pegada Hídrica”, “*Water Footprint*” e “*Huella Hídrica*” no título ou palavras-chave, resultando em uma amostra de 17 artigos. A coleta das informações consistiu em verificar o ano e os periódicos em que foram publicados os artigos, objetivos, locais em que foram realizados e quais pegadas hídricas (verde, azul, cinza ou água virtual) foram o foco dos estudos, bem como os autores e instituições às quais pertenciam. Os resultados demonstraram que há uma tendência de aumento no número de artigos publicados, com ocorrência de pico no ano de 2015 e 2016. Foi possível constatar ainda, que pesquisas sobre o indicador estão bem difundidas, pois os locais de estudos e os pesquisadores abrangem diversos países, com destaque para o Brasil e México, envolvendo várias instituições científicas e tecnológicas.

Palavras-chave: Indicador. Água. Consumo.

1 INTRODUÇÃO

Necessária para a produção de todos os bens e serviços, indispensável à existência de vida no planeta e ligada ao desenvolvimento de todas as sociedades e culturas, a água passou a ser utilizada indiscriminadamente, atribuindo sempre novos usos, e normalmente sem avaliar as consequências ambientais. Desta forma, encargos adicionais são imputados sobre os recursos hídricos, que tem sua disponibilidade afetada pela poluição, uso agrícola, doméstico e industrial (BACCI; PATACA, 2008; UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME - WWAP, 2015).

O crescimento populacional e, por conseguinte o da demanda acentuada e desordenada podem ser considerados os principais fatores que influenciam o aumento do consumo de água (MAY, 2004), considerando ainda que os serviços hídricos possuem problemas crônicos, como a falta de preservação das nascentes, perda de água na distribuição e falta de racionalização no uso doméstico e industrial (TUCCI, 2008). Sendo assim, são necessárias reflexões sobre a utilização dos recursos da natureza em todos os segmentos da esfera social, política e econômica a nível global (DETONI; DONDONI, 2008).

Nesse contexto, a pegada hídrica foi introduzida com o propósito de ilustrar as relações pouco conhecidas entre o consumo humano e o uso da água nos diversos processos, envolvendo o comércio global e a gestão de recursos hídricos, sendo usado como indicador do consumo em diversas partes do mundo (SILVA et al., 2013). O diferencial desse método consiste em várias questões, que vão desde a forma de contabilizar a pegada hídrica até a análise contextualizada de sua sustentabilidade e da necessidade de desenvolver práticas que envolvam toda a sociedade (EMPINOTTI; JACOBI, 2013).

Neste sentido, estudos bibliométricos buscam analisar como estão sendo desenvolvidas e difundidas pesquisas científicas (FREITAS et al., 2012), sendo o capital científico conquistado principalmente pelas publicações que despertam interesse dos membros do campo científico, usadas para subsidiar o processo de produção do conhecimento (SILVA; PINHEIRO, 2008).

Diante do exposto, o presente artigo tem por objetivo realizar uma análise bibliométrica dos

artigos com o termo pegada hídrica da base de dados Redalyc. Justifica-se pela crescente preocupação sobre a disponibilidade de água e as formas de conservá-la, além da metodologia da pegada hídrica tratar-se de uma proposta recente em nível global, havendo a necessidade de avaliação do desenvolvimento das pesquisas para o aprimoramento e o avanço dos estudos nesta temática.

2 PEGADA HÍDRICA

O conceito denominado de “pegada hídrica” indica cumulativamente o consumo de água de todos os bens e serviços por um ou mais indivíduos de uma localidade (HOEKSTRA; HUNG, 2002), trata-se de um indicador multidimensional da apropriação de recursos hídricos pelo homem, provendo desta forma, uma discussão sobre o uso e a alocação mais igualitária e sustentável da água, além de formar uma base para avaliar os impactos ambientais, sociais e econômicos (HOEKSTRA et al., 2011).

Foi proposta por Arjen Y. Hoekstra na reunião internacional de especialistas sobre o comércio internacional de água virtual, em Delft, na Holanda em dezembro de 2002. Compreende-se água virtual como água incorporada em um produto, não no sentido real, mas no sentido virtual, referindo-se à água necessária para a produção, chamado de “água embutida” ou “água exógena”, o último refere-se ao fato de que a importação de água virtual para um país, significa usar água que é exógena ao país importador (HOEKSTRA, 2003).

A pegada hídrica calcula o uso direto e indireto da água, ou seja, conecta todos os integrantes da cadeia produtiva de um determinado produto, consumidor final, empresas intermediárias, os comerciantes e produtores. A pegada hídrica de um produto se distingue por três cores: verde, azul e cinza, que medem diferentes tipos e formas de apropriação de água. Pegada hídrica verde é o indicador do volume de água verde – precipitação no continente que não escoar ou repõe os aquíferos, mas é armazenada temporariamente sobre o solo ou vegetação – consumida durante o processo de produção de bens e serviços (HOEKSTRA et al., 2011).

A pegada hídrica azul é o indicador do volume de água azul – água superficial (lagos, rios, córregos, etc.) e subterrânea (aquíferos,

lençóis freáticos) – consumida durante o processo produtivo de bens e serviços. Inclui também a água azul captada de uma bacia hidrográfica e lançada para outra bacia ou no mar, ou seja, água azul que não retorna para a bacia da qual foi retirada (HOEKSTRA et al., 2011).

A pegada hídrica cinza é um indicador da poluição da água, definida como o volume de água necessária para absorver os poluentes gerados durante o processo de produção de tal forma que a água continue dentro dos padrões naturais e ambientais de qualidade, ou seja, de forma que os poluentes se tornem inócuos (HOEKSTRA et al., 2011).

A pegada hídrica demonstra, além da apropriação de água pelo homem, o quanto somos dependentes deste líquido insubstituível. A pegada hídrica *per capita* do brasileiro é 5.600 litros/dia, menor que muitas

nações como Níger, Bolívia e Estados Unidos da América, que têm as maiores pegada hídrica *per capita* mundial, respectivamente com 9.600 litros/dia, 9.500 litros/dia e 7.800 litros/dia, superior se comparada à República do Congo com a menor pegada hídrica mundial, 1.500 litros/dia (HOEKSTRA; MEKONNEN, 2012; MEKONNEN; HOEKSTRA, 2011a).

O consumo pode variar de acordo com os hábitos alimentares e renda dos consumidores (MARACAJÁ; SILVA; DANTAS NETO, 2013) e esse volume de água consumida deve-se ao fato que a pegada hídrica considera, além da água consumida diretamente todos os dias, a utilizada para a produção de todos os produtos e serviços consumidos diariamente, que possuem uma quantia significativa de água como demonstra a Tabela 1.

Tabela 1: Pegada Hídrica e o percentual de cada tipo em alguns produtos

Produto	Pegada Hídrica	Pegada Hídrica Verde	Pegada Hídrica Azul	Pegada Hídrica Cinza
Alface	237 litros/kg	56%	12%	32%
Arroz	2.497 litros/kg	68%	20%	11%
Banana	790 litros/kg	84%	12%	4%
Batata	287 litros/kg	68%	11%	22%
Café	132 litros/125ml	96%	1%	3%
Carne Bovina	15.415 litros/kg	93%	4%	3%
Carne de Frango	4.325 litros/kg	82%	7%	11%
Carne Suína	5.988 litros/kg	82%	8%	10%
Cerveja	74 litros/250ml	85%	6%	9%
Chocolate	17.196 litros/kg	98%	1%	1%
Couro bovino	17.093 litros/kg	93%	4%	3%
Etanol de cana de açúcar	2.107 litros/litro de etanol	66%	27%	6%
Feijão	5.053 litros/kg	78%	3%	19%
Laranja	560 litros/kg	72%	20%	9%
Leite	255 litros/250ml	85%	8%	7%
Maçã	822 litros/kg	68%	16%	15%
Manga	1.800 litros/kg	73%	20%	7%
Milho	1.222 litros/kg	77%	7%	16%
Ovo	196 litros/ovo (60g)	79%	7%	13%
Pão de Trigo	1.608 litros/kg	70%	19%	11%
Pepino	353 litros/kg	58%	12%	30%
Pêssego	910 litros/kg	64%	21%	15%
Soja	2.145 litros/Kg	95%	3%	2%
Tomate	214 litros/kg	50%	30%	20%
Vinho	109 litros/125ml	70%	16%	14%

Fonte: Adaptado de Mekonnen e Hoekstra (2011b, 2012).

A principal fonte de água para a produção é a verde (Tabela 1), ou seja, a água precipitada. Por exemplo, ao calcular o total da pegada hídrica da cadeia produtiva dos suínos, Palhares (2011) concluiu que as culturas vegetais responsáveis pelo fornecimento de grãos para alimentação representam 99,88% do total, ou seja, as estratégias nutricionais da alimentação animal interferem em sua pegada hídrica, influenciando no consumo de água, conforme constatado por Palhares (2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo é de natureza descritiva, pois tem como finalidade a exposição de características de determinada população ou fenômeno e faz a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados (GIL, 2002). Possui abordagem quantitativa, uma vez que quantificou os resultados produzindo percentuais e tabelas (RICHARDSON et al., 2012). Caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, pois fez o uso de fontes secundárias públicas sobre o tema, como livros, periódicos, revistas, jornais, dissertações, teses, entre outros (GIL, 2002; MARCONI; LAKATOS, 2003).

Para obtenção dos artigos analisados nesta pesquisa, foram realizadas buscas na base de dados Redalyc em agosto de 2017 com o termo “Pegada Hídrica”, “*Water Footprint*” e

“*Huella Hídrica*” no título ou palavras-chaves, as quais foram obtidas 7, 12 e 10 resultados em cada. Do total de 29 publicações, 12 foram eliminadas, nove por duplicidade, uma por tratar-se de resenha, uma por não tratar do assunto abordado e outra por ter sido retratada pela revista que a publicou, resultando em uma amostra de 17 artigos que foram utilizados para a análise bibliométrica.

A coleta das informações consistiu em verificar o ano e os periódicos em que foram publicados os artigos, objetivos, locais em que foram realizados e quais pegadas hídricas (verde, azul, cinza ou água virtual) foram o foco dos estudos, bem como os autores e instituições às quais pertenciam. A partir destes dados, foram geradas tabelas, quadros e figuras e também discussões e interpretações dos resultados e informações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 é apresentado o histograma das publicações sobre pegada hídrica da base de dados Redalyc, no qual pode se observar que o primeiro artigo publicado foi em 2010, cerca de oito anos após a propositura do indicador. Os anos 2015 e 2016 foram os que tiveram mais publicações acerca da temática, evidenciando desta forma uma tendência de crescimento do número de publicações sobre o assunto.

Figura 1: Histograma dos estudos realizados com o termo Pegada Hídrica publicados na base de dados Redalyc

*Até agosto de 2017

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Já na pesquisa de Costa (2014) o primeiro estudo sobre pegada hídrica publicado foi em 2003, na de Zhang et al. (2017) do ano de 2006 e na de Souza, Sampaio e Carioca Neto (2016) foi em 2011. Esses três estudos também identificaram aumento do número de publicações como aqui demonstrado,

corroborando desta forma com a evidência de crescimento de pesquisas sobre o indicador. Zhang et al. (2017) foram os que constatarem o maior pico de publicações, em 2015, último ano analisados por eles.

Quanto aos periódicos em que os artigos foram publicados (Tabela 2), destaca-se que

a revista *Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science* (ISSN: 1980-993X), a única que teve quatro artigos publicados, com classificação Qualis-Capes na área interdisciplinar B1. O periódico *Ambiente & Sociedade* (ISSN: 1414-753X) é o

que tem melhor classificação entre os periódicos e sete não possuem classificação interdisciplinar na plataforma Sucupira, todavia não foi verificada a classificação em outras áreas.

Tabela 2: Periódicos que os artigos foram publicados

Periódicos	Artigos	Qualis*	%
Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science (ISSN: 1980-993X)	4	B1	23,53
Avances en Investigación Agropecuaria (ISSN: 0188-7890)	2	-	11,76
Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias (ISSN: 0370-4661)	2	-	11,76
Tecnología y Ciencias del Agua (ISSN: 0187-8336)	2	-	11,76
Acta Scientiarum. Animal Sciences (ISSN: 1806-2636)	1	B2	5,88
Ambiente & Sociedade (ISSN: 1414-753X)	1	A2	5,88
CIENCIA ergo sum (ISSN 1405-0269)	1	-	5,88
Independent Journal of Management & Production (ISSN: 2236-269X)	1	B2	5,88
Orinoquia (ISSN: 0121-3709)	1	-	5,88
Revista Cubana de Química (ISSN: 0258-5995)	1	-	5,88
Revista Luna Azul (ISSN: 1909-2474)	1	-	5,88
Total	17		100
*Qualis-Capes na área interdisciplinar no quadriênio 2013-2016			

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

No estudo de Costa (2014) o periódico *Ecological Economics* (ISSN: 0921-8009) foi o que teve mais publicações com o termo pegada hídrica e em Zhang et al. (2017) o *Journal of Cleaner Production* (ISSN: 0959-6526) foi o principal meio de publicação das pesquisas sobre o indicador.

No que diz respeito ao local de aplicação dos estudos (Tabela 3), destaca-se o Brasil e o México, com seis e quatro pesquisas respectivamente, que juntos foram localidades de realização de 62,5% das mesmas, entre os sete países de execução.

Tabela 3: Local de realização dos estudos

Local de aplicação do estudo	Quantidade de estudo	%
Brasil	6	37,50
México	4	25,00
Cuba	2	12,50
Argentina	1	6,25
Chile	1	6,25
Colômbia	1	6,25
Tanzânia	1	6,25
Total	16*	100
*Um dos artigos foi excluído desta análise por ser uma revisão bibliográfica sem especificação de local		
Fonte: Dados da pesquisa (2017)		

Diferente dos resultados aqui obtidos, Zhang et al. (2017) verificaram que os Estados Unidos da América foi o país com o maior número de publicações, seguido pela China, sendo responsáveis por mais de 40% dos estudos, constituindo os países os que mais contribuíram com estudos sobre pegada hídrica.

Na Tabela 4 é apresentada a quantidade de autores por artigo, que varia de um a seis por

publicação e o número de publicações por autores sobre pegada hídrica. A maioria dos autores publicou um artigo sobre o indicador, os que mais publicaram foram José Luis Ríos Flores juntamente com seus colaboradores, Marco Antonio Torres Moreno e Miriam Torres Moreno, responsáveis pela publicação de três artigos dos 17 estudados. Ao todo foram identificados 45 autores e coautores dos estudos.

Tabela 4: Quantidade de autores por artigo e publicações por autores

Nº de autores por artigos	Artigos	%
1	3	17,65
2	4	23,53
3	4	23,53
4	1	5,88
5	4	23,53
6	1	5,88
Total de artigos	17	100
Nº de publicações por autores	Autores	%
Autores com um artigo publicado	40	88,89
Autores com dois artigos publicados	2	4,44
Autores com três artigos publicados	3	6,67
Total de autores	45	100

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Costa (2014) verificou que o autor mais produtivo foi Arjen Y. Hoekstra, proponente do indicador, Zhang et al. (2017) identificaram também que o mesmo foi o autor mais citado nos estudos sobre pegada hídrica. Este fato é condizente com o aqui averiguado, pois apenas um artigo dos aqui analisados não o citou. Desta forma, pode-se afirmar que os estudos de Arjen Y. Hoekstra são a base teórica para a maioria dos estudos acerca da temática pegada hídrica.

Os principais pesquisadores sobre pegada hídrica da base de dados são os brasileiros (Tabela 5), seguido pelos mexicanos, que juntos representam 46,67% dos autores. Ao todo foram identificados nove países aos quais os autores estão vinculados, demonstrando desta forma, que vem ocorrendo certa difusão sobre o assunto.

Tabela 5: Países vinculados aos autores e coautores dos artigos

Nacionalidade	Nº de autores	%
Brasil	13	28,89
México	8	17,78
Chile	6	13,33
Cuba	6	13,33
Colômbia	5	11,11
Argentina	3	6,67
Bélgica	2	4,44
Tanzânia	1	2,22
Venezuela	1	2,22
Total	45	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

No que tange ao papel das instituições na realização de investigações científicas, destaca-se que a disseminação sobre pegada hídrica fica evidente ao levantar as instituições as quais os artigos estão

vinculados (Tabela 6), que dentre os 17 estudos, estes estão ligados a 15 instituições, com destaque a *Universidad Autónoma Chapingo* - México, com três estudos publicados.

Tabela 6: Instituições vinculadas aos artigos

Instituição	País-sede da instituição	Nº de estudos
Universidad Autónoma Chapingo	México	3
Centro de Ingeniería Ambiental de Camagüey	Cuba	1
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Pecuária Sudeste	Brasil	1
Instituto Nacional del Agua	Argentina	1
Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA	Brasil	1
Mzumbe University	Tanzânia	1
Universidad de Concepción	Chile	1
Universidad de Guadalajara	México	1
Universidad de La Costa	Colômbia	1
Universidad de Los Andes	Venezuela	1
Universidad de los Llanos	Colômbia	1
Universidade de Caxias do Sul – UCS	Brasil	1
Universidade de São Paulo – PROCAM/USP	Brasil	1
Universidade Federal do Pará - UFPA	Brasil	1
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS	Brasil	1
Total		17

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Costa (2014) e Zhang et al. (2017), identificaram que a Universidade de Twente, na Holanda, foi a instituição com maior número de estudos sobre pegada hídrica, tal constatação deve-se a quantidade de pesquisas publicadas pelo proponente do indicador (Arjen Y. Hoekstra) que possui vínculo com a instituição. Situação semelhante pode ser percebida neste estudo, em que a instituição mais produtiva (Tabela 6) é a dos autores José Luis Ríos Flores e colaboradores.

Com base na análise dos objetivos dos artigos (Quadro 1), verificou-se que não houve um setor predominante na aplicação das pesquisas, todavia percebe-se uma tendência nos estudos realizados com o segmento agropecuário sobre pegada hídrica azul e verde, já as pesquisas efetuadas sobre a pegada hídrica cinza tiveram a indústria como setor principal. Quando elaborados com o consumidor final não foi feita distinção de qual pegada hídrica.

Quadro 1: Objetivos e tipo de pegada hídrica estudada nos artigos

Autores/Ano	Objetivo	Tipo de pegada
Estrada et al., 2010	Realizar a avaliação da pegada hídrica cinza em várias indústrias do setor de alimentos na província de Camagüey.	Pegada hídrica cinza
Palhares, 2011	Calcular a pegada hídrica dos suínos abatidos no Brasil em 2008 em cada um dos Estados da Região Centro-Sul do país.	Pegada hídrica
Parada-Puig, 2012	Apresentar uma revisão dos conceitos de água virtual e pegada hídrica	Pegada hídrica e virtual
Cavalcante; Machado; Lima, 2013	Diagnosticar o nível de racionalização do uso da água pelo setor industrial de produção de bebidas no estado do Pará, assim como as causas do comportamento do setor.	Pegada hídrica
Empinotti; Tadeu; Martins, 2013	Analisar a contribuição da fração da PH cinza do processo industrial no valor total da PH da celulose e suas consequências sobre ações para diminuir o impacto ambiental deste processo produtivo sobre os corpos hídricos.	Pegada hídrica cinza
García; González; Mora, 2013	Gerar mudanças na percepção do consumo indireto de água nas famílias, através da educação ambiental e da metodologia pesquisa-ação, com workshops participativos em que a pegada hídrica indireta do consumo de alimentos foi calculada.	Pegada hídrica
Lyakurwa, 2014	(1) quantificar a demanda mínima de energia para comida e água potável da população saudável no país; (2) avaliar a pegada hídrica e conteúdo energético do consumo das plantações e produtos animais; (3) modelar cenários da pegada energética e da mudança de energia devido á variações nos padrões de consumo; e (4) determinar as transferências de água virtual das plantações e produtos animais na Tanzânia.	Pegada hídrica e água virtual
Ríos; Llamas, 2014	Apresentar argumentos documentados que apontam para as limitações ambientais que a humanidade enfrentará; em particular, a disponibilidade de água para criação de gado em sistemas intensivos não sustentáveis.	Pegada hídrica
Flores et al., 2015a	Determinação da pegada hídrica azul em culturas forrageiras DR- 017 na Comarca Lagunera, México.	Pegada hídrica azul
Flores et al., 2015b	Determinar a produtividade econômica, física e social da água do cultivo de pêssego (<i>Prunus persica</i> L. Batsch), na região do Distrito de Desenvolvimento Rural 183 - correspondente a Fresnillo, Zacatecas - para o ciclo de 2012.	Pegada hídrica azul
Strasburg; Jahno, 2015	Realizar uma investigação sobre a pegada hídrica dos insumos utilizados na composição dos cardápios fornecidos por uma quinzena em um restaurante institucional universitário na cidade de Porto Alegre (RS).	Pegada hídrica

Quadro 1: Objetivos e tipo de pegada hídrica estudada nos artigos (continuação)

Autores/Ano	Objetivo	Tipo de pegada
Vieira; Sousa Junior, 2015	Realizar a avaliação completa da Pegada Hídrica do município de Caraguatatuba, São Paulo, no ano de 2012.	Pegada hídrica
Alvarez; Morábito; Schilardi, 2016	Estimar a pegada hídrica verde e azul do milho nas províncias do centro e nordeste argentino sob três condições (seco, irrigação e irrigação e fertilidade ideal do solo) e analisar o impacto dessas práticas.	Pegada hídrica verde e azul
Cabello et al., 2016	Determinar a pegada hídrica do cultivo da batata em Cuba entre os anos de 2009 e 2012 usando o modelo CROPWAT.	Pegada hídrica
Novoa et al., 2016	Avaliar os efeitos da variabilidade climática no consumo de água para a produção agrícola através do cálculo da pegada hídrica, considerando três cenários de precipitação: (a) ano úmido, (b) ano normal e (c) ano seco, selecionado através de histórico de 34 anos de chuvas e sob duas condições de desempenho (normal e projetando o efeito da mudança climática).	Pegada hídrica verde, azul e água virtual
Schneider; Carra, 2016	Calcular a pegada hídrica dos suínos abatidos nos municípios que compõem o Conselho Regional de Desenvolvimento da Serra (Corede Serra), localizado na região nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2014.	Pegada hídrica verde e azul
Flores et al., 2017	Determinar a produtividade da água de irrigação no cultivo de feijão no Distrito de Desarrollo Rural 189 Zacatecas, particularmente nos municípios de Villa de Cos e Calera.	Pegada hídrica azul

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Zhang et al. (2017) identificaram que as palavras-chave mais utilizadas nos estudos sobre pegada hídrica foram consumo, recurso, impacto e energia. O estudo de Souza, Sampaio e Carioca Neto (2016) demonstrou que pesquisas sobre o indicador no segmento agropecuário é superior ao da indústria e energia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou que há uma tendência de aumento no número de artigos publicados na base de dados Redalyc sobre pegada hídrica, com ocorrência de pico no ano de 2015 e 2016, considerando, todavia, que o primeiro artigo publicado ocorreu cerca de oito anos após a proposição do indicador (2010) e estudos sobre a temática ainda são incipientes na base de dados.

Com a análise dos locais de aplicação das pesquisas, países vinculados aos autores/coautores e as instituições as quais

pertenciam, foi possível constatar que pesquisas sobre o indicador estão bem difundidas, pois os locais de estudos e os pesquisadores abrangem diversos países, com destaque para o Brasil e México, envolvendo várias instituições científicas.

Visto a relevância em demonstrar como o ser humano é dependente dos recursos hídricos e, por conseguinte proporcionar a conscientização, a preservação, uso mais racional e igualitário da água, pesquisas sobre pegada hídrica tende a se popularizar no meio científico. Portanto, sugere-se a realização de estudos semelhantes futuros, a fim de verificar a evolução da disseminação de pesquisas sobre indicador, bem como sua realização em outras bases de dados.

Agradecimento

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo apoio financeiro com a concessão de bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

- [1]. ALVAREZ, A.; MORÁBITO, J. A.; SCHILARDI, C. Huellas hídricas verde y azul del cultivo de maíz (*Zea mays*) en provincias del centro y noreste Argentino. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, v. 48, n. 1, p. 161–177, 2016.
- [2]. BACCI, D. D. L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. *Estudos Avançados*, v. 22, n. 63, p. 211–226, 2008.
- [3]. CABELLO, J. J. et al. Water Footprint from Growing Potato Crops in Cuba. *Tecnología y Ciencias del Agua*, v. VII, n. 1, p. 107–116, 2016.
- [4]. CAVALCANTE, L. M.; MACHADO, L. C. G. T.; LIMA, A. M. M. DE. Avaliação do desempenho ambiental e racionalização do consumo de água no segmento industrial de produção de bebidas. *Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v. 8, n. 3, p. 191–202, 20 dez. 2013.
- [5]. COSTA, L. Contribuições para um modelo de gestão da água para a produção de bens e serviços a partir do conceito de pegada hídrica. *Dissertação (Mestrado em Ciências) - Departamento de Engenharia de Produção: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, 2014.
- [6]. DETONI, T. L.; DONDONI, P. C. A Escassez da água: um olhar global sobre a sustentabilidade e a consciência acadêmica. *Revista Ciências Administrativas*, v. 14, n. 2, p. 191–204, 2008.
- [7]. EMPINOTTI, V. L.; JACOBI, P. R. Novas práticas de governança da água? O uso da pegada hídrica e a transformação das relações entre o setor privado, organizações ambientais e agências internacionais de desenvolvimento. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 27, p. 23–36, 2013.
- [8]. EMPINOTTI, V. L.; TADEU, N. D.; MARTINS, R. DE S. L. Análise crítica da Pegada Hídrica Cinza na produção de celulose. *Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v. 8, n. 3, p. 445–458, 20 dez. 2013.
- [9]. ESTRADA, A. M. et al. Huella hídrica gris en industrias alimenticias camagüeyanas. *Revista Cubana de Química*, v. XXII, n. 2, p. 44–50, 2010.
- [10]. FLORES, J. L. R. et al. Determinación de la huella hídrica azul en los cultivos forrajeros del DR-017, Comarca Lagunera, México. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, v. 47, n. 1, p. 93–107, 2015a.
- [11]. FLORES, J. L. R. et al. Evaluación productiva, económica y social del agua de riego de durazno (*Prunus persica* L. Batsch) en Zacatecas (México). *Avances en Investigación Agropecuaria*, v. 19, n. 2, p. 97–109, 2015b.
- [12]. FLORES, J. L. R. et al. Eficiencia y productividad del cultivo de frijol en un sistema de riego por bombeo. *CIENCIA ergo sum*, v. 24, n. 2, p. 152–163, 2017.
- [13]. FREITAS, D. P. D. S. et al. Contabilidade Ambiental: Um Estudo Bibliométrico Em Revistas Científicas Brasileiras. *Revista ambiente contábil*, v. 4, n. 1, p. 72–88, 2012.
- [14]. GARCÍA, S. M. D.; GONZÁLEZ, J. M. T.; MORA, M. A. T. La Huella Hídrica como una estrategia de educación ambiental enfocada a la gestión del recurso hídrico: ejercicio con comunidades rurales de Villavicencio. *Revista Luna Azul*, n. 36, p. 70–77, 2013.
- [15]. GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- [16]. HOEKSTRA, A. Y. Virtual water: An introduction. In: HOEKSTRA, A. Y. (Ed.). *Virtual water trade: Proceedings of the international expert meeting on virtual water trade*. Delft: UNESCO-LHE, 2003. v. 12, p. 13–23.
- [17]. HOEKSTRA, A. Y. et al. The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard. London, UK: Earthscan, 2011.
- [18]. HOEKSTRA, A. Y.; HUNG, P. Q. Virtual Water Trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. In: HOEKSTRA, A. Y.; HUNG, P. Q. (Eds.). *Value of Water Research Report Series No. 11*. Delft, the Netherlands: UNESCO-LHE, 2002.
- [19]. HOEKSTRA, A. Y.; MEKONNEN, M. M. The water footprint of humanity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 109, n. 9, p. 3232–3237, 2012.
- [20]. LYAKURWA, F. S. Quantitative modeling of the Water Footprint and Energy Content of Crop and Animal Products Consumption in Tanzania. *Independent Journal of Management & Production*, v. 5, n. 2, p. 511–526, 2014.
- [21]. MARACAJÁ, K. F. B.; SILVA, V. DE P. R. DA; DANTAS NETO, J. Pegada hídrica dos consumidores vegetarianos e não vegetarianos. *Qualit@s Revista Eletrônica*, v. 14, n. 1, p. 1–18, 2013.
- [22]. MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- [23]. MAY, S. Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações. *Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Departamento de Engenharia de Construção Civil: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, 2004.
- [24]. MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. National Water Footprint Accounts: The green, blue and grey water footprint of Production and Consumption. *Value of Water Research Report*

Series, N^o. 50. Delft, the Netherlands: UNESCO-LHE, 2011a. v. 1

[25]. MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences*, v. 15, n. 5, p. 1577–1600, 2011b.

[26]. MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. A Global Assessment of the Water Footprint of Farm Animal Products. *Ecosystems*, v. 15, n. 3, p. 401–415, 2012.

[27]. NOVOA, V. et al. Variabilidad de la huella hídrica del cultivo de cereales, río Cachapoal, Chile. *Tecnología y Ciencias del Agua*, v. VII, n. 2, p. 35–50, 2016.

[28]. PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica dos suínos abatidos nos estados da região centro-sul do Brasil. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, v. 33, n. 3, p. 309–314, 2011.

[29]. PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica de suínos e o impacto de estratégias nutricionais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 18, n. 5, p. 533–538, 2014.

[30]. PARADA-PUIG, G. El agua virtual: conceptos e implicaciones. *Orinoquia*, v. 16, n. 1, p. 69–76, 2012.

[31]. RICHARDSON, R. J. et al. *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

[32]. RÍOS, J. M. Z.; LLAMAS, G. M. Algunos comentarios sobre la Huella Hídrica de la producción de carne de bovino en México (con referencias internacionales). *Avances en Investigación Agropecuaria*, v. 18, n. 1, p. 63–70, 2014.

[33]. SCHNEIDER, V. E.; CARRA, S. H. Z. Pegada hídrica dos suínos abatidos na região do Corede Serra, RS, Brasil. *Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v. 11, n. 1, p. 211–224, 26 jan. 2016.

[34]. SILVA, E. L.; PINHEIRO, L. V. A produção de conhecimento em Ciência da Informação no Brasil: uma análise a partir dos artigos científicos publicados na área. *Intexto*, v. 2, n. 19, p. 1–24, 2008.

[35]. SILVA, V. D. P. R. DA et al. Uma medida de sustentabilidade ambiental: pegada hídrica. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 17, n. 1, p. 100–105, 2013.

[36]. SOUZA, J. L.; SAMPAIO, G. V.; CARIOCA NETO, M. Revisão Bibliográfica dos Modelos Contábeis de Pegada Hídrica por Atividade Econômica no Brasil. XVIII ENGEMA - Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente 2016. Anais...São Paulo - SP: 2016

[37]. STRASBURG, V. J.; JAHNO, V. D. Sustentabilidade de cardápio: avaliação da pegada hídrica nas refeições de um restaurante universitário. *Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v. 10, n. 4, p. 903–914, 28 out. 2015.

[38]. TUCCI, C. E. M. Águas Urbanas. *Estudos Avançados*, v. 22, n. 63, p. 97–112, 2008.

[39]. UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME - WWAP. The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World. Paris: UNESCO, 2015.

[40]. VIEIRA, B.; SOUSA JUNIOR, W. Contributions Toward a Municipal Approach To Water Footprint: Case Study in a Brazilian Coastal City. *Ambiente & Sociedade*, v. XVIII, n. 3, p. 229–246, 2015.

[41]. ZHANG, Y. et al. Mapping of water footprint research: A bibliometric analysis during 2006–2015. *Journal of Cleaner Production*, v. 149, p. 70–79, 2017.

Capítulo 23

PROJETO DE REGULARIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DE OFICINAS MECÂNICAS

Thamiris Gomes Belfi

Mayara Cristina de Lima

Paula Ferreira Milagres

Nayara Fátima Santos de Assis

Rafael Alves de Araújo Castilho.

Resumo: Atualmente na região Metropolitana de Belo Horizonte cresce o número e a variedade de estabelecimentos do terceiro setor para prestação de serviços visando atender as mais diversas demandas da população. Assim, as oficinas mecânicas compõem este cenário de forma muito importante, visto que o número de veículos nas ruas tem aumentado significativamente, resultando no aumento das demandas por serviços técnicos especializados de manutenção. Através desta demanda surge também a necessidade de regularização e adequação ambiental deste tipo de atividade diante dos impactos que estes estabelecimentos podem causar. Utilizou-se então como objeto deste estudo e análise deste cenário uma oficina mecânica, localizada no bairro Guanabara, no município de Contagem, MG, para a identificação dos impactos gerados pelas atividades deste tipo de empreendimento. Identificou-se que dentre as atividades realizadas pela oficina, pode-se destacar algumas como: troca de óleo lubrificante, limpeza de peças que geram diferentes tipos de resíduos sólidos e efluentes, no qual ao serem descartados incorretamente, podem degradar o meio ambiente e causar riscos a saúde pública. Para a realização desse estudo, foram feitas visitas técnicas, e estudos aprofundados sobre seus aspectos e impactos gerados em seu processo de manutenção, foi compreendida a importância de um programa de gestão ambiental e elaborada uma proposta de regularização do empreendimento com foco na obtenção de melhoria da qualidade do trabalho, redução de custos e o descarte correto dos resíduos gerados para a não contaminação do meio ambiente. Através da consulta à legislação e normas foi concluído que o empreendimento não é passível de licenciamento ambiental e não possui normas específicas que regularizem as atividades desenvolvidas, mas que também não há nenhum impedimento para implementar um sistema de gestão ambiental, com ações iniciais indicadas no projeto de regularização propostos neste estudo.

Palavras-chave: Adequação Ambiental, oficina mecânica, poluentes químicos, regularização ambiental.

1 INTRODUÇÃO

Empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental são aqueles cujas atividades utilizam recursos ambientais, são potencialmente poluidores e que causem qualquer tipo de degradação ambiental, procedimento este considerado importante instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81), pois através do licenciamento que o Poder Público exerce o controle necessário sobre aquelas atividades que interferem de forma lesiva no meio ambiente.

A Resolução CONAMA nº 237/97, atribui aos municípios à competência o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local, no município de Contagem, onde a Oficina utilizada como objeto de estudo está localizada, tem como instrumentos legais a Política Municipal do Meio Ambiente (Lei nº 3789/2003), juntamente com Lei Complementar de Uso e Ocupação do Solo (82/2010), assim de acordo com estas legislações o estabelecimento é classificado como: de uso convivente com restrições e as condições de instalações requerem diretrizes ambientais.

Este estudo mostra quanto à questão ambiental nas oficinas mecânicas, a preocupação com os elementos poluentes e com os consequentes danos que os mesmos podem causar no ambiente, devido ao aumento da demanda por este tipo de serviço em consequência ao aumento da frota de veículos nas ruas das cidades, sendo considerada uma atividade geradora de resíduos com certo grau poluidor, mas não passível de licenciamento, contudo com as propostas apresentadas torna-se possível praticar ações que levem a mitigar os impactos gerados por sua atividade, visando à importância da aplicação da gestão ambiental, mesmo em empreendimentos de pequeno porte bem como o nível de degradação ambiental que estes podem apresentar sem uma adequada orientação.

Através da realização desta pesquisa técnico-científica foi averiguada a elaboração e sua aplicação de um projeto de adequação ambiental para oficinas mecânicas visando sua regularização perante as principais leis ambientais existentes no que tange às esferas municipais, bem como o enquadramento da classe do empreendimento estabelecido por Lei, verificando os possíveis impactos que podem ser ocasionado no exercício das

atividades e a possibilidade de implantação de um sistema de gestão ambiental dentro da mesma com o intuito de proporcionar melhorias ao seu funcionamento e uma possível economia de recursos, visando alcançar a sustentabilidade empresarial.

2 JUSTIFICATIVA

Este estudo pretende clarear como pode ser feita a adequação e regularização ambiental de uma oficina mecânica, fornecendo campo para aplicação da interdisciplinaridade da Gestão Ambiental e a presunção para consulta de futuros trabalhos com o assunto pertinente, já que em Minas Gerais há poucos estudos sobre o tema.

A empresa utilizada como alvo de pesquisa tem como atividade principal a manutenção mecânica de veículos, ambiente no qual são utilizados produtos com características de oleosidade, de alta inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, desconhece normas e mecanismos que impedem a disposição de tais resíduos na rede de esgoto e não possui nenhum sistema que faça a mitigação dos impactos causados. Logo, é preciso avaliar as instalações e os processos com intuito de identificar e diminuir os possíveis impactos ao meio ambiente. É de interesse do empreendedor o projeto de regularização, pois este está ciente que sua atividade apresenta risco ambiental e por esses motivos para tal tipo de atividade é relevante a elaboração de um projeto para regularização e adequação ambiental, que também contribuirá, sobretudo de forma significativa, com os conhecimentos essenciais à aplicação da Gestão Ambiental.

3 PROBLEMA DE PESQUISA

Quais as principais ações de regularização e adequações ambientais aplicáveis às instalações e processos de oficinas mecânicas?

As oficinas mecânicas que possuem atividades de manutenção veicular podem ser alvos de um programa eficiente de gestão ambiental. Este processo replica-se com foco na obtenção da melhoria da qualidade do trabalho e redução de custos. A melhoria na qualidade dos serviços prestados não se restringe apenas em uma certificação, mas antes de tudo, na oferta de um serviço que

garanta um eficiente controle ambiental, com a redução e controle dos resíduos sólidos, redução da geração de efluentes, regularização do estabelecimento junto aos órgãos competentes, dentre outros. Garantindo às partes interessadas menos impactos ambientais vinculados aos serviços prestados pela oficina, por meio de um processo adequado de planejamento, monitoramento e ações para manter a melhoria contínua do desempenho ambiental.

4 OBJETIVOS

Objetivo Geral

Elaborar um projeto de regularização e adequação ambiental para oficinas mecânicas, considerando as legislações e práticas de gestão ambiental aplicáveis a este tipo de empreendimento.

4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar diagnóstico ambiental identificando as práticas de gestão aplicáveis à adequação ambiental da oficina.

Identificar e classificar os aspectos e impactos, por meio da matriz de aspectos e impactos ambientais.

Elaborar objetivos e metas ambientais conforme os requisitos da ABNT NBR ISO 14001:2004 e outras normas aplicáveis.

Estabelecer um plano de mitigação e/ou recuperação a ser trabalhado junto ao processo de regularização ambiental, em consonância com a matriz de aspecto x impacto proposta para o tipo de empreendimento em estudo.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a ABNT NBR ISO 14001:2015, as normas de gestão ambiental têm por objetivo prover as organizações de elementos de um sistema da gestão ambiental (SGA) eficaz que possam ser integrados a outros requisitos da gestão, e auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos e ainda atender aos requisitos legais.

Para se fazer um programa de gestão ambiental é ideal se basear na metodologia Plan-Do-Check-Act ou PDCA e a utilização das normas contidas na série ABNT NBR ISO 14000, sendo que a norma ABNT NBR ISO

14001:2015 fornece diretrizes que auxiliam na implementação do sistema de gestão ambiental (SGA).

Porém, antes de gerenciar ambientalmente a empresa necessita definir sua “política ambiental”. Segundo a ABNT NBR ISO 14001:2015, a política ambiental consiste em uma declaração da empresa quanto às suas intenções e princípios em relação ao seu desempenho ambiental. Sendo necessário a definição dos três pilares da política ambiental no que tange: a proteção do meio ambiente, o atendimento aos requisitos legais da empresa além de outros requisitos necessários e o fortalecimento do seu desempenho ambiental através da melhoria contínua.

O objeto de estudo é uma oficina mecânica onde os seus aspectos ambientais geram resíduos que são definidos e classificados conforme ABNT NBR 10004:2004 caracterizados como Resíduos Classe I ou perigosos e é através desta classificação que controles relacionados ao SGA poderão ser definidos. Somente por meio de um SGA estruturado torna-se possível realizar a regularização ambiental de processos e instalações e com isso poder mitigar, de forma adequada, os impactos ambientais gerados pela oficina mecânica.

5.1 ASPECTOS LEGAIS

Em conformidade com a Lei nº 9.638 de 31 de agosto de 1981, o licenciamento ambiental é um de seus instrumentos e sua definição é expressa na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA:

“Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.” (CONAMA, 1997, p. 644).

Na Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, define e atribui para os órgãos ambientais a competência para o licenciamento:

Art. 4º Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis - IBAMA, órgão executor do SISNAMA, o licenciamento ambiental a que se refere o artigo 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, a saber(...)

Art. 5º Compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades:

I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;

Art. 6º Compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio. (CONAMA 237/97, p. 2 e 3).

No Estado de Minas Gerais a regularização ambiental é exercida pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, a Deliberação Normativa 217 de 2017 que define o enquadramento e o tipo de procedimento de licenciamento ambiental ao qual será adotado em função da localização da atividade ou empreendimento em consonância com a análise sobre seu porte e potencial poluidor/degradador, levando em consideração sua tipologia.

De acordo com a DN 217/2017 a classificação em relação ao potencial poluidor/degradador da atividade pode ser considerada em três tipos: Pequeno (P), Médio (M) ou Grande (G), em função da análise das características intrínsecas da atividade, conforme as atividades listadas na mesma. Para fins de enquadramento sobre o potencial poluidor/degradador da atividade considera-se também a análise sobre as variáveis ambientais: ar, água e solo. Contudo em uma linguagem mais simplificada inclui-se no potencial poluidor sobre o ar os efeitos de poluição sonora e sobre o solo os efeitos nos meios biótico e socioeconômico. “As modalidades de licenciamento serão estabelecidas através da matriz de conjugação de classe e critérios locacionais de enquadramento”. (MINAS GERAIS, 2017, p. 14).

As modalidades de Licenciamento ao qual foram estabelecidas pela Deliberação Normativa Nº 217/17 do COPAM são:

Art. 8º – Constituem modalidades de licenciamento ambiental:

I – Licenciamento Ambiental Trifásico – LAT: licenciamento no qual a Licença Prévia – LP, a Licença de Instalação – LI e a Licença de Operação – LO da atividade ou do empreendimento são concedidas em etapas sucessivas;

II – Licenciamento Ambiental Concomitante – LAC: licenciamento no qual serão analisadas as mesmas etapas previstas no LAT, com a expedição concomitantemente de duas ou mais licenças;

III – Licenciamento Ambiental Simplificado: licenciamento realizado em uma única etapa, mediante o cadastro de informações relativas à atividade ou ao empreendimento junto ao órgão ambiental competente, ou pela apresentação do Relatório Ambiental Simplificado – RAS, contendo a descrição da atividade ou do empreendimento e as respectivas medidas de controle ambiental. (MINAS GERAIS, 2017, p. 14)

Em razão da localização no Município de Contagem, região Metropolitana de Belo Horizonte (MG), do empreendimento escolhido para estudo, verificou-se que a Prefeitura possui a Secretaria Municipal de Meio Ambiente que de acordo com Deliberação Normativa do COPAM (213/2017) estabelece convênio com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD podendo também licenciar atividades originalmente de competência do Estado e criar instrumentos diversos daqueles previstos.

Aos empreendedores que necessitam instalar ou mesmo regularizar as suas atividades e sendo de pequeno porte e potencial poluidor no Município, cujo seus empreendimentos e atividades são de pequeno porte e potencial poluidor, constantes da DN COMAC 08/04, ou aquelas enquadradas nas classes 1 e 2 da, nos termos das DN COPAM 217/17 em conformidade com a Política Municipal do Meio Ambiente de Contagem foi criada a Licença Sumária, onde o processo é simplificado e realizado em uma única etapa. A Licença Sumária possui tempo de tramitação e validade, sendo que é liberada em cento e oitenta dias e o seu prazo de validade são de oito anos.

A regularização ambiental agora é uma exigência tanto do Estado como da sociedade, é uma medida de controle que permite a atividade ou empreendimento a se adequarem com o objetivo de preservar o meio ambiente. Os benefícios são positivos principalmente referentes à redução de custos como em menor consumo de matérias-primas e energia; menor geração de resíduos; não ter sanções penais e administrativas, bem como multas ambientais; diminuição de conflitos com a comunidade e com organismos fiscalizadores, prevenção de acidentes ambientais e dos custos de sua reparação, redução e eliminação de passivos ambientais, facilidade de acesso a crédito e financiamentos. (SEBRAE, 2008).

Em 2016 o SEBRAE lançou um manual de como montar uma oficina mecânica, com o objetivo de auxiliar pequenos e médios empreendedores. Segundo a entidade “O fim do incentivo do governo para aquisição do veículo novo ocorrido em 2012 e 2013 e a recente crise econômica vem ocasionando o aumento do tempo de permanência do veículo usado pelo proprietário (aproximadamente 9 anos)” (SEBRAE, 2016). Através deste levantamento efetuado pelo SEBRAE, constatou-se que os prazos de garantia de manutenção dos veículos nas concessionárias vencem em um período médio de três anos, proporcionando o crescimento de demandas para reparação nas oficinas mecânicas. Em paralelo com este cenário, o avanço da Internet e a grande quantidade de informações técnicas e de mercado facilmente acessíveis, favorecem a formação de brasileiros mais conscientes sobre seus direitos e mais exigentes quanto à qualidade nos serviços prestados, preço justo e acessível além da responsabilidade social e ambiental das empresas. Contudo torna-se fundamental que seja adotado um modelo de oficina mecânica diferenciado daquele de alguns anos atrás ao qual foi ultrapassado: ambiente e estrutura desorganizados, que causam desconfiança e muitas vezes são desrespeitosos.

5.2 MONITORAMENTO E CONTROLE DA POLUIÇÃO AMBIENTAL

Segundo Braga *et al.* (2005), o uso dos recursos naturais pela população gera a poluição. Assim a poluição pode ser considerada como uma alteração indesejável nas características físicas, químicas ou

biológicas da atmosfera, litosfera ou hidrosfera que cause ou possa causar prejuízo à saúde, à sobrevivência ou às atividades dos seres humanos e outras espécies podendo ainda deteriorar materiais. Já Derísio (2007) classifica a poluição como sendo de quatro tipos: poluição natural, associada às atividades e o ciclo da própria natureza, a poluição industrial constituída de resíduos gerados nos processos industriais, a poluição urbana proveniente dos habitantes das cidades e a poluição agropastoril proveniente das atividades ligadas a agricultura e pecuária.

O modelo atual de desenvolvimento adotado pela sociedade humana na Terra demonstra um sistema aberto, segundo Braga *et al.* (2005) no qual o homem depende de um suprimento contínuo e inesgotável de matéria e energia que, depois de utilizados, são devolvidas ao meio ambiente ou seja são descartadas. Desta forma, o crescimento populacional contínuo observado é incompatível com um ambiente finito, no qual a capacidade de absorção, os recursos e a reciclagem de resíduos são limitadas. Assim, se o modelo de desenvolvimento adotado pela sociedade não for alterado, pode-se estar caminhando a passos largos para o colapso do planeta, com perspectivas nefastas para a sobrevivência da espécie humana.

De acordo com Oliveira *et al.* (2008) o monitoramento ambiental tem contribuído para o desenvolvimento significativo de tomada de decisão, por meio da compreensão do ambiente no qual as empresas realizam suas atividades troca de informações, insumos, energia etc. mediante a agregação de valor ao mercado consumidor. Oliveira (Sutton, 1988 *apud* Oliveira *et al.*, 2008), diz também que o mapear o ambiente propicia a organização a compreensão das forças externas, além de fornecer informações necessárias para que ela responda efetivamente às mudanças na tentativa de assegurar a sua permanência no mercado em que atua. Organizações que monitoram seus ambientes com o intuito de identificar ameaças, obter vantagens no mercado competitivo e de dar suporte planejando a administração estratégica de curto e longo prazo. Em termos processuais, indica cinco passos de monitoração ambiental de um processo. Na etapa inicial, a organização deve procurar por informações, o

segundo passo deve selecionar os recursos de informações que sejam monitoráveis e depois definir os critérios de monitoração. Após o critério, vem à atividade de monitoração propriamente dita. Por último não menos importante, vem os responsáveis do processo de monitoração ambiental que devem projetar um sistema de controle para determinar as ações especiais ou corretivas a serem tomadas (Moresi, 2001 *apud* Oliveira *et al.* 2008).

Segundo Perez *et al.* (2013) do Instituto Estadual do Meio Ambiente do Rio de Janeiro declara que os agente poluidores presentes em uma oficina mecânica são basicamente 4 elementos, sendo eles:

Emissões gasosas: são considerados os compostos voláteis e materiais particulados oriundos de atividades realizadas com os veículos.

Poluição sonora: ruído audível, fora dos limites da empresa. Onde este pode ser oriundo das atividades de lanternagem e/ou compressores e sistema de exaustão.

Efluentes líquidos: efluentes com presença de óleo sólidos sedimentáveis e detergentes, gerados no processo de lubrificação, troca de óleo, lavagem geral e cabine de pintura. Pode-se considerar também existe o efluente sanitário, com destaque para o uso expressivo de emulsões oleosas na operações de oficinas;

Resíduos diversos: óleo Lubrificante usado ou contaminado.

Perez *et al.* (2013) diz ainda que dentre os processos e atividades desenvolvidos em uma oficina mecânica, não há manipulação nem estocagem de produtos com características tóxicas ou inflamáveis em quantidade armazenada que possa ser caracterizada como fonte de risco ambiental. No entanto entre os principais poluentes de origem industrial capazes de degradar o meio ambiente estão o petróleo e seus derivados no qual em contato com a água, esses produtos formam uma emulsão de fácil propagação e difícil remoção. O óleo presente na água forma na superfície do corpo d'água é um filme flutuante insolúvel que impede a transferência de oxigênio do ar para a água, aumentando a carga orgânica e corpos d'água e degradando-os.

Para controle e armazenamento dessas substâncias perigosas como o óleo lubrificante, a NBR 12235/1992 define que é

necessário uma contenção temporária, autorizada pelo órgão ambiental competente para ser encaminhado a reciclagem, recuperação ou disposição final adequada, atendendo as condições básicas de segurança. Gerhardt (Paulino 2009 *apud* Gerhardt *et al.* 2014) afirma que apesar das questões ambientais que envolvem esse tipo de atividade, por possuírem resíduos que podem ser considerados perigosos, esses empreendimentos por não serem considerados passíveis de licenciamento ambiental ainda não possuem normas específicas às quais possam regularizar estas atividades, sendo portanto necessário adotar práticas que possam diminuir cada vez mais a geração de resíduos sólidos, a separação na fonte geradora e o destino adequado dos resíduos como também a redução da geração de efluentes e seu tratamento antes de ser lançado na rede de esgoto adequada.

5.3 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

De acordo com ABNT NBR 10004:2004 a definição de periculosidade de um resíduo é quando:

Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar:

- a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Segundo Perez *et al.* (2013) afirma que toda oficina mecânica está sujeita à legislação ambiental estadual e municipal, especialmente em relação às emissões atmosféricas, efluentes líquidos, disposição de resíduos sólidos e pressão sonora.

Em uma oficina mecânica a maioria dos resíduos gerados são classificados como Perigosos ou Resíduos Classe I que são aqueles resíduos sólidos ou misturas de resíduos que tem características de inflamabilidade, corrosividade, toxicidade e outros, conforme a ABNT NBR 10004:2004, e há também a emissão de hidrocarbonetos que são gases e vapores resultantes da queima incompleta e evaporação de combustíveis, também muito prejudiciais ao meio ambiente.

De acordo com Oliveira e Loureiro (2014), gasolina e óleo diesel são misturas complexas de mais de 200 hidrocarbonetos, obtidos da destilação e craqueamento do petróleo. A gasolina é constituída por hidrocarbonetos mais leves (cadeias com 5 a 12 átomos de carbono) enquanto o óleo diesel contém uma proporção maior de hidrocarbonetos um pouco mais pesados (6 a 22 átomos de carbono). Dessa maneira, a gasolina apresenta maior solubilidade, maior volatilidade e menor viscosidade do que o óleo diesel, fatores esses que, somados, conferem à gasolina uma maior mobilidade no solo e, conseqüentemente, um maior potencial de impacto ambiental.

Conforme Oliveira e Loureiro (2014), dos hidrocarbonetos constituintes da gasolina e do óleo, os que causam maior preocupação são os compostos aromáticos, principalmente o benzeno, o tolueno, o etilbenzeno e os xilenos. Esses compostos são poderosos depressores do sistema nervoso central apresentando toxicidade crônica, mesmo em pequena concentração (da ordem de ppb - parte por bilhão) sendo o benzeno o mais tóxico deles, enquanto o padrão de portabilidade sugerido pelo Ministério da Saúde é de 5 ppb (equivalente a 0,005 mg/l), sua concentração dissolvida em água em contato com a gasolina pode chegar a 30.000 ppb.

Como medidas para evitar a ocorrência de impactos, Sanchez (2006) cita sobre medidas mitigadoras, que servem para redução ou minimização de impactos. Medidas de recuperação do ambiente que virá ser degradado, também fazem parte do plano de gestão ambiental.

Segundo CETESB (1999), em seu Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação, causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em superfície nos diferentes compartimentos do ambiente, por exemplo, no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem concentrar-se nas paredes,

nos pisos e nas estruturas de construções. Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como, por exemplo, o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais ou qualidades e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores. Contudo Caldas *et al.* (2004) afirma que a análise de risco ambiental de um empreendimento é de extrema importância visto um conjunto de procedimentos implantados que podem ser desfavoráveis ao ambiente físico do local causando impactos negativos através de substâncias perigosas.

A avaliação de risco é um processo analítico muito útil que gera contribuições para a gestão do risco, da saúde pública e para a tomada de decisões de política ambiental. Foi desenvolvida porque os agentes regulamentadores e a opinião pública exigiram que os cientistas fossem além da pura observação das relações entre exposição a poluentes e seus efeitos nas populações e no meio ambiente, para responder a questões sociais sobre o que não é seguro.

6 METODOLOGIA

Este projeto foi baseado nos estudos ambientais sob o foco da aplicação dos requisitos da ABNT NBR ISO 14001:2015, por meio da identificação dos processos que podem impactar e degradar áreas e com isso, a elaboração do respectivo plano de mitigação e/ou recuperação das áreas degradadas. Para a operacionalização do trabalho foi utilizada como ferramenta a matriz de aspectos x impactos ambientais, verificando a necessidade aplicação de monitoramento e controle da poluição dos processos da empresa.

Foi realizada revisão da literatura por meio de consulta às normas internacionais da série ISO 14000 e fontes acadêmicas como livros, teses, dissertações, monografias, artigos, etc. Também foram realizados acessos à internet e em sites de órgãos públicos, onde foram retiradas informações buscando melhor embasamento técnico e teórico para o trabalho. Uma pesquisa exploratória de cunho qualitativo foi realizada, com visitas técnicas a uma oficina mecânica na região metropolitana de Belo Horizonte, oficina esta

utilizada como objeto de estudo. Por fim, como resultado e produto deste estudo, foi elaborado um plano de regularização ambiental, onde o mesmo discorre sobre o que é necessário para a adequação do empreendimento objeto de análise, seja ela ambiental ou administrativa.

7 RESULTADOS

O trabalho desenvolvido foi baseado em uma oficina mecânica da região metropolitana de Belo Horizonte que possui aproximadamente 40 anos de mercado comercial, e que presta serviços de revisão veicular, e manutenção de injeção eletrônica, suspensão a ar e diversos outros serviços.

7.1 ADEQUAÇÕES AMBIENTAIS

A Lei 6.938/81 determina a necessidade de licenciamento para as atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva e potencialmente poluidoras, bem como as capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, atividades estas listadas na Resolução Conama 237/97, mesmo aquelas não relacionadas, mas com potencialidade de impactos semelhantes também têm o dever de fazer o licenciamento e a regularização ambiental. Em Minas Gerais, a competência para licenciamento ambiental, Licença Ambiental Simplificada (LAS) e Regularização são realizadas através do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), das Unidades Regionais Colegiadas (URCs), das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMS), que representa a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), e o município de Contagem que possui a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e que estabelece convênio com o SEMAD (Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento), tem a competência também para licenciar e regularizar ambientalmente atividades, conforme a Lei Complementar Nº 140, de 8 de Dezembro de 2011, no artigo 9º, inciso XIV, para aquelas atividades ou empreendimentos para aquele que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local cujas as atividades estão classificadas nos termos da DN 217/2017.

Constatou-se que a atividade exercida pela oficina mecânica não é passível de licenciamento, nem a Licença Sumária,

instrumento que o município de Contagem usa para atividades e empreendimentos de classes 1 e 2, mas conforme a Lei de Uso e Ocupação do Solo para a instalação de uma oficina mecânica precisa seguir algumas diretrizes ambientais.

De acordo com a página eletrônica da prefeitura de Contagem o primeiro passo para a regularização do empreendimento é o cadastramento do local. Segundo ainda a página eletrônica supracitada o “cadastramento de lote permite ao proprietário ou possuidor a qualquer título de lote ou terreno, promover sua inscrição no Cadastro Técnico Imobiliário”. Conforme ainda a página eletrônica da prefeitura de Contagem, a taxa para obtenção de tal documentação é estabelecida conforme Decreto 1209 de 24 de agosto de 2009.

A página eletrônica da prefeitura de Contagem elenca conforme abaixo os documentos necessários para a obtenção do cadastramento do lote / terreno:

Tendo o proprietário que apresentar documento original da ficha de Requerimento impressa e devidamente preenchida, sendo esta retirada no próprio site da prefeitura.

Outros documentos devem ser apresentados como cópia, sendo eles: Documento de propriedade. (Registro do imóvel para bairros aprovados e escritura de Compra e Venda para bairros não aprovados). Documento de Identidade e CPF do proprietário ou do preposto com a respectiva procuração. Planta particular para loteamentos não aprovados ou laudo técnico topográfico.

Além do cadastramento do local é preciso fazer o Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) da empresa de acordo com a página eletrônica da Receita Federal os documentos obrigatórios são:

FCPJ – Ficha Cadastral da Pessoa Jurídica, que poderá ser preenchida via PGD – download e transmitida exclusivamente pela Internet por meio do Programa Receitanet, ou preenchida diretamente no sítio da Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) <http://www.receita.fazenda.gov.br>, por meio do Aplicativo de Coleta Web. A FCPJ deverá ser acompanhada do QSA (no caso de sociedades).

Quadro de Sócios e Administradores (QSA).

Ficha Específica, de interesse do órgão conveniente; e

Documento Básico de Entrada do CNPJ (DBE) ou Protocolo de Transmissão, conforme modelos constantes dos Anexos I e II da IN RFB nº 1.183, de 19 de agosto de 2011.

Após a obtenção do CNPJ o proprietário pode optar pelo registro SIMPLES (sistema integrado de pagamento de impostos e contribuições das microempresas e empresas de pequeno porte), pois através dele o proprietário de microempresas e empresas de pequeno porte irá pagar um valor diferenciado de grandes empreendimentos.

De acordo com a página eletrônica do Instituto Estadual de Florestas (2014) e visto que o empreendimento está localizado em Minas Gerais, no município de Contagem o empreendedor pode buscar orientação nos órgãos consultores e fiscalizadores através da Licença Ambiental Simplificada (LAS) que são exercidas pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam), por intermédio das Câmaras Especializadas, das Unidades Regionais Colegiadas (URCs), das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Suprams), da Fundação Estadual de Meio Ambiente (Feam), do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) e do Instituto Estadual de Florestas (IEF), de acordo com o Decreto 44.309/06.

Para que o empreendimento funcione regularmente após a execução dos processos supracitados é necessário requerer junto à prefeitura de Contagem a solicitação do Alvará de Instalação e Funcionamento Inicial. Para esta etapa é necessária uma Licença para instalação e funcionamento dos usos não

residenciais no território do Município de Contagem, constantes da Lei Complementar 082, de 11 de janeiro de 2010 - Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo – LPOUS, segundo informações coletadas na página eletrônica da Prefeitura Municipal de Contagem (2017). Orientações sobre a aplicação das normas e documentação são necessárias para abertura e tramitação dos processos de que trata esse serviço tendo como um dos públicos alvos o empreendedor que pretende instalar e funcionar usos não residenciais no Município de Contagem no qual se encaixa a situação da oficina mecânica estudada. Foi identificado na página eletrônica da Prefeitura de Contagem (2017) uma tabela que elenca os preços para esta etapa de iniciação para regularização de funcionamento, onde consta o valor calculado para este tipo de serviço. Sendo o valor de aproximadamente R\$ 134,66 (cento e trinta e quatro reais e sessenta e seis centavos).

7.2 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE E PROCESSOS

A seguir estão apresentadas as etapas do processo dentro da oficina mecânica.

Recepção de Veículos: O cliente leva o seu carro para manutenção, a fim de ser analisado pelo mecânico. Em seguida, o veículo é verificado. A manutenção é a realizada primeiramente analisando-se o estado físico do veículo e suas peças a fim de verificar se há a necessidade de substituição das peças ou não conforme figura 01.

Figura 01: Verificação do veículo dentro da oficina em Contagem (MG).

Fonte: Acervo dos autores, 2014.

Assim que o problema é devidamente diagnosticado, caso seja necessário a substituição da peça por outra nova, esta é implantada no veículo, tornando-o apto para uso novamente. Já em caso de reparo e limpeza da peça do próprio veículo é efetuado pelo procedimento seguinte.

Limpeza das peças: É realizada após a desmontagem da peça de interesse, essas

são levadas para a área de limpeza específica, geralmente a limpeza inicial ocorre com a utilização de uma estopa, em seguida as peças são encaminhadas para lavagem. A lavagem das peças é feita em um tanque de contenção de produtos químicos, através da utilização de pincel e escova e um jato de água. (FIG 2).

Figura 2: Lavagem das peças na oficina mecânica em Contagem (MG).

Fonte: Acervo dos autores, 2014.

Após a lavagem das peças é utilizado um compressor para a secagem das peças, que

após a verificação de cada peça estas são montadas e encaixadas no veículo (FIG 03).

Figura 03: Compressor utilizado para secagem de peças na oficina mecânica em Contagem (MG).

Fonte: Acervo dos autores, 2014.

No processo podem ser identificados os seguintes poluentes de acordo com as fontes descritas no quadro 1 abaixo:

Quadro 01. Identificação de poluentes e fontes na oficina.

Fonte poluidora	Poluentes
Veículos	Material particulado
Veículos / atividades de manutenção	Óleos lubrificantes
Lavagem das peças	Gasolina
Lavagem das peças	Graxa
Limpeza Das Mãos E Maquinários, que contenham graxa.	Desengraxante

Fonte: Acervo dos autores, 2014.

Além desses poluentes há geração de resíduos como: estopas contaminadas, efluentes líquidos descartados diretamente na rede de esgoto público.

Para o monitoramento e controle das fontes de poluição indicadas, no processo do empreendimento em estudo, serão necessárias adaptações como: instalação de uma caixa separadora de água e óleo, para que se possa realizar análises de qualidade da água a partir dos efluentes gerados, antes de serem lançadas no corpo receptor. Será necessário também adequações e mudanças na estrutura do estabelecimento, sendo estas

na adoção de medidas de segurança e saúde ocupacional, utilizando de equipamentos específicos para os próprios funcionários da empresa, para monitoramento da qualidade do ar e bem como a sua exposição à inalação de gases poluentes e nocivos a saúde do trabalhador. Sendo como exemplo, a utilização do equipamento Dosímetro ou o Balão de Tedlar, através da medição de nível de CO₂.

Apresenta-se o plano de monitoramento abaixo, conforme quadro 02, para o controle de todos os poluentes identificados.

Quadro 02. Plano de Monitoramento Ambiental

Atividade	Fontes poluidoras	Poluentes	Parâmetros	Forma De Coleta	Pontos de Coleta	Periodicidade	Legislação Vigente
Recepção dos veículos	Veículos	Material particulado	Qualidade do ar (partículas em suspensão)	Quantitativa	Entrada da oficina (recepção)	Semestral	Resolução CONAMA 426 de 2010, 435 de 2011, e 451 de 2012.
Limpeza das peças com produtos químicos, como: óleo lubrificante, graxa e solvente	Peças	Óleo lubrificante, graxa e solvente	DBO, óleo e graxas, ABS, pH, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis	Quantitativa	Caixa Separadora de água e óleo (entrada e saída)	Trimestral	Deliberação normativa conjunta COPAM/CERH-MG n.º 1, de 05 de maio de 2008
Troca de óleo	Peças	Óleo Lubrificante usado	DBO, óleo e graxas, ABS, pH, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis	Quantitativa	Caixa Separadora de água e óleo (entrada e saída)	Mensal	Resolução CONAMA 450 de 2012
Lavagem de peças com gasolina	Peças	Gasolina e graxa	DBO, óleo e graxas, ABS, pH, Sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis	Quantitativa	Caixa Separadora de água e óleo (entrada e saída)	Trimestral	Deliberação normativa conjunta COPAM/CERH-MG n.º 1, de 05 de maio de 2008
Uso do compressor	Compressor	Poluição sonora	Ruído	Quantitativo	Próximo a recepção e na divisa da oficina com as residências existentes	Anual	Resolução CONAMA 426 de 2010, 435 de 2011, e 451 de 2012. NR15-anexo 1 e 2

Fonte: Acervo dos autores, 2014

7.4 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

7.4.1 IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS

De acordo com as atividades desenvolvidas, os principais aspectos e impactos ambientais identificados como significativos na oficina mecânica estão listados no quadro 03, abaixo. Sendo que considerando os requisitos da ABNT NBR ISO 14004:2005 a própria organização pode avaliar a significância de um aspecto ambiental e seus impactos. Para estabelecer estes critérios foi considerado o seguinte:

a) Critérios ambientais (tais como escala, severidade e duração do impacto, ou tipo, tamanho e frequência de um aspecto ambiental).

b) Requisitos legais aplicáveis (tais como limites de emissão e lançamentos em autorizações ou regulamentos etc.); e

c) As preocupações das partes interessadas, internas e externas (tais como aquelas relacionadas aos valores da organização, sua imagem pública, ruído, odor ou degradação visual).

Quadro 03. Identificação dos Aspectos e Impactos significativos. Acervo dos autores, 2014.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MÉTODO DE CONTROLE
Troca de peças	Geração de resíduos sólidos.	Contaminação do solo	Armazenar em local isolado e venda posterior.
Troca de peça do motor	Vazamento de combustível, queima de combustível.	Contaminação do solo e da água, risco a saúde humana, risco de incêndio.	Usar serragem para absorção e armazená-la até o envio de aterro para resíduos perigosos. Quando houver teste do motor colocar um filtro no cano de descarga.
Troca de óleo/Substituição do óleo do motor	Destinação inadequada dos resíduos.	Alteração da qualidade do solo e da água.	Armazenar em local isolado e venda posterior.
Limpeza de peças com gasolina	Geração de efluentes líquidos oleosos e resíduos sólidos diversos	Alteração da qualidade da água e do solo.	Instalar uma caixa separadora de água e óleo
Aplicação de produtos químicos como graxa e óleo lubrificante, solvente.	Geração de efluentes líquidos oleosos e contaminados.	Contaminação da água.	Thinner, líquido de arrefecimento, reciclados na própria oficina, outros entregues a serviço especializado de coleta. Sistema de drenagem para uma caixa separadora quanto aos oleosos.
Estopa e panos usados	Estopas usadas descartadas com lixo doméstico	Contaminação do solo	Armazenar em local identificado e enviar para aterro de resíduos perigosos.

Para que estas medidas de controle ambiental se tornem eficazes, é muito importante estabelecer um controle de documentos e registros aplicáveis a todas as operações e procedimentos, principalmente daqueles vinculados ao tratamento dos impactos

ambientais significativos identificados, . Fazer a gestão adequada de resíduos e adoção das medidas de controle minimiza os riscos empresariais de aplicação de sanções legais pelos órgão competentes.

Segundo a norma ABNT NBR 10.004/2004, a respeito da classificação de resíduos sólidos, embalagens plásticas e baldes contendo resíduos de óleo lubrificante são elementos perigosos por sua toxicidade. Por isso, o local de armazenamento das embalagens plásticas deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para o caso de vazamento. Em casos de vazamento, este óleo não deve ser direcionado para sistemas de drenagem pública, mas encaminhado para sistemas de tratamento água-óleo. Um sistema de gerenciamento adequado dos resíduos segundo a Lei brasileira 12305/2010 Art. 3º Inciso X, compreende a correta segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte externo, tratamento/destino final e treinamento de acordo com o plano municipal. O Inciso XVII declara ainda que a gestão de resíduos gera a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos desencadeada desde o conjunto de atribuições individualizadas até os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e dos consumidores. Portanto a oficina mecânica é considerada co-responsável para que o destino final dos resíduos gerados dentro do seu estabelecimento sejam feitos de forma adequada, estando sujeito até mesmo a aplicações de sanções pelo órgão competente caso algum acidente aconteça ou alguma irregularidade seja constatada nesta prática.

Com a prática e implantação do Sistema de Gestão Ambiental, a oficina mecânica poderá adquirir Selos Verdes, considerado como uma forma de reconhecer os empreendimentos que adotam soluções para minimizar os impactos ambientais gerados por resíduos sólidos. Este incentivo é promovido por uma parceria entre o Sindicato da Indústria de Reparação de Veículos e Acessórios do Estado de Minas Gerais – Sindirepa MG e o SENAI.

De acordo com as ABNT NBR ISO 14001:2015, os benefícios da implantação de um Sistema de Gestão Ambiental são:

- - Aumento da segurança, contra riscos ambientais e aplicações de sanções por parte do órgão ambiental competente;
- - Menores custos de produção (economia de matérias-primas e insumos);

- - Menores custos de energia;
- - Geração de lucro para a venda de matérias que antes eram descartados incorretamente (óleo);
- - Menor desperdício;
- - Melhora da imagem empresarial do estabelecimento (Marketing verde);
- - Valorização dos tipos de serviço prestado.

7.4.2 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS

Como previsto pela Constituição Federal de 1988: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” (BRASIL, 1988). Assim, a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais é algo de extrema importância, onde as organizações prestadoras de serviços, necessitam desenvolver ações que visem a prática da sustentabilidade no exercício de suas atividades, destinada a atender a demanda do mercado local, de acordo com a sua localização geográfica, no que tange a manutenção geral de veículos diversos.

Objetivo: Prover o tratamento das questões ambientais, dentro do ambiente da oficina mecânica, em consonância com os princípios da sustentabilidade.

Metas:

Utilizar equipamentos adequados no que diz respeito às tecnologias mais limpas e prover métodos de manejo, armazenamento, tratamento e destinação final de resíduos gerados no empreendimento de maneira correta;

Troca de peças: fazer uma estrutura onde possa armazenar as peças inutilizadas em local isolado até posterior venda;

Troca de peça do motor: uso de serragem para absorção onde houver vazamento de combustível e armazená-la até o envio de aterro para resíduos perigosos. Quando houver testes do motor colocar filtro no cano de descarga;

Troca de óleo/substituição do óleo do motor: descartar em tanques, armazenar em local

isolado e venda posterior para credenciados a receber este tipo de material;

Limpeza de peças com gasolina: instalar uma caixa separadora de água e óleo;

Aplicação de produtos químicos como graxa e óleo lubrificante, solventes: thinner, líquido de arrefecimento, reciclados na própria oficina, outros entregues a serviço especializado de coleta. Sistema de drenagem para uma caixa separadora quanto aos oleosos;

Estopa e panos usados: armazenar em local identificado e enviar para aterro de resíduos perigosos.

Promover a conscientização ambiental e o envolvimento dos funcionários, das empresas terceirizadas prestadoras de serviços, bem como, a comunicação e informação com as partes interessadas, a fim de obter uma ação ambiental satisfatória e eficiente;

As metas definidas possuem como prazo de implantação 18 meses e um custo de aproximadamente dez mil reais, sendo o responsável pela implantação das ações o proprietário da oficina.

Para meta e ação de melhoria contínua ao ambiente de trabalho, prosseguindo e ampliando seus atos de prevenção à poluição e proteção à saúde ocupacional dos funcionários, foram definidos prazos por se tratar de um objetivo a ser implantado de forma imediata e realizado continuamente.

7.4.3 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Estudos de impactos ambientais vêm ganhando importância para empresas, comércios, indústrias e instâncias oficiais que licenciam as atividades econômicas, à medida que cresce a consciência ambiental na sociedade e as decisões devem ser tomadas com base de estudos técnicos bem fundamentados.

As condições ambientais existentes do empreendimento é um conjunto de procedimentos desfavoráveis ao ambiente físico do local, causando impactos através de substâncias perigosas como foi verificado na visita técnica realizada. Há descarte de forma incorreta de gasolina, óleo e graxa que são misturados à água e descartados diretamente em um tanque, cujo destino é a rede de esgotamento doméstico. O óleo lubrificante retirado das peças é acondicionado em um tambor, porém a destinação final deste é feita incorretamente, onde este é recolhido por terceiros no qual, estes não possuem a regularização necessária para executar este tipo de ação. Além disso, as peças retiradas dos veículos para manutenção são depositadas sujas de óleos e graxa diretamente no piso sem aplicação de nenhuma forma de manejo correto, conforme pode se visualizar na figura 04.

Figura 04: Resíduos descartados incorretamente na oficina mecânica em Contagem (MG).

Fonte – Acervo dos autores, 2014.

A oficina ainda possui resíduos inertes e muita sucata que são descartadas durante o processo. Além do volume alto de ruído que é gerado pelo compressor, o que torna cada vez mais provável a futura situação do ambiente potencialmente afetada, caso não seja implementada a proposta de mecanismo legal, não haverá alterações benéficas da

qualidade ambiental resultando em impactos cumulativos, tanto ao meio ambiente, quanto a saúde do trabalhador.

Tendo em vista dos aspectos e impactos identificados na quadro 03, elaborou-se o plano de recuperação de áreas degradadas abaixo, conforme quadro 04.

Quadro 04. Plano de Recuperação de áreas degradadas.

Origem da degradação	Danos ambientais causados	Origem dos danos ambientais	Efeitos causados ao ambiente	Proposta de controle ou tratamento
Contaminação do solo e da água	Alteração da qualidade do solo e da água	Lavagem e secagem das peças	Poluição química: contaminação dos recursos hídricos, inclusive por hidrocarbonetos; comprometimento da fauna e flora aquática; transmissão de doenças carcinogênicas.	Implantação de Caixa separadora de água e óleo Armazenamento do compressor em piso impermeável e área coberta e distante das atividades com o manuseio de resíduos perigosos
Contaminação do solo	Alteração da qualidade do solo	Troca de peças e retirada do motor / e serviços de lanternagem	Poluição física: geração de resíduos sólidos e inertes; risco de incêndio;	Armazenamento em caçambas ou tambores em local coberto e piso impermeável das peças e sucatas retiradas dos veículos, para venda ou doação para empresas ou instituições legalmente habilitadas.
Contaminação do solo	Alteração da qualidade do solo	Limpeza das peças/ troca de óleo/ descarte de embalagens usadas de óleos e produtos químicos.	Poluição química e física: manuseio inadequado de resíduo perigoso de forma inadequada, sendo descartado em lixo comum (estopa e panos contaminados).	Separação de resíduos contaminados e armazenamento especial em bombonas como: estopas, sujas, embalagens de óleo, óleo lubrificante usado. Contratação de uma empresa legalizada para destinação em aterro industrial e para reciclagem do óleo.
Contaminação do solo e incêndio	Alteração da qualidade do solo e risco de incêndio	Armazenamento de produtos químicos	Poluição química: produtos de inflamabilidade alta em contato o que pode levar a combustão e a propagação de incêndios, como também comprometimento dos recursos naturais: água, ar e solo.	Armazenamento em local limpo, piso impermeável e área coberta, distante do local onde as atividades são executadas e com identificação adequada do local.

Fonte: Acervo dos autores, 2014.

A região é tipicamente residencial, onde o bairro encontra-se em estado de desenvolvimento urbano avançado. É banhado pelos córregos Sarandi e Ressaca que deságuam no Ribeirão Pampulha. Assim, todo tipo de contaminação identificada compromete a qualidade dos mesmos. Podendo gerar impactos significativos ao ecossistema local.

Proporcionando ações para compensar as perdas e visando melhorar a qualidade ambiental dos mecanismos pelos quais se dão as relações de causa e efeito, a partir das ações mitigadoras, tais como: um lugar próprio para descarte das substâncias e resíduos contaminados, efetuar a doação ou venda de resíduos oleosos a empresas que possuam regulamentação adequada para prestar esse tipo de serviço, além de seguir um conjunto de medidas de ordem técnica e gerencial que visam assegurar a implantação e operação em conformidade com a legislação ambiental, a fim de diminuir os impactos ambientais e demais impactos adversos, além de aumentar os efeitos benéficos contribuindo para o sucesso cada vez maior do empreendimento e sua resiliência no mercado nos próximos anos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, os pequenos empreendimentos, são considerados como atividades causadoras de impactos ambientais insignificantes, perante a Lei Brasileira, o que torna muitas vezes este sistema falho. Assim pode-se encontrar inúmeros empreendedores, totalmente leigos em relação às legislações ambientais e as diversas situações ao qual estão inseridos,

devido a falta de conhecimento e a carência de informações e até mesmo a falta de fiscalização destes empreendimentos. Porém essa falta de conhecimento ocasionar sérios danos ao meio ambiente e a saúde pública, gerando grandes prejuízos. Mesmo que considerada pequena, qualquer atividade pode ser foco de uma implantação de um sistema de gestão ambiental.

Com a execução deste trabalho pode-se perceber a importância da aplicação da gestão ambiental, que por meio da adoção de uma série de medidas, desde as mais simples até as que resultam em um maior custo de implantação e operação. Entretanto, estas são capazes de gerar resultados significativos ao crescimento econômico do empreendimento, geram ainda a melhoria da imagem da empresa e a proteção e preservação dos recursos naturais e da saúde pública. Todos os objetivos propostos pelo presente trabalho, foram alcançados de maneira satisfatória.

Apesar do empreendimento em questão não ser passível de licenciamento, é sabido que a legislação ambiental muda constantemente e que ao executar as ações propostas e/ou sugeridas pelo presente estudo, caso, futuramente o empreendimento necessite de licença ambiental, este estará inicialmente preparado para obtê-la. Tendo em vista, que o mesmo evidencia a atuação minimizando os impactos ambientais.

Em suma, a gestão ambiental busca auxiliar a gestão empresarial mesmo de pequenos empreendimentos, criando meios eficientes para o uso dos recursos naturais e ainda gerando lucro para as organizações. Além de aplicar medidas corretivas e preventivas, a fim de corrigir ou impedir a geração de impactos adversos.

REFERÊNCIAS

- [1]. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10004:2004 - Resíduos Sólidos - classificação*. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>> Data: 12 maio 2014.
- [2]. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 12235/1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos*. Disponível em: <<http://docente.ifrn.edu.br/samueloliveira/disciplinas/quimica-ambiental/apostilas-e-outros-materiais/nbr-12235-1992-armazenamento-de-residuos-solidos-perigosos/view:>>> Data: 12 maio 2014.

- [3]. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14001:2004 – Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso*. Disponível em: <http://www.labogef.iesa.ufg.br/labogef/arquivos/downloads/nbr-iso-14001-2004_70357.pdf> Data: 12 maio 2014.
- [4]. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14001:2015 – Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso*. Disponível em: <<http://www.iqm.unicamp.br/sites/default/files/dma->

iso-14001-2015-v4_0.pdf> Data: 06 março de 2018.

[5]. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14004:2004 - *Sistemas de gestão ambiental - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio*. Disponível em:< 200.144.189.97/phd/LeArq.aspx?id_arq=2237> Data: 12 maio 2014.

[6]. AURÉLIO, Dicionário da Língua portuguesa. 5. Ed. 2010. Versão on line. Disponível em: <http://www.dicionariodoaurelio.com/Monitorar.html>. Data: 05 abr. 2014.

[7]. BRAGA, Benedito *et al.* *Introdução à engenharia ambiental*, 2ª Ed. Vários autores, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

[8]. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997, dez, 2008.

[9]. BRASIL. Constituição (1988). art. 23, incisos III, VI e VII- Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1988.

[10]. BRASIL. Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, Lei nº 6.938/81, artigo 9º e inciso IV. Brasília, DF, 1981.

[11]. BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei 12305/2010, artigo 3º incisos X e XVII. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Data: 12 maio 2014.

[12]. BRASIL. Estatuto da Cidade, Lei nº 10257/2001, Art. 9. Brasília, DF, 2001.

[13]. BRASIL. Lei Complementar 104, de 08 de dezembro de 2008, art. 9, inciso XIV.

[14]. CALDAS, Luiz Querino de A. *et al.* *Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental*. Fundação Oswaldo Cruz, 2004, p. 13. Disponível em:< <http://www.creasp.org.br/biblioteca/wp-content/uploads/2013/03/GEST%C3%83O-E-AVALIA%C3%87%C3%83O-DE-RISCO-EM-SA%C3%9ADE-AMBIENTAL-FIOCRUZ.pdf>>. Data: 14 abr. 2014.

[15]. CETESB -, *Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas*. São Paulo, 1999. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/anexos/download/1000.pdf. Data: 07 abr. 2014.

[16]. CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>> Data: 07 abr. 2014.

[17]. CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 451 de 2012. Disponível em:<

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=675>> Data: 12 maio de 2014.

[18]. CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 426/2010. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=639>> Data: 12 maio 2014.

[19]. CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 435/2011. Disponível em:< <http://www.inteligenciaambiental.com.br/sila/pdf/fresconama435-11.pdf>>Data: 12 maio 2014.

[20]. CONTAGEM - Política Municipal Do Meio Ambiente, Lei nº 3.789 de 23 de dezembro de 2003, Art. 22, § 2, inc. IV.

[21]. CONTAGEM - O Conselho Municipal de Meio Ambiente De Contagem- COMAC, Deliberações Normativas nº 01 de 17 de Julho de 2002.

[22]. CONTAGEM - O Conselho Municipal de Meio Ambiente De Contagem- COMAC, Deliberações Normativas nº 08 de 09 de Setembro de 2004, Art. 19, § 1, inc. IV.

[23]. CONTAGEM - Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo - LPOUS. Lei Complementar nº 082, de 11 de janeiro 2010.

[24]. CONTAGEM – Decreto 1209 de 24 de agosto de 2009. Disponível em:< http://receita.contagem.mg.gov.br/downloads/Tabela_Precos_Publicos_2017.pdf> Acesso em 05 março 2018.

[25]. DERISIO, J. C.. *Introdução ao controle de poluição ambiental*. 3ed., rev. e ampl. São Paulo: Signus, 2007. 164p.

[26]. FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS - FIEMG. LICENCIAMENTO AMBIENTAL – ORIENTAÇÕES AO EMPREENDEDOR. Disponível em:< <http://www5.fiemg.com.br/admin/BibliotecaDeArquivos/Image.aspx?imgId=34382&TabId=13676>>. Data: 02 abr. 2014.

[27]. FERREIRA, Getúlio. *Aventuras no espaço empresarial*. Disponível em: <http://getulio.apolo.zip.net/arch2007-10-14_2007-10-20.html> Data: 12 maio 2014.

[28]. GERHARDT, Ademir Eloi. *et al.* *Diagnóstico para o gerenciamento dos resíduos sólidos em oficina mecânica: estudo de caso em concessionária do município de Frederico Westphalen* – RS (p. 2900). Disponível em:< file:///C:/Users/312114488/Downloads/10933-57697-1-PB.pdf> Data: 12 maio de 2014.

[29]. IEF - INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Regularização Ambiental. Disponível em:< <http://www.ief.mg.gov.br/component/content/46?task=view>> Data: 11 maio 2014.

- [30]. IQM - INSTITUTO DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. ISO 14001:2015 Saiba o que muda na nova versão da norma. Disponível em: <http://www.iqm.unicamp.br/sites/default/files/dma-iso-14001-2015-v4_0.pdf> Data: 06 março de 2018.
- [31]. MINAS GERAIS. Secretaria do Estado do Meio Ambiente - SEMAD. Regularização Ambiental. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/regularizacao-ambiental>>. Data: 31 mar. 2014.
- [32]. MINAS GERAIS - Conselho Estadual De Política Ambiental – COPAM, Deliberação Normativa nº 21, de 22 de Outubro de 2017.
- [33]. MINAS GERAIS - Conselho Estadual De Política Ambiental – COPAM, Deliberação Normativa nº 2017, de 06 de Dezembro de 2017.
- [34]. MINAS GERAIS - Conselho Estadual De Política Ambiental – COPAM. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG n.º 1, de 05 de maio de 2008
- [35]. MINAS GERAIS - Decreto nº 44.309, de 05 de junho de 2006. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5607>> Acesso em 12 maio 2014.
- [36]. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 518/GM de 24 de março de 2004. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>> Data: 20 maio 2014.
- [37]. MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. Licenciamento Ambiental. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/portal-nacional-de-licenciamento-ambiental/licenciamento-ambiental>>. Data: 14 abr. 2014.
- [38]. NR – NORMA REGULAMENTADORA Nº 15/ANEXO 1 E 2. Atividades e Operações Insalubres, Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF396CA012E0017BB3208E8/NR-15%20\(atualizada_2011\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF396CA012E0017BB3208E8/NR-15%20(atualizada_2011).pdf)> Data: 12 maio de 2014.
- [39]. OLIVEIRA, Leonardo Inácio; LOUREIRO, Celso de Oliveira. *Contaminação de Aquíferos por combustíveis orgânicos em Belo Horizonte: Avaliação Preliminar*. Disponível em: <<http://aguassubterraneas.abas.org>> Data: 10 maio 2014.
- [40]. OLIVEIRA, Paulo Henrique *et al.* *Contexto competitivo, monitoramento ambiental e tomada de decisão estratégica: o caso dos micro e pequenos varejos da região do Barro Preto em Belo Horizonte*. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v37n2/a09v37n2.pdf>> Data: 06 abr. 2014.
- [41]. PEREZ, Ilma Conde *et al.* *Gestão Ambiental 8 - Oficinas Mecânicas e Lava Jato – Orientações para o controle Ambiental*. Instituto Estadual de Meio Ambiente do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mde1/~edisp/inea0015345.pdf>> Data: 12 maio 2014.
- [42]. PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTAGEM. Alvará de Instalação e Funcionamento – Inicial. Disponível em: <<http://www.contagem.mg.gov.br/?guia=705771>> Data: 12 maio 2014.
- [43]. PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTAGEM – Secretaria Municipal de Fazenda. Tabela de Preços Públicos referentes aos serviços não compulsórios - Ano 2013. Disponível em: <http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/formularios/tabela_preco_publico.pdf> Data: 12 maio 2014.
- [44]. PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTAGEM. Cadastramento de Lote / Terreno. Disponível em: <<http://www.contagem.mg.gov.br/?guia=430176>> Data: 11 de maio de 2014.
- [45]. RECEITA FEDERAL – MINISTERIO DA FAZENDA. Cadastro Nacional de Pessoal Jurídica – CNPJ. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/TextConcat/Default.asp?Pos=1&Div=GuiaContribuinte/CNPJ/>> Data: 11 maio 2014.
- [46]. SANCHEZ, Luiz Enrique. *Avaliação de impacto Ambiental*. São Paulo, 2006. Pág. 26, 338 e 339.
- [47]. SANTOS, Rildo F., *Gestão por Processo: Fundamentos*. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/Ridlo/gesto-por-processo>> Data: 31 mar. 2014.
- [48]. SEBRAE/MG - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. MANUAL DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL. Disponível em: <http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2012/05/Regulariza%C3%A7%C3%A3o-Ambiental-MG_SEBRAE.pdf> Data: 02 abr. 2014.
- [49]. SEBRAE/MG - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. MANUAL COMO MONTAR UMA OFICINA MECÂNICA. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-oficina-mecanica,46187a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>> Data: 06. Mar. 2018.

Capítulo 24

PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE ABATEDOURO DE PEQUENO PORTE

Camilla Adriane de Paiva

Izabelle Cristina Lacerda Marques

Aníbal da Fonseca Santiago

Vera Lúcia de Miranda Guarda

Resumo: Abatedouros bovinos utilizam grande quantidade de água e consequentemente geram águas residuais com altas cargas orgânicas e sólidos em suspensão. Como em qualquer outro estabelecimento de abate animal, nos abatedouros bovinos as águas residuais necessitam de um tratamento antes de serem lançadas em curso d'água, como estabelece as resoluções CONAMA 273/2005 e 430/2011. Este trabalho teve como objetivo propor adequações ao tratamento de água residual a um abatedouro bovino, localizado no município de Ouro Preto/MG, de modo a adequar o seu efluente dentro dos padrões de lançamento estabelecidos pela legislação. Após as análises para se realizar o diagnóstico da qualidade do efluente e considerando as questões financeiras do empreendimento optou-se em modificar o tratamento físico-químico já aplicado, adicionando ao mesmo as operações de decantação e filtração. As análises posteriores a mudança no tratamento constataram a eficiência do mesmo, que adequou quatro dos cinco parâmetros principais analisados (DBO, DQO, pH, sólidos sedimentáveis e N-amoniaco) ao exigido pelas especificações das normas ambientais. Portanto, o tratamento adequado do efluente evitou a poluição do corpo d'água receptor, além de garantir a continuidade de funcionamento ao abatedouro em questão.

Palavras-chave: Abatedouro, Tratamento de efluente, Qualidade de água e Legislação.

1 INTRODUÇÃO

A água residual dos estabelecimentos de abate animal têm características peculiares como, alta carga orgânica, principalmente, devido ao grande aporte de sangue, alto conteúdo de óleos e graxas, variações de pH em função do uso de agentes de limpeza ácidos e básicos, altos conteúdos de macronutrientes (nitrogênio, fósforo e sais minerais) estes em grandes quantidades podem levar ao fenômeno de eutrofização, acarretando um aumento no crescimento de plantas aquáticas e algas, variações de temperatura (uso de água quente e fria), entre outros. Desta forma, os despejos de frigoríficos possuem altos valores de DBO₅ (demanda bioquímica de oxigênio) e DQO (demanda química de oxigênio) – parâmetros utilizados para quantificar carga poluidora orgânica nos efluentes e também sólidos em suspensão, graxas e material flotável. (PACHECO, 2006).

Devido a essas diversas características, o efluente de abatedouros assim como qualquer efluente industrial, deve receber um tratamento adequado antes de ser lançado nos corpos d'água, conforme padrão legal estabelecido pelas resoluções CONAMA 357/2005 e CONAMA 430/2011, a primeira

dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e a segunda sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores (MMA, 2005; MMA, 2011).

Para se projetar o tratamento para qualquer efluente devem-se levar em conta as condições do curso d'água receptor (estudo de autodepuração e os limites definidos pela legislação ambiental) e da característica do efluente bruto gerado (FEISTEL, 2011).

Nos abatedouros animais, antes do tratamento, há uma separação inicial dos efluentes líquidos em duas linhas principais: uma linha verde que recebe, principalmente, os efluentes da água de lavagem e dejetos dos animais nas instalações de recepção e nos canais de circulação dos mesmos, além dos resíduos gerados nos setores da bucharia, triparia, graxaria e todo resíduo gerado na sangria e uma linha vermelha, cujos contribuintes principais são os efluentes gerados no abate, constituído de sangue e água de lavagem da área de sangria, degola, toailete, no quadro 1 pode-se ver as fontes e resíduos decorrentes do abate bovino.

Quadro 1. Fontes e resíduos decorrentes do abate bovino-

Fontes	Resíduos e efluentes gerados
Curral	Esterco
Sala de abate	Sangue, resíduos de carne e gordura
Triparia, bucharia	Conteúdo de estômagos, intestinos, gordura e líquidos com grande quantidade de sólidos
Preparo de carcaças	Resíduos de carne, gordura e sangue
Fusão de gordura	Líquidos ricos em gorduras
Subprodutos	Gorduras e resíduo não comestível

Fonte: Adaptado de Feistel, 2011.

O tratamento pode variar de empresa para empresa, mas um sistema de tratamento típico do setor constitui-se de etapas, que segundo FEISTEL (2011), são resumidas em tratamento primário, equalização, tratamento secundário e se necessário o terciário, e que segundo o mesmo autor, são definidas como: "tratamento primário: para remoção de sólidos grosseiros, suspensos sedimentáveis e flotáveis, principalmente por ação físico-mecânica; na sequência, caixas de gordura

(com ou sem aeração) e/ ou flotores, para remoção de gordura e outros sólidos flotáveis; em seguida, sedimentadores, peneiras e flotores para remoção de sólidos sedimentáveis ou em suspensão e emulsionados – sólidos mais finos ou menores; equalização: realizada em um tanque de volume e configuração adequadamente definidos, com vazão de saída constante e com precauções para minimizar a sedimentação de eventuais

sólidos em suspensão, por meio de dispositivos de mistura. Isto facilita e permite otimizar a operação da estação como um todo, contribuindo para que se atinja os parâmetros finais desejados nos efluentes líquidos tratados; tratamento secundário: para remoção de sólidos coloidais, dissolvidos e emulsionados, principalmente por ação biológica, devido à característica biodegradável do conteúdo remanescente dos efluentes do tratamento primário, após equalização. Nesta etapa é comum tratamentos biológicos; e tratamento terciário (se necessário, em função de exigências técnicas e legais locais): realizado como “polimento” final dos efluentes líquidos provenientes do tratamento secundário, promovendo remoção suplementar de sólidos, de nutrientes (nitrogênio, fósforo) e de organismos patogênicos.”.

O tratamento adequado vai evitar a poluição do corpo d'água e a dispersão de microrganismo provenientes do abate. Assim, vai impedir a disseminação de doenças transmitidas pela água e vai preservar a sua biodiversidade, além de manter uma água de qualidade para as populações a jusante. Isto posto, buscou-se com este trabalho a validação do sistema de tratamento da água residual de um abatedouro bovino da região dos Inconfidentes, Minas Gerais, a fim de alcançar as especificações estabelecidas pela Resolução CONAMA 430/2011.

2 METODOLOGIA

O Abatedouro Bovino, licenciado para o abate de 20 bovinos/dia, está localizado em uma região próxima a descarga de uma Estação de Tratamento de Água, considerado como um local de preservação. Cinco campanhas foram realizadas no período de 20 de abril a 30 de Agosto de 2015. As duas primeiras campanhas ao Abatedouro Bovino, realizadas nos dias 20 de abril e 2 de julho de 2015, foram para realizar o diagnóstico, conhecer suas instalações de tratamento de efluentes e verificar o tratamento empregado. Nas outras campanhas houve coletas de amostras, duas campanhas para verificar a eficiência do sistema em operação. E a última campanha com a finalidade de averiguar a eficiência do sistema, após as mudanças propostas no sistema de tratamento.

Baseando-se nas especificações da Resolução CONAMA 430/2011 escolheram-se

os parâmetros de análise: pH, materiais sedimentáveis, óleos e graxas, gordura animal, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), nitrogênio amoniacal total e a contagem de coliformes totais e termotolerantes. Na análise dos mesmos utilizou-se as metodologias padronizadas pelo Standart Methods (2005).

Na verificação do pH, utilizou-se um potenciômetro AZ 86505. O nitrogênio amoniacal total foi determinado pelo Método Kjeldahl. A demanda química de oxigênio (DQO) foi determinada utilizando reator de digestão. Os sólidos sedimentáveis foram determinados utilizando o teste de sedimentação espontânea durante 1 hora em cone Imhoff. Na determinação de óleos e graxas empregou-se a extração em Soxhlet. E a pesquisa de coliformes totais e *Escherichia coli* utilizou-se o método qualitativo Imunoenzimático com o reativo de marca COLILERT.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de água em abatedouros bovinos é elevado, girando em torno de 2.500 litros de água por cabeça, o que gera grande quantidade de efluente. Esses efluentes por sua vez, se caracterizam por uma alta concentração de DBO e conteúdo rico em proteínas, que se não tratados, causarão odores bem acentuados (SCARASSATI, D. et al, (2003).

O diagnóstico revelou a presença desse odor característico e a utilização de operações e processos físico-químicos. A etapa inicial do tratamento consistia da mistura das águas residuais provenientes das linhas verde e vermelha do abatedouro e na sequência seguia-se uma etapa de coagulação/floculação no mesmo tanque agitador. Nessa etapa se verificaram as seguintes falhas no tratamento: Os agentes coagulantes não eram dosados da maneira correta; a variação do pH e da turbidez do efluente não era considerada diariamente; Após a mistura do coagulante, a velocidade de agitação era mantida rápida e impedia a formação dos flocos; e ao final, o efluente era lançado em um rio de classe 2, a jusante das instalações de tratamento do abatedouro, na figura 1 mostra-se o aspecto geral das instalações de tratamento.

Figura 1. Tanque de agitação: Coagulação (A) e Efluente tratado (B).

Fonte: Autor do trabalho.

O efluente tratado, no sistema já em funcionamento, quando lançado apresentava muitos sólidos sedimentáveis, e vários outros parâmetros excediam aos valores máximos permitidos especificados pela legislação, revelando assim, um tratamento ineficaz, pois segundo SANTOS, 2006 E PHILIPPI et al, 2007, citado por GOMES, 2010: “Os processos físico-químicos são eficientes na remoção de sólidos em suspensão coloidal, ou mesmo dissolvidos, substâncias que causam odor, cor e turbidez, substâncias odoríferas, metais pesados, óleos emulsionados, ácidos, álcalis”.

3.1 RESULTADOS DAS CAMPANHAS DE DIAGNÓSTICO

Dos parâmetros avaliados nas campanhas de diagnóstico, apenas o pH se apresentou dentro dos limites especificados pela Resolução CONAMA 430/2011, que estabelece pH entre 5 e 9, como vê-se na figura 2. Já o parâmetro materiais

sedimentáveis que tem o limite estabelecido pela legislação de 1 mL/L, apresentou valores superiores a esse limite, sendo na primeira campanha de 22/04/2015 o valor de 3,8 mL/L e na segunda campanha de 02/07/2015 o valor de 38 mL/L (gráfico 2), o que demonstra a inconstância do efluente e a importância de um tanque de equalização nas instalações de tratamento.

O parâmetro N amoniacal também apresentou valores superiores aos limite da CONAMA 430/2011 que é de 20mg/L de N, como segue no gráfico 3. Óleos e graxas que têm valor máximo permitido de 50 mg/L, apresentaram valores superiores ao limite estabelecido, de 3.400mg/L para óleos e graxas, este parâmetro foi analisado apenas na primeira campanha. E em todas as análise microbiológicas qualitativas indicaram a presença de *Escherichia coli*, vale salientar que na legislação federal de padrões de lançamento de efluentes industriais, CONAMA 430/2011, não existe disposição a respeito de análise microbiológica.

Gráfico 1. Valores de pH antes da modificação do tratamento.

Fonte: Autor do trabalho.

Gráfico 2. Valores de materiais sedimentáveis (mL/L) antes da modificação do tratamento.

Fonte: Autor do trabalho.

Gráfico 3. Valores de Nitrogênio Amoniacal (mg/L) antes da modificação do tratamento.

Fonte: Autor do trabalho.

Os parâmetros de DBO e DQO são comparativos e as especificações para os mesmos são apresentadas como porcentagem de remoção, [CONAMA 430/2011(60% para DBO) e Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG (55% para DQO)]. A porcentagem de remoção desses parâmetros foi feita apenas para a segunda campanha diagnóstica, do dia 2 de julho de 2015. Os valores anteriores ao tratamento de DBO e DQO, foram respectivamente, 147,8 mg/L e 967,8 mg/L. Já os valores de DBO e DQO, posteriores ao tratamento, foram respectivamente: 139,93 mg/L e 770,88 mg/L. Ao se calcular a porcentagem de remoção, conforme equações 1 e 2, viu-se que os resultados obtidos para ambos não atenderam as especificações vigentes:

$$\% \text{ Remoção de DBO} = \frac{147,8 - 139,93}{147,8} \cdot 100\% = 5,32\%$$

equação (1)

$$\% \text{ Remoção de DQO} = \frac{967,08 - 770,88}{967,08} \cdot 100\% = 20,28\%$$

equação (2)

Complementação do tratamento

Após os resultados das observações e das análises preliminares, alterações foram sugeridas para a complementação do tratamento:

1. Implantação de um tanque de equalização para o efluente, visto que o efluente tem composição muito variada, devido aos vários fatores: o número de animais abatidos (que influencia na quantidade de sangue), a forma de lavagem das instalações do abatedouro, etc. O objetivo do tanque é uniformizar o efluente a fim de não comprometer o tratamento.
2. Melhoria do tratamento físico-químico, acrescentando as operações de decantação e filtração;
3. Tratamento biológico do efluente.

Para diminuir o problema de alta carga de materiais sedimentáveis, a proposta de número 2 foi contemplada. A dosagem de coagulantes foi implantada, bem como a verificação do pH e da turbidez, com a correção do pH para a melhor formação dos flocos, através do uso de produtos auxiliares de coagulação. Na sequência foi construído um tanque de decantação e um sistema de filtração, como vê-se na figura 2.

Figura 2. Instalações do tanque de decantação (A) e Instalações do filtro de areia (B).

Fonte: Autor do trabalho.

A filtração veio a aumentar a clarificação do efluente, além de, ao longo do tempo este filtro poderá se tornar um filtro biológico, devido à grande quantidade de micro organismos no efluente, dando melhor polimento ao mesmo.

A possibilidade de se implantar o tratamento biológico do efluente (Alternativa 3) também foi estudada, o que é o convencional para

efluentes de abatedouro, (SILVA, 2011). Mas, a limitação de recursos, a falta de área para se implantar lagoas de estabilização e a relação DQO/DBO elevada, inviabilizou a sua implantação. Von Sperling, M. (2005) explica que o alto valor da relação entre demanda química e demanda bioquímica se traduz em pouca fração biodegradável. E quando a fração não biodegradável é mais importante

em termos de contribuição para poluição do corpo receptor, o tratamento físico-químico é mais recomendável.

As análises feitas após a implantação de melhorias no sistema de tratamento apontaram resultados positivos. (Tabela 1). Os parâmetros pH, sólidos sedimentáveis e as porcentagens de remoção do DQO e DBO atenderam os padrões especificados pela resolução CONAMA 430/2011 e deliberação

normativa COPAM. O parâmetro nitrogênio amoniacal teve seu valor reduzido após melhorias no tratamento, no entanto ainda ultrapassou o limite especificado na legislação. Com os valores de DBO e DQO antes e depois do tratamento foi possível calcular a porcentagem de remoção, de 75,94% para DBO e 94,94% para DQO, as quais apresentaram uma melhoria significativa, quando comparadas às taxas obtidas no sistema de tratamento antigo.

Tabela 1. Parâmetros analisados e especificações legais

Parâmetros	Resultados da análise	¹ Especificações
pH	5,25	Entre 5 e 9
Sólidos Sedimentáveis	< 0,1 mL/L	≤ 1 mL/L
Nitrogênio Amoniacal	20,77 mg/L de N ²	20,00 mg/L N
DBO antes do tratamento	35,45 mg/L	Ausente
DBO depois do tratamento	8,53 mg/L	Remoção de 60%
DQO antes do tratamento	1.186,40 mg/L	Ausente
DQO depois do tratamento	60,243 mg/L	Remoção de 55% ³
Coliformes totais	Presentes	Ausentes
<i>Escherichia coli</i>	Presentes	Sem especificações

¹ As especificações relacionadas são da Resolução nº 430, DE 13 DE MAIO DE 2011.

² Coeficiente de Variação 0,96.

³ Minuta da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG

CONCLUSÃO

As análises do diagnóstico foram primordiais para o ajuste do tratamento do efluente do abatedouro estudado neste trabalho, assim como a adequação técnica do tratamento levando-se em consideração as condições econômicas do empreendimento e os valores máximos exigidos pela legislação.

As novas etapas adicionadas ao tratamento físico-químico já existente, decantação e filtração, a fim de aprimorar o mesmo, se mostraram eficientes para tratar o efluente,

visto que dos cinco parâmetros analisados, com referência na legislação, apenas um não foi alcançando, sendo este ainda possível de ser melhorado.

Portanto, este trabalho, atingiu o resultado esperado, apesar da falta de recursos, o estudo permitiu uma qualidade de efluente dentro dos padrões especificados pela legislação: porcentagem de remoção, de 75,94% para DBO e 94,94% para DQO.

REFERÊNCIAS

- [1]. APHA/AWWA/WEF. EATON, A.D et al. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21ª ed. Washington: American Public Health Association, 2005.
- [2]. SCARASSATI, Deivid; CARVALHO, Rogério, F.; DELGADO, Viviane, L. CONEGLIAN,

Cassiana, M. R.; BRITO, NÚBIA, N.; TONSO, Sandro; DRAGONI SOBRINHO, Geraldo; PELEGRINI, Ronaldo. TRATAMENTO DE EFLEUENTES DE MATADOUROS E FRIGORÍFICOS. III Fórum de Estudos Contábeis,

Faculdades Integradas Claretianas, Rio Claro, SP, 2003 9p.

[3]. FEISTEL, J. C. Tratamento e destinação de resíduos e efluentes de matadouros e abatedouros. Coordenadoria de Inspeção Sanitária Dos Produtos de Origem Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2011. Disponível em: <https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Janaina_Costa_2c.pdf>. Acesso em 24 de junho de 2016.

[4]. GOMES, Bárbara M.F. Pré-tratamento Físico-Químico de Efluentes Industriais de um Abatedouro Bovino. 77p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de Passo Fundo, 2010.

[5]. BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (MMA). Resolução Conama nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

[6]. BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (MMA). Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2015. Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamentos de efluentes nos corpos receptores e dá outras providências.

[7]. PACHECO, José Wagner. Guia técnico ambiental de frigoríficos - industrialização de carnes (bovina e suína) / José Wagner Pacheco . - São Paulo :CETESB, 2006. 85p. (1 CD) : il. ; 30 cm. - (Série P + L) Disponível em : <http://www.cetesb.sp.gov.br>

[8]. SILVA, Alberto N. Manejo de Resíduos Sólidos Industriais: Frigorífico Araguaína – TO. Monografia (Bacharelado em Administração), Universidade de Brasília, 2011. Disponível em <http://bdm.unb.br/handle/10843/2968>. Acesso em 12 de julho de 2016.

[9]. Von SPERLING, Marcos. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos, v.01. 3ª edição, Minas Gerais: ABES, 2005.

Capítulo 25

LOGÍSTICA REVERSA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Vinícius Lampert

Patricia Moreira Moura

Adaiane Parisotto

Rossano Correa de Oliveira

Resumo: A Sustentabilidade e a Logística Reversa são temas discutidos mundialmente no setor da Construção Civil. Neste contexto eles apresentam o mesmo objetivo: possibilitar a construção de obras que causem menor impacto ambiental e empreendimentos com menor custo de manutenção, proporcionando um ambiente mais saudável e com maior qualidade de vida para seus usuários. Devido a poucos incentivos fiscais e ao alto custo envolvido para o reaproveitamento, muitas vezes os resíduos da construção civil acabam sendo depositados em locais inadequados e não geram novos produtos. O melhor é que esses resíduos fossem destinados para locais licenciados onde pudessem ser reprocessados e voltar para a cadeia produtiva. O objetivo deste trabalho é estudar o tema e propor estratégias para implantação da Logística Reversa em uma construtora de Porto Alegre. Para tanto, foram analisados dois empreendimentos no período de agosto de 2013 a agosto 2014, especialmente em relação aos resíduos gerados e as possibilidades de aproveitamento dos respectivos materiais. Neste processo, buscou-se apresentar a viabilidade da LR na construtora estudada e na cadeia de fornecedores ligada às obras. Os benefícios diretos da implantação são: a redução de custos com o descarte de resíduos, a possibilidade de reaproveitamento maior ou total destes materiais e a contribuição para um futuro mais sustentável na indústria da construção civil.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Logística Reversa, Construção Civil, Resíduo, Meio Ambiente.

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente é uma questão mundial e é preciso que os setores da economia trabalhem em conjunto, para termos um crescimento econômico e sustentável, sem agredir a natureza. Tendo como objetivo a produção de produtos sustentáveis, a Logística Reversa não está tendo o devido valor na maioria dos setores, inclusive na construção civil que é o maior gerador de resíduos.

Segundo levantamento do Sinduscon do Paraná, o setor da construção civil é responsável pela geração de uma média de 200 quilos de resíduos para cada m² de área construída, destes, 25% são produzidos pela construção formal, outros 25% pela informal e 50% oriundos pelas reformas (SINDUSCON-PR, 2014).

O sistema de Logística Reversa é responsável pelo fluxo reverso de produtos ultrapassados, com defeitos, que chamamos de Logística Reversa de pós venda. E os materiais de pós-consumo, os quais são produtos que cumpriram sua vida útil, porém, os mesmos podem retornar como matéria prima para a produção de novos materiais, por possuírem valor agregado.

No caso dos produtos que não tem valor econômico agregado, como as embalagens Tetra Park, plásticos e os entulhos de obra, acabam inviabilizando seu retorno a origem para serem reaproveitados. Segundo dados da Associação Brasileira de Logística, (Aslog) e do Conselho de Logística Reversa do Brasil (CLRB), O Brasil movimenta cerca de vinte bilhões de reais por ano. Este valor poderia ser muito maior pois apenas 5% das empresas instaladas no Brasil estão enfatizando este processo e apenas 10% dos produtos que são comercializados, retornam para serem reutilizados (LEITE, 2003).

O setor da construção civil é o que mais extrai insumos da natureza, e o que mais gera resíduos. Cerca de 80% dos materiais utilizados são extraídos da natureza, e acaba gerando 80 milhões de toneladas de resíduos por ano. A Logística Reversa tem papel fundamental no setor produtivo, que é fazer o reuso das embalagens, produtos com defeito, e de pós-consumo, que consequentemente acaba reduzindo o impacto ambiental pelo reaproveitamento destes materiais (BARACUHY, 2010).

2 OBJETIVOS DO TRABALHO

Avaliar a viabilidade de utilização da Logística Reversa em uma construtora de grande porte no mercado da construção civil no Rio grande do Sul, analisando os fatores que dificultam ou impedem que este processo ocorra.

3 METODOLOGIA APLICADA

Esta pesquisa é considerada explicativa de natureza quantitativa e foi realizada através de dois estudos de caso. Segundo Gil (2010, p. 27), a pesquisa explicativa tem como característica identificar a ocorrência de um fenômeno, é a que mais aprofunda o conhecimento da realidade, tendo como objetivo explicar o sentido dos acontecimentos. Foram delimitações desta pesquisa: o estudo de duas obras, edifícios verticais multifamiliares de uma construtora de Porto Alegre no período de 13 meses (Agosto/2013 – Agosto/2014). Para o aprofundamento da análise dos dados e dos resultados deste trabalho foram identificados os 3 principais grupos de resíduos gerados nas duas obras.

A pesquisa seguiu diferentes fases, iniciando por uma revisão bibliográfica, em seguida pela execução e coleta de dados, com posterior análise dos resultados e conclusões finais.

4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

Inicialmente foi necessário verificar a quantidade de resíduos gerados nas obras estudadas e quais itens geram maior impacto em termos de volume por m² de obra. Essa verificação visava avaliar ações necessárias para o desenvolvimento da Logística Reversa na construtora estudada a fim de destinar os resíduos para empresas que façam o processamento desses materiais reutilizando – os para a produção de novos produtos.

5 RESULTADOS OBTIDOS

Neste trabalho analisamos duas obras de uma construtora de Porto Alegre. Tendo em vista as exigências da lei que institui a PNRS (política nacional de resíduos sólidos) sancionada em 2010, onde é obrigatório destinar os resíduos para locais específicos e licenciados, onde as prefeituras tiveram o prazo até 2014 para extinguirem os lixões e criarem aterros sanitários sustentáveis, ou

seja, só poderão ser depositados resíduos que não possam ser reciclados.

Para que isso ocorra, a Logística Reversa tem o papel de fazer com que os resíduos retornem para serem reaproveitados na geração de novos produtos. É um tema relativamente recente, mas é de extrema importância viabilizar sua implantação no setor da indústria da construção civil. Este processo contribui para o crescimento socioeconômico e sustentável da sociedade.

Os resíduos de gesso, não retornam para a indústria, onde poderiam originar novas chapas, pois a fábrica fica instalada no nordeste do Brasil, se tornando inviável o retorno destes resíduos. Sua reciclagem ocorre com a triagem do gesso, caso tenha outros resíduos em seu meio, pela empresa Sebanella. O custo da construtora é com o transporte do resíduo até o local de beneficiamento, que após triturado, é reaproveitado por empresas para a fabricação de calcário.

5.1 RESÍDUO GESSO

O resíduo de gesso das obras estudadas é separado dos demais resíduos e armazenado em caçamba. É transportado até a empresa que faz a moagem e é utilizado como componente para a correção do PH do solo na produção de calcário, muito utilizado no setor agrícola. Ou pode ser utilizado como componente na fabricação do cimento. O retorno do gesso para a indústria de origem é inviável, pois os custos com transporte inviabiliza, devido a distância entre o mercado consumidor e as indústrias, que estão instaladas na região nordeste do país.

Para que se possa aproveitar o resíduo do gesso, fazendo com que volte ao mercado como chapas, é preciso que tenhamos uma fábrica na região sul.

5.2 RESÍDUO MADEIRA

A madeira utilizada na obra é repassada para outras obras da construtora que estiverem em andamento ou que estão em fase inicial. Caso isso não ocorra, toda a madeira é encaminhada para a empresa Ecovillage, onde é classificada e a de boa qualidade, acaba sendo triturada virando cavaco, que será destinado a queima para a geração de energia. Já a madeira que não tem utilidade, vai para a produção de composto orgânico.

5.3 RESÍDUOS DE PAPEL, PAPELÃO E PLÁSTICO

Os resíduos de papel, papelão e plástico, são transportados para a empresa CTS Aparas, onde são classificados em várias categorias. No caso do papel e papelão, são separados por cores, tipo e tamanho de fibras. Após serão prensados e destinados a fabricação de novos produtos, como folha de papel, capas para caderno, guardanapos, envelopes, e novas caixas de papelão.

5.4 ANÁLISE DE VIABILIDADE DA LR NOS ESTUDOS DE CASO

No estudo de caso 1, a obra gerou no período estudado 76 m³ de resíduo de gesso, 1.974 m³ de madeira e 545 m³ de papel/papelão/plástico. No estudo de caso 2, a obra gerou no mesmo período 192m³ de resíduo de gesso, 604 m³ de madeira e 124 m³ de papel/papelão/plástico. Nas duas obras 268 m³ de resíduo de gesso, 2.578m³ de resíduo de madeira e 669 m³ de resíduo de papel/papelão/plástico.

Alternativa para o resíduo da madeira:

Tabela 1 - Custos dos resíduos da madeira

RESÍDUO DE MADEIRA				
O que é feito na construtora atualmente				
Obras	Volume m³ de resíduo	Caçamba 4 m³	Valor pago / caçamba de 4 m³	Custo da obra com Transporte
obra 1	1974	493	R\$ 120,00	R\$ 59.160,00
obra 2	604	151	R\$ 120,00	R\$ 18.120,00
Total	2578	644		R\$ 77.280,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Tabela 2 – Possíveis ganhos para reciclar a madeira na obra.

Ganhos para a construtora com o beneficiamento do resíduo				
Obras	Volume gerado de cavaco em m³	Valor /m³ de cavaco	Valor ganho com cavaco	Ganhos com a LR
obra 1	1085	R\$ 95,00	R\$ 103.075,00	R\$ 162.235,00
obra 2	332	R\$ 95,00	R\$ 31.540,00	R\$ 49.660,00
Total	1417		R\$ 134.615,00	R\$ 211.895,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Alternativa para o resíduo do gesso:

Avaliando as duas obras estudadas, no período teve uma geração de resíduos de gesso de 268m³. Esse resíduo é armazenado em caçambas de 4m³. Logo, 67 caçambas. Sendo pago para transportar R\$120,00/caçamba. Então: 67 x R\$120,00 = R\$ 8.040,00

Para viabilizar a implantação da Logística Reversa do resíduo de gesso e deixar de gastar com transporte do mesmo. A alternativa é a construtora fazer uma parceria com um fornecedor de gesso para que seja entregue a matéria prima e que seja recolhido o resíduo gerado.

Com essa parceria a construtora deixa de gastar com transporte do resíduo podendo utilizar o valor que hoje desembolsa com o mesmo, na compra de matéria prima.

Outra alternativa para a construtora é implantar uma central de resíduos para beneficiar o gesso. Pois o valor pago pelo gesso triturado é de R\$50,00 a tonelada.

Alternativa para o resíduo de papel/papelão/plástico:

Avaliando as duas obras estudadas, os resíduos papel/papelão e plástico geraram um volume de 669 m³, também armazenados em caçambas de 4 m³ onde foram transportados 167 caçambas. A construtora

pagou pelo transporte destes resíduos o valor de R\$ 20.040,00.

Uma alternativa para estes resíduos é a construtora fazer uma parceria com empresas que fazem a reciclagem, onde poderia economizar com transporte ou ter um ponto (depósito) para armazenar um volume que viabilizaria a coleta por parte da recicladora, podendo vender, pois o valor pago é de R\$ 230,00/tonelada do papelão e R\$ 378,00/tonelada do papel (maio de 2015).

6 RECOMENDAÇÕES

Para atingir os objetivos propostos no trabalho foi realizada uma análise da geração de resíduos em duas obras, através de estudos de caso. Com o resultado obtido, podemos verificar que, a construtora em estudo poderá obter ganhos significativos com o processamento dos resíduos e a LR. Dentre os estudados, o que mais impactou em valores foi o resíduo de madeira, pois gera alto custo de transporte. Deverá ser analisado para se criar um mecanismo onde a própria construtora venha a beneficiar a madeira, pois geraria um ganho com a venda do cavaco e ainda economizaria com o valor gasto atualmente com o transporte.

Diante disso, podemos observar que a LR tem papel fundamental na indústria da construção civil. Vale lembrar que é importante criar

projetos de conscientização para os colaboradores e fornecedores, visando

melhorar cada vez mais o processo da LR no setor da construção civil.

REFERÊNCIAS

[1]. BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial. Porto Alegre: Artmed, 2004.

[2]. BARACUHY, Lehmann Joana. Construção sustentável: arquitetura e construção - Novembro de 2010.

[3]. BEZERRA, Sandra. Paraná é o primeiro estado do País a se comprometer com a logística

reversa da construção civil. 2014. Disponível em: <[www.cbic.com.brhttp://www.cbic.org.br/](http://www.cbic.org.br/)>. Acesso em: 8 outubro 2014.

[4]. GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2010.

[5]. LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Person Prentice hall, 2003.

Capítulo 26

A SOBREPOSIÇÃO DE ÁREAS DE FLORESTAS NACIONAIS COM A DEMARCAÇÃO DE NOVAS TERRAS INDÍGENAS: UM ESTUDO DE CASO DE MATO CASTELHANO/RS

Henrique Kujawa

Daniela Gomes

Alcindo Neckel

Tauana Bertoldi

Resumo: A região norte do Rio Grande do Sul vivencia, na última década, uma intensificação de conflitos territoriais envolvendo indígenas e agricultores. Os indígenas, centralmente da etnia Kaingang, reivindicam a criação e delimitação de Terras Indígenas (TI) em áreas consideradas por eles de ocupação tradicional mas que foram consideradas pelo Estado como sendo devolutas e destinadas a colonização nas primeiras décadas do século XX, portanto são ocupadas secularmente por agricultores. O objeto deste artigo é análise do caso específico de reivindicação de constituição de demarcação da TI Mato Castelhana, no perímetro da área da Floresta Nacional (FLONA) de Passo Fundo. Um dos argumentos centrais do Laudo Antropológico (HOLANDA, 2012), que identifica e propõe a delimitação da referida TI, é de que a FLONA se constituiu em elemento de permanência dos indígenas na região e transforma-se em espaço de reprodução cultural destes povos. Objetivamos com este texto analisar, social e juridicamente, em que medida é compatível a preservação da FLONA com a constituição de uma nova Terra Indígena para os Kaingang. Metodologicamente, por ser um estudo de caso, utiliza-se fontes bibliográficas e documentais.

Palavras-chave: Conflito Territorial, Terras Indígenas, Agricultores, Floresta Nacional.

1 INTRODUÇÃO

O norte do Rio Grande do Sul teve o processo de colonização intensificada no final do século XIX e início do século

XXI. A colonização foi fruto de uma política pública desenvolvida pelo Estado com o objetivo de ocupar as terras num regime de pequenas propriedades (colônias) e diversificar a produção, principalmente de alimentos. Para concretizar tal projeto o governo do Rio Grande do Sul demarcou 11 áreas (Toldos) para os indígenas que viviam na região, simultaneamente identificou as terras por ele consideradas devolutas, mediou-as, dividiu em lotes e vendeu para imigrantes e seus descendentes.

Na última década, os indígenas, respaldados pela Constituição de 1988, passaram a reivindicar novas Terras Indígenas (TI), sob a alegação que o Estado ao demarcar os Toldos e identificar as terras devolutas destinadas a colonização promoveu um cerceamento territorial, usurpando grande quantidade de terras que os indígenas ocupavam a sua maneira. Constitui-se, desta forma, um conflito territorial no qual os indígenas reivindicam a demarcação de terras que eles consideram de ocupação tradicional mas que estão fisicamente ocupadas centenariamente por agricultores, em sua grande maioria, descendentes dos primeiros colonizadores.

Há na região em tela, num raio de 200 Km de Passo Fundo 13 pontos de conflitos, ou seja, a reivindicação de criação de 13 novas TI, que estão em diferentes estágios administrativos de Identificação e Delimitação. Nos ocuparemos neste artigo apenas de um deles, o de Mato Castelhano, por possuir a especificidade de envolver, além de indígenas e agricultores, a Floresta Nacional de Passo Fundo (FLONA).

Temos como objetivo analisar, a partir do caso da FLONA de Passo Fundo (RS), localizada no Município de Mato Castelhano, Rio Grande do Sul, a possibilidade de sobreposição de área de ocupação tradicional indígena e os possíveis impactos de sua demarcação como uma Terra Indígena, em detrimento da FLONA.

A metodologia utilizada é a de um estudo de caso, na qual se descreve, observa e analisa uma realidade específica para, a

partir dela, obter conclusões que possam esclarecer o objeto de estudo e posteriormente utilizar tais referências em casos similares. As técnicas utilizadas foram a pesquisa bibliográfica e a utilização de fontes primárias e secundárias. Entre as fontes primárias estão mapas do processo de colonização da região norte do Rio Grande do Sul, documentos cartoriais, imagens que retratam a FLONA e entrevistas com gestores e moradores do seu entorno. Como fontes secundárias encontram-se notícias da imprensa, processos jurídicos e documentos referentes à Identificação e Delimitação da Terra Indígena de Passo Fundo.

O texto está dividido, para além desta introdução, em três momentos. No primeiro faremos uma breve recuperação do processo de colonização da região, especificamente de Mato Castelhano, da constituição da FLONA e de sua relação

com a possível ocupação tradicional dos indígenas. Num segundo abordaremos os objetivos das Florestas Nacionais e da legislação que as regulamentam. Por fim, nas considerações finais, apontaremos aspectos que demonstram a inadequação dos argumentos apontados por Holanda (2012) que vinculam a FLONA como local de ocupação tradicional indígena, bem como a inadequação da sobreposição da área da FLONA de Passo Fundo com constituição de uma nova Terra Indígena.

2 COLONIZAÇÃO DE MATO CASTELHANO E CONSTITUIÇÃO DA FLONA PASSO FUNDO

O primeiro fato histórico a ser destacado é que a região em estudo, pelo Tratado de Tordesilhas, pertencia ao reino espanhol, ao mesmo tempo que não despertava o interesse econômico da Coroa Portuguesa tendo em vista a concentração das atividades econômicas na costa nordestina. Portanto, nos séculos XVI e XVII, continuava ocupado pelos indígenas, que aqui estavam há pelo menos dois milênios, sendo que a ação européia ocorreu através da constituição de algumas reduções Jesuíticas espanholas e por incursões de bandeirantes que aqui vieram, objetivando aprisionar indígenas para vendê-los como escravos (CAFRUNI, 1966; BECKER, 1995).

A situação muda durante o século XVIII pelo fato das disputas geopolíticas entre as

coroas de Portugal e Espanha que passam a disputar o território, hoje pertencente a região sul do Brasil, ocasionando conflitos bélicos e a construção de diversos tratados, resultando no Tratado de Madrid (1750), que revoga os limites do Tratado de Tordesilhas e estabelece as bases do atual território brasileiro. Soma-se a isso o aumento do interesse pelo gado (vacum e muar) existente na região em grande quantidade e necessário para o desenvolvimento da economia mineradora, em auge, no referido século. Esta atividade econômica requereu a construção de estradas que ligassem a região Sul com a região mineradora e, simultaneamente ações capazes de minimizar os constantes conflitos com os indígenas. Uma destas entradas passava pelo então Mato Castelhana, local considerado perigoso pelos tropeiros, por haver constante resistências e ataques indígenas.

Em meados do século XIX o governo Imperial desenvolve uma política de aldeamento dos indígenas, buscando delimitar o território por eles ocupados e, principalmente, diminuindo o risco de ataques indígenas que dificultavam a colonização da região (OLIVEIRA, 1990). Na sequência, já no período republicano, o

Estado do Rio Grande do Sul demarca 11 Toldos Indígenas, delimitando objetivamente o que considerava terra indígena, especificando as demais como terras devolutas e destinando-as a colonização (KUJAWA, 2015). A área pertencente ao atual Município de Mato Castelhana, no início do século XX, teve a identificação das terras legitimadas (posses), em conformidade com a Lei de Terras de 1850 e as demais foram subdivididas e vendidas para colonizadores.

O Mapa 1, elaborado pela Divisão de Terras Públicas do Rio Grande do Sul de 1924 mostra uma distribuição territorial consolidada.

Na mesma perspectiva o livro de cadastro (Livro de Cadastro da Região Centro, número 2, das páginas 22 a 67, da Divisão de Terras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul) registrou o ato de venda dos lotes demarcados para o colonizadores que passaram a ter o primeiro título de posse concedido pelo poder público. Os nomes grafados no mapa acima forma extraídos do referido documento observando o número do lote de cada proprietário.

Fonte: Kujawa; Badalotti, 2016. O mapa original encontra-se na Divisão de Terras Públicas, Mapoteca 4, mapa 667.

3 A FLONA DE PASSO FUNDO

A Floresta Nacional de Passo Fundo foi constituída em 1946, na época pertencente ao município de Passo Fundo e hoje localizada no município de Mato Castelhano. Ressalta-se que as constituições das Florestas Nacionais ocorrem em meados do século XX, no contexto do pós Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de produzir estoques de madeira que garantissem matéria prima necessária para a expansão industrial e humana. Foram constituídas 65 Florestas localizadas em diferentes regiões do território brasileiro. Salienta-se que as FLONAS não foram, necessariamente,

constituídas em áreas de preservação ambiental ou de mata nativa, uma vez que seu objetivo central era justamente desenvolver tecnologia de manejo para produzir maior quantidade de madeira em menor tempo possível.

O mapa de colonização da região de Mato Castelhano, do início do século XX, com a sobreposição da área da FLONA, demonstra a existência de diferentes lotes vendidos pelo Estado a colonizadores, sendo que os nomes dos primeiros proprietários constam no Livro de Cadastro da Região Centro, número 2, das páginas 22 à 67, da Divisão de Terras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul.

Mapa da colonização e perímetro demarcado pela FUNAI, FLONA e área de propriedades concedida para colonizadores no início do século XX (KUJAWA, BADALOTTI, 2016)

Em 1946 A União, através do Instituto do Pinho, adquire de descendentes dos primeiros colonizadores uma área para implantar a FLONA, conforme consta na Escritura Pública nº 23.895, no livro L3-NN (fl. 135), do Cartório de Registro de Imóveis de Passo Fundo. A grande maioria desta área já era utilizada por colonos para intensa atividade agrícola, portanto não era mais coberta de mata nativa. A FLONA realizou o plantio de três espécies de madeira, Pinos, Eucalipto e Araucária, passando a manejá-la no intuito de produzir madeira e desenvolver conhecimento técnico.

No ano de 2005 um grupo de indígenas Kaingang passou a reivindicar uma área de 3.567 hectares, consideradas de ocupação tradicional, que atinge o perímetro total da FLONA. No Relatório Circunstanciado de Identificação e Delimitação da TI de Mato Castelhano (HOLANDA, 20012), justifica-se a inclusão da FLONA na referida demarcação em função de que a área era ocupada por indígenas que teriam permanecido após a sua constituição, diz a autora: “vemos assim que, a despeito de nunca ter sido demarcada como território indígena, e justamente devido a isso, uma pequena área de Mato Castelhano foi transformada em Floresta Nacional. Vimos também que o impulso para a criação desta FLONA foi antes a tentativa de controle e regularização da derrubada e comércio de madeiras na região” (HOLANDA, 212, p. 121).

Da mesma forma, encontra-se um conjunto de argumentos que buscam justificar a demarcação da TI de Mato Castelhano como uma forma de preservação, uma vez que haveria um convívio harmonioso dos indígenas com FLONA. Tal perspectiva, sem dúvida, está pautada no “ecoindigenismo” (BITTENCOURT, 2007), por relacionar a atuação indígena ao caráter preservacionista, concepção fortemente arraigada em uma visão romantizada do povo indígena.

4 BASE JURÍDICA DA CRIAÇÃO E PRESERVAÇÃO DAS FLONAS

Outros sim, no que tange à FLONA, destaca-se que em 1968 esta área passou a ser considerada de Preservação Ambiental Permanente, em virtude da implementação do segundo Código Florestal brasileiro, por intermédio da Lei nº 4.771 de 1965, que sucedeu o Decreto nº 23.793 de 1934 (primeiro Código Florestal brasileiro) e o Decreto nº 4.421 de 1921, que criou o Serviço Florestal do Brasil, vinculado ao Ministério da Agricultura e definiu diferentes categorias de florestas, cujo escopo era a conservação, beneficiamento, reconstituição, formação e aproveitamento das florestas.

Entretanto, a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, a proteção aos espaços territoriais foi expressamente prevista no inciso III, do parágrafo 1º, do artigo 225, regulamentado pela Lei nº 9.985 de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, catalogando as FLONAS como uma das categorias de Unidade de Conservação do grupo das Unidades de Uso Sustentável (artigo 14º, III da SNUC) (ANTUNES, 2008).

À vista disso, cabe ressaltar que o artigo 17 da SNUC, ao especificar que as FLONAS são constituídas por áreas de cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, cujo escopo é o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável, identifica que tais áreas são de posse e domínio público, devendo qualquer área particular em seus limites ser desapropriada. Em consonância com o disposto, identifica ainda a admissão da permanência de populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto no regulamento e plano de manejo da unidade, o que, conforme abaixo será exposto, não é característica da FLONA de Passo Fundo, pois no ato de criação inexistia população tradicional na área.

A propósito, o Decreto nº 4.340 de 2002, que regulamenta a aplicação dos artigos da SNUC, no artigo 35, quanto ao reassentamento das populações

tradicionais, ressalta que o processo indenizatório e de reassentamento somente abrangerá as populações tradicionais residentes na unidade no momento de sua criação, não fazendo qualquer menção a casos de sobreposição posterior a implantação da FLONA.

Nesse sentido, no caso em tela, para além da legislação ambiental, avaliando o plano constitucional, pode-se dizer que há a colisão de dois direitos fundamentais (se houver comprovação da tradicional pelos indígenas), quais sejam: de um lado o direito e a tutela ao meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado (artigo 225 da CF/88) e, de outro, o direito indígena ao solo (artigo 231 da CF/88). A compatibilidade desses dois direitos fundamentais em um mesmo espaço territorial é questionável, em razão dos diferentes usos que o reconhecimento de cada um desses direitos abarca, conforme passa-se a salientar.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A área da FLONA de Passo Fundo teve diferentes ocupações no decorrer do tempo, sendo utilizada por indígenas até meados do século XIX, destinada a colonização e posteriormente comprada pela União para a implantação da Floresta Nacional. O mapa de colonização da região de Mato Castelhana, do início do século XX, com a sobreposição da área da

FLONA, demonstra a existência de diferentes lotes vendidos pelo Estado a colonizadores, sendo que os nomes dos primeiros proprietários constam no Livro de Cadastro da Região Centro, número 2, das páginas 22 à 67, da Divisão de Terras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul.

Para a implantação da FLONA a União adquiriu terras de diferentes propriedades, conforme atesta a escritura pública nº 23.895, do livro L3-NN (fl. 135), do Cartório de Registro de Imóveis de Passo Fundo, restando assim evidente que o território no qual foi implantada a Floresta Nacional não estava sendo ocupado por indígenas.

A possível demarcação de uma Terra Indígena sobre a área da FLONA provoca a sobreposição de interesses (Figura 1), haja vista que a FLONA é uma categoria de unidade de conservação da natureza e a sua transformação em área indígena não

garante a continuidade da preservação. Embora haja, no senso comum, a ideia que os indígenas convivam harmoniosamente com meio ambiente, diversos estudos têm demonstrado que, na atualidade, esta harmonia nem sempre ocorre (BITENCOURT, 2007).

Assim, é possível afirmar que a fricção interétnica (CARDOSO DE OLIVEIRA, 2000), fruto de séculos de contatos dos indígenas com a sociedade ocidental e com economia capitalista, integrou, mesmo que subalternamente, os indígenas na economia de mercado, exigindo que os mesmos utilizem suas terras para obter resultados monetários que garantam a satisfação das atuais necessidades. Corrobora com esta afirmação o fato das áreas indígenas, já demarcadas no norte do Rio Grande do Sul, serem destinadas ao plantio monocultor (principalmente da soja), feito através do arrendamento das Terras Indígenas à terceiros.

O referido arrendamento está explícito na Ação Judicial nº 50013703820154047118, na qual o Juiz Federal Cesar Augusto Vieira autoriza a prática na Terra Indígena de Serrinha, alegando a necessidade econômica indígena. O mesmo está demonstrado no Inquérito Policial nº 0359/2013-DPF/PFO/RS, que determinou a prisão de indígenas e agricultores envolvidos no arrendamento da Terra Indígena de Ventará. Esta prática também está evidenciada na intenção dos indígenas que reivindicam a demarcação da Terra Indígena de Mato Castelhana, que se sobrepõem a FLONA de Passo Fundo. No Inquérito Civil nº 1.29.004.000751/2005-3 do Ministério Público Federal, Comarca de Passo Fundo, está relatado o conflito entre dois caciques, que lideram os indígenas acampados próximo a BR 285, que seriam os beneficiários após a demarcação da referida área, motivado pela divergência na forma como a madeira da FLONA seria vendida após a demarcação, conforme depoimento subscrito:

Jonatan Inácio, líder de um dos acampamentos indígenas, teria contatado várias serrarias da região, consultando sobre o preço de madeira, e planejado, com seu grupo, a venda de madeira da FLONA, com o que indígenas que o apoiassem poderiam ganhar R\$ 80.000,00 por hectare de área, por ano. Por isso

Jonatan Inácio vem sugerindo que o grupo de Dorvalino fique com a área de lavoura e o seu próprio grupo apenas "com o mato". Em outras terras indígenas, como Serrinha, houve a venda de várias árvores e casas, motivo pelo qual há muito interesse na área indígena de Mato Castelhanos (Ministério Público Federal, Procuradoria da República no Município de Passo Fundo, Inquérito Civil Público nº 1.29.004.000751/2005-3, fl.533).

A sobreposição de interesses na referida área evidencia ainda o conflito entre o direito indígena ao solo nas terras de ocupação tradicional e o direito ao meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado, viabilizado pela manutenção e preservação da FLONA. Ressalta-se que a questão da propriedade privada foi resolvida pela União que, ao adquirir terras privadas para a implantação da FLONA, indenizou os antigos proprietários. Contudo, permanece o embate entre a demarcação de TI que abrange a totalidade das terras que compõe a FLONA de Passo Fundo, restando o seguinte questionamento: a demarcação da TI de Mato Castelhanos, em

área gravada como FLONA, permitirá a manutenção e preservação deste espaço territorialmente protegido? São direitos estes que podem ser compatibilizados em um mesmo espaço territorial?

6 CONCLUSÃO

Há indícios que apontam para a existência de sobreposição de interesses e de finalidades entre a FLONA, atualmente unidade de conservação da natureza e a proposta de demarcação da TI de Mato Castelhanos. É necessária uma análise criteriosa, condizente com a realidade atual dos povos indígenas e não apenas com a percepção romantizada pautada em um ecoindigenismo, antes de concluir que a constituição de uma área indígena garante a preservação ambiental ou então que uma área de preservação ambiental contribuirá para o etnodesenvolvimento indígena uma vez que as necessidades incorporadas na atual forma de vida dos kaingang não estão, necessariamente, vinculadas às atividades coletoras e extrativistas.

REFERÊNCIAS

- [1]. ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. 11 ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.
- [2]. BECKER, Ítala Irene Balise. O índio Kaingang no Rio Grande do Sul. São Leopoldo: UNISINOS, 1995.
- [3]. BITTENCOURT, Liberdade Borges. A formação de um campo político na América Latina: As organizações indígenas no Brasil. Goiânia: UFG, 2007.
- [4]. CARDOSO DE OLIVEIRA, Roberto. Ação indigenista, etnicidade e o diálogo interétnico. Estudos Avançados, São Paulo. v. 14, n. 40, set./dez., 2000.
- [5]. CAFRUNI, Jorge E. Passo Fundo das Missões: História do Período Jesuítico. Edição da Municipalidade de Passo Fundo. 1966.
- [6]. HOLANDA, Marianna Assunção Fugeiredo (coord.) Relatório Circunstanciado de Identificação da Terra Indígena FágTy Ka- Msto Castelhanos/RS. Brasília: FUNAI, 2012.
- [7]. KUJAWA, Henrique. Conflitos Territoriais envolvendo indígenas e agricultores: uma análise histórica e jurídica de políticas Contraditórias. Curitiba: CRV, 2015.
- [8]. KUJAWA, Henrique; BADALOTTI, Rosana (Coord). Relatório De Perícia Fundiária: Mato Castelhanos. Chapecó: Unochapecó, 2016(Relatório de pesquisa)
- [9]. OLIVEIRA, F. A. X. Anaes do município de Passo Fundo. Aspectos Históricos. Passo Fundo: UPF, 1990 (1908), v. 2.

Autares

ADAIANE PARISOTTO

Engenheira Civil

ADELAIDE M. BOGO

Doutora em Contabilidade pela Un. do Minho e Un. de Aveiro (PT), graduada e mestre em Ciências Contábeis. Professora titular na UDESC, Campus CCT, Joinville. Leciona disciplinas na área da Contabilidade e Metodologia da Pesquisa. Área de preferência: Responsabilidade Social Corporativa e Contabilidade de Gestão.

ALCINDO NEKEL

Possui graduação em Geografia (Bacharelado) pela Universidade de Passo Fundo (UPF-2007); graduação em Geografia (Licenciatura) pela Universidade de Passo Fundo (UPF-2007); graduação em Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental pela Faculdade Portal das Missões (FACPORTAL-2012); graduação em Formação Pedagógica de Docentes para a Educação Básica e Profissional pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS-2014); especialização em Docência do Ensino Superior pela Faculdade Portal das Missões (FACPORTAL-2010); mestrado em Engenharia, com a Área de Concentração: Infraestrutura e Meio Ambiente pela Universidade de Passo Fundo (UPF-2010); doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS-2014); PhD em Geography and Environmental Sciences pela Atlantic International University na cidade de Miami (Flórida-EUA ? em andamento). Atualmente é docente permanente do Programa de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Pós-Graduação Lato e Stricto Sensu em Arquitetura e Urbanismo da IMED (PPGARQ-IMED) e Bolsista de Produtividade de Pesquisa da Fundação Meridional. Sendo líder dos Grupos de Pesquisa: Sociedade, Ambiente e Impactos Ambientais Urbanos; e do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Mobilidade Urbana (NEPMOUR) da Faculdade Meridional, cadastrados no Diretório do CNPq e Certificado pela Fundação Meridional/IMED. Compõe o corpo editorial da Revista Olam: Ciência & Tecnologia (Rio Claro. Online); Revista de Arquitetura IMED. É consultor e parecerista da Revista Para Onde (UFRGS); International Journal of Agricultural Policy and Research; Journal of Environment Pollution and Human Health; Journal of Geosciences and Geomatics; Caderno de Geografia. Atua nas áreas de Planejamento Urbano e Regional, Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Impactos Ambientais Urbanos, Valoração Ambiental, Resíduos Sólidos, Gerenciamento de Recursos Hídricos, Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento.

ALEXANDRE BELEM MARTINS

Graduado em Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharia Veiga de Almeida, pós graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro e em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal Fluminense, Mestrado em Gestão em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense. Trabalha atualmente na Empresa Lopez Marinho Engenharia e Construções Ltda., na função de Engenheiro de Segurança do Trabalho e Coordenador do SESMT da empresa. Trabalhou em empresas públicas e privadas como Engenheiro Civil, Engenheiro Sanitarista e Engenheiro de Segurança do trabalho.

ANA CAROLINA DE FARIA

Possui Graduação em Design Industrial e Pós-graduação em Consultoria de Empresas pela Universidade do Vale do Itajaí, Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável pelo MEPS-PUC -GO, Aperfeiçoamento em Light Design pelo Instituto Marangoni de Milão (Itália). Atua na área de design de produtos, iluminação, pesquisa e docência universitária.

ANA CLAUDIA BANSI

Mestre em Administração pela Universidade Estadual de Londrina/PR. Doutora em Administração de Organizações pela Universidade de São Paulo - USP Ribeirão Preto/SP. Professora EBTT da área de Gestão. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, São Carlos/SP.

ANA PAULA SILVA DE ANDRADE

Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2008) e Pós-graduada na área de Gestão em Saúde e Meio Ambiente pela Faculdade Afirmativo (2011).

ANA VALERIA VARGAS PONTES

Ana Valéria Vargas Pontes é Mestre em Sistemas de Gestão pela UFF - Universidade Federal Fluminense, Pós-Graduada em MBA - Organizações e Estratégia pela UFF (2008), graduada em Administração pela Faculdade Metodista Granbery (2005). Diretora de Recursos Humanos da Eduwork Consultoria e Assessoria Educacional Ltda; Coordenadora do curso de Administração da Faculdade Metodista Granbery; Professora da Faculdade Metodista Granbery nos cursos de administração, direito, sistemas de informação; Supervisora de Atividades curriculares Complementares, Visitas Técnicas, Supervisora de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e Supervisora de Estágio do curso de Administração da Faculdade Metodista Granbery; Participa do Comitê de desenvolvimento da Revista Acadêmica do Instituto Metodista Granbery; Membro do Núcleo Docente Estruturante dos Cursos de Administração e Sistemas de Informação da Faculdade Metodista Granbery; Membro da Comissão do Prouni - COLAP da Faculdade Metodista Granbery. Já atuou como: Professora no MBA de Gestão de Pessoas da Universidade Federal de Juiz de Fora - MG. Professora de Pós-graduação da Faculdade Metodista Granbery em Responsabilidade Social Ambiental. Professora substituta da UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora nos cursos de Administração e Turismo - disciplinas de Recursos Humanos e Administração Geral; Professora Coordenadora da Empresa Júnior do Turismo da UFJF; Professora das Faculdades Integradas Vianna Junior no curso de Administração em parceria com a Fundação Getúlio Vargas; Professora de MBA em Gestão de Pessoas da Universidade Estácio de Sá. Membro do Consu - Conselho Superior da Faculdade Metodista Granbery. Membro do CEPE - Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade Metodista Granbery. Possui experiência profissional na gerência e administração de empresas de varejo. Atuando principalmente na consultoria e treinamento de recursos humanos, proferindo palestras sobre qualidade de vida no trabalho. É pesquisadora sobre Responsabilidade Social Empresarial com trabalhos publicados em anais de congressos.

ANDRÉ SOCOLOSKI

Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT 2015. Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola - PPGASP pela Universidade do Estado de Mato Grosso. Tem experiência na área de produção agrícola, agricultura irrigada, com ênfase em produção de hortaliças. Tem como temas de pesquisas: agricultura familiar, produção olerícola, análise econômica, valoração ambiental, recursos hídricos e pegada hídrica.

ANDRÉIA FERREIRA DA SILVA REIS

Andréia Ferreira da Silva Reis, nascida em 1993, é Bacharel em Administração pela Faculdade Metodista Granbery. Participou do XIII CNEG - Congresso Nacional de Excelência em Gestão & IV Inovarse - Responsabilidade Social Aplicada, como congressista, apresentou e publicou o artigo.

ANGELA MARIA CAVALCANTI RAMALHO

Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Federal da Paraíba (1984) e Mestre em Sociologia Rural pela Universidade Federal da Paraíba (1997). Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (2011). Professora titular da Universidade Estadual da Paraíba, no Departamento de Ciências Sociais, com experiência na área de Metodologia Científica, Método e Técnica de Pesquisa e Sociologia, com ênfase em Metodologia Científica. Professora Permanente do Mestrado em Desenvolvimento Regional (UEPB). Coordenadora do Mestrado em Desenvolvimento Regional - UEPB. Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (UFCG).

ANÍBAL DA FONSECA SANTIAGO

Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Civil da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Possui graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa (2006), mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (2008) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Viçosa (2013). Tem experiência na área de tratamento simplificado de águas residuárias e produção de biomassa algal. Já trabalhou com tratamento de águas cinza, aproveitamento de água pluvial, e reúso de água. Também participa de grupo de estudos de qualidade das águas e dos sedimentos de bacias hidrográficas. Atualmente é coordenador do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental da UFOP.

BRUNO FRAUZINO RIBEIRO CAMILO

Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Católica de Goiás UCG- GO, Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável pela mesma instituição passando a título de Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC-GO, atualmente concluindo o Doutorado em Zootecnia na Universidade Federal do Paraná - UFPR-PR.

CAMILLA ADRIANE DE PAIVA

Engenheira Ambiental graduada na Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto (2018) com bacharelado sanduíche em Energia e Matérias Primas pela Technische Universität Clausthal (2016-2017) da Alemanha. Atualmente é mestranda em Engenharia Civil com ênfase em Sanitária Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa.

CARLOS HENRIQUE DA MOTA COUTO

Possui Graduação em Administração de Empresas e em Ciências Contábeis, Especialização em Auditoria, Especialização em Docência para o Magistério Superior, e Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente é professor da Faculdade Metodista Granbery e da Faculdade do Sudeste Mineiro. Tem experiência nas áreas de Administração e de Ciências Contábeis, atuando principalmente nos seguintes temas: Projeto hoteleiro, estratégias, Turismo, Custos, Administração Financeira e Sistemas de informação. Coordena cursos MBA em Gestão de Pessoas e Gestão Empresarial e Logística.

CARLOS ROSANO PEÑA

Carlos Rosano Peña, economista com mestrado (1985), doutorado (1995) em economia pela Peoples Friendship University of Russia e Pós-Doutorado pela Universidade de Brasília, UnB. Atualmente é professor associado do Departamento de Administração e atua nos Programas de pós-graduação em agronegócio e economia da Universidade de Brasília. Tem experiência em estudos da eficácia, eficiência, produtividade, ecoeficiência e indicadores de sustentabilidade com os métodos análise envoltória de dados e fronteiras de eficiência estocásticas. Seus projetos de pesquisas e publicações (ver anexo) enfatizam temas sobre agronegócio e gestão pública. É membro do grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Operações, Logística e Métodos de Apoio à Decisão (GO META) em que lidera a linha de pesquisa Aplicação de Métodos para Avaliação de Eficácia, Eficiência e Produtividade. Ocupou o cargo de chefe do departamento de administração e atualmente é o vice-chefe deste departamento.

CHRISTIAN COSTA BUNEL

Graduação em Administração de Empresas, Life and Business Coaching, Formação técnica em Lean Six Sigma sendo Black Belt Training. Experiência de 10 anos em área Administrativa-financeira com ênfase em Fluxo de Caixa e rotinas administrativas. Experiência de 5 anos em Gerenciamento de Compras e Almoxarifado com atuação em desenvolvimento de novos fornecedores, logística ponto a ponto, redução de custos e implantação de normas de qualidade.

CLAUDIO DECKER JUNIOR

- Professor Colaborador na UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina, no Curso de Engenharia de Produção e Sistemas. Doutorando em Engenharia Mecânica pelo Programa de Pós-graduação da UFSC. - Mestre em Engenharia Mecânica pelo Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC - 2015: - Desenvolveu sua pesquisa de mestrado através da comparação dos leiautes funcional (job shop), celular e celular virtual. Utilizando planos de processos com alternativas por meio da simulação (software Arena) e o projeto de experimentos (software Minitab). - Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC - 2011; - Técnico Mecânico, pela SOCIESC, mantenedora da Escola Técnica Tupy - ETT - 2005; - Experiências: - Manutenção Industrial: nas atividades das rotinas de manutenção preditiva, preventiva e corretiva, e na Gestão da Segurança, através da análise e desenvolvimento de processos de gerenciamento de atividades com ênfase na Segurança do Trabalho; - Gestão de Serviços: gerenciamento de equipes nos trabalhos de adequação, implementação e expansão de sistemas de abastecimento de ar comprimido, água e gases industriais; - Gestão de estoques: no segmento de vendas técnicas na área de componentes e equipamentos elétricos.

CLECI GRZEBIELUCKAS

Bacharel em Ciências Contábeis, Mestre em Administração de Empresas, Doutora em Engenharia de Produção, Professora adjunta na Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT Campus de Tangará da Serra MT, atua no Programa de Mestrado em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola - PPGASP e nos cursos de Ciências Contábeis e Administração em Agronegócio. Possui experiência em contabilidade e administração e tem como temas de pesquisas: frutos nativos do cerrado, valoração ambiental, custos ambientais e análise econômica.

DANIELA GOMES

Daniela Gomes é Doutora em Direito pela Universidade Estácio de Sá - UNESA/RJ, Mestre em Direito pela Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC/RS, possui Graduação em Ciências Jurídicas e Sociais pela Universidade de Passo Fundo - UPF/RS. Tem experiência na área de Direito Público, com ênfase em Direito Urbanístico, Direito Ambiental e Direito Indígena, atuando principalmente nos seguintes temas: Direito Constitucional, Administrativo e Municipal ligados à gestão urbanístico-ambiental contemporânea bem como questões relativas a posse, a propriedade e ao direito indígena ao solo. É autora das obras "O Direito Indígena ao Solo: limites e possibilidades" e "Tributação Ambiental: a contribuição dos tributos para a tutela do meio ambiente". Em seu Currículo Lattes os termos mais frequentes na contextualização da produção científica são: Estatuto da Cidade, Lei do Meio Ambiente Artificial, função socioambiental da propriedade urbana, inclusão social, desenvolvimento sustentável, biodireito e direito indígena ao solo. É membro do Conselho Municipal de Meio Ambiente do Município de Passo Fundo/RS. Atualmente, além de exercer advocacia, é Docente da Escola de Direito da Faculdade Meridional - IMED/RS, onde leciona as disciplinas de Direito Constitucional II e III, Direito Ambiental, Biodireito e Direito Municipal na Graduação em Direito.

DANIELA MONTANARI MIGLIAVACCA OSÓRIO

Possui graduação em Química pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1994), graduação em Licenciatura em Química pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1994), mestrado em Engenharia Elétrica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2001) e doutorado em Ecologia pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2009). Atualmente é professora do Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental da Universidade Feevale. Tem experiência na área de Ciências Ambientais, atuando principalmente nos seguintes temas: poluição atmosférica, água de chuva, química ambiental e gerenciamento ambiental.

DANIELLE FREITAS SANTOS

Doutoranda em Engenharia de Produção pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Mestre em Engenharia de Produção pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Membro do grupo de pesquisa PMD - Project Management and Development do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Bacharel em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Bacharel em Administração de Empresas pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Já atuou profissionalmente nas áreas de Gerenciamento da Manutenção e Gestão Financeira.

DÉBORA APARECIDA IANUSZ DE SOUZA

Possui graduação em Letras pela Universidade Federal de Minas Gerais e mestrado em Estudos Literários pela Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência na área de Letras, com ênfase em Literatura e Expressões da Alteridade e na área de gestão acadêmica atuando principalmente nos seguintes temas: formação do professor de literatura, educação ambiental, linguagem e ensino.

EDUARDO LOPES MARQUES

Professor Visitante no Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa. Pós-doutorado em Administração pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, onde desenvolveu um trabalho com foco em Universidades Sustentáveis. É Doutor em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (2008), com ênfase em Processos Participativos para a Gestão Ambiental Pública e Privada e Mestre pela mesma instituição. Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora. É Auditor Ambiental com credenciamento Internacional. Possui mais de 15 anos de experiência docente no Ensino Superior tanto em instituições privadas como públicas.

ELINY RODRIGUES FONSECA

Graduada em Engenharia Ambiental pela Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira, FUNCESI, onde defendeu o TCC "Análise do gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos em empresas de manutenção de televisores na cidade de Itabira/MG." Especialização em andamento em Geoprocessamento pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

EMERSON CLEISTER LIMA MUNIZ

Possui Graduação em Tecnologia em Informática e Gestão da Informação pela Universidade Tiradentes (2008), Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Sergipe (2011) e Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2015). Atualmente é Professor Efetivo do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Sergipe, atuando também como Presidente do Núcleo Docente Estruturante. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Gerência do Projeto e do Produto, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão da Inovação, Gestão em Serviços, Inovação em Serviços.

EMERSON SANTOS AGUIAR

Mestre em engenharia de produção com ênfase em pesquisa operacional pelo Instituto Federal de Aeronáutica (ITA) em parceria com a Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); e pesquisador do grupo Desenvolvimento de Sistemas de Apoio à Decisões Sustentáveis (DeSiDeS/UFCG). Atua na linha de Pesquisa Operacional com ênfase no tema Apoio a Decisão Multicritério. Possui grau de Engenheiro de produção pela UFCG (2016); e Eletrotécnico (2009) pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL).

EMMERSON XAVIER LIMA

Bacharel em Engenharia Mecânica pelo Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade Estadual do Maranhão, foi monitor por 1 semestre da disciplina de Laboratório de Sistemas Térmicos e 1 semestre da disciplina de Controle Térmico de Ambientes. E participou, como bolsista, do Programa Institucional de Bolsas de Extensão da Universidade Estadual do Maranhão durante 1 ano, com o projeto Vídeo-aulas Teórica e Experimental de Física para alunos do Ensino Médio, é mais 1 ano como voluntário do mesmo projeto.

EVALDO CESAR CAVALCANTE RODRIGUES

Professor de ensino superior efetivo e pesquisador da Universidade de Brasília - UnB, que possui os seguintes títulos: Doutor em Transportes/Logística - UnB; Mestre em Transportes/Logística - UnB; Especialista em Administração Rural/Agronegócio pelas Instituições UNITINS/UFLA; Especialista em Metodologia de Ensino pelas Instituições FCLPAA-SP/UFRJ; e, Bacharel em Administração de Empresa e Administração Pública - UFRRJ. Foi Subchefe do Departamento de Administração; Coordenador Pedagógico do Curso de Administração a Distância para o DF e Estados da Região Norte; e, Coordenador de Estágios do Curso de Administração Presencial, ambos do Departamento de Administração - FACE - UnB. Tem experiência na área de Gestão, com ênfase em: Produção; Logística; transporte; e, Gestão Pública. Atua com experimentos nas seguintes temáticas de Gestão: Pública; da Produção; Logística; de Operações; Transportes; e, Métodos de Apoio a Decisão. Atuou como Docente efetivo em nível de Graduação e Pós-graduação, e/ou Coordenador nas seguintes Universidades: UESB (06/1988), UNITINS (06/1997), ULBRA (07/1997), UEG (04/2004), UFT (09/2004), UnB (08/2007) e outras IES.

EVELINE ARAUJO RODRIGUES

Graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Pelotas (2014) e aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Possui experiência em desenvolvimento de planos de gerenciamento de resíduos sólidos em empresas privadas e na administração pública. Atua como Engenheira Ambiental na Superintendência de Infraestrutura da UFRGS, junto à Prefeitura Universitária, com atividades envolvendo o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos serviços de manutenção, manejo de vegetação e serviços de limpeza, jardinagem e manutenção da infraestrutura na Universidade.

EZEQUIELE BACKES

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Feevale (2016) e é mestranda acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental na Universidade Feevale. Atualmente é Analista Química Industrial com atuação nos setores de produção, qualidade e desenvolvimento de produtos em uma indústria de laminados sintéticos do Rio Grande do Sul. Tem experiência na área ambiental, com ênfase em poluição atmosférica e água de chuva, atuando principalmente nos seguintes temas: fator de enriquecimento, especiação iônica, amostradores passivos, qualidade do ar e da água de chuva, espectrometria de absorção atômica e cromatografia iônica; e ênfase em efluentes industriais, com atuação na obtenção e caracterização de membranas aniônicas heterogêneas para tratamento de efluentes industriais por eletrodialise.

FERNANDA LUIZA COSTA LISBOA

Graduanda em Engenharia Química pela PUC Minas. Iniciação científica desenvolvida na Universidade Federal de Minas Gerais no Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, com projeto de Tratamento da Água do Rio Doce utilizando Processo de Separação por Membranas. Iniciação científica realizada pela PUC Minas, de 2014 à 2017, em parceria com a Polícia Civil-MG, no Laboratório de Química e Física Legal, com o projeto de Determinação de Substâncias de Interesse Forense por Espectrometria de Infravermelho Médio. Estágio na empresa TOPS Cosméticos, com atuação no controle de qualidade de matéria prima e produto acabado, no desenvolvimento de novos produtos e nas adequações as resoluções e legislações pertinentes.

FERNANDA PALLADINO

Doutoranda em Microbiologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestre em Biotecnologia Industrial pela Universidade de São Paulo (USP, 2008), e Graduada em Engenharia Industrial Química pela Escola de Engenharia de Lorena (USP, 2005). Atuação de 10 anos na indústria em pesquisa e desenvolvimento de produtos: cosméticos, têxteis, tintas, entre outros. Professora Universitária desde 2009, ministrando disciplinas diversas da área técnica de Engenharias: Química, de Produção, Controle e Automação, Mecânica, Energia, e do curso de Farmácia no Centro Universitário Padre Anchieta - SP, no Pitágoras-MG, no IBMEC-MG e na PUC Minas. Incluindo orientações de trabalhos conclusão curso de graduação e de grupos de pesquisas.

FERNANDO ANTONIO BATAGHIN

Doutor em Ciências pelo Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos. Pesquisador de Desenvolvimento Científico Regional da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo e Geografia. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

FERNANDO ANTONIO BATAGHIN

Doutor em Ciências pelo Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos. Pesquisador de Desenvolvimento Científico Regional da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo e Geografia. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

FLAVIA GARCIA ZAU

Bacharel em Administração pela Universidade Federal Fluminense (UFF). cursou Engenharia Elétrica na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Experiente em Logística do Transporte Marítimo, tendo trabalhado em grandes empresas do ramo. Realizou curso de especialização e linguagem técnica em Óleo e Gás em Londres, UK. Autora de artigos em conjunto com doutorandos na época em que estudava na Universidade de Brasília (UNB).

GABRIEL MARINHO ALBERT DOS SANTOS

Atualmente é aluno do curso de graduação em Engenharia Elétrica do CESMAC.

GABRIELA GONTIJO MELO

Graduanda em Engenharia Química pela PUC Minas. Realizei estágio na Betuel, uma empresa atuante no ramo de cosméticos e saneantes, com atuação em controle de qualidade, adequação as legislações e resoluções pertinentes e otimização dos processos produtivos. Além disso, realizei estágio de verão na cervejaria Novo Brazil, em San Diego na Califórnia, onde participei do controle de qualidade e processos produtivos da cerveja.

GABRIELA PEREIRA DA TRINDADE

Graduanda em Administração pela Universidade de Brasília (UnB).

GUILHERME MENDES TAVARES

Guilherme Mendes Tavares bacharelou-se em Engenharia Mecânica no ano de 2018 pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e atualmente é pós graduando em Gestão da Manutenção pelo Instituto de Pós-Graduação e Graduação (IPOG). Um dos autores do artigo "Proposta de produção de biogás e geração de energia por meio dos resíduos orgânicos do Restaurante Universitário/UEMA" (V SIMEP, Joinville, 2017).

HELTON LUIZ SANTANA OLIVEIRA

Doutorando em Engenharia de produção pela UFF. Mestre em Sistemas de Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde no Trabalho pela UFF; Especializado em Acústica Aplicada ao Controle de Ruído pela UFSC; Especializado em Análise e Gerenciamento de Riscos Industriais pela UFRJ; Pós Graduado Lato Sensu em Engenharia de Segurança pela Unifenas; Graduado em Engenharia Mecânica pela UnB; Experiência profissional com destacada atuação em: Indústria aeronáutica (manutenção de aeronaves); Indústria de bebidas (cerveja & refrigerantes); Indústria alimentícia (abate e processamento de frangos & laticínios); Indústria cimenteira e de mineração (nióbio); Indústria de energia elétrica (geração & transmissão); Indústria de petróleo & gás;

HENRIQUE KUJAWA

Possui graduação em História pela Universidade de Passo Fundo (1994), Mestrado em História pela Universidade de Passo Fundo (2000) Doutor em Ciências Sociais pela UNISINOS (2014). Foi professor de ensino médio em diversas instituições de Passo Fundo (1995-2001), professor da Universidade de Passo Fundo - UPF (2009-2005), da Universidade de Chapecó-UNOCHAPCÓ (2001-2017), da Faculdade Meridional - IMED (2005- atual) onde ocupou o cargo de Diretor de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão (2005-2010). Professor do Mestrado em Arquitetura da IMED. Bolsista produtividade de Pesquisa da Fundação Meridional. Membro do Grupo de Pesquisa Teoria e História da Habitação e da Cidade (THAC-IMED) e do Centro Brasileiro de Pesquisa sobre a Teoria da Justiça de Amartya Sen. Tem experiência na área de História e Ciências Sociais, atuando principalmente nos seguintes temas: direito humano à saúde, movimentos sociais, conflitos territoriais entre agricultores, Políticas habitacionais, tramas sociais e constituição de espaços urbanos

HORÁCIO YURI DUMBA

Gestor de Terceiros no Grupo Proef Angola . Consultor em Viabilidade Económica e Financeira de Projetos de Negócio. Finalista em Licenciatura no curso de Economia pelo ISPTec/ANGOLA. Vem participando em várias atividades científicas dentro e fora da academia.

IZABELLE CRISTINA LACERDA MARQUES

Engenheira Ambiental graduada pela Universidade Federal de Ouro Preto (2017). Perita Ambiental Judicial credenciada pelo Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais.

JOSÉ HENRIQUE DE ANDRADE

Graduado e Mestre em Engenharia de Produção pela Escola de Engenharia de São Carlos-USP. Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos. Professor EBT da Área de Gestão. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, São Carlos, São Paulo, Brasil.

JOSIANE SILVA COSTA DOS SANTOS

Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2009), MBA Planejamento Tributário (2012), Mestre em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola (2017) . Atualmente é professora efetiva na Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus Tangará da Serra-MT, no curso de Ciências Contábeis. Ministra as disciplinas de Contabilidade Tributária I, Contabilidade Geral I e Trabalho de Conclusão de Curso I.

JULIANE ANGELINA FÁVERO

Graduada em Enfermagem. Especialista em Hotelaria Hospitalar pelo Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein. Diretora da Unidade de Hotelaria hospitalar do Hospital Universitário da Universidade Federal de São Carlos – São Carlos. São Paulo, Brasil.

JULIANE BORBA MINOTTO

Graduada em Ciências Biológicas – Licenciatura pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2011), Especialista em Direito Ambiental Nacional e Internacional pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em parceria com a Escola Superior de Magistratura do Rio Grande do Sul (2014) e Mestre em Microbiologia Agrícola e do Ambiente pela UFRGS (2017). Atualmente é estudante de graduação de Ciências Jurídicas e Sociais – Direito na UFRGS. Possui experiência em pesquisas envolvendo resíduos de serviços de saúde do grupo A (infectante) e em gestão de resíduos sólidos no serviço público. Atua como Bióloga na Superintendência de Infraestrutura da UFRGS, na Coordenadoria de Meio Ambiente e Licenciamento, com atividades envolvendo a gestão de resíduos sólidos, manejo de vegetação e fauna e licenciamento ambiental na Universidade.

LIANE BIANCHIN

Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Luterana do Brasil (1995), Especialização em Gerenciamento Ambiental pela Universidade Luterana do Brasil (2002) e Mestrado em Química Analítica e Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005) e Doutorado em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2011). Tem experiência na área de Química, com ênfase em Análise de Traços e Química Ambiental e Química do solo, atuando principalmente nos seguintes temas: Análises de solos, determinação de metais em matrizes complexas, desenvolvimento de metodologias, amostras ambientais, espectrofotometria de absorção atômica e Educação Ambiental.

LILHAN DE SOUZA FERRO BARBOSA

Professora do quadro no Departamento de Ciências Sociais Aplicadas-ISPTec/ANGOLA. Doutoranda em Gestão – Universidade Agostinho Neto. Mestre em Gestão e Auditoria Ambiental, Universidade De Leon. Especialista em Matemática Aplicada a Gestão e Economia pela Universidade de Brasília. Graduada em Economia pela Universidade Católica de Brasília. Tem desenvolvido vários trabalhos científicos na área de valoração econômica Ambiental. Possui mais de 12 anos de experiência docente no Ensino Superior tanto em instituições privadas como públicas.

LILIAN ARRUDA RIBEIRO

Doutoranda em desenvolvimento e meio ambiente- PRODEMA, pela UFPB. Servidora do IFPB, campus avançado de Areia. Mestre em Ciência e Tecnologia ambiental pela UEPB. Especialista em desenvolvimento e meio ambiente-UNIPÊ. Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, pela UEPB, pesquisadora nas áreas de Saneamento, tecnologia Ambiental, ecologia, resíduos sólidos e Educação Ambiental.

LILIAN SEGNINI RODRIGUES

Mestra em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos pela Universidade Federal de São Carlos. Possui Especialização em Gestão da Produção e Logística Empresarial (2012) pelo Centro Universitário Central Paulista e Bacharel em Administração (2009) pela mesma instituição. Na graduação foi premiada com o "Prêmio Mérito Acadêmico em Administração", pelo Conselho Regional de Administração de São Paulo - CRA/SP - pelo destaque como melhor aluna da turma. Professora de Ensino Superior na Faculdade de Tecnologia de São Carlos - Fatec São Carlos, no curso de Tecnologia em Gestão Empresarial, Professora Universitária na Universidade Paulista - UNIP, Tutora da Universidade Aberta do Brasil, atuando no curso de Especialização em Gestão Pública da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar e Servidora Pública também na UFSCar, exercendo o cargo de Administradora e a função de Diretora da Divisão de Desenvolvimento de Pessoas da Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas.

LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE

Bióloga, Mestre e Doutoranda em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande

LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE

Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas - UEPB. Especialista em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável - UNINTER. Mestre e Doutoranda em Recursos Naturais -UFCG. Desenvolve pesquisas com ênfase em: Gestão Ambiental, Educação Ambiental, Saneamento Ambiental, Desenvolvimento Sustentável, Análise de Riscos Ambientais e Avaliação de Impactos Ambientais. Possui interesse nas temáticas: Planejamento Ambiental, Justiça Ambiental, Ecologia da Restauração, Ecologia da Paisagem e Geoprocessamento.

LUCIENE REZENDE JACOMEDES

Luciene Rezende Jacomedes nascida em 1992 é Bacharel em Administração pela Faculdade Metodista Granbery. Participou do Congresso Nacional de Excelência em Gestão apresentando artigo.

LUIZ CARLOS DE FARIA

Graduado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Viçosa, realizou Mestrado e Doutorado na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Atua na área de Gestão Ambiental e de Recursos Florestais, com ênfase em economia, política e legislação ambiental e florestal, sendo coordenador de diversos projetos e atividades sobre esses temas. Participa em representações institucionais, como no Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente do Município de Sorocaba. Atualmente é Professor Adjunto na UFSCar campus Sorocaba.

LUIZA ALVES CHAVES

Mestranda do Programa de Sociologia e Direito da Universidade Federal Fluminense, na linha de Conflitos Socioambientais Rurais e Urbanos, advogada com registro na Ordem dos Advogados do Brasil, seccional Rio de Janeiro. Formou-se no bacharelado em Direito pela Universidade Federal Fluminense, em 2013.

MAGNO ALVES RIBEIRO

Possui graduação em Ciencia Contabeis pela Universidade do Estado de Mato Grosso (1993), mestrado em Administracion Y Finanzas pela Universidade de Extremadura (2003) e doutorado em Ciencias Empresariales - Universidad Autónoma de Asunción (2010). Atualmente é professor titular da Universidade do Estado de Mato Grosso. Tem experiência na área de Contabilidade Pública e Perícia Contábil, atuando principalmente nos seguintes temas: NBCASP, MCASP, perícia civil e trabalhista.

MARCELA AVELINA BATAGHIN COSTA

Graduada em Administração. Mestre e Doutora em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de São Carlos-SP. Professora EBTT da Área de Gestão. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, São Carlos, São Paulo, Brasil.

MARCELA AVELINA BATAGHIN COSTA

Graduada em Administração. Mestre e Doutora em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de São Carlos-SP. Professora EBTT da Área de Gestão. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, São Carlos, São Paulo, Brasil.

MARCOS ANTONIO DA SILVA

Doutor em Educação pela UNESP. Professor da Escola de Formação de Professores da PUC Goiás. Publicou os livros: Sistema Penitenciário Goiano e o Cotidiano do Reeducando no Cepaigo (2000); Normas para Elaboração e Apresentação de Trabalhos Acadêmicos na UCG (2002); Gondwana: reaprender a ser bicho da natureza (2005); Carro de Boi: poema da terra que morre (2007); Dia de Crescer: educar e prevenir sobre os riscos do viver (2010); Formar Professores-Pesquisadores: construir identidades (2011); ConTEXTOS da Condição Humana (2011); Barcaça dos Planos (2012); Ser educador ambiental (2016).

MARIA AUXILIADORA LAGE

Mestre em Ensino de Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Graduada em Licenciatura em Matemática pela Faculdade de Ciências Humanas de Itabira. Especialista em Educação Matemática pela FAFI-BH. Professora de GAAL, Estatística e Cálculo na Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira. Professora de Matemática no Colégio Nossa Senhora das Dores e na Rede Estadual. Pesquisadora da FUNCESI em Aprendizagem Matemática, Atividades Investigativas, Lixo Eletrônico, Logística Reversa e Inclusão Digital.

MAYARA CRISTINA DE LIMA

Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Una (2015) e MBA em Gestão Estratégica da Qualidade, pela mesma faculdade (2018). Atualmente trabalha como Assessora Técnica de Meio Ambiente na Secretaria de Estado de Agricultura de Minas Gerais assessorando com projetos de meio ambiente voltado para o meio rural, além de possuir experiência com certificação de produtos agropecuários.

MONICA FILOMENA CARON

Graduação (1995) em Psicologia pela USP, campus Ribeirão Preto/SP - Bacharelado, Licenciatura e Formação de Psicólogo, pós-graduação lato-senso (1996) em Psicopedagogia Aplicada à Neurologia Infantil, na Faculdade de Medicina da UNICAMP, pós-graduação lato-senso (2003), no Laboratoire d'Études sur l'Acquisition et la Pathologie su Langage (LEAPLE) - Université René Descartes, Faculté des Sciences Humaines et Sociales - Sorbonne - Paris V, mestrado (2000) e doutorado (2004) em Linguística Aplicada ao Ensino/Aprendizagem de Língua Materna, pela UNICAMP, no Instituto de Estudos da Linguagem. Pós-doutorado (2012-2013) em Linguística no Instituto de Estudos da Linguagem, UNICAMP, junto ao Projeto Integrado em Neurolinguística: práticas com a linguagem e documentação de dados. Tutora do Grupo PET/Saberes Indígenas da UFSCar (início em Dez/2016). Professora Associada na UFSCar campus Sorocaba.

MONICA MARIA PEREIRA DA SILVA

Graduação em Ciências Biológicas pela UEPB, mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFPB e doutora em Recursos Naturais pela UFCG. Atualmente é professor doutor nível D da Universidade Estadual da Paraíba. Tem experiência nas áreas de Educação Ambiental, Gestão e Saneamento Ambiental e Tratamento Biológico de resíduos sólidos orgânicos. Atuando principalmente nos temas: Percepção Ambiental, Formação e estratégias em Educação Ambiental, Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; Tratamento de Resíduos sólidos orgânicos, formação e mobilização de catadores de materiais recicláveis, tecnologias sociais para gestão integrada de resíduos sólidos e viabilização de exercício profissional de catadores de materiais recicláveis. Integra também o movimento ambiental nacional.

NARA REJANE ZAMBERLAN DOS SANTOS

Engenheira Agrônoma, Doutora em Engenharia Florestal. Professora UFSM e UNIPAMPA. Atua nas áreas de Gestão Ambiental e Paisagismo. Obras publicadas: "Arborização de vias públicas: ambiente X vegetação", "O pulo do gato"; "Inserção da vegetação no ambiente urbano", além de capítulos de livro.

NAYARA FÁTIMA SANTOS DE ASSIS

Tecnóloga em Gestão Ambiental pela instituição de ensino Centro Universitário Una (2014) e Técnica em Segurança do Trabalho pela instituição de ensino Faculdade e Escola Técnica Novo Rumo (2012). Possui experiência com acompanhamento de condicionantes do licenciamento ambiental para empresas de transporte coletivo e desenvolvimento de campanhas de saúde, segurança do trabalho e meio ambiente em empresas do mesmo ramo.

NICHOLAS JOSEPH TAVARES DA CRUZ

Possui bacharelado em Administração pela Universidade Federal de Alagoas (2003) e mestrado em Administração pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Atualmente é Professor Adjunto II na Universidade Federal de Alagoas. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Empreendedorismo e Pesquisa Mercadológica, atuando principalmente nos seguintes temas: empreendedorismo, pesquisas de opinião e de mercado, agronegócio, qualidade e impactos ambientais.

PATRÍCIA DE VASCONCELLOS KNÖLLER

Advogada. Especialista em Direito Público. Professora universitária e parecerista na área do Direito Administrativo. Membro da Academia Nacional de Juristas e Doutrinadores. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Direito da Universidade Federal Fluminense (PPGSD-UFF).

PATRICIA MOREIRA MOURA

Graduada em Arquitetura e Urbanismo (1995) e mestre em Engenharia Civil (2005), ambos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora universitária desde 2007, atualmente no Centro Universitário Metodista IPA no curso de Arquitetura e Urbanismo. Desenvolve projetos de arquitetura de interiores desde 1996. Atua desde 2014, como gerente de projetos em Porto Alegre para o escritório Vigliecca & Associados no desenvolvimento do projeto para Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul.

PAULA FERREIRA MILAGRES

Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Una (2015) e MBA em Gestão de Estratégica de Negócios pelo Centro Universitário Una (2018).

PEDRO JOSÉ ALEIXO DOS SANTOS

Biólogo, Mestre e Doutorando em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande

PEDRO VIEIRA SOUZA JUNIOR

Possui graduação pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (2009). Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Estruturas, Vibração e Acústica. Atua no mercado de desenvolvimento automotivo, aeroespacial, militar e instituições de ensino nas linhas de pesquisas com aplicações estruturais. Atualmente no mercado de Engenharia de Aplicações ajudando a fornecer soluções em dinâmica estrutural e oferecendo palestras e treinamentos com ênfases em análise dinâmica estrutural e análise de vibrações.

RAFAEL ALVES DE ARAUJO CASTILHO

Consultor e palestrante de gestão empresarial, Sócio-Diretor da Focus Aprendizado Organizacional, Professor de cursos de graduação e pós-graduação, Coordenador da Pós-graduação do Centro Universitário Una. Graduado em Tecnologia em Gestão Ambiental e em Administração, MBA em Gestão Estratégica de Sustentabilidade e Responsabilidade Social e Mestre em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local. Desenvolve projetos e pesquisas sobre Modelos de Excelência da Gestão, Sistemas Integrados de Gestão, sustentabilidade e iniciativas socioambientais.

RAFAELA CAROLINA DA SILVA

Vivência na área de engenharia química na empresa Elza Indústria e Comércio de Cosméticos, atuando na Garantia da Qualidade e Controle da Qualidade com maior foco na elaboração de protocolos e análise da matéria prima, respectivamente. Além disso, experiência na área Administrativa. Intercâmbio durante um ano em Barcelona, Espanha, onde tive a oportunidade de desenvolver o espanhol e o inglês e cursar matérias que não são ofertadas na minha universidade de origem.

RAÍSA LAFUENTE DE SOUZA

Bacharel em Gestão Ambiental pela UNIPAMPA e com especialização em Licenciamento Ambiental.

RITA DE CÁSSIA ARRUDA FAJARDO

Graduada em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade de São Paulo- USP. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Mestre e Doutora em Engenharia de Produção pelo Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar. Professora EBTB da Área de Gestão. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, São Carlos, São Paulo, Brasil.

RITA DE CÁSSIA ARRUDA FAJARDO

Graduada em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade de São Paulo- USP. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Mestre e Doutora em Engenharia de Produção pelo Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar. Professora EBTB da Área de Gestão. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, São Carlos, São Paulo, Brasil.

ROBERTO BERNARDO DA SILVA

É Professor Pesquisador do Instituto Federal de Brasília (IFB) na modalidade EaD nos cursos Técnico de Segurança do Trabalho; Técnico de Logística e Técnico de Meio Ambiente. Foi Professor Colaborador de ensino superior das disciplinas Administração da Produção e Operações e Logística Empresarial na Universidade de Brasília (UnB). Recentemente foi Professor Tutor do curso Técnico em Segurança do Trabalho no Instituto Federal Goiano (IF Goiano). Possui graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Católica de Brasília (UCB). É especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Estácio. Atualmente é doutorando em Transportes pelo Programa de Pós-Graduação em Transportes (PPGT) da Universidade de Brasília (UnB). É vinculado como pesquisador no Grupo de Pesquisa sobre Planejamento e Inovação em Transportes (GPIT-PPGT-UnB) junto ao CNPq. Participou de diversos congressos, workshops e cursos no Brasil, China, Espanha, México, Chile e Uruguai, onde publicou e apresentou diversos artigos científicos. Suas pesquisas já foram financiadas pelo CNPq e FAP/DF. Os resultados de suas pesquisas já foram publicados em congressos (ANPET, ANTP, PANAM, CIT, CLATPU, PLURIS, SIMPEP, ENEGEP) e também em revistas nacionais Revista Gestão Industrial; Revista Gestão Industrial; Produção Online e Revista ANTT; e internacionais Business Management Review (BMR).

ROSSANO CORREA DE OLIVEIRA

Estudante de Engenharia Civil

RUANE FERNANDES DE MAGALHÃES

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2013) e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2017), com ênfase em Sistemas de Produção. Atualmente é doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFRGS. Possui experiência em pesquisas de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (RCC), tomada de decisão em projetos menos impactantes ambientalmente e desenvolvimento de indicadores ambientais. Atua como Engenheira Civil na Superintendência de Infraestrutura da UFRGS, na Coordenadoria de Meio Ambiente e Licenciamento, com atividades envolvendo a gestão e o gerenciamento de RCC, desenvolvimento e gerenciamento de projetos de infraestrutura urbana em geral e definição de critérios para projetos mais sustentáveis na Universidade.

SARAH BOSI DE OLIVEIRA

Experiência na área de Engenharia Química, na indústria Orthocrin, com o foco no setor de espumação, na área laboratorial como testes de exigência do INMETRO e na área operacional, realizando comando de máquinas e medições. Além disso, no Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), onde o foco é realização de projetos de estação de tratamento, realização de testes laboratoriais que indicam a qualidade da água, vistoria nas reformas das ETAs e implementação de um projeto de ETE e a manutenção da ISO 9001 no laboratório central. Experiência no exterior, onde morei por um ano e meio na Alemanha, desenvolvendo o Alemão intermediário e morei por sessenta dias nos Estados Unidos, aprimorando o Inglês que é fluente, possuindo Certificado Cambridge English.

SÉRGIO AZEVEDO FONSECA

Sergio Azevedo Fonseca concluiu o doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo em 2000, tendo se tornado livre-docente em Administração pela UNESP em junho de 2010. Atualmente é Professor Adjunto da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Atua, também, como docente do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos, da Universidade Federal de São Carlos. Bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq (PDT). Publicou 27 artigos em periódicos especializados e 59 trabalhos completos em anais de eventos. Possui 7 capítulos de livros publicados. Orientou estudantes de iniciação científica, mestrado e doutorado. É revisor de nove periódicos, nacionais e internacionais. Entre 1998 e 2016 coordenou 13 projetos de pesquisa. Atualmente participa de seis projetos, de pesquisa e extensão, coordenando quatro deles. Atua na área de Políticas Públicas para o Desenvolvimento Local. Em seu currículo Lattes os termos mais frequentes, na contextualização da produção científica e tecnológica, são: Políticas Públicas Sócio-Ambientais; Incubadoras de Empresas, Desenvolvimento Local Sustentável, Inovação na Micro e Pequena Empresa, Cooperação Universidade-Empresa-Sociedade, Gestão da Inovação, Economia Solidária.

SVEN SCHAFERS DELGADO

Possui graduação em Tecnologia em Informática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Título de mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Especialista em Gestão Empresarial com ênfase em Gestão de Projetos pela Fundação Comunitária de Ensino Superior (FUNCESI). Bacharelado em Administração. Licenciado em Computação (formação pedagógica para não licenciados) pela Claretiano. Tem experiência profissional/acadêmica na área de Análise de Sistemas, Sistemas de Informação, Administração e Engenharias (Produção, Civil, Ambiental). Linhas de pesquisa: Inclusão Digital - projeto de extensão e Educação Digital Inclusiva - grupo de pesquisa.

TATIANE FERNANDES ZAMBRANO BRASSOLATTI

Graduada, Mestre e Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (SP). Engenheira de segurança do trabalho. Professora EBTT da Área de Gestão. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, São Carlos, São Paulo, Brasil.

TAUANA BERTOLDI

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Meridional (IMED). Bolsista pesquisadora de Iniciação Científica CNPQ, do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Mobilidade Urbana (NEPMOUR) da Faculdade Meridional, sobre as linhas de pesquisa: Governança nas Cidades Sustentáveis e Mobilidade Urbana, onde se discute Diagnóstico e Planejamento da Mobilidade Urbana com bases sustentáveis para a Cidade de Passo Fundo/RS Brasil

THAIS ALMEIDA MORAIS SIMÕES

Vivência na área de engenharia química nas empresas VALE S.A e Siderúrgica Alterosa, atuando respectivamente na área de tecnologia ambiental com maior foco em mudanças climáticas e análise da matéria prima, fundentes e gases utilizados/produzidos na atividade siderúrgica. Iniciação científica desenvolvida na PUC Minas tendo como projeto a elaboração do biodiesel a partir do óleo de gordura, sendo este, resíduo da cantina da própria universidade. Intercâmbio durante um ano e meio nos Estados Unidos, período no qual desenvolveu fluência no inglês, além da elaboração de um projeto na área de química forense que teve como foco otimizar o método de extração do DNA humano.

THAMIRIS GOMES BELFI

Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Una (2014) e MBA em Gestão de Negócios com Ênfase em Meio Ambiente, pelo Instituto de Educação Tecnológica (2015). Atualmente trabalha com a Gestão de resíduos sólidos na Construção Civil além de possuir experiência em Consultoria Ambiental para todo o processo de Licenciamento, regularização ambiental e relação com órgãos públicos.

THEREZA MARIA ZAVARESE SOARES

Mestra em Letras (área de concentração: Linguística) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Doutora em Letras Neolatinas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora EBTB da Área de Gestão. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – ISP, São Carlos, São Paulo, Brasil.

VERA LÚCIA DE MIRANDA GUARDA

Farmacêutica Industrial graduada pela Universidade Federal de Ouro Preto (1985), mestre em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1991) e doutora em Ciências Farmacêuticas - Université de Grenoble I (Scientifique Et Medicale - Joseph Fourier) (1998). Atualmente é professora associada IVdo Departamento de Farmácia da Universidade Federal de Ouro Preto. Desde 2006, coordena a Cátedra UNESCO: Água, mulheres e desenvolvimento e representa o Brasil no GT - Água e Gênero do PHI - LAC da UNESCO. Especialista em Empreendedorismo e Inovação. Atualmente é Coordenadora do NuCát - Núcleo da Cátedra UNESCO- água, mulheres e desenvolvimento estabelecido pela Resolução CEPE- UFOP - 7420 de 16/02/2012.

VINÍCIUS LAMPERT

Possui graduação em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Metodista (2016).

WLANDER BELEM MARTINS

Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Santa Úrsula, pós-graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo CEFET-RJ e Especialização em Acústica Aplicada ao Controle de Ruído pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente aposentado pela Petrobras e docente concursado da Fundação de Apoios às Escolas Técnicas do Estado do Rio de Janeiro - FAETEC.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93729-86-7

9 788593 729867