# MEIO AMBIENTE SUSTENTABILIDADE RESPONSABILIDADE SOCIAL

## No Século XXI

ORGANIZADOR

EZEQUIEL REDIN

1 Volume

Editora Poisson

1º Edição
2021

Ezequiel Redin
(Organizador)

# Meio ambiente, Sustentabilidade e Responsabilidade Social no Século XXI Volume 1

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2021

**Editor Chefe:** Dr. Darly Fernando Andrade

**Conselho Editorial**
Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
Ms. Davilson Eduardo Andrade
Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
Msc. Fabiane dos Santos
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
Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

**M514**
**Meio Ambiente, Sustentabilidade e Responsabilidade Social no Século XXI- Volume 1/Organização: Ezequiel Redin -**
**Belo Horizonte - MG: Poisson, 2021**

**Formato: PDF**
**ISBN:** 978-65-5866-065-1
**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1
**Modo de acesso: World Wide Web**
**Inclui bibliografia**

1. **Meio ambiente 2. Sustentabilidade 3.Responsabilidade Social I. Redin, Ezequiel**

**CDD-333.72**

**Sônia Márcia Soares de Moura – CRB 6/1896**

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:** Reflexões sobre o trabalho infantil: Crime ou necessidade em tempos de pandemia da Covid-19 ..... 7

Katiucia de Oliveira Peres, Tamara Raísa Bubanz Silva, Alvori Ahlert

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.01

**Capítulo 2:** Relação entre melhorias sanitárias em habitações de interesse social (HIS) frente a pandemia da COVID-19 ..... 10

Rafaela da Silva Targino, Vinicius Masquetti da Conceição

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.02

**Capítulo 3:** Cadeia de suprimento humanitária como enfrentamento às crises pós-desastres naturais: O caso da ajuda humanitária ocorrida em Foz do Iguaçu ..... 17

José Gonçalves Junior, Lucas Cristiano Fath Santos, Manoela Silveira dos Santos

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.03

**Capítulo 4:** Habitação Ribeirinha no Amazonas: O conforto por meio do design de componentes e de estratégias bioclimáticas ..... 26

Maria Cristina Celuppi, Célia Regina Moretti Meirelles, Raquel Cymrot

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.04

**Capítulo 5:** Análise do transporte ferroviário brasileiro frente ao novo marco regulatório ..... 35

Emmanuel Aldano de França Monteiro, Aline Almeida Maia, Adelivio Peixoto Filho, Adriana Cristina da Silva Souza, Ana Claúdia Farranha

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.05

**Capítulo 6:** Cálculo de sustentabilidade e plano resumido de Gestão Ambiental: Um estudo de caso em um condomínio residencial na cidade do Salvador - BA ..... 43

Bárbara Cosenza Sanmartin, Antonio Carlos Laranjeiras Sampaio, Káthia Plathon Bezerra Lopes, Lídia Valadares Alexandria, Juliana Freitas Guedes Rêgo

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.06

**Capítulo 7:** Elaboração de matriz de indicadores ambientais visando diagnóstico da área de um conjunto habitacional popular na Amazônia ..... 50

Luana Borba Teixeira de Carvalho, Lilyanne Rocha Garcez, Ellem Cristiane Moraes de Sousa Contente

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.07

# Sumário

**Capítulo 8:** Validação de protótipo de uso de água pluvial para atender a finalidades não potáveis em edificações ..... 63

João Carlos Silva Costa, Matheus Müller, Márcia Regina de Freitas, Thiago Teixeira de Albuquerque

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.08

**Capítulo 9:** Práticas promissoras e inovação social: Novos rumos para a sustentabilidade ..... 75

Wanessa da Costa Nascimento, Edson de Paula Rodrigues Mendes, Alexandre Almir Ferreira Rivas, Waleska Nascimento Berguño, Fábio Ferreira Germano, Vânia Galvão Costa

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.09

**Capítulo 10:** Produção de receita através de cascas, sementes e talos de frutas e verduras: Uma educação ambiental ..... 84

Débora Maia Teixeira de Moura, Edna Lúcia Oliveira Santos, Cristina Silva de Oliveira

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.10

**Capítulo 11:** Reutilização: Cooperativa no processo de sustentabilidade ambiental. 88

Silvia Patricia Balieiro Cardoso, Manoel Bentes dos Santos Filho

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.11

**Capítulo 12:** Aspectos gerais, conservação e uso sustentável do cerrado: Breve síntese ..... 93

Sara Karla de Abreu Andrade Carvalho, Érika Cristina Soares Valadão, Daniel Blamires

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.12

**Capítulo 13:** Diminuição das emissões de $CO_2$ por meio da cogeração de Bioeletricidade produzida com resíduos de cana-de-açúcar: Um estudo de caso em Pereira Barreto. ..... 98

Fernando Aparecido Pacheco da Silva Fortunato, Iara Tonissi Moroni Cutovoi

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.13

**Capítulo 14:** Inovação, sustentabilidade e competitividade: O caso do algodão colorido na Paraíba ..... 108

Rita de Cassia de Vasconcelos Pedrosa, Márcia de Lima Pereira, Denise Dumke de Medeiros, Rodrigo Gomes de Lucena, Moisés Euclides da Silva Junior, Márcio Rolemberg Freire

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.14

# Sumário

**Capítulo 15:** Desenvolvimento sustentável em engenharia de produção: Um estudo de caso da reciclagem de plásticos da empresa EP em Mário Campos – MG ..... 115

Amanda Gomes dos Reis, Cristiano de Jesus Fernandes Rodrigues, Geovanni Santos de Oliveira, Jouber Paulo Ferreira, Tálita Rodrigues de Oliveira Martins
**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.15

**Capítulo 16:** Descarte de perfuros cortantes por insulinodependentes: Uma revisão de literatura ..... 125

Suzana Kelly Santana, Scarlett Brizola Bueno, Elisangela Bini Dorigon

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.16

**Capítulo 17:** Autos processuais de crime contra a flora impetrados na Vara Agrária do Fórum Estadual de Santarém-Pará ..... 131

Fabiane Miranda da Silva, Quêzia Leandro de Moura Guerreiro, Antônio do Socorro Ferreira Pinheiro, Manoel Bentes dos Santos Filho, Abner Vilhena de Carvalho, João Roberto Pinto Feitosa

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.17

**Capítulo 18:** A responsabilidade socioambiental empresarial nas tramas do controle e do capital: Uma análise do guia exame de sustentabilidade ..... 140

Denise Rugani Töpke, Frederico Augusto Tavares Junior

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.18

**Capítulo 19:** O capital social em uma instituição educacional no município de Porto Velho – Rondônia – Brasil ..... 152

Ricardo Alves Oliveira, Layde Dayana do Nascimento, Gleimiria Batista da Costa, Fábio Robson Casara Cavalcante, Joliza Chagas Fernandes

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-065-1.CAP.19

**Autores:** ..... 159

# Capítulo 1

## *Reflexões sobre o trabalho infantil: Crime ou necessidade em tempos de pandemia da Covid-19*

*Katiucia de Oliveira Peres*
*Tamara Raísa Bubanz Silva*
*Alvori Ahlert*

Resumo: O presente estudo discute o trabalho infantil em tempos de pandemia do Covid-19 com base no questionamento se o trabalho infantil é crime ou necessidade. Através de metodologia bibliográfica, a pesquisa tem como fonte autores de livros, artigos de jornais, sites e outras matérias que fazem referências ao assunto na microrregião de Marechal Cândido Rondon, Oeste do Paraná. Os resultados indicam a existência de crianças nas ruas, desenvolvendo trabalhos informais em semáforos e em outros pontos estratégicos da cidade, com vendas de todo tipo de materiais, principalmente hortifrutigranjeiros. Ignora-se o ECA que considera crime o trabalho infantil. Na área rural os pequenos agricultores, em consequência do fechamento de escolas, envolvem em seus afazeres domésticos crianças e adolescentes na tentativa de manter a sobrevivência da família. Essa realidade aponta para um arrefecimento da estruturação de Políticas Públicas, configurando-se numa preocupação para a sustentabilidade no pós-pandemia. Intensificar o combate ao trabalho infantil também torna-se uma urgência para um desenvolvimento rural sustentável, com paradigmas agroecológicos, mais solidário, avançando para a superação da crise sanitária, econômica, social e ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Economia; Políticas Públicas; Família.

## 1. INTRODUÇÃO

Nestes tempos de pandemia, as escolas estão fechadas, as crianças estão sendo atendidas via online, com aulas gravadas, e ao mesmo tempo desenvolvem tarefas em casa e aprendem outras formas de ensino aplicadas pela sociedade. Tal situação demonstra claramente que a pandemia afeta a todos de forma direta, acarretando desempregos e ocasionando muitas dificuldades econômicas, sociais e emocionais, e provoca um recrudescimento do trabalho infantil em regiões de produção agrícola e nas pequenas e médias cidades dependentes desse modelo econômico baseado na agricultura.

É consenso que o trabalho infantil prejudica a criança e adolescente em todos os sentidos, conforme nos colocam Minayo (2001, p.101) e Arruda (2020, p. 01) gerando violências na sua estrutura, tanto física como emocional, gerando evasão escolar e outros problemas devido a envolvimentos impensados diante das necessidades que se impõem em forma de violência estrutural.

Assim, o presente estudo apresenta reflexões sobre o trabalho infantil em tempos de pandemia do Covid-19, se é crime ou necessidade? A proposta surgiu de inquietações vindas de observações realizadas na cidade, onde grande número de crianças e adolescentes desenvolvem trabalhos informais, principalmente neste período de pandemia, com as escolas fechadas, sem aulas presenciais.

## 2. METODOLOGIA

A investigação e discussão do tema foi desenvolvido através da metodologia de pesquisa bibliográfica, seguindo pontos de vistas de diferentes autores que, segundo Gil (2008, p. 22), "são realizadas em forma de revisão bibliográfica, baseado em livros, artigos de jornais, sites e outras matérias que versam sobre o assunto", com recortes da Dissertação de Mestrado "A violência infantil e seus reflexos no processo de aprendizagem na Comarca de Marechal Cândido Rondon – PR", de Katiucia de Oliveira Peres (2018).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em tempos "normais", a região Oeste do Paraná tem sido uma vasta área de oferta trabalho, tendo como base o agronegócio, com grande número de propriedades rurais, com grandes atividades na produção agrícola e pecuária. O município de Marechal Cândido Rondon, situado no extremo Oeste do Paraná, encontra-se nestas características de desenvolvimento, com sua economia baseada na agricultura familiar, produtora de alimentos para a mesa, de commodities (soja e milho) designadas para exportação e para a produção local de rações para a produção de proteína animal para exportação, com um comercio considerado forte.

Com a crise da pandemia do Covid-19 ocorreu o fechamento do comércio e de empresas, consideradas não essenciais na cidade e microrregião, respeitando as normatizações colocadas pelos órgãos administradores. Como noticiado a nível nacional, no Paraná tal situação bem como na cidade, ocasionou o desemprego, que segundo Sarzi (2020) gerou crise financeira e luta pela sobrevivência. Fato que ocasionou um aumento de trabalhos informais em Marechal Cândido Rondon. Trabalhos estes percebidos nas ruas, em semáforos e outros pontos estratégicos, até mesmo de porta em porta, desenvolvido por crianças, principalmente vendendo produtos hortifrutigranjeiros, situações denominadas ilegais, conforme legislação brasileira (BRASIL - ECA, 1990).

Por outro lado, contra esta situação de ilegalidade, alguns autores, como Garcia Junior (1989) e Chayanov (1974), versando sobre o trabalho familiar, principalmente na questão campesina, colocam ser importante e normal, o trabalho desenvolvido por crianças na zona rural junto à família, como unidade produtiva, como força de trabalho de todos os membros da família em prol de sua sustentabilidade através de atividades vinculadas a agricultura familiar.

Pensamento este defendido pelos pais de crianças que desenvolvem este tipo de trabalho, conforme comprovações por vários estudos já realizados na área, conforme Marin et al (2012), por acreditarem que a agricultura familiar tem fins específicos de sobrevivência, quando desenvolvida em pequenas propriedades rurais, como as existentes na região, as margens da cidade como é o caso de Marechal Cândido Rondon, onde produzem para si e para a população, sendo consideradas um importante meio de sustento para as famílias que vivem na zona rural, produzindo principalmente produtos hortifrutigranjeiros.

Situações estas que escancaram este grave problema social, que é o trabalho infantil, que Oliveira (2020), diz que a pandemia de Covid-19 evidencia ainda mais a fragilidade das Políticas Públicas voltadas para a

proteção de crianças e adolescentes. Nesse contexto, a preocupação aumenta, pois a crise econômica gerada como consequência da pandemia resulta em perda na renda. Isso motiva muitos pais a colocar suas crianças para trabalhar e complementar a renda familiar. (OLIVEIRA, 2020, P. 01).

Neste sentido a Ministra do Tribunal Superior do Trabalho (TST) Kátia Arruda, coordenadora do Programa de Combate ao Trabalho Infantil e de Estímulo a Aprendizagem Justiça do Trabalho, diz que "o mal que se faz com a exploração do trabalho infantil afeta toda a sociedade, com grave repercussão no nível educacional, no desenvolvimento físico e psicológico e, principalmente na qualidade de vida desses meninos e meninas. É preciso que o exercício de direitos e de solidariedade comece pela proteção de nossas crianças e jovens" (ARRUDA, 2020, p. 01).

Aprendiz (2020), no Fórum Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil - FNPETI, afirmou que mais de 580 mil crianças e adolescentes de até 13 anos trabalham em atividades ligadas à agricultura e à pecuária, que estão na lista das piores formas de trabalho infantil. A pesquisa teve como base o Censo Agropecuário de 2017, divulgado pelo IBGE em 2019. Apesar da redução obtida desde 2006, quando o número era de mais de 1 milhão, com a Covid-19, com o fechamento das escolas, oportuniza o trabalho infantil agropecuário.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia escancarou a realidade, em nível nacional, da necessidade de uma legislação que assegure condições de sobrevivência para a agricultura familiar. Porém, a condição do trabalho infantil se configura com novos riscos no pós-pandemia, onde, pequenos agricultores e famílias que residem no meio rural , cuja principal economia é a produção rural, vão demandar políticas pública específicas, com acompanhamento fiscalizatório, que permitam a retomada de atividades de subsistência. Tal realidade requer reflexões, estudos e pesquisas sobre o trabalho infantil como um "novo normal" pós-pandemia da Covid 19.

## REFERÊNCIAS

## REFERÊNCIAS

[1] APRENDIZ, A. Fórum Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil (FNPETI). In: Campanha nacional alerta para risco de crescimento da exploração do trabalho infantil diante dos impactos da pandemia. Junho de 2020. https://www.chegadetrabalhoinfantil.org.br/trabalho-infantil visitado em julho de 2020.

[2] ARRUDA, K. Impactos do trabalho infantil. Programa de Combate ao Trabalho Infantil e de Estímulo a Aprendizagem da Justiça do Trabalho. Junho de 2020. In: https://www.chegadetrabalhoinfantil.org.br/mapa-do-trabalho-infantil/consequencias. Visitado em Julho de 2020.

[3] BRASIL. Congresso. Estatuto da Criança e do Adolescente. Lei Federal nº8.069/1990. Brasília, DF: [Sn], 1990.

[4] CHAYANOV. A.V. La organizacion de unidad economica campesina. Buenos Aires: Nueva Vision, 1974.

[5] GARCIA JUNIOR, A. O Sul: Caminho do roçado – Estratégias de reprodução camponesa e transformação social. São Paulo. Ed. Marco Zero, 1989.

[6] GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

[7] MARIN; J. O. B.; SCHNEIDER; S.; VENDRUSCOLO; R.; SILVA; C. B. de C. e. O problema do trabalho infantil na agricultura familiar: o caso da produção de tabaco em Agudo-RS. In. Revista de Economia e Sociologia Rural. Vol. 50. nº 4. Brasília. Oct/Dec. 2012.

[8] MINAYO, M. C. de S. Violência contra crianças e adolescentes: questão social, questão de saúde. Revista Ver. Bras. Saúde Mater-infant, Recife, v.1, p.91-102, 2001.

[9] OLIVEIRA, I. Enfrentamento do trabalho infantil em tempos de COVID-19. In: https://www.chegadetrabalhoinfantil.org.br/servicos/biblioteca/recomendacoes-do-conanda-para-protecao-integral-crianca-e-adolescentes-durante-pandemia-do-covid-19/ junho de 2020. Visitado em Julho de 2020.

[10] PERES. K.O. A violência infantil e seus reflexos no processo de aprendizagem na Comarca de Marechal Cândido Rondon – PR. Dissertação de Mestrado – Educação, Cascavel – PR. 2018.

[11] SARZI, L. Coronavirus: Desemprego no Paraná pode atingir mais de 400 mil pessoas. RicMais Abril de 2020. In: https://ricmais.com.br/noticias/desemprego-no-parana-crise-pandemia-coronavirus/. Visitado em Julho de 2020.

# Capítulo 2

## *Relação entre melhorias sanitárias em habitações de interesse social (HIS) frente a pandemia da COVID-19*

*Rafaela da Silva Targino*
*Vinicius Masquetti da Conceição*

Resumo: No contexto da atual pandemia da COVID-19 instalada em todo o globo, medidas sanitárias protocolares foram estabelecidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e governantes, a fim de evitar e/ou reduzir a disseminação e contaminação da população pelo novo coronavírus. No Brasil, um dos países que lidera os índices de casos confirmados e mortalidade pela COVID-19, verifica-se que, grande parcela dos brasileiros e brasileiras não tem mínimas condições e acesso aos protocolos sanitários difundidos, tais como convívio em quarentena em ambientes livres de aglomerações, hábitos de higiene a partir do acesso a água potável, afastamento de esgotos e detritos potencialmente contaminados, entre outros. Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo apresentar uma breve análise das condições dos serviços de saneamento básico e entender sua relação com o atual momento vivido, visto que existe uma doença de grande repercussão de saúde pública e saúde ambiental. Para tanto, foram explanados de forma breve alguns dos fatores sanitários agravantes e/ou que contribuem para a disseminação e combate a COVID-19 em comunidades carentes. A partir dos dados apresentados constata-se que, há uma disparidade acentuada de desigualdade social, econômica e ambiental no que tange as questões sanitárias difundidas no combate à atual pandemia instalada. Serviços de infraestrutura de saneamento básico, tais como abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e coleta de resíduos, considerados de suma importância para o desenvolvimento humano, saúde pública e qualidade de vida da população, bem como no enfrentamento ao novo Coronavírus, apresenta grave déficit, principalmente em regiões e comunidades carentes.

Palavras-chave: Melhorias sanitárias domiciliares; promoção da saúde; habitações populares; saneamento básico; Pandemia Covid-19.

## 1. INTRODUÇÃO

O momento atual é marcado por uma grande epidemia que abalou todo o mundo, a partir da aparição de um novo coronavírus humano, o SARS-coV-2 (COVID-19). Segundo o Ministério da Saúde a transmissão acontece de uma pessoa doente para outra ou por contato próximo. A doença pode causar problemas mais simples, como uma infecção leve e uma gripe, até infecções mais graves que necessitem de um auxílio médico e que pode levar a consequências fatais.

Até o presente momento, não existe um tratamento patológico específico para o combate à doença, há apenas formas de evitar o contágio e sua propagação. As medidas preventivas incluem higienização das mãos com água potável e sabão; fazer o uso de álcool em gel; cobrir nariz e boca ao espirrar com o auxílio de lenços ou com o braço; evitar tocar aos olhos, nariz e boca sem a mãos higienizadas; bem como fazer o uso de máscaras faciais de proteção. Logo, pode-se afirmar que, os principais cuidados para evitar sua disseminação estão diretamente relacionados com questões de âmbito sanitário, já que necessitam de água potável para fazer o tratamento correto de prevenção.

Neste contexto, verifica-se correlação direta entre a problemática que tange ao COVID-19 e o vínculo com questões de higiene e de infraestrutura de saneamento básico das municipalidades. Recentes estudos relacionados a presença do vírus no esgoto sanitário estão sendo desenvolvidos, tendo em vista o relato de outros vírus da mesma família presente no esgotamento sanitário (CASANOVA *et al.*, 2009). O tratamento e descarte inadequado do esgoto sanitário, neste caso, pode vir a contribuir para a disseminação da COVID-19 agravando os problemas de saúde pública, tendo em vista que, parcela significativa dos esgotos é lançada em corpos de água, e estes, podem servir de manancial abastecedor para determinada comunidade a jusante.

É de consenso comum que, os serviços de infraestrutura de saneamento básico (água potável, esgoto sanitário, resíduos sólidos e drenagem) são de suma importância para a população, principalmente, em momentos de pandemias de doenças infecciosas. No tocante ao Brasil, existem diversas ineficiências no contexto sanitário. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2018), apenas 83,62% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada, 53% têm acesso à coleta de esgoto e apenas 46% do esgotamento coletado é tratado. As ineficiências dos serviços são refletidas principalmente em áreas carentes, evidenciando ainda mais a disparidade desigual que existe no país, tais como em comunidades, favelas e assentamentos.

Pode-se afirmar que, o saneamento básico no Brasil é desprovido de investimentos, incentivos e políticas públicas que abarque todas as camadas da população. Os índices de serviço de oferta de saneamento apontam condições insatisfatórias e, no momento atual, fica evidenciado os cuidados sanitários demandados para a prevenção da disseminação do novo Coronavírus (SNIS, 2018). Para a melhoria em áreas precárias do sistema de saneamento básico, diferentes oportunidades são vislumbradas para a temática, a partir da implementação e continuidade dos programas de intervenções sanitárias que tenham impactos positivos nas condições de higiene, segurança, saúde e conforto dos usuários residentes nessas áreas.

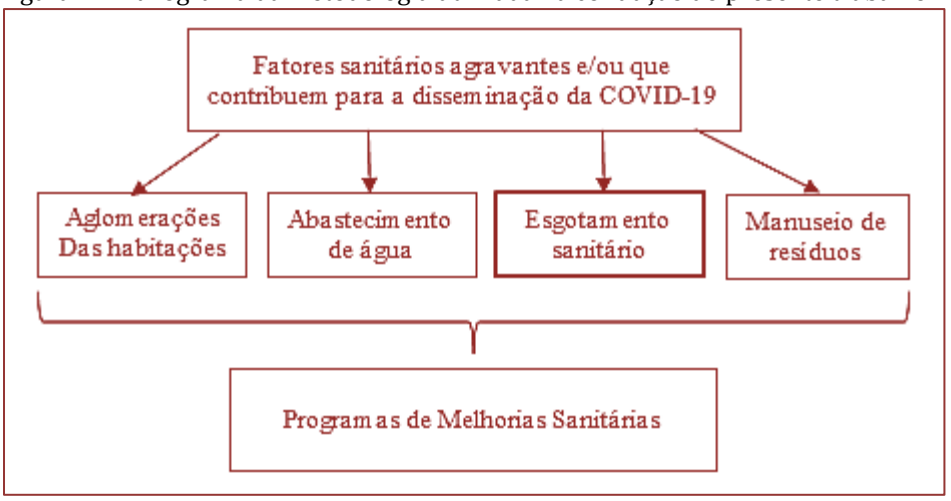
Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar brevemente algumas das condições dos serviços de saneamento básico e entender sua relação com o atual momento vivido, visto que, existe uma doença de grande repercussão de saúde pública e ambiental mundial. Uma vez que os serviços de infraestrutura de saneamento são de suma importância para a saúde pública e qualidade de vida da população, a ideia é discutir de qual forma melhorias das instalações sanitárias prediais podem ser abordadas através de programas que beneficiem a quem precisa, a fim de trazer resultados como a universalização dos serviços.

## 2. METODOLOGIA

Para a condução do presente trabalho, buscou-se embasamento teórico fundamentado na literatura técnico-científica, bem como em legislações e normas técnicas pertinentes. A partir da revisão bibliográfica, o presente trabalho narra brevemente questões relacionadas ao saneamento básico, as problemáticas verificadas em comunidades carentes e assentamentos no Brasil e informações em relação ao COVID-19, com base no abastecimento público de água e aos esgotos e, quais ações podem ser realizadas para melhorias sanitárias em locais carentes.

No fluxograma da Figura 1 é apresentado de forma resumida, a metodologia utilizada na condução do presente trabalho.

Figura 1 - Fluxograma da metodologia utilizada na condução do presente trabalho.




(Fonte: Os autores, 2020).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. PRECARIEDADE E AGLOMERAÇÃO DAS HABITAÇÕES

O crescimento urbano desordenado sem devido planejamento territorial para os sistemas urbanos, resulta em diferentes problemas de ordem ambiental, sanitária, social e econômica. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2019, cerca de 5 milhões de domicílios estão situados nos chamados aglomerados subnormais, que é definido como uma forma de ocupação irregular de terrenos de propriedade alheia – públicos ou privados – para fins de habitação em áreas urbanas e, em geral, caracterizados por um padrão urbanístico irregular, carência de serviços públicos essenciais e localização em áreas com restrição à ocupação.

Logo, é notório que, parcela significativa da população reside em locais com um déficit de infraestrutura e planejamento urbano, que tem como principal consequência, a precariedade ou até mesmo, a inexistência de serviços sanitários básicos.

Enquanto a recomendação e procedimento mais difundido pelas autoridades sanitárias é o distanciamento social, verifica-se que, em áreas populacionais de interesse social, sejam elas comunidades, favelas ou assentamentos, tal procedimento é praticamente contraditório e não praticado.

Em detrimento ao intensificado processo de autoconstrução de moradias em comunidades de interesse social, sem devido acompanhamento técnico especializado de um engenheiro(a) ou arquiteto(a), pode vir ser um agente facilitador na disseminação e propagação do novo coronavírus, pela precariedade da execução e planejamento arquitetônico, estrutural e hidrossanitário de tais moradias.

Na prática, observa-se grande massa de habitantes residindo e compartilhando o mesmo ambiente da residência, sendo que, em muitos casos há presença de mais de uma família na localidade. O posicionamento e locação das residências sem regras de separação horizontal, corroboram para o processo de aglomeração destas, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Processo de aglomeração em uma comunidade localizada na cidade do Rio de Janeiro/RJ.

Fonte: Agência Brasil (2020).

## 3.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

A água para ser considerada potável e adequada para consumo humano no Brasil, deve atender aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 2914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), onde está não deve apresentar compostos e substâncias que a considerem impróprias e que desrespeitam os padrões de qualidade requeridos. Caso contrário, seu consumo pode ocasionar diversos problemas de saúde pública.

No abastecimento público de água potável são considerados diferentes critérios técnicos para sua distribuição, tais como: análises físico-químicas e microbiológicas da água para identificação de compostos e substâncias consideradas inadequada para consumo; a vazão mínima para que se consiga atender a demanda necessária e não ocorra uma descontinuidade do serviço; a pressão disponibilizada na rede para atendimento das unidades consumidoras, entre outros.

Uma das recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do Ministério da Saúde na prevenção contra a COVID-19 é lavar com frequência as mãos; porém, dados do SNIS (2018) estima que, aproximadamente 35 milhões de brasileiros(as) não tem acesso ao serviço mínimo de água tratada e encanada para que possa fazer tal procedimento recomendado, deixando evidente os problemas sanitários existentes e agravando a problemática que tange a disseminação do vírus.

O que se observa em muitas comunidades, é a ausência de rede de distribuição de água potável para atendimento aos pontos e aparelhos de utilização da residência, ou até mesmo, a obtenção de água de fontes individuais de origem duvidosa, tais como poços artesianos, por exemplo, sem tratamento prévio de desinfecção. Em outras situações, a edificação é dotada de reservatório para o armazenamento de água, no entanto, não são tomados os devidos cuidados com a instalação hidráulica, bem como com a manutenção e preservação da qualidade da água (Figura 3).

Figura 3 – Reservatórios domiciliares em comunidade em uma comunidade localizada na cidade do Rio de Janeiro/RJ.

Fonte: Tiê Vasconcelos/Voz das Comunidades (2020).

### 3.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com Von Sperling (2005) o tratamento e descarte inadequados do esgoto sanitário podem trazer consequências significativas para o meio ambiente e a saúde pública, podendo levar a contaminação do solo, da água e a disseminação de doenças de veiculação hídrica. Por outro lado, a adequada coleta, transporte e tratamento dos esgotos podem reduzir o risco da disseminação de doenças, proporcionando melhores condições de higiene e bem-estar da população.

A permanência do novo coronavírus no esgotamento sanitário é um fator que vem sendo investigada recentemente, tornando a temática ainda mais séria, tendo em vista que, grande parcela do esgoto produzido em diferentes regiões do Brasil, não recebe nenhum tipo de tratamento antes do seu lançamento em corpos hídricos receptores.

Estudos científicos que comprovem tal relação da prevalência, dinâmica de circulação e persistência do novo coronavírus nos esgotos ainda não foram validadas; porém, o trabalho publicado por Casanova *et al*. (2009), comprovou a permanência do vírus com estrutura semelhante ao SARS CoV-2 por vários dias em águas naturais e no esgoto.

### 3.4. MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) quando dispostos de forma inadequada no solo, podem desencadear inúmeros problemas ambientais e sanitários. Conforme soluções empregadas de forma correta e seu destino final de tratamento adequado, o quadro de riscos que ele ocasiona pode ser revertido e, portanto, as consequências voltadas para o meio ambiente e a saúde pública, menores.

Por isso, o tratamento e a disposição final na natureza são partes importantes em todo o processo, já que a soma de práticas pode afetar na diminuição da produção do lixo através do processo de tratamento, e podem ser realizados ainda no seu destino de origem através da reutilização, reciclagem, compostagem e como fertilizante.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2020) estima-se que, durante o período de emergência sanitária decorrente da pandemia de COVID-19, e por conta das medidas de quarentena, isolamento e distanciamento social adotadas deverá ser observado um aumento relevante na quantidade gerada de resíduos sólidos domiciliares (15-25%) e um crescimento bastante considerável na geração de resíduos hospitalares em unidades de atendimento à saúde (10 a 20 vezes).

Ainda de acordo com ABRELPE (2020) nos domicílios em que houver morador(es) com confirmação ou suspeita de contaminação por COVID-19, os resíduos produzidos pelo paciente e por quem lhe prestar assistência devem ser acondicionados em sacos plásticos resistentes e devidamente lacrados. Em seguida tais sacos devem ser colocados dentro de um segundo saco plástico que também deverá ser devidamente fechado, e posteriormente apresentado para coleta regular de limpeza urbana (resíduos comuns).

Deve ser terminantemente proibido pelos departamentos de limpeza urbana o descarte de tais resíduos para coleta seletiva, ou seu depósito em contentores destinados para fração seca (recicláveis), bem como seu abandono em vias públicas.

### 3.5. PROGRAMAS DE MELHORIAS SANITÁRIAS

Fica evidente que, existe uma escassez nos serviços sanitários prestados à população brasileira, principalmente em regiões e áreas carentes, por isso, pensar em soluções para executar melhorias nessas áreas é de suma importância para o desenvolvimento de uma sociedade igualitária por meio da universalização dos serviços de saneamento básico.

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2015) intervenções mais simples podem ser realizadas a nível da edificação, para minimizar essas falhas, atendendo as necessidades básicas de saneamento, por meio de instalações hidráulicas e sanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene, a coleta e adequada destinação dos esgotos domiciliares. As propostas visam levar as comunidades fundamentos acerca dos direitos básicos e conhecimentos que todo indivíduo deve conhecer, em relação ao saneamento básico, saúde e proteção ambiental, através de oficinas, workshops, grupos de trabalhos, a fim da difusão de informações técnicas para melhorias sanitárias, bem-estar e integridade física de todos.

Diversos projetos de entidades não governamentais estão em desenvolvimento no país, visando melhorias habitacionais em regiões de interesse social. Exemplos destes são o projeto calço rede-solidária pró habitação no estado de Minas Gerais e, o projeto Arquiteto de Família no estado do Rio de Janeiro.

O projeto Calço-Rede Solidária Pró Habitação, desenvolvido no município de Coronel Fabriciano/MG é um projeto de execução de melhorias habitacionais para população de baixa renda que envolve a participação dos agentes responsáveis pela promoção e produção da habitação de interesse social, como arquitetos, universidades, ONGs, prefeituras, indústrias e empresas da construção civil, construindo uma rede de relacionamento que objetive a garantia da moradia digna através da arquitetura de qualidade, da assistência técnica para construção, da capacitação e qualificação profissional, da inserção de jovens no mercado de trabalho, do aproveitamento de materiais de construção destinados a descarte e do estudo de tecnologias alternativas para uma habitação sustentável (CALÇO REDE-PRÓ HABITAÇÃO, 2020).

Outro exemplo é o projeto Arquiteto de Família, criado com o objetivo de prestar assistência técnica gratuita para famílias cujas moradias estão localizadas em áreas de especial interesse social. O projeto vem sendo executado de forma pioneira no Morro Vital Brazil, Niterói/RJ desde 2008, por meio de um acordo de cooperação técnico científico com o Instituto Vital Brazil.

Com o atual período de pandemia do novo coronavírus, observa-se que tais projetos de melhorias sanitárias (entre tantos outros em andamento), são de suma relevância no enfrentamento da propagação da COVID-19, na busca do direito social à moradia previsto no Art. 6º da Constituição Federal, bem como no acesso e universalização dos serviços de saneamento básico.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há uma grande preocupação no que diz respeito às questões sanitárias presentes nos dias atuais, pelo fato dos serviços considerados de suma importância para o desenvolvimento humano, saúde pública e qualidade de vida da população sofrerem um déficit, principalmente em comunidades carentes. As questões que envolvem a problemática do saneamento básico neste momento estão ainda mais em destaque, em virtude de uma doença de grande impacto na saúde mundial, a pandemia da COVID-19.

Dessa forma, trazer soluções positivas para um progresso nas condições de saneamento básico é de suma importância, através de programas de benefícios que pretendem promover hábitos higiênicos, melhorias sanitárias e uma melhor qualidade de vida para todas as pessoas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade do Estado do Rio de Janeiro pelo apoio por meio da bolsa de extensão universitária ao projeto 6090-2020 DEPEXT.

## REFERÊNCIAS

[1] Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais –ABRELPE. Recomendações para a gestão de resíduos sólidos durante a pandemia de coronavírus (COVID-19). São Paulo, 2020. Disponível em: https://abrelpe.org.br/abrelpe-no-combate-a-covid-19/ Acesso em : 01 de julho de 2020.

[2] BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914/MS. Brasília, 2011.

[3] CASANOVA, L.; RUTALA, W. A.; WEBER, D. J; SOBSEY, M. D. Survival of surrogate coronaviruses in water. Water Research. v. 43, n. 7, 2009, p. 1893-1898.

[4] FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Melhorias Sanitárias Domiciliares. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/melhorias-sanitarias-domiciliares. Acesso em: 01 jul. 2020.

[5] MINISTÉRIO DA SAÚDE. Coronavírus COVID-19. Disponível em: https://coronavirus.saude.gov.br/. Acesso em: 28 jun. 2020.

[6] OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Folha informativa – COVID-19 (Doença causada pelo novo coronavírus). Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:folha-informativa-novo-coronavirus-2019-ncov&Itemid=875. Acesso em: 01 jun. 2020.

[7] INSTITUTO TRATA BRASIL. Saneamento. Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas. Acesso em: 29 jun. 2020.

[8] INSTITUTO VITAL BRAZIL. Projeto Arquiteto de Família. Disponível em: http://www.ivb.rj.gov.br/arquiteto_familia.html Acesso em: 02 de Julho de 2020.

[9] PROJETO CALÇO – REDE SOLIDÁRIA PRÓ HABITAÇÃO. Disponível em: https://www.changemakers.com/pt-br/sustainableurbanhousing/entries/projeto-calco-rede-solidaria-pro-habitacao Acesso em: 01 de Julho de 2020.

[10] SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Informações sobre Saneamento. Disponível em: http://www.snis.gov.br/. Acesso em: 29 jun. 2020

[11] VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: princípios do tratamento biológico de águas residuárias. vol. 1. Belo Horizonte: DESA-UFMG, 452p. 2005.

# Capítulo 3

## *Cadeia de suprimento humanitária como enfrentamento às crises pós-desastres naturais: O caso da ajuda humanitária ocorrida em Foz do Iguaçu*

*José Gonçalves Junior*
*Lucas Cristiano Fath Santos*
*Manoela Silveira dos Santos*

Resumo: Os desastres naturais têm gerado diversos problemas sociais e econômicos, e como enfrentamento à crise gerada, principalmente para assistir as vítimas, surge temporariamente uma cadeia de ajuda, conhecida como Cadeia de Suprimento Humanitária. Em 2015, no município de Foz do Iguaçu ocorreu um desastre natural, tempestade acompanhada de granizo e ventos fortes, trazendo diversos problemas ao município, desalojando várias pessoas e colocando-as em situação de risco. Com vistas a possibilitar respostas mais rápidas e eficazes à futuros desastres naturais neste município, o artigo descreve o evento ocorrido no município e desenha uma cadeia de suprimento humanitária com base no aporte teórico e nos dados coletados na entrevista. O estudo é descritivo, a sua operacionalização contou com levantamento de dados por meio de entrevista, pesquisa bibliográfica e pesquisa documental, tendo como base o evento de 2015 que ocorreu no município. Verificou-se que a defesa civil do município, em questão, tinha recursos materiais e humanos, no entanto, faltou uma unificação dos procedimentos, criação e organização dos centros de atendimento e distribuição, bem como um Comando Geral. Assim, ficou evidente nesta pesquisa que para que uma cadeia de suprimento humanitária entrasse em operação de forma eficaz, naquele evento, seria necessária uma ação conjunta dos órgãos de defesa e gestão do município atingido sob a orientação de um comando geral. Além da instalação de Centros de Recepção dos Atingidos, de Centros de Distribuição Imediata, e de um Centro de Apoio aos Atingidos, todos em funcionamento no momento imediato da crise; e no momento pós-crise, somente a Central de Distribuição Permanente e o Centro de Apoio aos Atingidos, todos coordenados pelo Comando Geral.

Palavras-chave: Cadeia de Suprimento Humanitária; Ajuda Humanitária, Desastres Naturais; Crise; Foz do Iguaçu.

## 1. INTRODUÇÃO

Os desastres naturais têm ocasionados inúmeras mortes, perdas econômicas e destruição nas últimas décadas. Nos últimos 20 anos cerca de 1,3 milhões de pessoas perderam suas vidas e 4,4 bilhões ficaram feridos em catástrofes (WALLEMACQ, 2018). Logo após a ocorrência dos desastres, uma cadeia de ajuda humanitária inicia com o propósito em prestar assistência aos atingidos (NAPPI, 2016). A cadeia de suprimentos humanitária - CSH encontra desafios complexos (NAPPI, 2016), como as operações logísticas, necessitando que os processos de logística sejam coordenados, que haja integração entre os envolvidos, que o fluxo de informações flua adequadamente e que tenha gestão dos insumos (MARTINS, 2016).

Em 2015 na cidade de Foz do Iguaçu/PR, ocorreu a formação de uma ajuda humanitária após um desastre natural do tipo tempestade, o qual causou danificações em residências afetando muitas pessoas. A ajuda formada teve dificuldades em sua operacionalização, trazendo ineficiência ao atendimento às necessidades dos atingidos. Considerando estes problemas e na busca do alcance de uma maior eficiência e eficácia deste tipo de ação no município de Foz do Iguaçu, este estudo objetiva-se descrever o evento ocorrido no município e com base no aporte teórico desenhar uma cadeia de suprimento humanitária.

## 2. DESASTRE NATURAL

O Ministério da Integração Nacional, responsável pela área de desastres no Brasil, no Anuário Brasileiro de Desastres Naturais, define desastre como.

> "Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios (ABDN, 2013, p.15)"

Recentemente no Brasil, segundo o Boletim da Defesa Civil do Estado de Minas Gerais, a tragédia de Brumadinho contabilizou 395 pessoas localizadas, das quais 197 vieram a óbito. Ainda, segundo a Defesa Civil, 137 pessoas estão desabrigadas e 01 sobrevivente da tragédia permanece hospitalizado.Desastres como o de Brumadinho ou o Terremoto no Haiti são causados pela ação humana ou da natureza. Diante disso, a Política Nacional de Defesa Civil, em seu Anexo A, classifica os desastres em 3 categorias:

> "1 - Desastres Naturais São aqueles provocados por fenômenos e desequilíbrios da natureza. São produzidos por fatores de origem externa que atuam independentemente da ação humana. 2 - Desastres Humanos ou Antropogênicos São aqueles provocados pelas ações ou omissões humanas. Relacionam-se com a atuação do próprio homem, enquanto agente e autor. Esses desastres podem produzir situações capazes de gerar grandes danos à natureza, aos habitats humanos e ao próprio homem, enquanto espécie. Política Nacional de Defesa Civil 41 Normalmente, os desastres humanos são de: ƒ ações desajustadas geradoras de desequilíbrios no relacionamento socioeconômico e político entre os homens; ƒ profundas e prejudiciais alterações em seu ambiente ecológico. 3 - Desastres Mistos Ocorrem quando as ações e/ou omissões humanas contribuem para intensificar, complicar ou agravar os desastres naturais. Além disso, também se caracterizam quando intercorrências de fenômenos adversos naturais, atuando sobre condições ambientais degradadas pelo homem, provocam desastres."

Face aos desastres, a Instrução Normativa Nº 02, de 20 de dezembro de 2016, no seu Art 2º, do Ministério da Integração Nacional, orienta os Órgãos de Defesa Civil dos municípios quanto aos critérios para a decretação da Situação de Emergência ou o Estado de Calamidade Pública conforme abaixo:

> "§ 1º São desastres de nível I aqueles em que há somente danos humanos consideráveis e que a situação de normalidade pode ser restabelecida com os recursos mobilizados em nível local ou complementados com o aporte de recursos estaduais e federais. § 2º São desastres de nível II aqueles em que os danos e prejuízos são suportáveis e superáveis pelos governos locais e a

> situação de normalidade pode ser restabelecida com os recursos mobilizados em nível local ou complementados com o aporte de recursos estaduais e federais; § 3º São desastres de nível III aqueles em que os danos e prejuízos não são superáveis e suportáveis pelos governos locais e o restabelecimento da situação de normalidade depende da mobilização e da ação coordenada das três esferas de atuação do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e, em alguns casos, de ajuda internacional."

A decretação do Estado de Calamidade Pública é importante, pois de acordo com a Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, permite aos governos municipais, estaduais e federal realizarem compras sem licitação por um período de 180 dias, uma vez caracterizada a urgência de atendimento de situação que possa ocasionar prejuízo ou comprometer a segurança das pessoas, obras, serviços, equipamentos e outros bens, públicos ou particulares. No entanto, aplica-se somente para os bens necessários ao atendimento da situação emergencial ou calamitosa (BRASIL, 1993).

Além da possibilidade de compra dispensada de licitação, situações de calamidades também são assistidas por ajudas humanitárias. Segundo o relatório da Global Humanitarian Assistance (2012) a Ajuda Humanitária é o auxílio e as ações destinadas a salvar vidas, aliviar o sofrimento e manter e proteger a dignidade humana durante e após as emergências.

## 3. CADEIA DE SUPRIMENTOS HUMANITÁRIAS

A cadeia de suprimentos compreende em uma rede de organizações, a montante e jusante, que possuem relações nos diferentes processos que geram valor através de produtos e serviços com o propósito de atender aos clientes finais (CHRISTOPHER, 2009). Para que haja melhores desempenhos e vantagens competitivas no longo prazo para essa rede de organizações, se faz necessário uma coordenação holística e estratégica das funções de negócios por parte da empresa focal, essa função administrativa é denominada de gestão da cadeia de suprimentos (MENTZER et.al., 2001).

A cadeia de suprimentos pode ser dividida em cadeia de suprimentos comercial ou humanitária. A cadeia de suprimentos humanitária é criada temporariamente para reduzir os impactos adversos ocasionados aos seres humanos por um desastre natural (JOHN e RAMESH, 2012), devido ao aspecto de vulnerabilidade causado pelo desastre é importante que o atendimento aconteça com agilidade (TOMASINI E VAN WASSENHOVE, 2009).

Sendo assim, para esse tipo de cadeia, o elemento tempo é de suma importância devendo envolver diversas instituições na operação desta cadeia para obter sucesso, tais como doadores, ONG's, governos, militares e assistidos (RUSSELL, 2005; KOVÁCS e SPENS, 2007).

Para haver agilidade é necessário que a cadeia seja flexível, o que torna um processo com custos elevados (GATTORNA, 2009), ainda que essas cadeias não sejam concebidas para gerar lucro, o custo é fator significante. A esse respeito, é primordial que haja um controle eficaz dos custos (THOMAS, 2004).

Enfim, a proposta de valor da cadeia de suprimentos humanitária consiste no atendimento aos necessitados, devido à eventos não planejados, de modo eficaz e eficiente (GATTORNA, 2009).

Além da importância referente ao objetivo desta cadeia, esse construto tem recebido maior atenção de estudos acadêmicos e profissionais (KOVACS E SPENS, 2010), seja na coordenação (AKHTAR *et al*. 2012), nos direcionadores e barreiras da coordenação (KABRA *et. al*., 2015), ou na melhoria dos elementos para implementação dessas cadeias (JOHN *et. al*., 2012). A logística humanitária, além de ter surgido a mais de uma década após a empresarial, traz diferentes situações que as organizações comerciais não estão acostumadas a enfrentar como vida humana, imprevistos e pouca informação sobre o campo em que irá atuar. A quadro 1 demonstra algumas diferenças entre as duas formas de atuação:

Quadro 1: Diferenças entre logística empresarial e humanitária

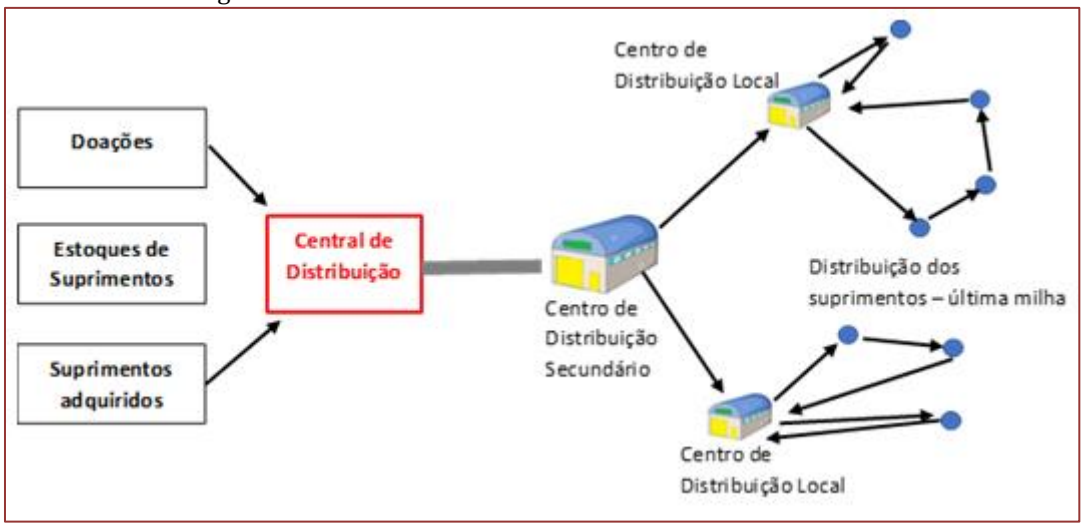
| Tópico | Logística empresarial | Logística humanitária |
|---|---|---|
| Objetivo | Maximiza o lucro | Salvar vidas e prestar assistência à beneficiários |
| Stakeholders | Acionistas, clientes e fornecedores | Doadores, governos, militares, ONG's, ONU e beneficiários |
| Clientes | Consumidor final | Beneficiário |
| Fornecedores | De 2 a 3 fornecedores, conhecidos previamente | Múltiplos fornecedores e doadores, sem acordos prévios |
| Duração | Costumam durar anos | Costumam durar semanas ou meses |
| Padrão da demanda | Relativamente estável e pode ser previsto a partir de técnicas de previsão | Irregular, com alto grau de incerteza e volatilidade. É estimada nas primeiras horas do resgate |
| Fluxo de materiais | Produtos comercializados | Recursos como abrigo, alimentos, de higiene, de limpeza e veículos para evacuação e pessoal |
| Fluxo financeiro | Bilateral e conhecido | Unilateral (do doador ao beneficiário) e incerto |
| Medidas de desempenho | Baseado em métricas de desempenho | Tempo para responder ao desastre, % de demanda suprida, atendimento às expectativas dos doadores |
| Equipamentos e veículos | Caminhões, veículos comuns e empilhadeiras | Caminhões, veículos comuns e empilhadeiras, transporte aéreo |
| Recursos Humanos | Disponibilidade de mão de obra capacitada | Alta rotatividade, com um ambiente com desgaste físico e psicológico |

Fonte: adaptado Ertem et.al. (2010)

Observa-se no quadro acima que as diferenças entre a logística comercial e humanitária estão vinculadas ao propósito a qual se destinam e os recursos disponíveis nos ambientes instalados. Pode-se observar também que os elementos da logística humanitária possuem recursos escassos. Desta forma, no início da cadeia, se os órgãos responsáveis por receber os donativos e os materiais comprados e enviados pelos governos não souberem como agir no armazenamento e distribuição, acabará causando mais prejuízos à população ou reduzindo a capacidade de resposta às emergências.

De forma análoga ao que ocorre em uma central de abastecimento comercial, na cadeia de suprimento humanitária as doações e materiais adquiridos pelos governos seguirão para uma Central de Distribuição. A partir desta central os suprimentos poderão seguir para diversos outros centros de distribuição e depois chegar aos atingidos (BEAMON, 2006). Estes centros de distribuição secundários poderão ser divididos segundo a necessidade dos atingidos e com isso, as aglomerações e tempos gastos em filas irão diminuir, pois os beneficiários irão diretamente ao centro que atenderá a sua necessidade (BEAMON,2006).

Figura 1: Estrutura de uma cadeia de assistência humanitária




Fonte: adaptado Beamon (2006)

É mister esclarecer que em Kovacs e Spens (2007) esta estrutura de cadeia de suprimento humanitária se desenvolve em três fases: preparação; resposta imediata e; reconstrução. Para os autores toda a concentração das ações deve ser direcionada ao planejamento e operação.

Na fase de preparação, considerada por Kovacs e Spens (2007) como o momento de prevenção e de planejamento, torna-se fundamental que haja uma cooperação entre os governos Municipal, Estadual e Federal, além de ser uma oportunidade de ocorrer a primeira interação entre os atores que compõem esta estrutura.

Já para a fase de resposta imediata da cadeia é de suma importância que seja executado de forma adequada o planejamento das atividades, pois a falta deste pode ocasionar problemas na coordenação entre as organizações envolvidas.

Em consonância, Murray (2005) relata que as condições para gerenciar esse processo logístico são complexos, pois os locais afetados possuem condições precárias de infraestrutura dificultando o acesso para suprimento às vítimas. Por isso a fase de preparação, na qual é feito o planejamento da resposta ao desastre, é de suma importância.

Na fase de reconstrução Kovacs e Spens (2007) definem esta etapa como sendo o momento de coordenação e de maior colaboração, visando reestabelecer as condições de normalidade na convivência dos atingidos. Para isso, os poderes públicos municipal, estadual e federal têm, juntos, papel fundamental para alcançar este resultado.

## 4. METODOLOGIA

Para o cumprimento do objetivo do trabalho optou-se por uma pesquisa descritiva. A coleta de dados correu por meio de entrevista semiestruturada e pesquisa bibliográfica. A entrevista foi realizada junto ao Secretário de Segurança Pública em exercício no ano de 2015, período no qual o desastre natural ocorreu no município de Foz do Iguaçu. O roteiro elaborado foi dividido em dois blocos: 1) coleta de informações sobre o funcionamento da ajuda humanitária instalada na época do desastre; 2) levantamento dos problemas encontrados durante a existência da ajuda humanitária.

As questões sobre o funcionamento da ajuda humanitária buscaram elencar os envolvidos no processo, os recursos utilizados, as atribuições dos envolvidos e o processo funcionamento da cadeia. Para análise dos problemas tomou-se como base o Diagrama de Ishikawa (MIGUEL, 2006), que é uma ferramenta da qualidade que ajuda a levantar as causas-raízes de um problema, analisando todos os fatores que envolvem a execução do processo.

Já a pesquisa bibliográfica foi realizada em contribuição aos dados primários, ela foi realizada nos sites oficiais do município, da impressa local e bases de dados, a fim de caracterizar o desastre natural ocorrido e quais foram os impactos na sociedade de Foz do Iguaçu.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 7 de setembro de 2015 ocorreu uma tempestade acompanhada de granizo e ventos fortes gerando diversos problemas econômicos, sociais e ambientais ao município. Este evento, caracterizado como chuva acompanhada de queda de granizo, atingiu a Região Sul da cidade e afetou 45 bairros da região Sul causando um prejuízo estimado em R$ 98.978.371,50, envolvendo 54 instalações públicas e 14.968 unidades habitacionais, além de afetar a vida de 57.920 pessoas, causando, inclusive, prejuízos pessoais não contabilizados de móveis e pertences dos atingidos, conforme registrado no Formulário de Informação de Desastre – FIDE nº 351/2015 (CEDC, 2015), documento que indicou o desastre e suas áreas afetadas no município.

Somente na noite do ocorrido foram consumidas 70 bobinas de lona plástica e no final do evento foram utilizadas cerca de 500 bobinas para assistir às vítimas, isso corresponde a todo o estoque de lona disponível na região oeste do Paraná. Foi necessário, inclusive, adquirir em Curitiba, totalizando um montante de R$ 72.895,58. O mesmo relatório descreve que durante as ações foram entregues aproximadamente 115 mil telhas. A substituição das telhas e os demais lixos gerados pelo evento totalizou em 50.000 toneladas.

Esse foi o maior desastre natural registrado em Foz do Iguaçu, como medida administrativa foi gerado Decreto nº 24.100/2015, de Situação de Emergência, que foi reconhecido pelo Governo Federal através da

Portaria nº 194/2015 do Ministério da Integração Nacional. Isso permitiu o município angariar recursos estaduais e federais e realizar compras com dispensa de licitação, como preconiza a Lei 8.666/93 (BRASIL, 2019). Além disso, foram liberados através do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS - o montante de 19,3 milhões de reais aos afetados.

A partir da entrevista com o Secretário de Segurança Pública em exercício no período do desastre natural, foi possível descrever o funcionamento da ajuda humanitária que ocorreu no desastre natural em Foz do Iguaçu em 2015, bem como, os problemas elencados pelo gestor.

Evidencia-se que a ajuda humanitária instalada durante o desastre natural contou com o apoio de diversas entidades durante as atividades, tais como, governo (municipal, estadual e federal), instituições públicas (departamento da polícia federal, exército, marinha, bombeiros, polícia militar, Itaipu Binacional), instituições privadas, ONG's, doadores e voluntários.

Além da identificação destes atores constatou-se, também, os locais físicos utilizados no atendimento aos atingidos como:

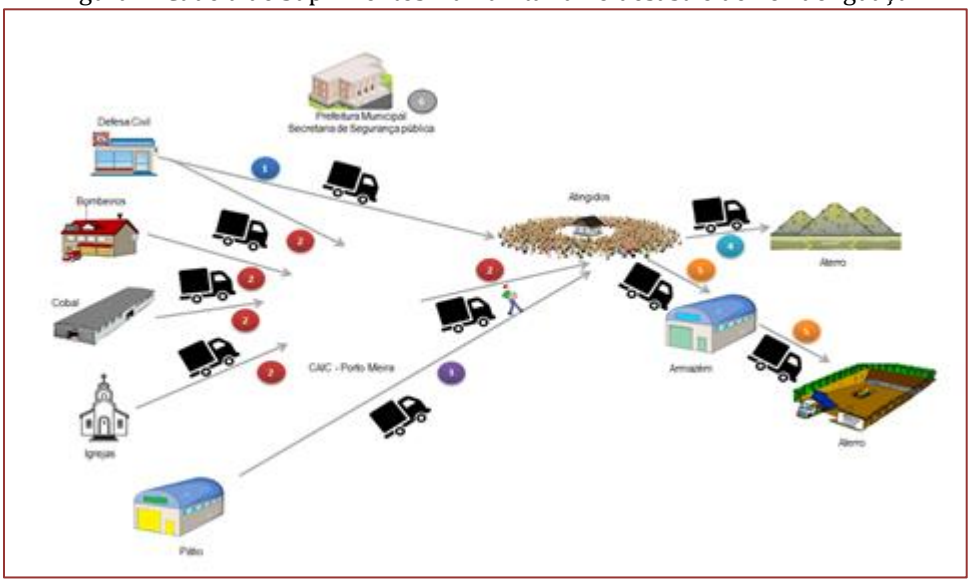
- Prédio da Defesa Civil: realizadas a recepção das doações e distribuição logo após o desastre natural;
- Quartéis dos bombeiros, Prédio da antiga Cobal e Igrejas: ocorreram as recepções dos donativos, os quais foram encaminhados ao centro de distribuição local;
- CAIC Porto Meira: consistiu na recepção de doações e aquisições e estabeleceu-se como centro de distribuição local, realizando as triagens e estocagem dos materiais;
- Pátio: Local destinado para receber e armazenar as telhas a serem distribuídas aos atingidos;
- Armazém: este local foi utilizado temporariamente para armazenar o lixo não comum (eletrônicos, telhas, entre outros) para posterior destinação adequada;
- Aterros: local para onde foram destinados os lixos;
- Prefeitura Municipal: espaço onde aconteceram os trâmites burocráticos.

Juntamente com os recursos humanos e materiais utilizados na operacionalização da ajuda humanitária, foram realizadas algumas ações com o objetivo de atender todas as vítimas do desastre natural. Estas ações foram divididas em:

1. Ação primária: consistiu em atividade para suprir os atingidos no primeiro momento, tais como, lonas, alimentos e água, tendo com como duração dois dias;
2. Ação secundária: as atividades dessa ação buscando normalizar e restabelecer o cotidiano dos atingidos através da distribuição de alimentos, colchões, roupas, água e eletrodomésticos, tendo com como duração duas semanas;
3. Ação terciária: compreendeu na distribuição das telhas aos atingidos, tendo como duração até oito meses após o evento;
4. Ação de coleta: abarcou afazeres de coleta dos lixos comuns gerados pelo evento;
5. Ação de destinação do lixo: consistiu na destinação dos lixos não comuns gerados pelo evento, eletrônicos, telas de amianto, roupas, entre outros. Para essa ação houve o armazenamento do lixo até as definições para destinação adequada.
6. Ações de coordenação: estão relacionadas às tarefas de gestão para suportar as atividades operacionais de atendimento aos atingidos, por exemplo, acionamento das instituições de apoio, decreto de calamidade, gestão da informação, liberação de recursos do FGTS, entre outras. Essas ações foram coordenadas pela Secretaria de Segurança Pública de Foz do Iguaçu/PR.

A partir das informações levantadas sobre a ajuda humanitária realizada em Foz do Iguaçu/PR, foi possível desenhar uma estrutura de Cadeia de Suprimento Humanitária (F igura 2).

Figura 2: Cadeia de Suprimentos Humanitária no desastre de Foz do Iguaçu




Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação aos problemas observados na ajuda humanitária em questão, a aplicação do diagrama de Ishikawa mostra que o principal problema foi a metodologia aplicada na ajuda humanitária, pois ocorreu a falta de coordenação dos trabalhos e de união entre os envolvidos. O Quadro 2 apresenta, em resumo, os problemas elencados pelo entrevistado.

Quadro 2: Relação dos problemas com base no diagrama de Ishikawa.

| | |
|---|---|
| Método | Não havia protocolo procedimental para atender para esta demanda;<br>Utilização do conhecimento empírico dos envolvidos;<br>Apesar de existir manuais de atendimento, cada instituição seguiu o próprio protocolo. |
| Matéria prima | Falta de Lonas plásticas imediatamente;<br>Excesso de determinados suprimentos<br>Demora na entrega das telhas compradas pelo governo federal. |
| Mão de obra | Poucos voluntários após a segunda quinzena do evento;<br>Não integração das entidades de apoio;<br>Ausência de operadores de máquinas;<br>O atendimento foi sobrecarregado haja vista que dezenas de pessoas se acidentaram por tentarem consertar os próprios telhados. |
| Máquinas | Equipamentos e viaturas utilizados não estavam em boas condições de uso; |
| Medição | Não dimensionamento adequado dos suprimentos |
| Meio ambiente | O clima se manteve instável oscilando entre chuvas e frio;<br>Restos de telhas de fibrocimento, roupas e eletrodomésticos descartados de forma irregular causaram grandes problemas ambientais.<br>Alguns locais não atendiam às necessidades dos atingidos; |

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir da análise do funcionamento da ajuda humanitária e dos problemas elencados, evidenciou-se a necessidade de incorporação de algumas ações e elementos importantes para a eficácia na operacionalização da cadeia apresentada na Figura 2.

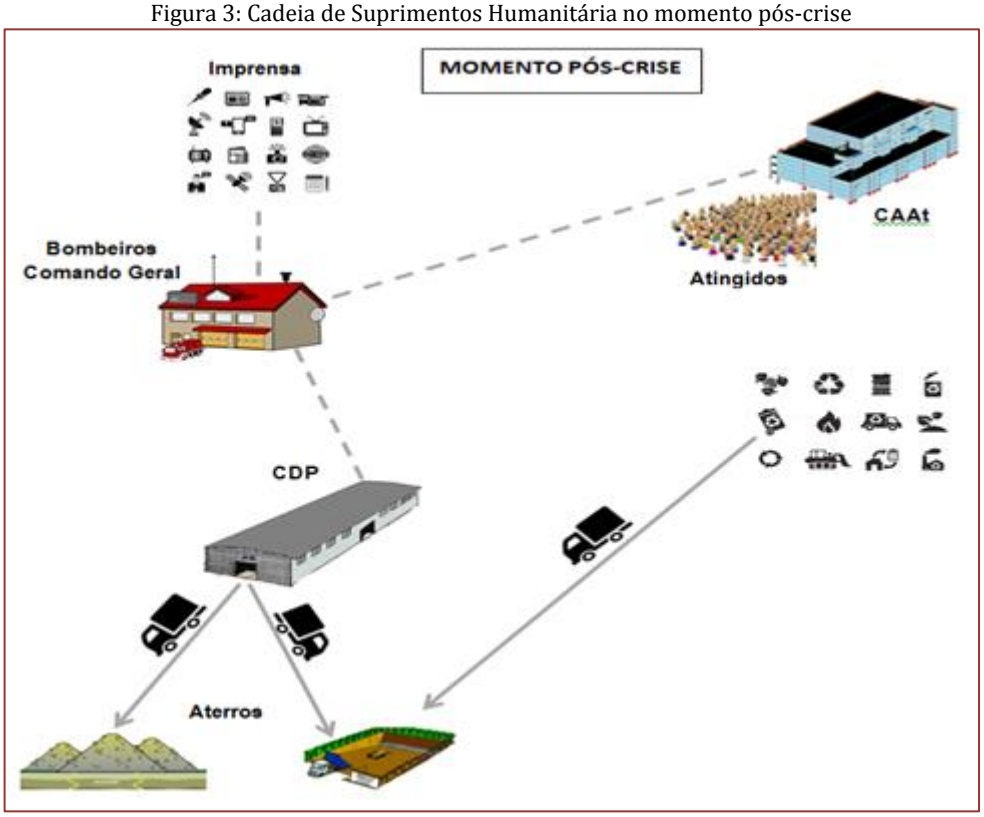
A primeira delas refere-se ao momento inicial do desastre, pois tornou-se necessário que houvesse uma ação conjunta dos órgãos de defesa e gestão do município atingido sob a orientação de um Comando Geral que deveria coordenar e monitorar os acontecimentos auxiliando os diversos atores envolvidos. O

segundo elemento faltante é a instalação dos CRA's – Centros de Recepção dos Atingidos para o primeiro atendimento e orientações e levantamento das necessidades. Poderiam existir os CDI's – Centros de Distribuição Imediata, para receber as doações.

Um terceiro elemento colaborativo para o funcionamento cadeia de suprimento apresentada é o CDP – Central de Distribuição Permanente que poderia funcionar como um local de recebimento de grandes doações oriundas das instituições públicas e privadas e realizar o abastecimento dos CDI's. Também poderia ser considerada a montagem de um CAAt - Centro de Apoio aos Atingidos para o atendimento à população com serviços de orientação para a obtenção de seguros, solicitação da liberação do FGTS e atendimento aos desabrigados (local para dormir, banho e refeições).

Já no momento de pós-crise poderia ficar em operação somente a Central de Distribuição Permanente e o Centro de Apoio aos Atingidos, ambos coordenados pelo Comando Geral, conforme apresentado na figura 3.

Figura 3: Cadeia de Suprimentos Humanitária no momento pós-crise




Fonte: Elaborado pelos autores.

Neste momento, o Comando Geral permaneceria com a função de manter as comunicações com os Centros e realizar o controle do abastecimento e atualização das informações, além de ser o responsável pela comunicação com a imprensa. A Central de Distribuição Permanente deve permanecer ativa até quando houver a necessidade por parte da população e continuará realizando a recepção e destinação dos materiais descartados (telhas, lixos, eletroeletrônicos). Assim como o CAAt - Centro de Apoio aos Atingidos, que de igual maneira deverá manter o atendimento à população enquanto houver demanda por parte da população.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cadeia de suprimento humanitária é de suma importância no atendimento às vítimas dos desastres naturais, apesar de sua complexidade, quando aplicada de forma coordenada entre os órgãos e entidades envolvidas, traz resultados eficazes e eficientes para aqueles que necessitam de apoio.

O desastre natural estudado foi o de maior proporção já registrado no município de Foz do Iguaçu/PR, conforme relatório da defesa civil atingiu cerca de 90% das residências da região sul da cidade. Devido à

magnitude do desastre, diversos atores foram envolvidos no processo de ajuda humanitária para atender as vítimas, além disso, foram necessários diversos recursos e atos administrativos para agilizar esse atendimento.

Os principais problemas elencados no caso do desastre em Foz do Iguaçu foram a falta de unificação de procedimentos ou de um comando geral, a não criação e coordenação de centros de distribuição e apoio na ajuda humanitária, para que estes pudessem resultar em uma cadeia de suprimento humanitária. Neste contexto, os Centros de Recepção dos Atingidos teriam um papel fundamental na cadeia de suprimentos, pois direcionaria não só os atingidos, mas as diversas doações que chegariam ao local.

Como aspecto limitador da pesquisa, aponta-se que a defesa civil foi o único órgão que elaborou um relatório do atendimento ao desastre, sendo assim o estudo fica limitado a visão de apenas uma instituição, quando houve participação de organizações municipais, estadual e federal. Sendo assim, sugere-se que futuras pesquisas busquem a visão de outros envolvidos na ajuda humanitária e comparem os gaps de problemas encontrados.

Por fim, com relação a contribuição do presente trabalho, destaca-se o fato do tema descrito ser de grande relevância social, no atendimento com eficiência aos atingidos por um desastre natural. Os gestores de entidades públicas ou privadas podem utilizar esse estudo como fonte de pesquisa na elaboração de planos de contingências ou na aplicação prática nos casos de desastres e, ainda, ser utilizado como fonte bibliográfica de futuras pesquisas e trabalhos científicos.

## REREFÊNCIAS

[1] BEAMON, Benita M.; BALCIK, Burcu. Performance measurement in humanitarian relief chains. International Journal of Public Sector Management, Vol. 21 Issue: 1, pp.4-25, 2008.

[2] BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Instrução Normativa nº 02, de 20 de dezembro de 2016. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 87, 21 dez. 2016.

[3] BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Reconhece situação de emergência em municípios do Estado do Paraná. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 16 de set. 2015. Portaria Ministerial Nº 194.

[4] BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF. Vol 6, p. 8269, 22 jun. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm>. Acesso em: 23 set. 2019.

[5] FIDE - Formulário de Informações de Desastres nº 351. SINPDEC. Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil. –, Defesa Civil de Foz do Iguaçu-PR. Brasil, 2015.

[6] GERHARDT, Tatiana. E.; SILVEIRA, Denise. T. Métodos de Pesquisa. Série Educação a Distância. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre. 2009.

[7] KOVACS, G. e SPENS K. M. Humanitarian logistics in disaster relief operations. Swedish School of Economics and Business Administration (Hanken). Helsinki, Finland, 2007. p. 99–114.

[8] MARTINS, Diana Maria Castro. Logística humanitária internacional: ajuda de emergência no Nepal. Dissertação (Engenharia Industrial). Universidade do Minho., 2016.

[9] MIGUEL, P.A.C. Qualidade: enfoques e ferramentas. 1 ed. São Paulo: Artliber, 2006.

[10] NAPPI, Manuela Marques Lalane. Modelo Multicritério de Decisão com foco na logística humanitária a partir de medidas de desempenho para abrigos temporários. Tese (Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

# Capítulo 4

## *Habitação Ribeirinha no Amazonas: O conforto por meio do design de componentes e de estratégias Bioclimáticas*

*Maria Cristina Celuppi*
*Célia Regina Moretti Meirelles*
*Raquel Cymrot*

Resumo: As habitações ribeirinhas do Amazonas mantêm uma relação direta com a natureza. São desenvolvidas a partir da arquitetura vernacular, tornando-se um exemplo da relação entre fatores sociais, culturais, ecológicos e econômicos. Pesquisas afirmam que devido ao status e ao fácil transporte pelo rio, surgem elementos industrializados nas tradicionais casas de várzea, por vezes, desassociadas do contexto bioclimático, conferindo ao ribeirinho ambientes termicamente desconfortáveis. A presente pesquisa trata-se da dissertação de mestrado de uma das autoras, que encontra-se em andamento e tem por objetivo avaliar o conforto térmico nas habitações ribeirinhas da cidade de Manacapuru, no estado do Amazonas, com a finalidade de discutir soluções de coberturas e vedações a partir do uso de estratégias bioclimáticas. Para elucidar os objetivos, este estudo contará com: visitas a campo para coleta de dados meteorológicos bem como, dados referentes à percepção e preferência dos usuários; simulações de desempenho térmico; índices de conforto térmico adequados a climas equatoriais e aplicação de métodos projetuais de Design. Até o presente momento, desenvolveu-se a pesquisa bibliográfica e as coletas de dados meteorológicos e perceptivos que encontram-se em fase de análise quantitativa e qualitativa. O método proposto dará suporte para o desenvolvimento de uma discussão e análise crítica das habitações, com a finalidade de promover embasamento teórico-metodológico para adequações de coberturas e vedações.

Palavras-chave: Habitações ribeirinhas, arquitetura bioclimática, conforto térmico, design.

## 1. INTRODUÇÃO

A arquitetura vernacular da habitação ribeirinha do Amazonas é um exemplo da mescla de diversos parâmetros e se dá a partir do ciclo de cheias e vazantes do rio, da noção de casa e de estética do local, da casa de campo, dos materiais disponíveis na região (NOGUEIRA, 2016) e da percepção do ribeirinho, que fora construída a partir da cultura trazida por seus antepassados.

Assim surge a necessidade da adequação bioclimática da arquitetura vernacular ribeirinha da região amazônica, que primordialmente deve responder de forma adequada a ação do sol, das chuvas e da umidade elevada (NEVES, 2006), considerando que tal região encontra-se no microtipo climático definido como "Clima Equatorial", fixado por Monteiro (1968) como "clima equatorial úmido da Frente Intertropical", o que significa uma região de clima quente, com expressiva homogeneidade térmica, que não apresenta grande amplitude térmica diária e/ou anual, tendo em vista a umidade e nebulosidade elevada (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Tratando-se dos recursos florestais, as habitações ribeirinhas mantêm uma relação direta com os materiais utilizados nas construções indígenas, através do uso da madeira, cipós e folhas que são utilizadas para cobertura e fechamento (SAMPAIO, LENCIONE, 2013). O conhecimento do "saber construir" é passado de geração em geração e carrega a experiência cultural do ribeirinho com o meio ambiente, refletindo em um vínculo direto com a paisagem em que ele se insere (BRUGNERA *et al*. 2016).

Nas pesquisas de campo realizadas por Brugnera (2015), foram identificadas casas ribeirinhas que foram desenvolvidas a partir da arquitetura vernacular, bem como, edificações que possuíam elementos industrializados, como palafitas com estrutura de concreto, coberturas de telhas de fibrocimento, telhas metálicas e banheiros de alvenaria. Nota-se que o uso de tais elementos industrializados confere as casas ribeirinhas o "status" de prosperidade financeira (BRUGNERA, 2015; OLIVEIRA JÚNIOR, 2009; SAMPAIO, LECIONE, 2013).

Nicol, Humphreys e Roaf (2012), afirmam que o homem, espera saber o quão quente serão os ambientes em que desenvolve suas atividades durante o dia e que geralmente encontra estratégias para lidar com tais temperaturas. No caso das habitações ribeirinhas em climas equatoriais, construídas sem o uso de estratégias bioclimáticas, os usuários acabam por ser sentenciados a conviver em condições desfavoráveis ao conforto térmico e conforme Lamberts (2011 p. 73) submetidos à debilitação de seu estado de saúde:

> O ser humano, no desempenho de suas atividades, quando submetido a condições de stress térmico, tem entre outros sintomas, a debilitação do estado geral de saúde, alterações das reações psicossensoriais e a queda da capacidade de produção.

Os elementos construtivos determinam as condições de conforto de um ambiente e desta forma, proporcionar ambientes termicamente confortáveis significa permitir melhores condições de vida aos ribeirinhos. Para tanto, é imprescindível o conhecimento acerca das condições ambientais que possam causar stress térmico, bem como a observação do tipo de trabalho e o tempo de exposição do indivíduo a tal situação.

Neste sentido, Brugnera (2015), Neves (2006), Oliveira Júnior (2009) e, Sampaio e Lencione (2013) constataram em seus estudos que o fato de telhas metálicas estarem inseridas de forma disseminada no contexto da habitação ribeirinha, como forma de conferir "status" à moradia acaba, entretanto, por causar desconforto térmico aos moradores, uma vez que estes elementos são aplicados sem considerar estratégias bioclimáticas. Deste modo, o telhado apresenta-se como elemento fundamental na promoção de conforto, por ser o componente mais exposto à radiação solar, o que denota na necessidade de um estudo aprofundado, com a finalidade de averiguar a real influência deste tipo de cobertura no conforto dos ribeirinhos.

Assim, torna-se necessário o conhecimento das características físicas e construtivas das habitações ribeirinhas, bem como as características climáticas locais, associadas à percepção e adaptabilidade do usuário, com a finalidade de proporcionar aos mesmos, condições de melhor desempenho de suas atividades cotidianas.

Baseando-se nestas premissas, o objetivo desta pesquisa é avaliar o conforto térmico nas habitações ribeirinhas da cidade de Manacapuru, no estado do Amazonas, com a finalidade de discutir soluções de coberturas e vedações por meio do uso de estratégias bioclimáticas e do design de componentes.

### 1.1. MÉTODO

O método utilizado para o desenvolvimento desta pesquisa será "indutivo exploratório" e para que a proposta de desenvolvimento torne-se viável, os procedimentos metodológicos serão subdivididos de acordo com as etapas de execução:

1. Levantamento bibliográfico;
2. Coleta de dados meteorológicos *in loco*;
3. Aplicação de questionários sobre preferência e percepção do usuário *in loco*;
4. Aplicação de índices de conforto térmico;
5. Modelagem termo-energética;
6. Discussão e análise crítica acerca de soluções de coberturas e vedações para habitação ribeirinha.

## 2. RESULTADOS PRÉVIOS

### 2.1. COLETA DE DADOS METEOROLÓGICOS

Tendo em vista que o objetivo desta pesquisa é discutir soluções de coberturas e vedações que propiciem uma melhora no conforto térmico das habitações ribeirinhas aqui analisadas a partir do design de componentes, buscou-se métodos que determinem o conforto térmico do homem em seu lar. Existem dois métodos essenciais para o estudo do conforto térmico humano: o método empírico, que se dá por meio da aplicação de questionários, com medições simultâneas de condições climáticas em espaços ocupados pelos inquiridos; e o método analítico, que se dá por meio de alterações nas medidas fisiológicas (sudorese, suor da pele ou temperatura da pele) (PARSONS, 2003).

Optou-se então, pela aplicação do método empírico, com medições meteorológicas e questionários simultâneos. Desta forma, no dia 15 de agosto de 2017 iniciaram-se as medições com a estação meteorológica automática portátil (Figura 1), que coleta e armazena dados referentes ao conforto térmico *indoor*, por meio de sensores de temperatura de bulbo úmido, temperatura de bulbo seco, temperatura de globo negro, direção e velocidade do vento. Tais dados proporcionarão a análise da situação térmica real encontrada nas casas ribeirinhas.

Devido a limitações financeiras, foi possível a aquisição de apenas uma estação meteorológica automática portátil, o que impossibilitou medições simultâneas em casas da tipologia palafita e flutuante. Deste modo, optou-se por instalar a referida estação em uma única casa do tipo palafita (Figura 1) que representa a maioria das habitações nas duas comunidades aqui analisadas. Para tanto, buscou-se uma palafita construída em madeira, com cobertura de telha metálica e sem forro, tipologia esta, característica da localidade analisada. Embora tenham sido encontradas casas ribeirinhas de alvenaria, na comunidade "Rei Davi – Calado", a tipologia em madeira supracitada, predomina a região de estudo.

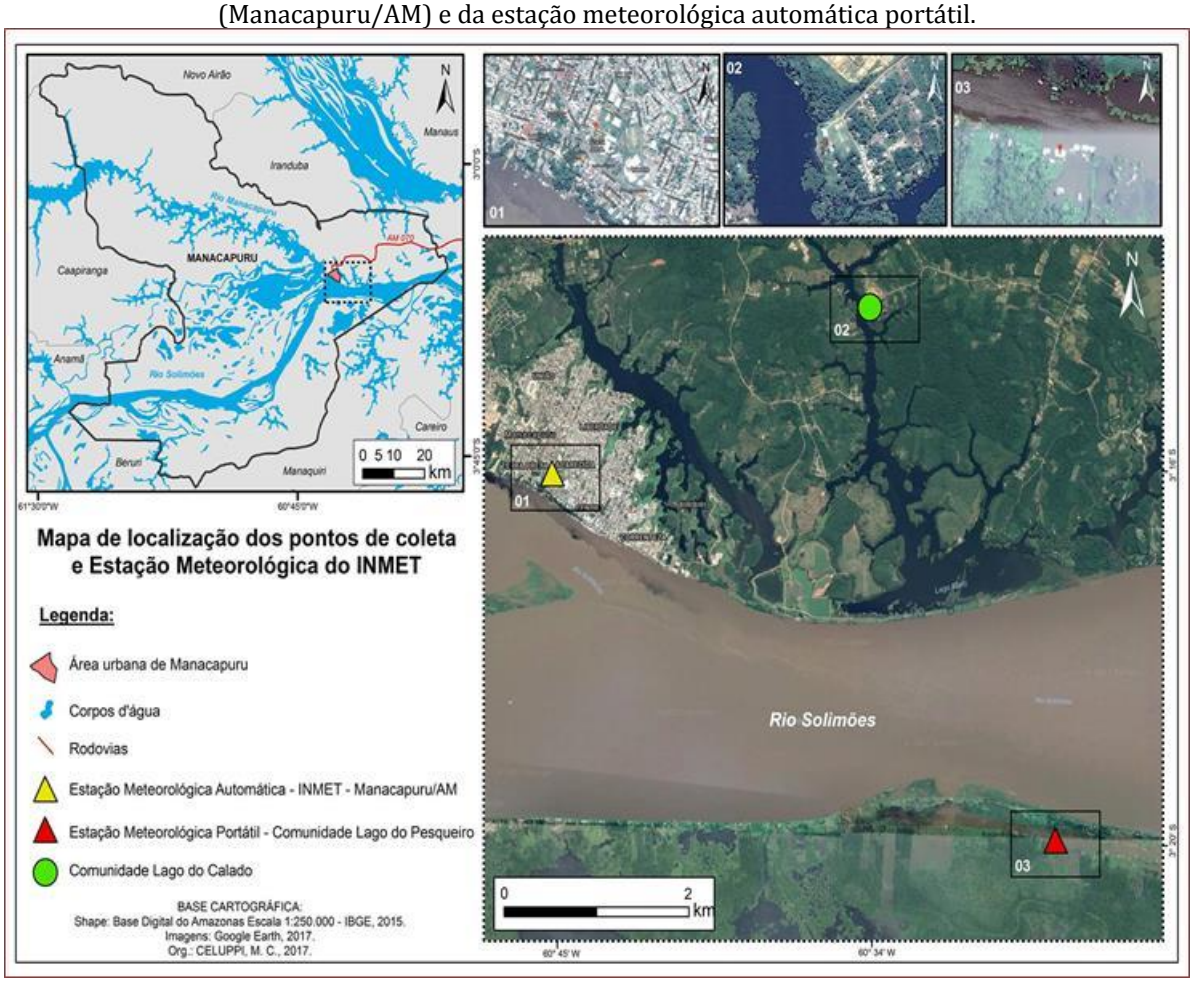
Figura 1: Estação meteorológica automática portátil e habitação da tipologia palafita utilizada para coleta de dados.

Fonte: Das autoras.

Os diferentes microclimas dessa região sofrem influência direta do clima local, que segundo Ribeiro (1993), considera entre 15 a 150 km, como uma escala espacial apropriada para o clima local. Consequentemente, por não haver influência urbana nas comunidades aqui analisadas, o clima local é fortemente influenciado pelo clima regional (MONTEIRO, 1976; OKE, 2004; RIBEIRO, 1993) e esta transferência de informações de escalas superiores para escalas inferiores do clima pode ser constatada através dos trabalhos de Checkroun *et al*. (2011), Palus (2014), Groth e Ghil (2011, 2015) e Jajcay *et al.* (2016). Logo, as comunidades "Pesqueiro" e "Rei Davi – Calado", enquadram-se nesta escala, considerando a distância de 9 km, em linha reta, das referidas comunidades, localizadas conforme a figura 2, o que denota que habitações da mesma tipologia, sofrem a mesma influência climática local. Desta forma, os dados coletados na habitação do tipo palafita na comunidade ribeirinha "Pesqueiro", serão representativos para a tipologia palafita nas duas comunidades aqui analisadas.

Diante disto, a estação meteorológica foi instalada na comunidade "Pesqueiro", medindo 48 horas ininterruptas, entre os dias 15 a 17 de agosto de 2017. Instalou-se a estação meteorológica em um cômodo na área central da residência (figura 1), que coletou dados no intervalo de 1 em 1 minuto. A coleta de dados meteorológicos iniciou as 10:00h do dia 15 de agosto de 2017 até as 10:50h, do dia 17 de agosto de 2017.

Figura 2: Localização das comunidades analisadas, da estação meteorológica automática do INMET (Manacapuru/AM) e da estação meteorológica automática portátil.




Org.: Das autoras.

### 2.1.1. ANÁLISE DOS DADOS METEOROLÓGICOS

Para uma análise prévia dos dados meteorológicos coletados *in loco*, fez-se o uso das médias diárias de temperatura de bulbo úmido, temperatura de bulbo seco, umidade relativa do ar e velocidade média e máxima do vento, conforme a tabela 1.

Tabela 1: Médias diárias.

| Data | TBS Med. | TBU Med. | UR Med. | VEL. VENTO Med. | VEL. VENTO Max. |
|---|---|---|---|---|---|
| 15/08/2017 | 33,0 °C | 31,5 °C | 58,7% | 0,0 m/s | 1,6 m/s |
| 16/08/2017 | 30,7 °C | 29,7 °C | 72,8% | 0,0 m/s | 1,6 m/s |
| 17/08/2017 | 27,7 °C | 27,1 °C | 86,9% | 0,0 m/s | 1,7 m/s |

Fonte: Das autoras.

Observa-se uma discrepância nos dados durante os três dias de análise. No entanto, os dados médios referentes ao dia 15 de agosto superestimam os dados do período da tarde e da noite, considerando que as medições iniciaram-se às 10:00h da manhã, da mesma forma que no dia 17 de agosto, os dados da madrugada e da manhã são superestimados, tendo em vista que as medições encerraram-se às 10:50h da manhã. Desta forma, os dados médios referentes ao dia 16 de agosto, podem ser considerados os mais característicos para o período de análise, considerando que compreendem dados diários durante 24 horas. Assim, percebem-se médias com temperatura do ar elevada, umidade relativa do ar elevada e baixa velocidade do vento, dado este que mesmo nas máximas não é significativo.

Na figura 3 (A), observa-se o gráfico correspondente a marcha horária da temperatura de bulbo seco, bulbo úmido e umidade relativa do ar interno durante o período de análise. A temperatura de bulbo seco variou entre 25,9°C e 37,4°C, enquanto a temperatura de bulbo úmido variou entre 25,5°C e 34,9°C. Já a umidade relativa do ar variou entre 45% e 93,6%. Pode-se perceber também, que a temperatura de bulbo seco e bulbo úmido são bastante próximas nos períodos de umidade mais elevada.

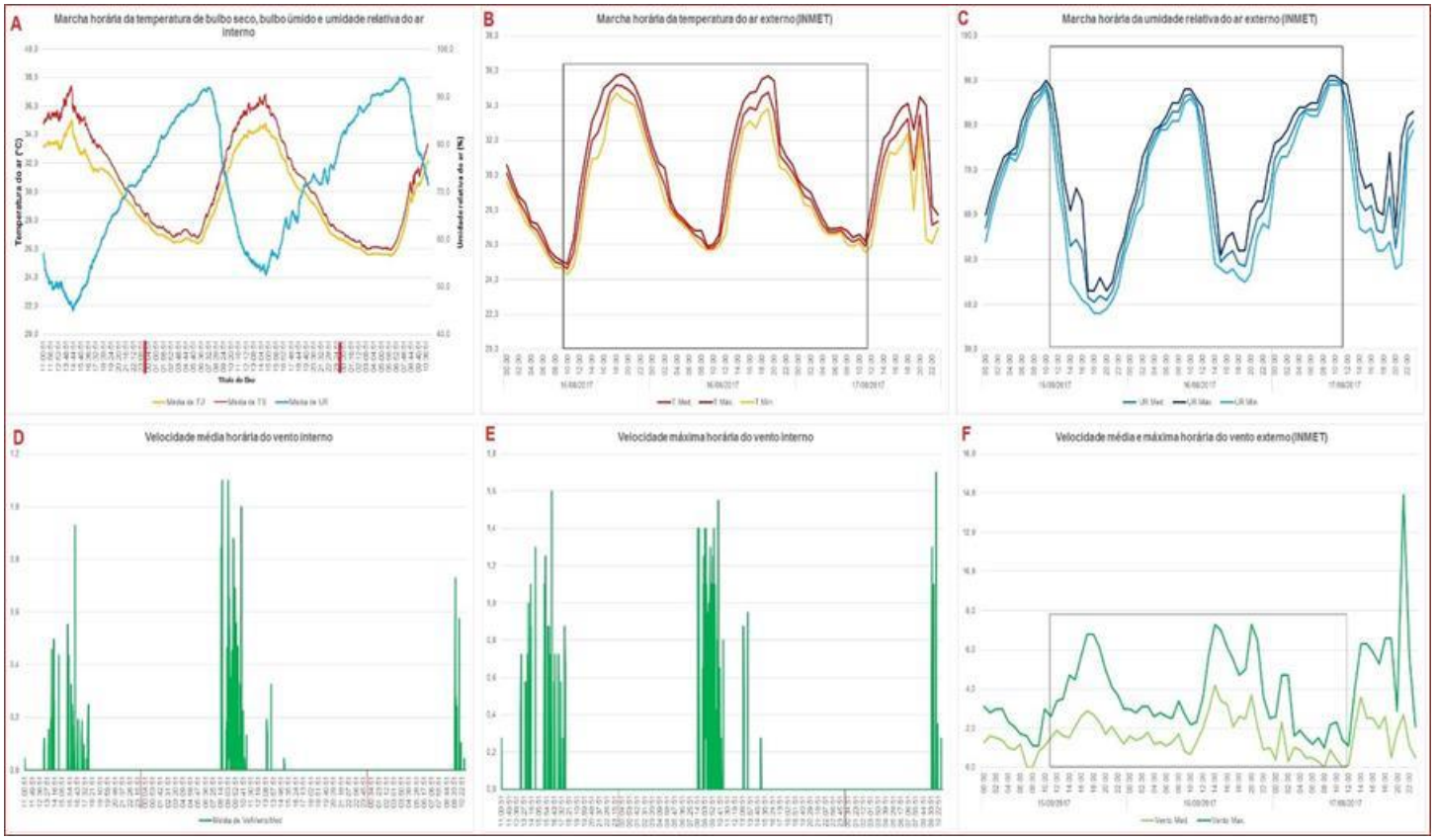
Observa-se que nos períodos considerados mais frescos ao longo do dia, ou seja, durante a madrugada, a umidade relativa do ar manifesta-se de forma mais acentuada, chegando a atingir valores na casa dos 90%, tornando a habitação desconfortável em função de seus elevados números.

Já na figura 3 (B), pode-se observar os dados referentes à temperatura do ar máxima, média e mínima externas, obtidas por meio da estação meteorológica automática do INMET, localizada na área urbana do município de Manacapuru/RS (figura 2). Os dados compreendidos dentro do quadro preto na referida figura, representam o horário simultâneo às medições internas. Se nas medições internas de temperatura média, foram encontrados dados na faixa dos 25,9°C e 37,4°C, os dados externos médios indicam valores que variam entre 24,8 °C à 35,2 °C, o que demonstra que a habitação analisada confere aos moradores faixas de temperaturas médias maiores que o ambiente externo.

É importante destacar que a estação meteorológica do INMET, localiza-se na área urbana do município, o que significa que a mesma sofre influência do clima urbano, denotando temperaturas mais elevadas que nas áreas rurais de Manacapuru. Ao analisar-se as temperaturas externas máximas, percebe-se que estas, estão na faixa dos 24,9°C à 35,8°C, ou seja, os valores médios internos, superam os valores máximos externos. Nota-se assim, que mesmo que as habitações ribeirinhas localizem-se em áreas rurais, suscetíveis à temperatura mais amena, a habitação confere temperaturas internas mais elevadas que o ambiente externo urbano. Já as temperaturas externas mínimas, encontram-se na faixa de 24,3 °C à 34,7 °C.

Na figura 3 (C) observam-se os dados referentes à umidade relativa do ar externo. Os dados médios externos apresentam valores na faixa dos 40,5% à 89%, enquanto os dados médios internos (figura 3 - A) apresentam valores entre 45% e 93,4%. Observa-se aqui novamente que os valores dos dados internos médios superam os valores externos médios. Os valores de umidade relativa do ar mínimo, estão na faixa de 38% à 88%, enquanto os dados máximos compreendem a faixa dos 43% à 91%, dados estes, mais próximos às médias internas.

Figura 3: Análise dos dados da estação meteorológica automática portátil e da estação meteorológica do INMET.




Fonte: Das autoras.

Na figura 3 (D, E) observa-se, respectivamente, dados referentes à velocidade média e máxima do vento interno, enquanto a figura 3 (F) apresenta as médias e máximas referente ao vento no ambiente externo. As velocidades médias internas ficam na faixa de 0 à 1,1 m/s, enquanto as velocidades máximas ficam na faixa de 0 à 1,6 m/s. Percebe-se desta forma, que o vento apresenta valores pouco significativos na promoção do conforto na habitação aqui analisada.

*Ao observar os dados que compreendem o período simultâneo de medições internas na figura 3 (F), percebe-se que as velocidades médias externas ficam na faixa de 0 à 4,2 m/s, enquanro as máximas apresentam valores de 0,1 à 7,3 m/s. É importante lembrar que o sensor de vento das estações meteorológicas automáticas do INMET, localizam-se na altura de 10m, enquanto o sensor de velocidade do vento da estação meteorológica automática portátil interna localiza-se a 1,75m de altura.*

## 2.2. APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

A aplicação de questionários deu-se nos dias 15 a 17 de agosto de 2017, simultaneamente às medições de dados meteorológicos. Tendo em vista que para Fabbri (2015), questionários podem ser utilizados para avaliar relações de ordem fisiológica, psicológica, cultural e social, optou-se pelo desenvolvimento de um questionário para constatação da percepção térmica do ribeirinho, com base no questionário estabelecido pela ISO 10551 (1995), aliando ao questionário proposto pela norma, dados referentes à idade, sexo, peso, altura, vestimenta e croqui da casa em que o inquirido reside.

Optou-se pela aplicação do questionário, em forma de blocos, tendo as mesmas perguntas aplicadas para os seguintes horários: 08:30h, 12:30h e 20:30h. Esta disposição de horários permite uma dimensão da percepção do ribeirinho durante todo o dia, nos períodos da manhã, meio dia e noite, em um mesmo questionário, tendo em vista a dificuldade de aplicação dos mesmos, pelo tempo disponível para pesquisa, pela distância entre casas e pelo fato da pesquisa ter ocorrido no período de “roçado” (época de plantio nas lavouras).

Os questionários foram aplicados em pessoas diferentes durante todo o período e proporcionará análises de ordem qualitativa e quantitativa das habitações.

No dia 15 de agosto, a coleta de dados referente a percepção do ribeirinho deu-se na comunidade "Pesqueiro". Foram aplicados 15 questionários, em casas do tipo palafita e flutuante, em sua totalidade constituídas de madeira e telha metálica. A aplicação de questionários ocorreu entre as 11:00h e as 16:00h e o baixo número de questionários, atribuiu-se em função das poucas famílias na comunidade e, como citado anteriormente, pela distância das casas e pelo período de roçado.

No dia 16 de agosto, os questionários foram aplicados na comunidade "Rei Davi – Calado". Neste dia foram coletados 16 questionários, em casas do tipo palafita constituída de madeira e telha metálica, bem como do tipo alvenaria – tipologia característica apenas desta comunidade –. Aqui, a aplicação de questionários, ocorreu entre as 08:30h até as 13:30h, em função da logística de locomoção até a comunidade e a volta ao município de Manacapuru.

No dia 17 de agosto, os questionários foram aplicados novamente na comunidade "Pesqueiro", priorizando as casas do tipo flutuante, que não haviam sido visitadas no dia 15 de agosto. Foram aplicados 17 questionários, no período das 07:30h até as 10:30h, tendo em vista, novamente, a logística de locomoção.

Os três dias de pesquisa, resultaram em 48 questionários, que serão posteriormente analisados de forma qualitativa e quantitativa.

### 2.2.1. ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Dos inquiridos, 66,67% são moradores da comunidade "Pesqueiro" e 33,33%, moradores da comunidade "Rei Davi – Calado". Esta discrepância entre o número de entrevistados nas duas comunidades deu-se em função da aplicação dos questionários ter ocorrido em dois dias na comunidade "Pesqueiro" e em apenas um dia na comunidade "Rei Davi – Calado". Deste total, 73,91% são adultos, 15,22% idosos e 10,87% adolescentes, sendo 68,75% do sexo feminino e 31,25% do sexo feminino. Este maior percentual feminino nas respostas é reflexo do período em que foram aplicados os questionários, período este da plantação do roçado, que é um trabalho desenvolvido em sua maioria pelos homens, resultando em maiores inquiridos do sexo feminino.

As mulheres que desenvolvem atividades domésticas, cuidando da casa e dos filhos representam 65,93% do total de entrevistados, um valor significativo para esta pesquisa, tendo em vista que o objetivo é identificar as condições internas de conforto térmico das habitações.

Das tipologias analisadas, 47,92% correspondem ao tipo flutuante, 39,58% ao tipo palafita e 12,5% ao tipo casa no chão. Deste total, 75% são constituídas em madeira, sendo que o restante divide-se em alvenaria, mista (madeira e alvenaria) e mista (madeira e PVC). As coberturas metálicas apresentam-se em 100% das habitações analisadas, onde 85% delas não utilizam forro.

Foi identificado ainda que 85,11% das habitações contam com o auxílio de ventilador para a melhora das condições de conforto térmico, enquanto 10,64% das casas possui, além do ventilador, aparelhos de ar condicionado em alguns cômodos. Das casas analisadas, apenas uma, que representa 2,13% do total, não possui nenhum mecanismo para a melhora do conforto térmico.

A tabela 2 apresenta o resultado dos questionários, em porcentagem, acerca das perguntas pertinentes a preferência e percepção pessoal do conforto térmico em suas casas, conforme a IS0 10551 (1995).

A primeira pergunta tratava-se de como o usuário sentia-se em relação aos horários das 08:30h, 12:30h e 20:30h. Para às 08:30h, a maioria dos inquiridos (47%) não sentem nem frio nem calor. Já para o horário das 12:30h, 68,72% sentem muito calor, enquanto que às 20:30h, 29,17% sentem ainda um pouco de calor.

A segunda pergunta, tratava de como o usuário se sentia em relação ao clima. Para às 08:30h, 66,67% sentem-se confortáveis, já para às 12:30h, 52,08% dos inquiridos sentem-se muito desconfortáveis, enquanto que para às 20:30 há um empate de 31,25% para usuários que se sentem confortáveis e um pouco desconfortáveis.

A terceira pergunta acerca da preferência e percepção, questiona sobre como o usuário preferia se sentir. Para às 08:30h, 41,67% preferem sentir um pouco mais de frio, já para às 12:30h, 41,67% preferem sentir muito mais frio e para às 20:30h, 37,5% preferem sentir mais frio.

Tabela 2: Respostas aos questionários.

| PERGUNTA | 08:30h | 12:30h | 20:30h |
|---|---|---|---|
| Como se sente nesse exato momento? | 47% - nem frio nem calor<br>31,25% - um pouco de calor<br>8,33% - calor<br>12,50% - muito calor | 2,08% - nem frio nem calor<br>6,25¨% - um pouco de calor<br>22,92% - calor<br>68,72% - muito calor | 2,08% - um pouco de frio<br>25% - nem frio nem calor<br>29,17% - um pouco de calor<br>16,67% - calor<br>27,08% - muito calor |
| Nesse exato momento, em relação ao clima, eu estou: | 66,67% - confortável<br>16,67% - um pouco desconfortável<br>14,58% - desconfortável<br>2,08% - muito desconfortável | 4,17% - confortável<br>22,92% - um pouco desconfortável<br>20,83% - desconfortável<br>52,08 – muito desconfortável | 31,25% - confortável<br>31,25% - um pouco desconfortável<br>20,83% - desconfortável<br>16,67% - muito desconfortável |
| Nesse exato momento eu preferia sentir: | 4,17% - muito mais frio<br>16,67% - mais frio<br>41,67% - um pouco mais de frio<br>37,50% - sem mudanças | 41,67% - muito mais frio<br>22,92% - mais frio<br>27,08% - um pouco mais de frio<br>4,17% - sem mudanças<br>2,08% - um pouco mais de calor<br>2,08% - mais calor | 14,58% - muito mais frio<br>37,5% - mais frio<br>27,08% - um pouco mais de frio<br>16,67% - sem mudanças<br>2,08% - um pouco mais de calor<br>2,08% - mais calor |
| Aceita ou rejeita as condições climáticas desse ambiente? | 83,33% - aceita<br>16,67% - rejeita | 50% -aceita<br>50% - rejeita | 77,08% - aceita<br>22,92% - rejeita |

A quarta e última pergunta referente à percepção e preferência trata da aceitação ou não das condições climáticas em suas casas. Para às 08:30h 83,33% aceita, já para às 12:30h há um empate em 50% de aceitação e rejeição, enquanto que para às 20:30h, 77,08% aceita o ambiente. Este último questionamento, abre precedente para a discussão acerca da aceitação pessoal, tendo em vista que embora a maioria das respostas denotem um ambiente termicamente desconfortável, a maioria dos inquiridos o aceita.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta prévia análise dos dados acerca das condições térmicas e climáticas, assim como da percepção e preferência dos usuários, pode-se perceber que o clima local impõe condições termicamente desconfortáveis à habitação analisada, fato este que infere questionamentos sobre as características dos materiais e processos construtivos da casa do ribeirinho.

Tratando da percepção e preferência dos usuários, observou-se que as respostas afirmam este ambiente termicamente desconfortável, conforme demonstra a análise dos dados meteorológicos, no entanto foi observado durante as pesquisas *in loco*, que os moradores de ambas as comunidades analisadas, sentem as rígidas condições impostas pelo clima local, porém, acreditam que tais condições não podem ser melhoradas o que os leva a aceitar este ambiente termicamente desconfortável.

Esta situação incita a busca por novas tecnologias e adaptações apropriadas ao local com a finalidade de conferir ambientes confortáveis aos ribeirinhos.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e ao Fundo Mackenzie de Pesquisa – Mack Pesquisa.

## REFERÊNCIAS

[1] BRUGNERA, A. C. Meio ambiente cultural da Amazônia Brasileira: dos modos de vida a moradia do Caboclo Ribeirinho. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie. 268 p. 2015.

[2] BRUGNERA, A. C.; MEIRELLES, C. R. M.; JUVENAL, P. T.; ZIPPERT, I. C. A relação da morada dos Ribeirinhos da Costa do Canabuoca, Manacapuru-AM: processos construtivos da Costa do Canabuoca. Anais: 40º Colóquio Ibero-Americano, Paisagem Cultural, Patrimônio e Projeto. Belo Horizonte, 2016.

[3] CHEKROUN, M.; KONDRASHOV, D.; GHIL, M. Predicting stochastic systems by noise sampling, and application to the El Nino-Southern Oscillation. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 108(29), p.11,766-11,771, 2011.

[4] LAMBERTS, R. Conforto e Stress Térmico. (Material didático). 2011. Disponível em: <http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV4200_apostila%202011.pdf_2.pdf>. Acesso em: 03 de fevereiro 2015.

[5] FABBRI, K. Indoor Thermal Comfort Perception – A questionnaire approach focusing on Children. Editora Springer, 293p, 2015.

[6] Internacional Organization Standardization - ISO 10551. Ergonomics of the Thermal Environment – Assessment of the Influence of the Thermal Environment Using Subjective Judgement Scales. Geneva. 1995.

[7] GROTH, A.; GHIL, M. Multivariate singular spectrum analysis and the road to phase synchronization. Phys. Rev. E., 84, 2011.

[8] ____; GHIL, M. Monte Carlo SSA revisited: Detecting oscillator clusters in multivariate data sets. J. Climate, 2015.

[9] JAJCAY, N.; HLINKA, J.; KRAVTSOV, S.; TSONIS, A.; PALUS, M. Time scales of the European surface air temperature variability: The role of the 7-8 year cycle. Geophysical Research Letters, 43, p.902-909, 2016.

[10] MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia – noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos. 205 p. 2007.

[11] MONTEIRO, C. A. F. O clima da Região Sul. In: Geografia Regional do Brasil: Grande Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE/Conselho Nacional de Geografia, v.4. p. 117-169. 1968.

[12] ____; Teoria e Clima Urbano. São Paulo: Instituto de Geografia/USP, 181p. Tese. 1976.

[13] NEVES, L. O. Arquitetura Bioclimática e a Obra de Severiano Porto: Estratégias de Ventilação Natural. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

[14] NICOL, F.; HUMPHREYS, M.; ROAF, S. Adaptative Thermal Comfort: Principles and Practice. New York: Routledge, 244 p. 2012.

[15] NOGUEIRA, R. L. B. Arquitetura Vernacular e Paisagem Amazônica: um Caminho na Busca pelo Habitar Poético. Revista da Abordagem Gestáltica - Phenomenological Studies - XXII(2): 171-180, jul-dez, 2016.

[16] OKE, T. R. Initial Guidance to obtain representaive meteoerological observations at Urban Site, Instruments and Observing Program. IOM Report, 81, 2004.

[17] OLIVEIRA JÚNIOR, J. A. Arquitetura Ribeirinha sobre as águas do Amazônas – O habitat em ambientes complexos. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. 203 p. 2009.

[18] PALUŠ, M. Cross-scale interactions and information transfer. Entropy, 16, p.5263-5289, 2014.

[19] PARSONS, K. C. Human thermal environments. 2.ed. London: Taylor and Francis, 2003.

[20] RIBEIRO, A. G. As escalas do clima. Boletim de Geografia Teorética, 23(45-46), 1993, p.288-294.

[21] SAMPAIO, M. R.A.; LENCIONE, S. Casas do Brasil: Habitação Ribeirinha na Amazônia. São Paulo/SP: Museu da Casa Brasileira, 2013.

# Capítulo 5

## *Análise do transporte ferroviário brasileiro frente ao novo marco regulatório*

*Emmanuel Aldano de França Monteiro*
*Aline Almeida Maia*
*Adelivio Peixoto Filho*
*Adriana Cristina da Silva Souza*
*Ana Claudia Farranha*

Resumo: A publicação em 20 de julho de 2011 das resoluções n° 3.694, 3.695 e 3.696 da agência nacional de transporte terrestre - antt, aliado às mudanças na legislação do setor de transportes, propostas pela medida provisória – mp n° 576, convertidda na lei n° 12.743/12 trazem novos conceitos e caminhos a serem trilhados pelos atores envolvidos na operação ferroviária – governo, empresas públicas/privadas e usuários. O presente trabalho buscou apresentar o desenho do novo marco regulatório para o setor ferroviário do país, o impacto dos instrumentos normativos e jurídicos no tocante a sua compatibilização e adequação aos contratos de concessão assinados pelo governo com as diferentes operadoras ferroviárias. A partir de 2013 a agencia deverá trabalhar em cinco pontos chaves para que o novo marco regulatório seja implementado com sucesso, são eles: convivência de dois modelos de exploração (vertical e horizontal); regras de segurança para a circulação de trens; interoperabilidade ferroviária; regulamento do operador ferroviário independente; regras e procedimentos para a cessão da capacidade operacional. Para trabalhar esses cinco pontos chaves, a agência fará algumas ações de curto prazo como ampliar o quadro de servidores da antt; capacitar os servidores; contratação de consultorias especializadas e realizar parcerias com os demais órgãos do setor (dnit, epl, valec, etc.).

Palavras-chave: transporte ferroviário; regulação; metas de desempenho;

## 1. INTRODUÇÃO

O modal ferroviário caracteriza-se, especialmente, por sua capacidade de transportar grandes volumes, com elevada eficiência energética, principalmente em casos de deslocamentos a médias e grandes distâncias. Apresenta, ainda, maior segurança, em relação ao modal rodoviário, com menor índice de acidentes e menor incidência de furtos e roubos.

No decorrer dos anos, a gestão pública das ferrovias encontrou uma série de restrições ao aumento da produção e da produtividade, tais como a contenção de tarifas, a instabilidade macroeconômica e a crise fiscal do governo federal. O Estado não fornecia à administração da malha ferroviária condições para efetivação do serviço.

Em 2001, criou-se a Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT, para regular as atividades de prestação de serviços e de exploração de infraestrutura de transportes. A divisão da Rede Ferroviária Federal S.A. - RFFSA em malhas regionais e a posterior concessão permitiram comparar os resultados (regularidade, segurança, produção, gestão) das ferrovias privatizadas, o que fornece um critério de avaliação de seus desempenhos. A ANTT visa regular, supervisionar e fiscalizar as atividades de prestação de serviços e de exploração da infraestrutura de transportes, exercidas por terceiros, no caso presente, o transporte ferroviário.

A publicação em 20 de julho de 2011 das Resoluções n° 3.694, 3.695 e 3.696 da ANTT, aliado às mudanças na legislação do setor transportes, propostas pela Medida Provisória – MP n° 576, convertida na Lei N° 12.743/12 trazem novos conceitos e caminhos a serem trilhados pelos atores envolvidos na operação ferroviária – governo, empresas públicas/privadas e usuários – que abordaremos nos tópicos seguintes.Neste particular, merece destaque e também será objeto de análise, o impacto desses instrumentos normativos e jurídicos no tocante a sua compatibilização e adequação aos contratos de concessão assinados pelo governo com as diferentes operadoras ferroviárias.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. O PAPEL DA ANTT COMO AGÊNCIA REGULADORA

A Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT é uma autarquia federal brasileira, responsável pela regulação das atividades de exploração da infraestrutura dos transportes terrestres na esfera federal. Criada pela Lei N° 10.233 de 05 de junho de 2001, submetida ao regime autárquico especial e vinculada ao Ministério dos Transportes, tem como finalidade e competência implementar, em sua respectiva esfera de atuação, as políticas formuladas pelo Ministério dos Transportes e pelo Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte – CONIT, segundo os princípios e as diretrizes estabelecidos naquela Lei.

Carvalho Filho (2008) relata que as agências reguladoras são criadas por leis específicas e detêm prerrogativas especiais que as habilitam a administrar interesses diferentes agentes envolvidos e com atuação no setor. Entre estes atores destaca-se o governo, empresários e usuários, além de grupos antagônicos que lutam para fazerem prevalecer suas posições no mercado, no cenário estabelecido pelo modelo de Estado regulador decorrente do Plano Nacional de Desestatização – PND, que transferiu à iniciativa privada o que o Estado exercia de forma dispendiosa e ineficaz. ANTT (2013).

É papel da ANTT regular, supervisionar e fiscalizar as atividades de prestação de serviços e de exploração da infraestrutura de transportes, exercidas por terceiros, com vistas a garantir a movimentação de pessoas e bens, em cumprimento a padrões de eficiência, segurança, conforto, regularidade, pontualidade e modicidade nos fretes e tarifas ANTT (2013). Adicionalmente, compete à Agência harmonizar os interesses dos usuários com os das empresas concessionárias, permissionárias, autorizadas e arrendatárias, e de entidades delegadas, preservando o interesse público, e arbitrar conflitos de interesses a impedir situações que configurem competição imperfeita ou infração contra a ordem econômica.

As agências são entidades autárquicas especiais, criadas pelo governo, dentro do processo de modernização do Estado, com o objetivo institucional de controlar as pessoas responsáveis pela prestação de serviços públicos, sob a forma de concessão, permissão e autorização, além de intervir no domínio econômico, quando necessário, para evitar abusos dos entes regulados provenientes da iniciativa privada. Carvalho Filho (2008, p.558). Neste sentido a ANTT enquanto agência reguladora se utiliza de sua institucionalidade para garantir os serviços prestados pelos concessionários no uso da malha ferroviária brasileira.

## 2.2. O TRANSPORTE FERROVIÁRIO E A LEGISLAÇÃO PERTINENTE

O modal ferroviário caracteriza-se, especialmente, por sua capacidade de transportar grandes volumes, com elevada eficiência energética, principalmente nos casos de deslocamentos a longas distâncias. Apresenta, ainda, maior segurança, em relação ao modal rodoviário, com menor índice de acidentes e menor incidência de furtos e roubos.

A história sobre o transporte ferroviário no Brasil e sua evolução teve início na primeira metade do século XX. As ferrovias foram encampadas pelos governos, em função da incapacidade de gerarem receitas suficientes à iniciativa privada. Sob a gestão pública, passaram a ser entendidas como instrumento de políticas sociais e econômicas e, ao mesmo tempo, como entidades empresariais. No entanto, a estatização não conseguiu superar os problemas financeiros das ferrovias, apesar dos esforços de gestão e investimento realizados pelos sucessivos governos a partir da década de 50. (LIMA & PASIN, 1999).

A gestão pública das ferrovias encontrou uma série de restrições ás exigências de aumento da produção e da produtividade, tais como a contenção de tarifas, a instabilidade macroeconômica e a crise fiscal do governo federal, a começar da década de 80. Ademais, a gestão pública, na esfera federal e estadual não forneciam incentivos para que se comparasse administração e estratégia comercial entre as ferrovias.

Criado em 1941, o Departamento Nacional das Estradas de Ferro - DNEF do Ministério dos Transportes era responsável pela supervisão, planejamento e controle do sistema ferroviário. Em 1962, o DNEF foi transformado em autarquia e no mesmo ano, criou- se o Fundo Nacional de Investimento Ferroviário, a ser administrado pelo DNEF, com recursos provenientes de 3% da renda fiscal federal e de uma sobretaxa de 10% sobre as tarifas ferroviárias. Em 1974, o DNEF se extinguiu, e várias de suas funções foram transferidas para a RFFSA, como a fiscalização dos serviços ferroviários, a coordenação dos estudos sobre tarifas e custos, o planejamento da padronização do sistema ferroviário e a execução do componente ferroviário do Plano Nacional de Transportes. (CASTRO, N. & LAMY, p.1994).

Em 1963, foi estabelecido o Regulamento Geral de Transportes para as Estradas de Ferro Brasileiras, substituído em 1985 pelo Regulamento dos Transportes Ferroviários (que, no entanto, só entrou em vigor em 1991). Hoje, a Constituição Federal estabelece que compete à União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, os serviços de transporte ferroviário. Além disso, o poder público tem a incumbência de prestar serviços públicos, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre por meio de licitação. A Lei das licitações dispõe sobre o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bemcomo as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão, os direitos dos usuários, a política tarifária e a obrigação de manter serviço adequado.

Em 1996 foi criada a Comissão Federal de Transportes Ferroviários - COFER, com representantes do governo, das concessionárias e dos usuários. Atribuiu-se à COFER a decisão, em grau de recurso, das controvérsias entre o poder concedente, as concessionárias e os usuários. Ela funcionou também como foro para as discussões sobre temas pertinentes ao setor, atuando de forma decisória ou opinativa sempre que solicitada por qualquer das partes interessadas.

A ANTT foi criada no ano de 2001 com a finalidade de regular as atividades de prestação de serviços e de exploração de infraestrutura de transportes, atendendo aos preceitos legais, dando início à realização de fiscalizações econômico-financeiras e operacionais nas concessionárias ferroviárias. Após as concessões, as ferrovias passaram a ter metas pactuadas de produção de transporte, investimento e de redução do número de acidentes. A partir de 2002, estavam sujeitas ao pagamento de multas por descumprimento dessas metas incluído a redução de acidentes prevista. As duas ferrovias da Companhia Vale do Rio Doce - CVRD, atual Vale, mesmo não tendo sido adquiridas por ocasião da privatização da RFFSA, também estavam sujeitas às mesmas regras de desempenho.

O aperfeiçoamento do ambiente regulatório para o setor ferroviário de cargas ainda depende não só da resolução de problemas para a operação do transporte intermodal, mas também da melhor definição dos direitos de passagem e do tráfego mútuo, objeto da Resolução N° 3.695/11 de 14 de julho de 2011, adiante comentada.

Esta resolução, concomitante à resolução N° 3.694/11, que aprova o Regulamento dos Usuários dos Serviços de Transporte Ferroviário de Cargas, a resolução N° 3.696/11 de mesma data que as anteriores, que aprova o regulamento para pactuar as metas de produção por trecho e as metas de segurança para as concessionárias de serviço público de transporte ferroviário de cargas, bem como a Lei N° 12.743/12 de 19 de dezembro de 2012, constituem- se no instrumental normativo e jurídico a desenhar o novo marco regulatório para o setor ferroviário do país.

Pelo novo modelo previsto para as concessões ferroviárias, a exploração de ferrovias sai do modo vertical para o horizontal. No modelo vertical a exploração de infraestrutura ferroviária associada à prestação do serviço e uma única empresa é responsável por explorar a infraestrutura e operar os trens. Já o modelo horizontal "*open access*" as atividades de exploração de infraestrutura e prestação do serviço são separadas. Há um Gestor de Infraestrutura, responsável por manter e licenciar os trens e diversos Operadores com a incumbência de prestar os serviços de transporte ferroviário (operação dos trens).

A Lei N° 12.743/12 por sua vez, e nesse sentido cria a figura daquele que irá circular seus trens pelas vias existentes sem, no entanto ser titular de uma concessão de linha férrea. Este empreendedor chamado de "operador logístico independente" pela Lei em tela, não terá uma ferrovia sob sua operação, entretanto, prestará serviço de transporte em vias alheias, remunerando-as pelo uso.

A continuidade e o aumento dos investimentos privados estão vinculados à lucratividade esperada, o que, por sua vez, tem relação direta com as regras de funcionamento estabelecidas para o setor. Para efeitos de comparação, no Brasil os investimentos privados são de US$ 11.084 por quilômetro; nos Estados Unidos, alcançam US$ 33.816. Os indicadores de produtividade também apontam para a necessidade de avanços: no Brasil, são 9,3 Toneladas. Quilômetro Útil - TKU por trabalhador, enquanto nos Estados Unidos temos 21,2 TKU/trabalhador.

## 2.3. AS NOVAS RESOLUÇÕES DA ANTT (2011) E A LEI Nº 12.743/12 ESTABELECENDO UM NOVO MARCO REGULATÓRIO PARA O SETOR FERROVIÁRIO

A ANTT ao longo do ano de 2011 discutiu por intermédio de audiências públicas a alteração do marco regulatório dos serviços públicos de transporte ferroviário de cargas. Tal processo culminou com a edição por aquela Agência das Resoluções de Nºs 3.694, 3.695 e 3.696 de 14 de julho de 2011.

## 2.4. A RESOLUÇÃO Nº 3.694/11 - ESTABELECE USUÁRIOS

Abordando regulamento dos usuários dos serviços de transporte ferroviário de cargas, consolidando as regras referentes aos direitos e deveres dos usuários, as responsabilidades das concessionárias e do expedidor, os requisitos de qualidade, as informações licenciais aos usuários, dos contratos, tarifas, entre outras. Merece destaque nessa resolução os grupos especiais de usuários, como o usuário dependente (do transporte ferroviário de cargas), do usuário investidor e do usuário operador de transporte multimodal.

Por fim, a resolução 3.694/11 aborda o procedimento de resolução de conflitos, as infrações e penalidades previstas em face do descumprimento do dever legal da prestação de um serviço adequado.

## 2.5. A RESOLUÇÃO Nº 3.695/11 - CONCORRÊNCIA

Aprova o regulamento das operações de direito de passagem e tráfico mútuo, visando à integração do sistema ferroviário nacional, estabelecendo regras mais claras.

O Artigo 3º estabelece que "o compartilhamento de infraestrutura ferroviária ou de recursos operacionais dar-se-á mediante tráfego mútuo ou, na sua impossibilidade (por razões de desacordo comerciais ou de decorrência das características operacionais da malha) mediante direito de passagem". O direito de passagem é conceituado pela resolução, em seu artigo 2º inciso VI como "a operação em que uma concessionária, para deslocar uma carga de um ponto a outro da malha ferroviária federal, utiliza, mediante pagamento, via permanente e sistema de licenciamento de trens da concessionária em cuja malha dar-se-á parte da prestação de serviço".

Desta forma, permite-se que um cliente de ferrovia seja o proprietário do material rodante necessário para fazer o transporte de sua carga pagando pelo direito de passagem em uma determinada linha concessionada. O objetivo imediato dessa resolução, entre outros, é do aumento da concorrência pela efetivação do direito de uma concessionária em se utilizar da malha de outra operadora, na maioria das vezes subutilizada ou com capacidade de transporte disponível.

## 2.6. A RESOLUÇÃO Nº 3.696/11 - METAS

A Resolução Nº 3.696/11 aprova o regulamento para pactuar as Metas de Produção por trecho e as Metas de Segurança para as concessionárias de serviço público de transporte ferroviário de cargas.

A principal disposição dessa resolução trata da obrigação das concessionárias de apresentarem a cada cinco anos a proposta de pactuar metas de produção por trecho e as metas de segurança das ferrovias concedidas, contendo estudo de mercado, plano de negócio, inventário de capacidade para cada um dos trechos, padrões operacionais e cadastro de todas as estações operacionais. A partir da apresentação da proposta, a concessionária deverá negociar junto à ANTT as metas de produção e de segurança aplicáveis aos próximos cinco anos.

As metas de produção por trecho, do ponto de vista da ANTT objetivam o aperfeiçoamento da atividade regulatória de maneira a permitir uma atuação pontual em trechos específicos, sendo um instrumento de delimitação da capacidade ociosa dos trechos ferroviários, a qual é obrigatoriamente disponibilizada ao mercado (Direito de Passagem e Tráfego Mútuo). Quanto às metas de segurança, estas visam à obtenção de parâmetros objetivos e homogêneos, baseados em referências internacionais, histórico das concessionárias e investimentos.

## 3. METODOLOGIA

A fim de melhor atender aos objetivos propostos, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre as mudanças na legislação do setor de transporte ferroviário e o seu novo marco regulatório, que propõe mudanças institucionais locados pela Medida provisória – MP n° 576, convertida na Lei n° 12.743/12, que apresentam novos conceitos e caminhos a serem trilhados pelos atores envolvidos na operação ferroviária.

O trabalho descreve sobre o desenho do novo marco regulatório para o setor ferroviário do país, abarcando os contratos de concessão antigos que utilizam o modelo vertical, e os novos contratos que passarão a utilizar o modelo horizontal, consolidando assim as regras referentes aos direitos e deveres dos usuários, as responsabilidades das concessionárias e do expedidor, os requisitos de qualidade, as informações licenciais aos usuários, contratos, tarifas, entre outras.

Na sequência avalia-se o caso da América Latina Logística - ALL - antes e após o novo marco regulatório, metas de produção e redução de acidentes e o cenário atual do setor no ponto de vista dos usuários, perspectivas e desempenhos esperados. Apresenta-se em seguida o papel desafiante da Agência Reguladora - ANTT - perante aos contratos atuais de concessão e os futuros, os impactos dos instrumentos normativos e jurídicos no tocante a sua compatibilização e adequação aos contratos assinados pelo governo com as diferentes operadoras ferroviárias, E por fim as considerações finais.

## 4. ANALISE - O CASO ALL - AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA DO BRASIL S.A

### 4.1. ANTES DO MARCO REGULATÓRIO

A inclusão da Rede Ferroviária Federal S.A. – RFFSA no Programa Nacional de Desestatização por meio do Decreto n° 473/92, propiciou o início da transferência de suas malhas para a iniciativa privada, durante um período de 30 anos, prorrogáveis por mais 30. Esse processo também resultou na liquidação da RFFSA, a partir de 07/12/99. O Quadro 01 apresenta detalhes da malha, local e data do leilão a cada concessionária.

Quadro 01: Dados Gerais do Leilão das Malhas Regionais da RFFSA.

| Malhas Regionais | Data do Leilão | Concessionárias | Início da Operação | Extensão (km) |
|---|---|---|---|---|
| Oeste | 05.03.96 | Ferrovia Novoeste S.A. | 01.07.96 | 1.621 |
| Centro-Leste | 14.06.96 | Ferrovia Centro-Atlântica S.A. | 01.09.96 | 7.080 |
| Sudeste | 20.09.96 | MRS Logística S.A. | 01.12.96 | 1.674 |
| Tereza Cristina | 26.11.95 | Ferrovia Tereza Cristina S.A. | 01.02.97 | 164 |
| Sul | 13.12.96 | ALL-América Latina Logística do Brasil S.A | 01.03.97 | 6.586 |
| Nordeste | 18.07.97 | Companhia Ferroviária do Nordeste | 01.01.98 | 4.238 |
| Paulista | 10.11.98 | Ferrovias Bandeirantes S.A. | 01.01.99 | 4.236 |
| Total | | | | 25.599 |

Fonte: ANTT, 2013

Em 28/06/07, o Governo Federal outorgou à companhia Vale do Rio Doce – CVRD, no processo de sua privatização, a exploração por 30 anos, prorrogáveis por mais 30, da Estrada de Ferro Vitória-Minas e Estrada de Ferro Carajás, utilizadas basicamente no transporte de minério dessa companhia. Além das malhas da RFFSA e da Estrada de Ferro da Companhia Vale do Rio Doce, atual Vale, a ANTT é responsável pelas seguintes concessões: Ferrovias Norte Brasil S.A. – FERRONORTE, Estrada de Ferro Mineração Rio do Norte, Estrada de Ferro Jarí, Estrada de Ferro Trombetas, Estrada de Ferro Votorantim e Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. – FERROESTE.

A título de analise deste artigo, e por guardar semelhança com os demais contratos, destaca-se a seguir os principais aspectos e características do Contrato de Concessão celebrado pela União, por intermédio do Ministério dos Transportes, com a ALL Malha Oeste S.A. A Ferrovia Novoeste S.A. obteve a concessão da Malha Oeste, pertencente à RFFSA, no leilão realizado em 05/03/96. A outorga desta concessão foi efetivada pelo Decreto Presidencial de 26/06/96, publicado no Diário Oficial da União de 27/06/96. A empresa iniciou a operação dos serviços públicos de transporte ferroviário de cargas em 01/07/96. Deliberação nº 258/08, de 16 de julho de 2008 aprova a alteração do Estatuto Social da empresa Novoeste S.A. que passa a ser ALL – América Latina Logística Malha Oeste S.A.

Para esse fim foram transferidos à concessionária por parte da RFFSA, os bens operacionais de sua propriedade, afetos à atual prestação do serviço concedido, por meio de contrato de arrendamento. O contrato foi assinado em 1996 e tem duração de 30 anos, contados a partir da publicação, podendo ser renovado por igual período.

Quanto à qualidade, no que diz respeito à prestação do serviço a concessão estabeleceu metas de produção anual de transporte, nos cinco primeiros anos, conforme discriminação a seguir:

Quadro 02 Metas de Produção de Transporte

| Período | Metas de Produção de Transporte (10⁹ TKU) |
|---|---|
| 1° e 2° ano | 2,0 |
| 4° ano | 2,5 |
| 5° ano | 2,8 |

Fonte: ANTT, 2013.

Quanto à segurança do serviço, as seguintes metas anuais tendo como referência o índice de 104 acidentes/milhão de trens.km registrado na Malha Oeste em 1994.

Quadro 03 Metas de Redução de Acidentes

| Período | Metas de Redução de Acidentes (em %)(*) |
|---|---|
| Até o final do 2° ano | 5,0 |
| 3° ano | 15 |
| 4° ano | 30 |
| 5° ano | 40 |

Fonte: ANTT, 2013.
(*) Em relação ao índice apurado no ano de 1994.

Por fim, os Contratos de Concessão previram ainda a forma de pagamento pela concessão e pelo arrendamento dos bens, o fornecimento de informações periódicas e de caráter estatístico, relativas ao seu desempenho. Os critérios para o estabelecimento, reajuste e revisão das tarifas, obrigações outras, responsabilidades diversas, a fiscalização a ser exercida pela ANTT, infrações e penalidades, valores, intervenção, extinção da concessão, reversão, indenizações e a própria rotina e os procedimentos para a administração da execução do contrato, além do modo para a solução de divergências.

## 4.2. APÓS MARCO REGULATÓRIO

Segundo notícia da Revista Ferroviária, a ALL foi recordista nas multas aplicadas pela ANTT em 2012. Cerca de R$ 23 milhões, um percentual de 90% do total de multas aplicadas pela Agência naquele ano. O motivo principal foi a "manutenção de via postergada", seguido por "negligência na manutenção de ativos arrendados", por "não encaminhamento de informações e documentos" e por fim "cobrança de tarifas acima do teto tarifário".

A ANTT reconhece que boa parte das multas não é efetivamente aplicada por conta de recursos judiciais. Embora transitadas em julgado, essas multas ainda estão sujeitas a liminares na execução. O valor das multas, diante dos contratos é tão pequeno que, na maioria das vezes é melhor pagar, na opinião de um diretor daquela Agência.

Os clientes, como a Agrovia, Rumo Logística, Copersucar e Minermix Mineração, segundo a imprensa, questionam a ALL pelo descumprimento de contratos e a ANTT pela má conservação dos trilhos. Essas companhias investiram na compra de vagões, na recuperação de trechos da malha ferroviária e na construção de terminais de transbordo. Obtinha em troca, desconto no transporte da carga pela ferrovia e assim reduziam a dependência do transporte rodoviário.

Entretanto a principal reclamação é o não cumprimento dos volumes de transporte contratados, com o desvio de vagões e locomotivas dos clientes para atender outras demandas de maior rentabilidade para a operadora ferroviária.

A ALL se defende fazendo menção a cláusulas compensatórias, em que, se o volume previsto não for honrado, a empresa faz um ressarcimento ao cliente. Além das multas, o descumprimento dos Contratos de Concessão tem gerado Termos de Ajustamento de Conduta – TAC's, que proliferam no setor, sem que seus objetivos sejam integralmente cumpridos com eficiência e nos prazos acordados.

O papel da própria Agência tem sido questionado por usuários e a população por meio da mídia impressa. Segundo comentário do leitor da Revista Ferroviária, José Roberto Monteiro a respeito do assunto, "se o diretor geral da Agência entende que o que fazem (multar) não resolve e, pior não sabe o que deve ser feito para resolver, pergunto: para que serve essa agência?"

Outro leitor, João Carlos Curty Alves afirma: "ainda bem que o diretor da ANTT concorda que multa não resolve, pois num país como o nosso, em que os contratos não são cumpridos, pelo agasalho encontrado junto ao Poder Judiciário, talvez a saída seja a máxima divulgação de tais distorções na mídia, como forma de desmoralizar a imagem destas empresas junto à opinião pública. Da mesma forma que nada adianta privatizar os serviços uma vez que o governo não consegue aplicar ações corretivas visando sua melhoria, além da alta depreciação do patrimônio público diante da falta de manutenção. Infelizmente, é cada vez maior o meu descrédito nesse nosso país onde a maioria dos serviços públicos, principalmente os que foram passados para a iniciativa privada não funcionam".

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em consideração os aspectos frente ao novo marco regulatório, os desafios da ANTT serão ainda maiores. A sociedade almeja de seus entes econômicos, governo, reguladores e regulados uma maior competição, melhorias na qualidade dos serviços, eficiência e eficácia, com a consequente e inevitável redução de preços aos usuários.

Diante das mudanças estabelecidas, os questionamentos jurídicos advirão em face dessa alteração radical de cenário e por terem as empresas realizado investimentos no setor com base na Lei Nº 10.233/01, a qual balizou os Contratos de Concessão em vigor. A questão como um todo deverá ser submetida pelos interessados ao crivo do Poder Judiciário, de modo a investigar a legalidade e a constitucionalidade dos atos normativos editados pela ANTT.

Os contratos antigos e em pleno andamento representam, entretanto, desafios a serem superados conjuntamente – empresas e governo/órgão regulador – por se tratarem de atos jurídicos perfeitos, protegidos por princípios constitucionais. As negociações e os acordos envolvendo as partes interessadas – ouvindo sempre que possível os usuários – deverão ser intensificados e discutidos à exaustão.

As concessões de parte a parte, deverão sempre caminhar na direção da eliminação de práticas discriminatórias, decorrentes do monopólio natural da infraestrutura ferroviária e na busca da eficiência, maior competitividade, integração e iteração das diversas malhas ferroviárias, equilibrando com a ampliação ao final da participação do modal ferroviário na matriz de transporte de cargas do País.

Quanto aos novos Contratos de Concessão, a ANTT durante pelo menos os próximos cinco anos, terá tempo suficiente para se adequar e se capacitar por excelência, com vista à regular, acompanhar e fiscalizar essas novas operações de transporte, segundo os parâmetros e a expectativa positiva que o novo marco legal ferroviário desenhou e projetou no mercado e na sociedade enquanto usuária e cliente.

## REFERÊNCIAS

[1] ANTF – Associação Nacional de Transporte Ferroviário. Transporte Ferroviário de Cargas no Brasil. 8° Encontro de Logística em Transportes. São Paulo, 2013.

[2] ANTT Agência Nacional de Transportes Terrestres. Histórico. Disponível em: http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4989/Historico.html. Acesso em 17/07/2013.

[3] ANTT Agência Nacional de Transportes Terrestres. Concessões. http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/5262/Concessoes.html. Acesso em 18/07/2013.

[4] ANTT - Agência Nacional de Transporte Terrestre. Resolução N° 3.694, 3.695 e 3.696 de 14 de julho de 2011.

[5] ANTT – Agência Nacional de Transporte Terrestre. O MULTIMODALISMO NO BRASIL E O PAPEL DA ANTT. Trabalho capturado??? – ANTT, SUCAR/GEROC. 2006.

[6] BRASIL, Decreto N° 4.130 de 13 de fevereiro de 2012. Diário Oficial. Presidência da Casa Civil – Subchefia para Assuntos Jurídicos. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4130.htm. Acesso em 16/07/2013

[7] CARVALHO FILHO, J. Manual de Direito Administrativo, Lumens Júris, RJ, 20° ED. 2008.

[8] CASTRO, N. & LAMY, P. A reforma e a modernização do setor de transporte ferroviário de carga. Texto para Discussão no 339. Ipea, p. 33. 1994.

[9] CNT – Confederação Nacional dos Transportes. O Sistema Ferroviário Brasileiro. Brasília: CNT, 58 p.: il. color.n; gráficos. – (Transporte e economia) 2013.

[10] JUSTEN FILHO, M. Parecer sobre as propostas de alteração do marco regulatório do

[11] Transporte ferroviário de cargas.Disponível em:www.antt.gov.br html objects do nloadblob.php cod blob 2 Acesso: 10/07/2013.

[12] LACERDA, S. M. O Transporte Ferroviário de Cargas. 2002. Revista Digital. Disponível em http://www.revistadigital.com.br/2012/10/ferrovias-qual-e-o-rumo-para-o-setor-no-brasil/. Acesso em 04/07/2011.

[13] LIMA, E. T. & PASIN, J. A. Regulação no Brasil: colocando a competitividade nos trilhos. Revista do BNDES, v. 6, n. 12, p. 188 e 190. 1999.

[14] MESQUITA, M.V.N., SABINO, L. Ferrovias: qual é o rumo para o setor no Brasil? http://www.revistadigital.com.br/2012/10/ferrovias-qual-e-o-rumo-para-o-setor-no-brasil/. Acesso em: 15/07/2013.

[15] NESTER, A.W. As recentes Resoluções da ANTT para implementação do Novo Marco Regulatório do Transporte Ferroviário de Cargas. Disponível em http://www.justen.com.br//informativo.php?&informativo=53&artigo=551&l=pt. Acesso: 12/07/2013.

[16] REVISTA FERROVIÁRIA. Julho, 03. 2013.

[17] REVISTA FERROVIÁRIA. Maio, 21. 2013.

[18] REVISTA FERROVIÁRIA. Abril, 18. 2013

[19] REVISTA FERROVIÁRIA. Setembro 07. 2011.

# Capítulo 6

## *Cálculo de sustentabilidade e plano resumido de Gestão Ambiental: Um estudo de caso em um condomínio residencial na cidade do Salvador - BA*

*Bárbara Cosenza Sanmartin*
*Antonio Carlos Laranjeiras Sampaio,*
*Káthia Plathon Bezerra Lopes*
*Lídia Valadares Alexandria*
*Juliana Freitas Guedes Rêgo*

Resumo: Condomínios residenciais, principalmente os da modalidade clube, são grandes geradores de resíduos sólidos e consumidores de diversos recursos. Dentro dessa perspectiva, a questão ambiental para o gestor condominial, é uma agenda estratégica e necessária, visto que o equilíbrio do orçamento, redução de custos, otimização da operação, comprometimento com sustentabilidade e a responsabilidade socioambiental, são os pilares de uma boa gestão, e que contribuem diretamente para a valorização do patrimônio. O objetivo do trabalho foi calcular a sustentabilidade e elaborar um plano resumido de gestão ambiental de um condomínio-clube, localizado no bairro Acupe de Brotas, na cidade do Salvador – BA. Como referencial teórico foi utilizado o conceito de Economia Circular, que tem uma visão sistêmica, cíclica e restauradora, e está pautado na redução, reutilização, recuperação, reciclagem de materiais e energia, visando promover a dissociação entre o crescimento econômico e o aumento no consumo de recursos. Foram utilizadas partes da metodologia estabelecida pelo Sistema Contábil Gerencial Ambiental (SICOGEA) no cálculo da sustentabilidade ambiental desse condomínio, identificando quais áreas estão com baixa eficiência, e esse resultado foi base para a elaboração do plano resumido de gestão ambiental, com proposta de melhorias e soluções. Para o plano foi utilizada a ferramenta gerencial 5W2H que elenca uma sequência de ações, como o que será realizado, por que, quando, onde, por quem, como e com qual custo. O resultado apurado, de acordo com o método adotado, teve um índice geral bom, o que demonstra que o condomínio já se encontra num patamar de cumpridor da legislação vigente, e que, além disso, busca valorizar o meio ambiente. Mas mesmo tendo alcançado um resultado, para os padrões do segmento, satisfatório, o plano sugere algumas ações para que o gestor condominial consiga elevar o status de sustentabilidade do seu empreendimento. E que ele tenha como base, diretrizes para um plano diretor que extrapole a sua gestão, e possa ser continuamente seguido por outros síndicos.

Palavras-Chave: Condomínios-clube, Sustentabilidade, Economia Circular, SICOGEA, Gestão Condominial.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país urbano, de acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2015, a maior parte da população brasileira, 84,72%, vive em áreas urbanas e 15,28% em áreas rurais. Esse recrudescimento do adensamento urbano, sobretudo nas grandes cidades, traz grandes concentrações populacionais e/ou de edificações que impactam diretamente na qualidade ambiental de um lugar.

No ano de 2007, o mercado imobiliário de Salvador estava bem aquecido com vários lançamentos imobiliários para aquele ano e os seguintes. Esse aquecimento foi engendrado por uma estabilidade econômica, demanda habitacional reprimida e facilidade de financiamentos imobiliários. Nesta ocasião, vários empreendimentos na modalidade residencial clube, mistos e multitorres foram lançados.

Os condomínios residenciais, sobretudo na modalidade clube, mistos e/ou com multitorres são grandes geradores de resíduos sólidos, e grandes consumidores de recursos naturais. Empreendimentos lançados dentro de uma visão sustentável e implantados com boas práticas ambientais deveriam ser uma agenda das construtoras e administradoras. Mas infelizmente essa não é uma preocupação das empresas envolvidas nessa fase inicial, muitos projetos, inclusive, contêm falhas graves de atendimento às Normas Técnicas Brasileiras (NBR) e legislações da área, não conformidades, estas, que geram um imenso passivo para os condomínios, demandando grandes somas de recursos que são destinados a judicialização de causas de reparação ou para correções de vícios, quando poderiam ser destinados a ações de independência energética, e outras, que poderiam gerar economias para os próprios condôminos.

Com esse novo perfil de condomínios e um mercado consumidor bem heterogêneo, do ponto de vista cultural e socioeconômico, muitos desafios foram agregados à tarefa da gestão condominial. Não sendo a sustentabilidade o foco principal desses projetos, ficou a cargo dessas comunidades, e seus futuros gestores, a responsabilidade de buscar alternativas sustentáveis e viáveis do ponto de vista econômico-financeiro. Toda gestão e seus corpos diretivos, sabendo dos grandes impactos ambientais que esses empreendimentos podem vir a causar, devem estar comprometidos com a responsabilidade ambiental cumprindo a legislação vigente.

E para além do cumprimento das questões legais, precisam também diagnosticar, elaborar e implantar ações para mitigar esses impactos, seja de maneira preventiva ou corretiva. Uma alternativa viável é usar a economia circular, para revisar todos os fluxos operacionais do empreendimento, buscando uma gestão mais eficiente nos usos de recursos naturais e na destinação dos resíduos gerados em todas as operações.

## 2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivos o cálculo da sustentabilidade do condomínio-clube Pátio Jardins na cidade do Salvador - BA, bem como a elaboração de um plano resumido de gestão ambiental para o mesmo.

## 3. METODOLOGIA

Para a realização do cálculo de sustentabilidade foi utilizada, nesse estudo, a primeira fase da terceira etapa do Sistema Contábil Gerencial Ambiental (SICOGEA) desenvolvido por Pfitscher (2004) e aplicado à sustentabilidade condominial por Barcelos et al. (2012) e por Do Vale et al. (2020). Segundo (BARCELOS et al, 2012), "uma das vantagens do SICOGEA é a flexibilidade da sua aplicação para diferentes atividades. Destaca-se, ainda, a eficiência deste sistema na identificação dos pontos críticos quanto à sustentabilidade, além da estruturação de um plano de gestão ambiental composto de medidas de proteção, recuperação e/ou reciclagem."

Com essa metodologia será possível, através da elaboração de uma folha de verificação, com critérios e subcritérios, diagnosticar os pontos críticos à sustentabilidade do empreendimento e mensurar um percentual de sustentabilidade para o condomínio estudado. A folha de verificação utilizada foi adaptada ao porte e perfil do condomínio, e nela foram considerados cinco critérios, a saber: 1) Legitimidade Documental; 2) Fornecedores de Produtos e Serviços Contratados; 3) Serviços Essenciais; 4) Administração do Condomínio e 5) Operação do Condomínio.

Os cinco critérios foram desmembrados em 68 subcritérios em forma de perguntas, onde no critério 1, contou com 22 subcritérios, que objetivam avaliar, de uma maneira ampla, se o condomínio além de estar devidamente legalizado (instituído e constituído), atende a todas as principais legislações do setor. O critério 2, foi composto por 10 subcritérios, que definem se a gestão na aquisição de produtos e serviços estão buscando empresas alinhadas e comprometidas com o meio ambiente. No critério 3, 23 subcritérios avaliam se o condomínio faz um consumo consciente de recursos como água e energia, sobre a geração e destinação dos resíduos da administração e condôminos, bem como se tem algum projeto de energia renovável. O critério 4, através de 9 subcritérios analisa as diretrizes da gestão quanto ao consumo consciente dos insumos, indicadores implantados, responsabilidade social e ações de conscientização ambiental. No critério 5, quatro subcritérios foram considerados para avaliar o plano de manutenção, procedimentos e treinamentos da equipe, com objetivo de determinar o verdadeiro comprometimento do condomínio com a sustentabilidade mantendo os padrões estabelecidos nas diretrizes.

Cada pergunta conta com três possibilidades de respostas, A (adequado), D (deficitário) e N/A (não se aplica), conforme (ROSA et al, 2008). Contou também com um campo de observações dando a possibilidade de se registrar ações em andamento, ainda que o subcritério (pergunta) possa estar com status deficitário.

Os cálculos de sustentabilidade ambiental de cada critério são realizados com base na fórmula (BACELO et al, 2012), QA (Total de subcritérios com resposta "A") x 100 no numerador, e QTOTAL (total de questões) menos o QN/A (Total de subcritérios com resposta "N/A") no denominador, conforme (equação 1) a seguir:

$$\text{Sustentabilidade} = QA \times 100 / QTOTAL - QN/A \qquad \text{equação (1)}$$

A prioridade dos critérios é definida através dos percentuais obtidos com a aplicação da fórmula acima apresentada, do menor para o maior percentual. Para análise e qualificação dos resultados em cada critério utilizam-se os parâmetros estabelecidos na tabela 1.

Tabela 1. Desempenho Ambiental.

| RESULTADO | SUSTENTABILIDADE | DESEMPENHO: CONTROLE, INCENTIVO, ESTRATÉGIA |
|---|---|---|
| Inferior a 20% | Péssimo | Pode estar causando grande impacto |
| Entre 20,1% a 40% | Fraco | Poder estar causando danos, mas surgem poucas iniciativas |
| Entre 40,1% a 60% | Regular | Atende somente a legislação |
| Entre 60,1% a 80% | Bom | Além da legislação, busca valorizar o meio ambiente |
| Superior a 80% | Ótimo | Alta valorização ambiental |

Fonte: adaptada PIERI, FREY e PFITSCHER, 2010.

No que diz respeito ao plano resumido de gestão ambiental, será utilizada a sugestão de Pfitscher (2004), tendo como base a ferramenta 5W2H *(What? Why? When? Where? Who? How? How Much?)*, que é uma ferramenta gerencial objetiva, composta por sete perguntas para responder às questões de déficit através de ações. Nesta ferramenta são previstos, o que será realizado, por que, quando, onde, por quem, como e com qual custo.

Esse plano será composto de ações de capacitação e qualificação, elaboradas para os critérios com índice crítico, e direcionadas à gestão a fim de elevar os indicadores de sustentabilidade obtidos através do cálculo da sustentabilidade a níveis ótimos, conferindo ao condomínio, dentro da metodologia aplicada, um conceito de alta valorização ambiental.

## 4. RESULTADOS

O condomínio escolhido para o estudo é um condomínio residencial clube finalizado em 2013, multitorres, localizado no bairro Acupe de Brotas, Salvador, Bahia. Possui seis torres, de 100 apartamentos cada, totalizando 600 unidades habitacionais e 1.800 moradores. Ocupa um terreno com área total de 27.660 m², com uma área construída de 114.423 m² e 16.226 m² de área verde. Com uma estrutura de 28 áreas de lazer, 890 vagas privativas, 57 vagas de visitantes, 50 vagas para motocicletas além de bicicletários.

O condomínio possui sistema de coleta interna em cada unidade, todos os dias, direcionando o resíduo, conforme separação para o armazenamento externo. Também possui coleta seletiva implantada, e, atualmente, dispõe de 17 lixeiras contêineres de 1.200l e 6 lixeiras de 500l para resíduo comum (capacidade armazenamento - três dias de coleta), e 20 lixeiras contêineres, de 1.200l, para resíduo reciclável (capacidade armazenamento - sete dias). Os tipos de resíduos recicláveis aceitos são papéis, vidros, plásticos e metais. Possui parceria com a Cooperativa de Catadores Agentes Ecológicos de Canabrava (CAEC) para coleta seletiva, que faz o recolhimento duas vezes por semana, e pela Prefeitura Municipal de Salvador, tem a coleta de resíduos comuns, três vezes por semana, realizada pela Empresa de Limpeza Urbana (LIMPURB).

Atualmente o condomínio conta com um quadro de 62 empregados orgânicos, sendo quatro administrativos, quatro supervisores de segurança, 22 seguranças, 10 porteiros, um monitorador de CFTV, um supervisor de limpeza, 16 serviços gerais e quatro manutencistas. A jardinagem é terceirizada com uma empresa que aloca cinco empregados no condomínio, e possui, como responsável técnico, um engenheiro agrônomo. Dispõe de contratos de manutenção de elevadores, de perícia de manutenção elevadores, de manutenção de piscina, de manutenção de sistemas/equipamentos diversos, de manutenção de academia, de manutenção de ar-condicionado, entre outros.

O corpo diretivo é composto por um síndico morador, um administrador terceirizado, seis conselheiros consultivos, três conselheiros fiscais. Conta ainda com uma plataforma de gestão integrada para condomínios, assessoria de uma empresa administradora que realiza a contabilidade, geração da folha de pessoal e pagamentos, uma empresa que realiza a auditoria mensal das contas, mais algumas comissões, dentre elas, uma de caráter permanente, a comissão de coleta seletiva, que foi formada desde as primeiras gestões, ainda na fase de implantação do condomínio.

A avaliação total consolidada de sustentabilidade, conforme Tabela 2, do condomínio estudado, alcançou um índice de 68%, considerado bom pelo método adotado. Mesmo tendo alcançado esse desempenho, com a adoção de algumas ações previstas e outras propostas, a gestão poderá melhorar muito esse índice.

Tabela 2. Sustentabilidade por Critério e Total.

| CONSOLIDAÇÃO DOS CRITÉRIOS | RESULTADO % | SUSTENTABILIDA DE AMBIENTAL | PRIORIDADE |
|---|---|---|---|
| 1) Legitimidade Documental | 71% | Bom | 3º |
| 2)Fornecedores de produtos e serviços contratados | 70% | Bom | 2º |
| 3)Serviços Essenciais | 59% | Regular | 1º |
| 4)Administração do Condomínio | 75% | Bom | 4º |
| 5)Operação do Condomínio | 75% | Bom | 5º |
| Total Geral | 68% | Bom | |

Fonte: DADOS DA PESQUISA, 2020.

Analisando cada critério, temos:

- **Legitimidade Documental** - obteve um índice de 71%, avaliado como bom, tendo dos 22 subcritérios analisados, seis numa condição deficitária. Ainda que seja um bom índice, alguns deles requerem um empenho maior da gestão, e engajamento dos condôminos, para resolverem as questões referentes ao registro da convenção e regimento, a fim de dar mais segurança jurídica ao condomínio contra terceiros. Necessita também dar prosseguimento ao processo de obtenção do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), que é um item obrigatório.

- **Fornecedores de Produtos e Serviços Contratados** - teve uma avaliação boa, com índice de 70%, 10 subcritérios avaliados, sendo três com resposta deficitária. A gestão precisará depurar mais os requisitos de homologação e avaliação de fornecedores, procedimentalizando-os e fazendo um alinhamento de acordo com as boas práticas de sustentabilidade. Na aquisição não há enfoque na busca de produtos recicláveis e biodegradáveis, e para isso ser possível, é importante realizar uma padronização de produtos, a fim de ter os critérios definidos para quem irá realizar pesquisas e cotações.

- **Serviços Essenciais** - totalizou um índice 59%, é o critério mais crítico, com uma sustentabilidade regular, tendo 23 subcritérios e nove deficitários, dentre eles os de eficiência energética e hídrica. O condomínio consome 120mil kW/mês, e entre, consumo das unidades e áreas comuns, 8.400 $m^3$ de água. No tocante às fontes de energia renováveis, algumas ações já estavam previstas para serem votadas em assembleia, que chegou a ser convocada, mas devido aos decretos municipais restritivos quanto às reuniões de pessoas, por conta da pandemia de COVID-19, precisou ser adiada.

- **Administração do Condomínio** - ficou com um índice de 75%, mesmo índice obtido pelo último critério, mas foi considerado mais crítico, pois tem mais itens avaliados (9), e dois itens deficitários para tratar. Dentre os subcritérios que precisarão ser tratados, a implantação de indicadores de sustentabilidade tem um papel essencial para o acompanhamento e verificação da efetividade das ações que já foram e ainda serão implantadas.
- **Operação do Condomínio -** alcançou um índice de 75%, com quatro subcritérios e um deficitário, denotando um bom desempenho, mesmo com toda a sua complexidade e alta demanda. Este critério está na última posição de prioridade, contudo será necessário levar adiante a implantação do plano de manutenção, pendente desde a implantação do condomínio, mesmo sendo um item crítico e obrigatório.

O plano resumido de gestão ambiental elaborado, para o condomínio, engloba ações corretivas focadas nos subcritérios deficitários, dos critérios prioritários de intervenção, e ações baseando-se na melhoria contínua, que tratam os subcritérios deficitários dos critérios que alcançaram um bom desempenho.

Foram propostas 16 ações, desde as com maiores prazos para implantação até as de menores prazos, como: implantar um sistema de captação de água da chuva para reuso; adequar condomínio para poder realizar o licenciamento nos programas de IPTU Amarelo; e IPTU Verde; iniciar o processo de adequação do empreendimento para emissão do AVCB (Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros); implantar coleta de óleo residual; implantar coleta de lâmpadas; implantar coleta de lixo eletrônico; adequação à LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais); implantar sistema de gestão à vista - com indicadores de consumo, de desempenho de processos e sustentabilidade; elaborar e implantar plano de manutenção preventiva do empreendimento; adquirir produtos recicláveis; adquirir produtos biodegradáveis; programa de ações sociais à comunidade do entorno; contratar fazenda de energia solar; campanhas educativas e de conscientização ambiental dos empregados e condôminos; coletar assinaturas restantes necessárias para registro da convenção condominial e regimento interno.

Destas 16 ações, três já foram totalmente concluídas com a implantação das coletas de óleo residual parceria com a CAEC, que já faz a coleta dos outros resíduos recicláveis, e as lâmpadas e resíduos eletrônicos (todas as linhas, inclusive pilhas e baterias) parceria com a empresa Cicloteo. A ressalva do resíduo eletrônico é quanto ao limite de dimensões, o máximo aceito é até um forno microondas por questões de espaço.

## 5. CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Apesar do conceito de economia circular ter surgido desde 1989, muitas pessoas, empresas e entes públicos, por desconhecimento ou por conveniência, não aplicam seus princípios. Esse conceito atinge todo o ciclo de vida de tudo que é produzido. Mas quando na idealização e criação de um produto ele já não traz essa preocupação de ser algo sustentável, o trabalho para incluí-lo dentro de uma lógica circular, quando ele foi produzido na lógica linear, é muito maior.

O homem ainda vive como se os recursos não fossem limitados. Ao longo da história econômica, as sociedades sempre buscaram superar o problema da escassez frente aos seus ilimitados desejos, mas suas próprias condutas e escolhas geraram um modo de produção que está na contramão dessa premissa econômica. A economia linear, que ainda vigora, é extrativista, ineficiente, dispendiosa e esgota os recursos naturais, que são escassos e finitos.

O Condomínio estudado, por conta do seu grande porte, traz uma complexidade proporcional a ele, e isso exige dos síndicos e administradores além de conhecimento, preparo, engajamento e adesão da comunidade condominial quanto às ações de sustentabilidade. Implantar uma cultura de economia circular e de sustentabilidade, que evita desperdícios e faz uso consciente dos recursos, deve ser iniciada desde a gestão, disseminada pelos colaboradores, até atingir os condôminos/moradores.

Conforme o estudo, o empreendimento alcançou um índice global de 68%, o que confirma que ele já se encontra num patamar de cumpridor da legislação vigente, e que, além disso, busca valorizar o meio ambiente. Um condomínio sustentável, além de cumprir com sua responsabilidade ambiental e social, torna-se um ambiente melhor de se viver, mais valorizado, e consequentemente, esses benefícios refletirão no valor dos imóveis e patrimônio de cada condômino.

Com a implantação das ações propostas no plano resumido de gestão ambiental, constantes na planilha 5W2H, o síndico juntamente com o corpo diretivo terão um norteador para elevar o conceito do empreendimento. Algumas das ações propostas, não requerem investimentos financeiros, e outras, o desembolso é muito baixo, dependendo mais, de uma ação de gestão, do que de decisões da massa condominial em assembleia. As que requererão investimentos, mais significativos, e com horizonte de implantação de médio e longo prazo, devem compor o plano diretor do empreendimento, para que, as próximas gestões possam dar prosseguimento na execução dessas ações.

Como qualquer consciência, a ambiental também não é homogênea. Existem vários níveis de entendimento, consciência e senso de responsabilidade dentro dos condomínios. E o nível de sensibilização que o gestor precisa alcançar em relação aos moradores, estrategicamente deve começar pelo aspecto de economias, redução de custos que algumas ações poderão trazer. Assim, ele deixa um caminho propício, para melhor aceitação e concordância de ações voltadas para a sustentabilidade que requeiram investimentos.

As implementações de práticas e projetos sustentáveis precisam ser programadas, conforme plano de ação proposto, para serem alcançadas em níveis. E isso vai desde o planejamento das atividades administrativas, como o consumo de materiais em suas atividades internas, planejamento de aquisições, até as atividades operacionais, que a depender do porte e idade do empreendimento, podem ser muitas e complexas.

Nas atividades administrativas reduzir o alto gasto de papel é um grande desafio. A gestão condominial ainda depende muito de impressos. A legislação tributária, fiscal e trabalhista ainda obriga a manutenção de muitos arquivos, mantidos por tempo indeterminado.

Por outro lado, em outras atividades que não existe uma obrigação legal de manter documento físico, cabe a implantação de tecnologias para eliminar o excesso de papéis. Muitos aplicativos da área já dão essa possibilidade e os processos precisam ser pensados e implantados com esse objetivo.

A aquisição de insumos e serviços precisa ser criteriosa, implantando um procedimento de homologação e avaliação de fornecedores. Muitos produtos são comprados pelo sistema de simples tomada de preços, sem a avaliação de outros critérios, como o desempenho e a qualidade. Preço é uma das variáveis, que se avaliada sem um cruzamento com outras, pode resultar em decisões equivocadas. E esta também é uma forma de desperdício.

A contratação de prestadores que estejam alinhados com essas boas práticas é um grande desafio para o gestor. Em condomínio, sobretudo desse porte, são constantemente realizadas obras, manutenções e serviços diversos. E obras são uma das áreas onde mais se geram resíduos e desperdícios.

Outra forma mais consciente de gerir os recursos, evitando desperdício e desvio é fazendo um controle dos insumos. Eles, em sua grande maioria materiais de higiene e de expediente, requerem a manutenção de um estoque padronizado e enxuto. Devendo sempre optar por produtos com alta eficiência, biodegradáveis, e que, a depender da negociação e modelo de contrato de fornecimento, podem ter preços tão competitivos quanto os convencionais. Os materiais de aplicação direta, que são comprados para utilização imediata, podem sofrer também desvios, demanda indevida e alto consumo, tanto quanto os estocáveis, sobretudo nos empreendimentos de grande porte.

A gestão das garantias de utensílios, equipamentos e serviços, bem como a gestão das manutenções (preventiva, preditiva e corretiva) adequadas dos equipamentos e sistemas de um empreendimento, também são formas de ampliar a vida útil desses recursos e de economia no médio e longo prazo.

Implantação de um programa de Gestão à Vista, com indicadores de desempenho de processos, de consumo (ex. energia, água das áreas comuns), ajuda no planejamento e controle de gastos, auxiliam na busca de soluções criativas de reuso com baixo custo. Importante convidar condôminos com essa expertise para auxiliarem em comissões, ações como esta são estratégicas e geram engajamento e compartilhamento das responsabilidades com a comunidade. Além das campanhas de consciência ambiental constantes, ações sociais, envolvendo empregados, prestadores e condôminos/moradores.

Todas estas recomendações estão alinhadas com o conceito de Economia Circular, e esta não deve ser pensada apenas por quem produz, ela é responsabilidade de todos os agentes de uma economia, inclusive quem consome. Uma gestão pautada no consumo consciente e responsável dos recursos é um grande diferencial. Sobretudo porque condomínios são grandes consumidores de recursos diversos e com grande potencial de poluição ambiental.

Conforme Blomsma e Brennan (2017), a economia circular se refere a "um enquadramento emergente em torno da gestão de resíduos e de recursos que visa oferecer uma alternativa às práticas lineares de eliminação de materiais, promovendo a noção de resíduos e de ciclo dos recursos. Neste sentido, estratégias como, mas não limitadas a reuso, reciclagem e remanufatura operacionalizam esse conceito."

Pensar de forma sistêmica, tendo a lógica da economia circular como foco, exigirá de todos os gestores condominiais muita preparação, muito estudo, poder de engajamento e comprometimento. Aquele gestor que não perseguir esse perfil de gestão estará obsoleto para o mercado, com grandes tendências de comprometer os ativos (patrimônios) sob sua responsabilidade.

O uso da metodologia SICOGEA viabilizou ao gestor do condomínio estudado, ter um retrato da atual condição de sustentabilidade do seu empreendimento, de forma muito objetiva, e possibilitará ao mesmo focar no que é mais prioritário. Ressaltando que o processo é de melhoria contínua, e que após a implementação de todas as ações contidas no plano resumido, muitas outras baseadas em novas alternativas poderão ser incluídas. O plano de gestão ambiental é dinâmico e deve ter caráter permanente.

## REFERÊNCIAS

[1] BACELO, J., UHLMANN, V.O, PFITSCHER, E. D., SOUZA, M. M. De. Sustentabilidade Ambiental em Condomínios: Utilização do Método SICOGEA para Avaliar os Aspectos e Impactos Ambientais em um Condomínio Residencial, Revista Catarinense da Ciência Contábil, v 11, p 72-83, 2012. Disponível em: http://revista.crcsc.org.br/index.php/CRCSC/article/view/1259. Acesso: 25 de maio de 2020.

[2] BLOMSMA, F.; BRENNAN, G. The Emergence of Circular Economy: A New Framing Around Prolonging Resource Productivity, Journal of Industrial Ecology, v 21, n 3, p 603-614, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1111/jiec.12603. Acesso: 25 de maio de 2020.

[3] DO VALE, Lorena Simões; RÊGO, Juliana Freitas Guedes; ASSUNÇÃO, Zoraia da Silva; OLIVEIRA, Karina Lima. O Método SICOGEA como Cálculo de Sustentabilidade para Condomínios. In: DOS SANTOS (org.), Fabiane4. Meio Ambiente em Foco. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2020. v. 11, cap. 16, p. 119-123. ISBN 978-85-7042-214-9. Disponível em: https://www.poisson.com.br/livros/ambiente/volume11/MAF11.pdf. Acesso: 25 de maio de 2020.

[4] PFITSCHER, E. D., Gestão e Sustentabilidade Através da Contabilidade Ambiental: Estudo de Caso na Cadeia Produtiva de Arroz Ecológico, 2004. Disponível em: http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/87358. Acesso: 20 de agosto de 2020.

[5] ROSA, F. S. da, PFITSCHER, E. D., STEIGER, M. M., NUNES, J. P. De O., SILVA, G. J. da. A Implantação do SICOGEA – Sistema Contábil Gerencial Ambiental em um Hospital, 2008. Disponível em: http://nemac.paginas.ufsc.br/files/2012/11/marciannigestao.pdf. Acesso: 20 de maio de 2020.

[6] SANMARTIN, Bárbara Cosenza. Condomínios-Clube: Um Estudo de Caso sobre Fatores que podem Comprometer a sua Viabilidade Econômico-Financeira. Orientador: Prof. M.Sc. Arismar Cerqueira Sodré. 2015. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade Católica do Salvador, Salvador-Bahia, 2015

# Capítulo 7

## *Elaboração de matriz de indicadores ambientais visando diagnóstico da área de um conjunto habitacional popular na Amazônia*

*Luana Borba Teixeira de Carvalho*
*Lilyanne Rocha Garcez*
*Ellem Cristiane Moraes de Sousa Contente*

Resumo : Os indicadores ambientais são, por suas qualidades, instrumentos de auxílio ao processo decisório na gestão ambiental. mediante a isto, este projeto foi desenvolvido com o objetivo de elaborar matriz de indicadores para o diagnóstico ambiental do conjunto cidadão x, atestando o potencial de utilização deste sistema de indicadores para a avaliação e tomada de decisão a partir da construção de um banco de dados desenvolvido por meio de contato com a liderança comunitária e trabalho de campo em consoante às leis municipais vigentes e a estruturação da infraestrutura por parte da concessionária e dos órgãos municipais responsáveis, ainda que algumas questões possam ser levantadas e aprimoradas. a metodologia envolveu inicialmente a seleção de indicadores ambientais utilizando o modelo pressão-estado-impacto-resposta (peir) para avaliação do potencial e limitações de cada indicador relacionados à caracterização da região do tarumã e do conjunto de casas populares cidadão x. Nos resultados buscou-se o levantamento de dados a partir de fontes oficiais e conjecturais e visitas de campo para mensuração dos indicadores, bem como realizou-se mapeamento georreferenciado para avaliar a área de estudo e suas interferências socioambientais ao longo dos anos.

Palavras-chave: Conjunto Habitacional, Diagnóstico ambiental, Modelo PEIR

## 1. INTRODUÇÃO

Discutir a dimensão ambiental em um espaço geográfico surge a partir das reflexões entre as relações do ser humano e a natureza e das múltiplas possibilidades de defini-la como uma nova maneira de se perceber o planeta como um espaço de interação. Algumas ferramentas são utilizadas para observar tais interações e a realização de um diagnóstico é fundamental para analisar a situação de um determinado espaço, facilitando a identificação de problemas, necessidades, revelando potencialidades locais, visando apresentar caminhos, critérios e parâmetros que auxiliem à uma gestão eficaz do ambiente.

A cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, apresenta intenso crescimento econômico e demográfico, com ocorrência de profundas e rápidas mudanças ambientais, mantendo diálogo com sua inserção nos sistemas naturais de floresta tropical e com elevada motricidade de mudanças a partir da década de 1970, por um intenso processo de fluidez do território nacional (SANTOS, 2009) e rápida industrialização promovida inicialmente pela Zona Franca de Manaus (VELLOSO, 2002).

Partindo do pressuposto de que o crescimento urbano e a expansão das cidades devam ser alinhados à amplificação do alcance e do acesso a todas as infraestruturas necessárias para uma qualidade de vida satisfatória, torna-se imprescindível o esforço de, ao se proporcionar a urbanização, atentar também para a geração de impactos sociais e ambientais, de forma a minimizá-los por meio de um eficaz processo de planejamento e ordenação territorial.

A aprovação de loteamentos e conjuntos habitacionais é de responsabilidade do Município que, muitas vezes, são necessários esforços em todos os níveis de governo com a participação da sociedade para eliminar superposições de atribuições e competências e melhorar a aplicação de planejamento e controle ambientais desejáveis.

Em estudo realizado em Manaus, Jesus e Aguiar (2011) tiveram como recorte o bairro do Tarumã, na zona Oeste da cidade, o qual está localizado na Área de Proteção Ambiental (APA) Tarumã/Ponta Negra e na microbacia hidrográfica do Tarumã-Açu. Constatou-se que há uma ameaça silenciosa naquele território pela expansão do Distrito Industrial e do Mercado Imobiliário, refletindo em uma ocupação de enorme segregação entre os condomínios de luxo e as ocupações não planejadas, gerando uma discriminação espaço-social.

Dessa maneira, a intenção de realizar diagnóstico ambiental na área parte da reflexão sobre a concepção do conjunto de casas populares e às condições do local, como supracitado (classe alta e ocupações não planejadas), sendo este trabalho um estudo de dados e informações geográficas, socioeconômicas, ambientais, de infraestrutura, entre outros aspectos, no qual se pretende contribuir para um aprimoramento quanto ao planejamento, organização e fiscalização da área e a relação com a presença do poder público.

Portanto, o objetivo do presente trabalho é apresentar a construção de matriz de indicadores para diagnóstico de aspectos ambientais em um conjunto habitacional de casas populares situado no Bairro Tarumã, trazendo como contribuição um referencial teórico metodológico, o qual orienta a construção e escolha de um conjunto de indicadores que abrangem os diversos aspectos do fenômeno avaliado.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### *Seleção dos indicadores ambientais e construção da matriz PEIR*

Os indicadores ambientais foram escolhidos com base nos critérios: relevância política/utilidade à gestão ambiental, consistência analítica, mensurabilidade, fácil compreensão, confiabilidade (fontes oficiais), disponibilidade de dados e caráter desafiador (perspectiva futura). A partir do entendimento da lógica que as dimensões sociais, econômicas, ambientais e institucionais estão vinculadas, visou-se a seleção de um conjunto final de indicadores, a partir da composição do modelo Pressão – Estado – Impacto– Resposta (PEIR) (DORNELLES, 2007).

Uma matriz de indicadores de modelo PEIR busca estabelecer um vínculo lógico entre seus diversos componentes que pode ser materializado, de forma a orientar a avaliação do estado do meio ambiente, desde os fatores que exercem pressão sobre os recursos naturais (os quais podem ser entendidos como as "causas" do seu estado atual, podendo consistir nas pressões diretas que a sociedade exerce sobre o ambiente), passando pelo estado atual do meio ambiente ("efeito" frente às pressões e respostas exercidas pela sociedade) e os impactos deste efeito sobre o meio (consequências decorrentes do estado do ambiente), até as respostas (reações) que são produzidas para enfrentar os problemas ambientais em

cada localidade (PNUMA, 2004; FERRAZ *et al.*, 20-?).

A matriz PEIR pode ser entendida como um sistema de indicadores inovador ao enfatizar, essencialmente, a desagregação das consequências ambientais na qualidade (estado), explicitando os impactos decorrentes das pressões e processos que causam esses impactos (CONCEIÇÃO, 2014).

*Indicadores de Pressão*

Consoante a PNUMA (2004) e Ariza e Neto (2010), as pressões são relacionadas aos contextos socioeconômicos e políticos, a dinâmica político-institucional, de urbanização e ocupação do território, demográfica, social, econômica e de consumo de recursos naturais. A partir de uma perspectiva política a pressão constitui o ponto inicial para o enfrentamento dos problemas ambientais. O conhecimento sobre os fatores de pressão procura responder à questão: Por que isto está acontecendo? (CONCEIÇÃO, 2014).

*Indicadores de Estado*

Em conformidade com PNUMA (2004) o estado corresponde à condição do meio ambiente resultante das pressões. A informação sobre o estado do meio ambiente responde então à questão: O que está acontecendo com o meio ambiente? É a descrição da situação qualitativa e quantitativa atualmente observada em determinado espaço geográfico. Os indicadores de estado podem representar a condição de elementos dos diferentes subsistemas terrestres, tais como o ar, água, solos, flora e fauna, recursos naturais, além do próprio ambiente construído. Sendo assim, no âmbito da matriz, os indicadores de estado têm a vantagem de ser capazes em se concentrar apenas nas características mensuráveis do ambiente e em práticas de gestão utilizadas (por exemplo, as práticas de manejo do solo) (SEGNESTAM, 2002).

*Indicadores de Impacto*

Os impactos constituem a forma material de visualização das consequências das ações e interações humanas sobre o meio. O conhecimento sobre o impacto procura, então, responder à questão: *Qual é o impacto causado pelo estado do meio ambiente?* (PNUMA, 2004). Apesar da difícil mensuração (devido à ausência de dados em determinada escala, espacial ou temporal), os indicadores de impacto valorizam a matriz integrada de avaliação ambiental, pois permitem a consideração de um elemento a mais no ciclo avaliado, separando e definindo a ideia de "condições" e "consequências" (CONCEIÇÃO, 2014). Assim, o impacto se relaciona ao efeito produzido pelo estado do meio ambiente sobre aspectos como a qualidade de vida e a saúde humana, sobre o próprio meio ambiente, sobre o ambiente construído e sobre a economia urbana (SANTOS e CÂMARA, 2002).

*Indicadores de Resposta*

As respostas são ações do homem sobre a realidade em uma perspectiva de reação, intervenção ou ainda, de prevenção. Envolvem as ações coletivas ou individuais que atenuam ou previnem impactos ambientais negativos, corrigem os danos causados ao meio ambiente, preservam os recursos naturais ou contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população local (CONCEIÇÃO, 2014). Conhecer as formas por meio das quais a sociedade responde aos problemas ambientais demanda um trabalho maior de análise e interpretação por parte da equipe local. Os instrumentos incluídos nesta dimensão da matriz procuram responder à questão: *O que estamos fazendo a respeito?* (PNUMA, 2004).

Em síntese, os indicadores foram agrupados frente ao modelo PEIR segundo a similaridade de seus objetivos de representação e levando-se em consideração a sequência lógica do modelo. Os indicadores de Pressão foram associados à avaliação quanto à função ambiental, admitindo-se questões relativas ao funcionamento do sistema de saneamento básico; os de Estado relacionaram-se à avaliação quanto às realidades sanitárias e ambientais; os de Impacto foram representativos de situações quanto ao nível de preservação dos recursos naturais e impactos na população; e os de Resposta se referiram à abrangência de instrumentos, metodologias e políticas que podem atuar sobre a área de estudo, em relação às questões ambientais, de maneira corretiva ou preventiva.

## 2.1 ÁREA DE ESTUDO



O bairro Tarumã está localizado na zona Oeste da cidade de Manaus e é um dos maiores bairros em termos de extensão territorial, além de fazer parte da Área Verde de Proteção Ambiental – APA do Tarumã/Ponta-Negra que foi regulamentada por meio do Decreto Municipal Nº 9.556/2008.

Dentro dessa área surgiram vários conjuntos habitacionais, entre eles, o Parque Riachuelo II que não é

reconhecido oficialmente como bairro pela prefeitura da cidade e passou a existir em decorrência de ocupações de terras próximas ao aeroporto na então chamada "Gleba Florestal". Essas ocupações foram estratégias que os segmentos populares encontraram para ter acesso à moradia a partir da organização de "invasões", caracterizando-se por serem ações rápidas, o que implica o acesso imediato ao lote, possibilitando a construção contínua da moradia que em sua maioria são classificadas como irregulares (OLIVEIRA e COSTA, 2007; MONTEIRO e VERAS, 2017).

A área que compreende o Parque Riachuelo II vem se tornando um dos maiores projetos de crescimento da atual gestão municipal e estadual, com população estimada de 4.259 habitantes (CENSO, 2010). Atualmente está dividida em duas realidades diferentes: a primeira teve sua expansão de forma não planejada e desordenada, o que resultou a falta de infraestrutura oferecida para a população e grandes modificações no meio ambiente ao longo dos anos. E a segunda, a qual é objeto do diagnóstico deste trabalho, teve sua construção planejada pela Prefeitura de Manaus com o intuito de assegurar moradia para a população de baixa renda.

Nesse contexto, foi delimitado para este estudo o Conjunto Cidadão X, destacado na Figura 1, reconhecido pela Prefeitura pelo nome "Conjunto Viver Melhor I – Cidadão X – Gleba Florestal". A concepção do Conjunto Cidadão X em 2010, foi uma proposta feita pelo Poder Público e sancionada pela Lei Municipal Nº 846 de 2005 que definia a Área de Especial Interesse Social (AEIS) Conjunto Habitacional Cidadão como um mecanismo de regularização fundiária e urbanística, de implantação de políticas e programas de habitação e melhoria da qualidade de vida dos moradores de bairros em que o crescimento urbano estava avançando sem planejamento.

## 2.2 MENSURAÇÃO DOS INDICADORES TENDO COMO REFERÊNCIA A ÁREA DE ESTUDO

Seguindo as diretrizes propostas para elaboração da matriz de indicadores e após consulta de informações com os líderes comunitários, buscou-se focar pontos principais considerando que as respostas concedessem informações referente aos aspectos ambientais da área, ao decréscimo das áreas verde e crescimento das áreas de construção, aos dados socioeconômico dos moradores e a percepção quanto à realidade sanitária no conjunto.

Realizou-se o levantamento da área geográfica por meio de coordenadas georreferenciadas, selecionando imagens dos satélites Landsat-5 e Landsat-8, disponíveis no banco de dados do sítio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para a área do Tarumã que abrange o Cidadão X.

As imagens foram selecionadas com datas distintas (período antes, durante e depois da urbanização/crescimento da área) que reflitam mudanças ambientais e indiquem suas possíveis causas, classificando a região referente à caracterização do uso do solo em três grupos: vegetação, construção e área remanescente (solo exposto). A partir das informações geradas e da classificação realizada foram construídos gráficos que auxiliaram na discussão dos impactos ambientais da área.

## 3. RESULTADOS

O Conjunto Viver Melhor I – Cidadão X – Gleba Florestal – possui uma área total de 410.124,53 $m^2$, situado em Área de Especial Interesse Social – AEIS Conjunto Habitacional Cidadão X na Estrada do Tarumã (Figura1).

Conforme a Relação Geral dos Conjuntos da Superintendência Estadual de Habitação – SUHAB o Conjunto foi executado pela Prefeitura da cidade durante quatro anos (período de 2010 a 2014), onde 310 (trezentos e dez) unidades foram construídas em 2010, 250 (duzentos e cinquenta) em 2011, 376 (trezentos e setenta e seis) em 2012, 165 (cento e sessenta e cinco) em 2013 e 186 (cento e oitenta e seis) em 2014.

Os pontos críticos relacionados aos aspectos ambientais (Quadro 1) são inerentes à localização do Conjunto, aos recursos naturais em seu entorno e aos aspectos sociais. Nesse grupo, o principal elemento identificado foi o processo de degradação ambiental, consequência da expansão territorial. Os pontos críticos expostos serviram de base para a escolha dos indicadores a partir da metodologia PEIR.

Figura 1 – Localização especial do Conjunto Cidadão X

Fonte: Google Earth Pro, 2019

Quadro 1. Definição de pontos críticos da área do Conjunto Cidadão X, segundo os aspectos ambientais.

| Caracterização | Pontos críticos |
|---|---|
| Estar inserido dentro de uma Área de Proteção Ambiental | Dano em floresta considerada de preservação, mesmo que em formação. |
| | Corte de árvores em floresta considerada de preservação. |
| | Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas de áreas de preservação. |
| | Desmate, destruição, dano ou queima na área de preservação. |
| | Exploração não autorizada na área de preservação. |
| Estar inserido dentro da microbacia hidrográfica Tarumã-açu | Atividades turísticas. |
| | Corpos hídricos no entorno. |
| | Corpos hídricos cortando o bairro. |
| | Contaminação das águas. |
| Conjunto habitacional | Infraestrutura. |
| | Expansão urbana. |
| | Negligência da atuação/fiscalização do poder público. |
| | Danos aos ecossistemas. |
| | Existência de programas de educação ambiental. |

Fonte: próprios autores

## 3.1 MATRIZES DE INDICADORES SELECIONADOS PARA O DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A matriz de indicadores ambientais possui um elenco de 36 (trinta e seis) indicadores distribuídos entre os componentes do modelo PEIR – Pressão x Estado x Impacto x Resposta (Quadro 2). Visando a triagem dos indicadores para o Conjunto Cidadão X, observou-se uma associação prévia entre as dimensões e os componentes da matriz PEIR. As questões associadas às *pressões* foram observadas no grupo ligados às dimensões social e econômica; às questões referentes ao *estado* e *impacto*, em sua maioria, vinculadas à dimensão ambiental; e as representativas das *respostas* voltadas para a dimensão institucional.

Os indicadores apresentados possuem vínculos com as duas questões que irão ser consideradas para o diagnóstico ambiental: urbanização e saneamento, garantindo a flexibilidade na composição de ciclos PEIR mensuráveis, com potencial de mensuração e não mensuráveis. Sendo assim, refletem a integração lógica entre os indicadores e às questões relacionadas às interações de infraestrutura sanitária existente no local, ao processo de urbanização e desenvolvimento socioeconômico da área e aos impactos e passivos

ambientais na realidade do conjunto, mostrando um grupo de atores que fazem parte das inter-relações do meio natural com o social.

Com relação à mensuração, os indicadores considerados como não mensuráveis foram: referentes à pressão: densidade demográfica e redução da cobertura vegetal; ao estado: adequação/inadequação de moradias, cobertura vegetal nativa, volume de resíduos sólidos coletados e caracterização dos corpos hídricos; ao impacto: áreas críticas de inundações, incidências de incêndios florestais e queimadas e perda de biodiversidade; e a resposta: recuperação de áreas degradadas. Tais indicadores não são cabíveis de quantificação por não possuírem banco de dados ou informações gerais considerando o prazo previsto de realização das atividades, logo, não sustentam a sua relevância junto aos indicadores mensurados no conjunto.

Os indicadores considerados com potencial de mensuração foram: contaminação e degradação hídrica e incidência de doenças relacionadas ao saneamento inadequado, pertencentes ao grupo de estado.

Quadro 2. Matriz de indicadores.

| Grupo | Componentes do PEIR / Indicadores | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Pressão | Estado | Impacto | Resposta |
| Meio Ambiente e Urbanização | Densidade demográfica | Uso do solo | Contaminação e degradação hídrica | Plano Diretor Urbano Municipal |
| | Crescimento do número de domicílios | Adequação / inadequação de moradias | | Áreas protegidas |
| | | | | Recuperação de áreas degradadas |
| | Estabelecimentos que exercem atividades potencialmente poluidoras | | | Educação ambiental |
| | | | Desmatamento | Município com estrutura na área de meio ambiente |
| | | Cobertura vegetal nativa | | Áreas protegidas |
| | Redução da cobertura vegetal | | Incidências de incêndios florestais e queimadas | Fiscalização ambiental |
| | | | Perda de biodiversidade | Recuperação de áreas degradadas |
| | Acesso à infraestrutura de abastecimento de água | Infraestrutura de serviços de abastecimento de água | Falha no sistema de abastecimento de água | Plano Diretor Urbano Municipal |
| | | Caracterização dos corpos hídricos | Incidência de doenças relacionadas ao saneamento inadequado | Município com estrutura na área de saneamento |
| | Acesso à infraestrutura de esgotamento sanitário e drenagem | | Áreas críticas de inundações | |
| Meio ambiente e Infraestrutura Sanitária | Acesso à infraestrutura de coleta de resíduos | Volume de resíduos sólidos coletados | Sítios contaminados | Plano diretor Urbano Municipal |
| | | | | Município com estrutura na área de saneamento |
| | Destinação/Disposição dos resíduos sólidos | Limpeza Urbana | | Coleta seletiva de lixo |
| | | | | Existência/Parceria com Associações e Cooperativas de catadores |
| | Acesso à infraestrutura de esgotamento sanitário | Infraestrutura de serviços de esgotamento sanitário | Lançamento de poluentes sobre os recursos hídricos | Plano Diretor Urbano Municipal |
| | | | | Município com estrutura na área de saneamento |
| | Destinação de águas residuais e pluviais | Drenagem | | Fiscalização ambiental |

Fonte: próprios autores.

## 3.2 INDICADORES AMBIENTAIS MENSURÁVEIS

Os indicadores ambientais referentes ao "crescimento do número de domicílios", "uso do solo" e "desmatamento" foram analisados por meio da ferramenta de georreferenciamento. Devido a disponibilidade de imagens dos satélites e das interferências nas suas energias finais registradas, como por exemplo a presença de nuvens, foram utilizadas pelo Google Earth Pro três imagens de anos distintos – ano de 2007 (Figura 2A), ano de 2014 (Figura 2B) e ano de 2018 (Figura 2C) – correspondentes a períodos antes, durante e após a construção do conjunto, respectivamente. Bem como foram utilizadas as imagens obtidas por meio de sensoriamento remoto de quatro anos distintos correspondentes a ocupação do solo – ano 1999 (Figura 3A), ano 2003 (Figura 3B), ano 2009 (Figura 3C) e ano 2017 (Figura 3D) – e a classificação da área verde e uso do solo – anos 2007, 2014 e 2018 (Figura 3E) – gerados a partir do mapeamento georreferenciado.

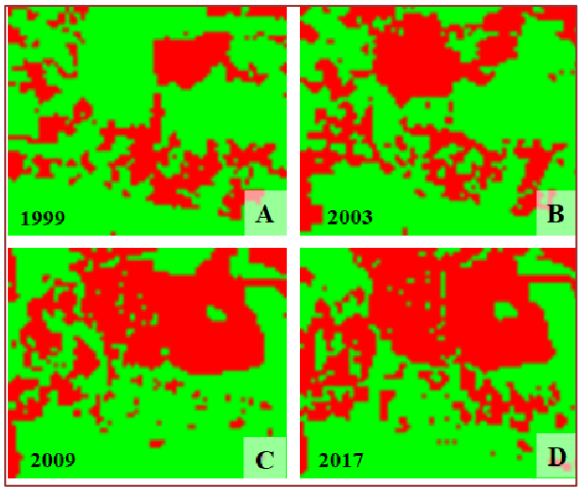
Figuras 2. (A) Delimitação da área em 2007; (B) ocupação do solo em 2014; (C) ocupação do solo em 2018.

Fonte: Google Earth Pro, 2019.

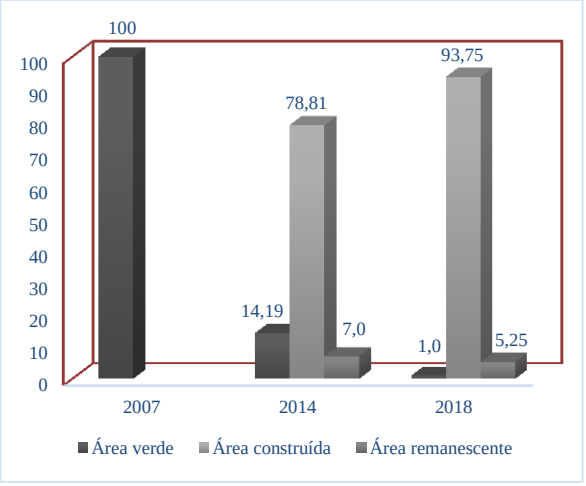
Com os resultados da classificação foi possível a visualização do crescimento temporal do conjunto e das mudanças de uso de solo, bem como a mensuração do indicador "desmatamento". Na Figura 3E adotaram-se como "áreas construídas" as áreas que englobam os índices residencial, comercial, institucionais (equipamento comunitário e urbano) e sistema viário. A porcentagem de "área remanescente" se refere à parte do conjunto não loteada e "área verde" as áreas do espaço urbano com predomínio de vegetação.

Figuras 3. (A) Imagens obtidas por meio sensoriamento remoto para os anos 1999, (B) 2003, (C) 2009 e (D) 2017. (E) Gráfico gerado a partir das imagens georreferenciadas que classifica a área verde e o uso do solo.

E




Fonte: Software Envi, 2019.




Fonte: Software Envi, 2019.

Observando os relatórios gerados pelo mapeamento georreferenciado para o ano de 2007, a área possuía o índice, em sua totalidade, preservada e sem a presença de ações antrópicas. Contudo, na imagem referente ao ano de finalização da construção (ano de 2014), obtém-se uma porcentagem de 85,81%, equivalente à 351.927.86m$^2$ de área desmatada, pois são acrescentados no cenário, índices de área construída (78,81%) e de área remanescente (7%). Referente ao período após a construção (2014 a 2019) o índice de desmatamento continua positivo com área construída de 384.491,75 m$^2$, equivalente a 93,75%, área remanescente de 21.531,54 m$^2$, equivalente a 5,25% da área total e aproximadamente 1% da área total de área verde equivalente a 4.101,24 m$^2$.

A Lei Municipal que regulamenta as AEIS atribui ao órgão municipal competente a exigência de reserva de terrenos para implantação de equipamentos comunitários e áreas verdes, calculados em função da área total, considerando em torno de 5%. Destaca-se quanto a esse fator o não cumprimento concernente ao desmatamento e área verde, no qual se utilizou de 99% da área destinada ao conjunto para área construída, limitando a uma pequena área verde, inferior aos 5% que deveria constar de cobertura vegetal.

O indicador "estabelecimentos com potencial poluidor" expressa este potencial por meio da contagem das indústrias que realizam atividades dessa natureza. A quantificação das tipologias e localização das áreas de maior concentração das indústrias representam um importante mecanismo para a implementação das ações de controle e planejamento ambiental. Nesse contexto, a região que abrange a AEIS Conjunto Cidadão X não possui nenhum estabelecimento industrial. O Art. 2º do Decreto Nº 4403 de 06 de maio de 2019, que regulamenta o Conjunto Cidadão X, determina os seguintes índices de aproveitamento de área urbanizada/uso do solo: residencial, comercial, equipamento comunitário, equipamento urbano, área verde, sistema viário e área remanescente.

Os indicadores "Plano Diretor Urbano Municipal", "município com estrutura na área de meio ambiente", "áreas protegidas" e "fiscalização ambiental" oferece como resultados o elenco de instrumentos e diretrizes voltados ao desenvolvimento urbano, ao uso do solo de maneira integrada e à questão da contaminação e degradação hídrica.

A Lei Complementar Municipal Nº 2, de 16 de janeiro de 2014, dispõe atualmente sobre o Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus e traça como um de seus objetivos estratégicos a ordenação e regulamentação do uso e ocupação do solo urbano, a promoção da qualificação ambiental do território e do desenvolvimento e melhoria dos espaços protegidos e a garantia do acesso democrático à terra regular e à moradia.

A APA Tarumã/Ponta Negra está sob tutela municipal, cujo Decreto que a regulamenta tem como objetivo estabelecer critérios para disciplinar o processo de ocupação urbana, evitando o parcelamento de solo irregular e clandestino e compatibilizando sua ocupação com a preservação ambiental que é rica em fragmentos florestais representativos da flora e fauna amazônica.

A Lei Municipal nº 605, de 24 de julho de 2001 que instituiu o Código Ambiental do Município de Manaus assegura a participação das entidades representativas da comunidade no planejamento e na fiscalização do uso dos recursos ambientais, garantido amplo acesso dos interessados às informações sobre as fontes, agentes e causas de poluição e degradação ambiental, informando sistematicamente à população sobre os níveis de comprometimento da qualidade do meio ambiente, as situações de riscos e a presença de substâncias danosas.

É possível verificar que o indicador de "fiscalização ambiental", conceitualmente prático, permite a identificação de ações conjuntas de correção e prevenção, possibilitando ainda a recursividade quanto à composição de novos quadros diagnósticos, ou seja, no que se refere a indicador de resposta com um perfil corretivo como este, novos ciclos poderão surgir a partir de sua aplicação, avaliando novas ou recorrentes situações. No entanto, em sua aplicação, o indicador demonstrou o forte aspecto discursivo das ações planejadas no âmbito do município, visto que há uma grande dificuldade na identificação do que efetivamente é executado dentro dos planejamentos avaliados. Nesse contexto a área encontra-se constituída de Legislação que visam o favorecimento ambiental, porém, pelas ações executadas, não se obteve a efetivação total no cumprimento das normas e diretrizes preconizadas.



Concernente a este tema, os indicadores "sítios contaminados" e "lançamento de poluentes sobre os recursos hídricos" foram analisados com base na aceleração da urbanização. O crescimento das cidades junto ao seu desenvolvimento econômico causa também outros passivos ambientais sobre as reservas hídricas: o aumento do volume de resíduos sólidos e o despejo de resíduos industriais e domésticos sem tratamento que contribui para poluir córregos e rios e entupir as vias de drenagens das cidades e a

ocupação irregular do solo, que compromete os mananciais (VIEIRA, BRITO e TEIXEIRA 2012). Dessa maneira, os indicadores de impacto se mostram como reflexo das pressões exercidas pelo crescimento do conjunto.

De acordo com Oliveira, Bringel e Silva (2009), políticas efetivas precisam ser tomadas tendo em vista à diminuição do lançamento de efluentes em corpos de água que já apresentam alterações patentes, perdendo suas características naturais. Reitera-se que por sua abrangência, o Igarapé Tarumã-Açu (demonstrado na Figura 1) sofre impactos devido ao crescimento do bairro e da construção da infraestrutura local, portanto, as alterações das características da água não se devem somente ao Conjunto Cidadão X.

O indicador de pressão efetivamente mensurado "acesso à infraestrutura de abastecimento de água" foi expresso por meio da relação entre o contingente de domicílios atendidos pelo sistema adequado de infraestrutura sanitária de serviços de água e o total de domicílios do conjunto. E para os indicadores de impacto considerou-se com potencial para mensuração a "incidência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado" e efetivamente mensurado as "falhas no sistema de abastecimento de água".

Com o indicador apresentado como de impacto "falhas no sistema de abastecimento de água" pretendeu-se, após o entendimento do sistema de abastecimento do conjunto, avaliar seu funcionamento e as falhas no sistema. A hidrometração foi implantada durante a construção dos domicílios, porém segundo relatos feitos pelos membros da Associação, divergências entre os moradores e a concessionária de água favoreceu para que os próprios moradores desinstalassem os hidrômetros julgando a cobrança de tarifas excessivas.

O indicador de estado "infraestrutura de esgotamento sanitário" efetivamente mensurado demonstra que o sistema de esgotamento sanitário do Conjunto é considerado como um sistema coletivo e isolado da instalação de tratamento do sistema congênere e, sendo constituído por coleta, transporte e tratamento operado pela concessionária.

Com os dados coletados com a Associação do conjunto todas as residências atendidas pelo sistema possuem tratamento primário através de caixas de gordura, porém sem a utilização de caixas de inspeção. A limpeza das caixas de gordura nas moradias é de responsabilidade de cada morador e foram relatados casos de entupimento de canalizações.

A partir da mensuração do indicador de pressão "acesso à infraestrutura de esgoto", ficou constatado que 70,26% possuem acesso a um adequado sistema de esgotamento sanitário, logo 29,74% das residências existentes no conjunto não são atendidas pela rede, resultando em utilização de formas inadequadas de esgotamento sanitário pelas residências.

O indicador de estado "drenagem" visa descrever e avaliar o sistema de microdrenagem observado *in loco* no Conjunto Cidadão X. A microdrenagem do Conjunto é composta por bueiros, sarjetas, bocas de lobo e poços de visitas que conduzem as águas pluviais até sua destinação final. Pôde-se constatar que não há manutenção preventiva do sistema de drenagem do conjunto. O principal problema observado foi o entupimento causado pelo lixo (critério abordado no indicador "limpeza urbana") e a falta de manutenção das bocas de lobo, em que muitas se encontravam sem isolamento (tampas) ou sem manutenção.

O indicador de pressão "acesso à infraestrutura de coleta de resíduos" é expresso pelo contingente de domicílios atendidos pelos sistemas adequados de infraestrutura sanitária de serviços de coleta de resíduos em relação ao total de domicílios no conjunto, e foi mensurado por meio de dados obtidos pela SEMULSP e pela Associação dos Amigos do Conjunto Cidadão X. De acordo com tais referências, 100% das residências são atendidas pela rota de coleta realizada pela Concessionária Tumpex, a cargo da SEMULSP. A coleta é realizada em seis dias da semana (de segunda-feira aos sábados) por todo o sistema viário (constituído por uma rua que se comporta como via coletora e 18 (dezoito) ruas que se comportam como vias locais). Cada residência, em sua grande maioria, possui sua própria lixeira para organização dos resíduos para coleta.

O indicador de pressão "destinação/disposição dos resíduos sólidos" apresenta vínculo direto com o tema da infraestrutura sanitária presente no conjunto e, consequentemente, com a função ambiental de preservação da paisagem e dos ecossistemas que uma estrutura correta de destinação/disposição dos resíduos possui.



Para avaliação do critério de análise de estado efetivamente mensurado, limpeza urbana, utilizou-se um protocolo de observação *in loco* pelas ruas do conjunto. Foi observada uma poluição moderada que se dá

mais pela carência de serviço de limpeza das ruas (aliada à falta de educação das pessoas residentes). Não foram registradas grandes áreas ocupadas por lixo e nem a presença de terrenos baldios utilizados como depósitos de lixo.

Quanto aos indicadores de resposta efetivamente mensurados "coleta seletiva" e "existência/parceria com associações e cooperativas de catadores" destaca-se que segundo a Prefeitura de Manaus, a cidade possui um total de cinco associações, três cooperativas, cinco núcleos e quatro grupos independentes de catadores. Assim, com o indicador de resposta efetivamente mensurado "coleta seletiva", pretendeu-se, junto ao indicador "existência/parceria com associações e cooperativas de catadores", analisar a situação do Conjunto frente a alternativas de destinação final dos resíduos e mobilização social.

Mesmo constatando-se a eficiência do sistema de coleta de resíduos (100% das residências atendidas – indicador de pressão), levando em conta a seguinte ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, estipulada pelo Art. 9º da Política Nacional de Resíduos Sólidos, da opção mais favorável a menos favorável – não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada – o conjunto não apresenta nenhuma das formas mais favoráveis de gestão do total de volume de lixo produzido. Isso é refletido através das respostas obtidas pelos indicadores "destinação/disposição dos resíduos sólidos", "coleta seletiva" e "existência/parceria com associações e cooperativas de catadores".

## 4. DISCUSSÃO

O encadeamento de indicadores visualizado nos ciclos PEIR propostos permitiu uma avaliação lógica (sequencial) e integrada do Conjunto Cidadão X a partir de instrumentos de natureza quantitativa e qualitativa. A separação entre pressões, estado, impactos e respostas possibilitou a aferição sobre a segmentação entre causas, condições e efeitos, com relação ao uso e ocupação, o que redundou na análise das partes frente ao todo.

Dentre os 36 (trinta e seis) indicadores selecionados, 24 (vinte e quatro) foram efetivamente mensurados a partir do aproveitamento de dados levantados para caracterização da área de estudo, informações coletadas nos bancos de dados da Associação, observações registradas através de visitas *in loco*, referências e materiais disponibilizados pela concessionária local e Prefeitura da cidade.

Associados a estes indicadores se encontram informações gerais e conjecturais a respeito da região, evidenciando a importância de potencial para mensuração. Partindo do pressuposto de que o crescimento urbano e a expansão das cidades devam estar alinhados à amplificação do alcance e do acesso a infraestrutura necessária para uma qualidade de vida satisfatória, torna-se imprescindível o esforço de, ao se proporcionar a urbanização, atentar para a geração de impactos, sociais e ambientais, de forma a minimizá-los por meio de um processo de planejamento e ordenação do território.

Os resultados obtidos pelos indicadores "crescimento do número de domicílios" e "uso do solo" mostram que o crescimento do conjunto se deu em duas condições diferenciadas: a primeira orientada e planejada pelo Poder Público; e a segunda assumindo características espontâneas, ou seja, sem orientação ou planejamento das autoridades competentes. Isso se reafirma devido à publicação do Decreto Municipal Nº 4.403, no dia 06 de maio de 2019, onde no Art. 3º ainda consta um total de 1.287 unidades habitacionais existentes na AEIS – Conjunto Cidadão X, número que pode ser considerado obsoleto, pois é um quantitativo relativo aos dados correspondentes ao ano de 2014.

Tais indicadores possibilitam a inferência sobre a ligação da concentração de baixa renda e as tendências ao tipo de ocupação na região. Em muitos casos, a população por falta de opções e negligência do poder público, ocupa áreas irregulares e de preservação, similar a estudos destacados por Junior (2009), Nascimento (2009) e Bühring (2010).

Na prática, a implantação da APA Tarumã/Ponta Negra torna mais rígidas as regras de ocupação da região do Tarumã visando à conservação de espécies animais, rios, igarapés e dos resquícios de mata nativa. Contudo, observa-se que os instrumentos e mecanismos de controle devem ter uma atuação ativa e constante, objetivando monitorar o comportamento típico de ocupação da região.



Os percentuais de uso do solo constituem uma das informações mais básicas necessárias à caracterização do Conjunto. O indicador contribui não somente para o monitoramento dos tipos de usos e seu estado atual, mas também possibilitando ao mesmo tempo conjecturas das pressões exercidas sobre o meio natural.

A partir da análise dos índices de aproveitamento de área urbanizada do conjunto foi observado que a área construída (englobando dessa maneira, os índices residencial, comercial, institucionais e sistema viário) se revela como o percentual mais elevado, somando 93,75% da área total.

A porcentagem de área remanescente, ou seja, área não loteada, de 5,35% se mostra como uma área passível de crescimento urbano. Quando analisado o crescimento do conjunto ao longo dos anos – georreferenciamento – constata-se que o índice de área remanescente, assim como o de área verde, já vem sofrendo diminuição e a partir da análise realizada sobre a conduta atual de expansão do conjunto (sem planejamento e monitoramento), também verificado no indicador de pressão "crescimento do número de domicílios", alerta-se para a importância do controle sobre o uso e ocupação do solo para esse índice ou a implantação de projetos que visem à regularização de futuras construções no local.

O índice de aproveitamento de área verde do conjunto, 1% da área total, se mostra fora do limite exigido pela legislação brasileira, que estabelece 5%. Esses resultados obtidos pelo indicador mostram que a expansão após a conclusão do projeto de loteamento se caracteriza sem orientação ou planejamento do Poder Público.

O indicador referente à "contaminação e degradação hídrica" permitiu realizar conjecturas sobre o nível de preservação dos corpos hídricos no entorno, principalmente voltadas à proteção de nascentes e corpos d'água. Ressaltando a importância de futuras mensurações a partir de metodologias que atestem a qualidade da água dos corpos hídricos no entorno do conjunto e possíveis impactos que a expansão da área possa estar acarretando à microbacia Tarumã-açu.

O indicador "desmatamento" se mostrou reflexo da pressão (crescimento do número de domicílios) e do estado (uso do solo ao longo dos anos), comprovando o comportamento de crescimento que o conjunto assumiu após sua construção e a ineficiência e ausência de fiscalizações ambientais dentro da área. Comprometendo o cenário que Junior (2009) descreve e defende em seu trabalho: que a área que compreende a APA Tarumã/Ponta Negra apresenta fragmentos florestais que contribuem para o estado de conservação da região.

Os indicadores de acesso à infraestrutura sanitária possuem importância para avaliação do conjunto ao definir um perfil de ocupação que pode estar pressionando a área, bem como os recursos por ela protegidos.

Os indicadores referentes aos resíduos sólidos também contemplam os aspectos humanos, pois levam em conta fatores que revelam o porquê da realidade atual do conjunto. O aumento exponencial da geração de resíduos traz preocupações para a administração pública, pois demanda grandes espaços para a disposição ambientalmente adequada. Chizoni (2012) aponta como uma das alternativas para a minimização deste problema é a implantação ou ampliação da coleta seletiva, além disso, a inclusão social de catadores nos programas de coleta seletiva traz benefícios para o município, como a valorização do trabalho do catador, gerando cidadania e inclusão social.

Dessa maneira, a implantação da coleta seletiva no conjunto poderia partir de abordagens e orientações para efetivar a segregação dos resíduos na fonte geradora, envolvendo um processo de mobilização social com ações e técnicas de atividades de educação ambiental, como, por exemplo, visita e orientação porta a porta, informes nas igrejas, escolas, reuniões da Associação, entre outros, para incentivar a participação voluntária da população, visando à futura ampliação da área de abrangência do roteiro de coleta seletiva organizada pela SEMULSP, dada a existência de um galpão de catadores na área do Parque Riachuelo II. Ademais, ao se pensar em uma estruturação de proposta de uma Associação de Catadores dentro do conjunto, abrangeria uma oportunidade de gerar emprego e renda para os residentes.

Observa-se que a dimensão social abrangendo a conscientização da população e a educação ambiental está diretamente vinculada com o tema. Foram constatadas ocorrências em que as ações dos próprios moradores (em sua maioria para resolver situações individuais e não coletivas) ocasionaram algum dos problemas que hoje em dia são suas principais reclamações, como o entupimento das canalizações de drenagem e os retornos nas tubulações de esgoto.

Contudo, a responsabilidade de atuação, intervenção, diagnóstico, planejamento, controle, prevenção, acompanhamento, fiscalização, monitoramento e, principalmente, manutenção das infraestruturas (resposta) cabe ao Poder Público e aos órgãos competentes, concluindo-se que há deficiência da presença dessas autoridades na rotina do conjunto, mesmo havendo reclamações realizadas através de mecanismos de comunicação, como a Central de Atendimento ao Cidadão.

Quanto aos indicadores como "Plano Diretor Urbano", "município com estrutura na área de meio ambiente" e "município com estrutura na área de saneamento", pode-se dizer que possuem um perfil preventivo (sob o ponto de vista do planejamento), ainda que algumas diretrizes sejam, em potencial, direcionadoras de ações práticas por meio de seus programas e órgãos responsáveis.

Já o indicador de "áreas protegidas", com um enfoque mais prático, permitiu conjecturar sobre o nível de preservação da APA Tarumã/Ponta Negra, na qual o conjunto está inserido, bem como sobre o nível de efetividade de cada aparato legal de ordenação do território nessas áreas.

É possível verificar que o indicador de "fiscalização ambiental", conceitualmente prático, permite a identificação de ações conjuntas de correção e prevenção, possibilitando ainda a recursividade quanto à composição de novos quadros diagnósticos. Ou seja, no que se refere a um indicador de resposta com um perfil corretivo como este, novos ciclos poderão surgir a partir de sua aplicação, avaliando novas ou recorrentes situações. No entanto, em sua aplicação, o indicador demonstrou o forte aspecto discursivo das ações planejadas no âmbito do município, visto que há uma grande dificuldade na identificação do que efetivamente é executado dentro dos planejamentos analisados.

Verificando o conjunto de indicadores e ciclos propostos, entende-se que os indicadores de pressão e estado são precisos quanto à avaliação do Conjunto, porém, não explicam isoladamente a causa de um impacto. Ressalta-se que o indicador de impacto, importante componente definidor do modelo, não mensura a importância do conjunto quanto a não ocorrência de determinado fenômeno, mas sim demonstra o resultado frente à contribuição das interferências nestas. Ainda assim, o indicador de impacto é pertinente com relação à legitimação do ciclo, ou seja, desmatamento, sítios contaminados e lançamentos de poluentes sobre os recursos hídricos, por exemplo, dentro do diagnóstico denunciam que a área está descaracterizada quanto às determinações das legislações ambientais.

Uma das maiores críticas ao uso de indicadores se baseia no fato de que um indicador por si só não explica uma realidade complexa. No entanto, neste trabalho defende-se que a ligação destes frente a uma organização lógica contribui para a visualização de um cenário e sua interpretação.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados gerados contemplam, além de uma diversificada carta-síntese de indicadores, ciclos baseados na análise integrada de informações para selecionar esses instrumentos de acordo com a realidade da área. Fatores nos aspectos do saneamento doméstico demonstram a insuficiência educacional e remete a problemas socioeconômicos que, direta e indiretamente, atingem esferas técnicas, sociais, políticas e ambientais.

Nesta perspectiva, os gestores locais devem se apropriar de instrumentos de avaliação a partir da discussão sobre a construção de indicadores até a sua efetiva mensuração, se equipando de recursos técnicos e humanos (especialistas). Ainda relacionado a isto, deve-se direcionar especial atenção quanto à sistematização e organização dos dados, de modo a serem compartilhados entre diferentes secretarias em âmbito local, bem como quanto a necessidade de articulação intermunicipal ou entre esferas de governo. Vale salientar a relevância do direcionamento de investimentos em sistemas de informação com a disseminação de dados públicos e, principalmente, atualização do banco de informações.

Entender as interações entre os atores sociais e os resultados que elas incorrem é mais importante do que tentar mensurar dados em relação às diferentes dimensões da sustentabilidade. Do mesmo modo, mensurar e estabelecer parâmetros de análise pode servir como uma ferramenta de gestão eficaz para diagnosticar eventuais limitações. Tal perspectiva favorece o argumento de que a análise das dimensões da sustentabilidade de localidades é complexa e, por isso, deve combinar dados quantitativos e qualitativos, além da interpretação dos aspectos locais.

Recomenda-se a utilização dos produtos gerados neste estudo aplicado ao Conjunto Cidadão X como uma contribuição parcial em potencial, a curto prazo para a discussão de ações a serem implementadas territorialmente; e a médio e longo prazo para o monitoramento de séries históricas e avanço na formulação de políticas.

## REFERÊNCIAS

[1]. BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

[2]. CENSO DEMOGRÁFICO. Aglomerados subnormais – Primeiros Resultados. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo 2010.

[3]. CONCEIÇÃO, S. R. Indicadores de avaliação ambiental em Áreas de Preservação Permanente (APPs) na sub-bacia do rio Saracuruna – RJ. Dissertação (Mestrado do Programa de Conservação do Meio Ambiente) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.

[4]. CRESPO, S.; LA ROVERE, A. L. N. Projeto GEO Cidades: Informe GEO Rio de Janeiro - Relatório ambiental urbano integrado, 193 p. Rio de Janeiro: Consórcio Parceria 21, 2002.

[5]. DORNELLES, L. M. A. Projeto GEO Cidades no Brasil. Cad. IPPUR, Nº 1, Ano XXI, p. 133 - 154, Rio de Janeiro, 2007.

[6]. FISCH, G.; MARENGO, A. J.; NOBRE, A. C. Uma Revisão Geral Sobre O Clima Da Amazônia. Acta Amazônica. v. 2, Manaus, 1998.

[7]. LIMA, A. S. C.; SCALIZE, P. S.; ARRUDA, P. N.; BAUMANN, L. R. F. Satisfação e percepção dos usuários dos sistemas de saneamento de municípios goianos operados pelas prefeituras. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. 2017. v.22 n.3. p. 415-428.

[8]. MAIA, H.J.L.; SILVA, P.A.; SOUZA, M. A.; SILVA, M. M. P. Coleta seletiva: benefícios da sua implantação no bairro de Santa Rosa, Campina Grande-PB. Revista Polêmica, v. 12, 2013. p. 352-368,

[9]. MANAUS. Decreto Nº 9.556, de 22 de abril de 2008. Determina a implantação da Área de Proteção Ambiental Tarumã/Ponta Negra. Diário Oficial do Município de Manaus, Prefeitura de Manaus, 2008.

[10]. MANAUS. Decreto Nº 4403, de 06 de maio de 2019. Aprova a modificação do Projeto de Loteamento denominado "CONJUNTO VIVER MELHOR I (ANTIGO CIDADÃO X)" na forma que especifica e estabelece outras providências. Diário Oficial do Município de Manaus, Prefeitura de Manaus, 2019.

[11]. MANAUS. Lei Nº 846 de 24 de junho de 2005. Dispõe sobre as Área de Especial Interesse Social previstas no Art. 105 da Lei Federal Nº 671, de 05/11/2002, e dá outras providências.

[12]. MANAUS. Lei Nº605, de 24 de julho de 2001. Institui o Código Ambiental do município de Manaus.

[13]. MANAUS. Lei Nº 2, de 16 de janeiro de 2014, dispõe sobre o Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus e dá outras providências.

[14]. MANAUS. Lei Nº 1837, de 16 de janeiro de 2014. Dispõe sobre as Áreas de Especial Interesse Social previstas no Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus e dá outras providencias.

[15]. MONTEIRO, A. R.; VERAS, A.T.de R. A Questão Habitacional no Brasil. Mercator (Fortaleza) vol.16. On-line version. 2017. ISSN 1984-2201.

[16]. NASCIMENTO, W. H. S. Impactos ambientais provocados pela implantação de loteamentos urbanos na área de proteção ambiental Tarumã/Ponta Negra no município de Manaus-Am. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas. Manaus: UFAM, 2009. 156 p.

[17]. OLIVEIRA, J.A.de, COSTA, D.P. A análise da moradia em Manaus (AM) como estratégia de compreender a cidade. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Scripta Nova. v. XI, n. 245. 2007. ISSN: 1138-9788.

[18]. OLIVEIRA, M. J.; BRINGEL, B. R. S.; SILVA, R. S. M. Efeito do Crescimento Urbano sobre as Águas do Tarumã-Açu, Manaus/Am. Relatório como parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2009.

[19]. PEREIRA, A. C. Proposição de uma Matriz de Indicadores de Sustentabilidade para Avaliação do Saneamento Básico em Comunidades Rurais. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 2017. Nº fls 125.

[20]. PNUMA. Metodologia para elaboração de Informes GEO Cidades: manual de aplicação. GEO América Latina y el Caribe Perspectivas del medio ambiente 2003. México D.F: PNUMA, 2004. 281 p.

[21]. SANTOS, R.; MENEZES, R. A necessidade de realização de políticas públicas para a universalização do direito ao saneamento básico. Revista Brasileira de Políticas Públicas (Online). Brasília. 2016. v. 6, n. 2, p. 264-279.

[22]. SILVA, A. A. da. Indicadores para avaliação de efeitos de intervenções de saneamento básico: a questão da sustentabilidade. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Nº fls.138.

[23]. SILVA, F. A. C; NAVAL, L. P. Contribuições para a construção de estratégias de suporte ao controle social em ações de saneamento. Revista Ambiente e sociedade. São Paulo. 2015. v. 18, n. 1, p. 59-74.

[24]. VAZ, A. J. A Importância da Rede Coletora de Esgoto na Promoção da Qualidade Sócio-Ambiental. In: 12º Encontro de Geógrafos da América Latina. 2009.

[25]. VIEIRA, F. C. B.; BRITO, E. B. B.; TEIXEIRA, A. F. Educação ambiental: uma análise da poluição e contaminação dos igarapés urbanos na cidade de Manaus. Fórum Ambiental da Alta Paulista. Manaus, AM, v. 8, n. 2, 2012.

# Capítulo 8

## *Validação de protótipo de uso de água pluvial para atender a finalidades não potáveis em edificações*

*João Carlos Silva Costa*
*Matheus Müller*
*Márcia Regina de Freitas*
*Thiago Teixeira de Albuquerque*

Resumo: A água é um recurso essencial para as necessidades humanas, mais do que apenas utilizada para atender às nossas necessidades fisiológicas, está diretamente relacionada ao desenvolvimento de uma nação. Embora esse recurso finito seja tão importante, seu uso não é feito com o devido controle quanto ao desperdício e à poluição, tanto por parte do governo quanto da população. A falta de água não é apenas uma perspectiva de futuro, já é um problema do presente. Muitas regiões do planeta já enfrentam esse problema há algum tempo devido às características climáticas da região, como é o caso da região Nordeste no Brasil. Em 2014, porém, a região Sudeste do Brasil também apresentou problemas de abastecimento de água, quando um período de escassez de chuvas deixou os reservatórios em situação crítica. Assim, para minimizar o impacto nos sistemas tradicionais de abastecimento de água, o aproveitamento da água da chuva é uma alternativa viável, pois permite a sua utilização para fins não potáveis e promove uma economia de água destinada para fins mais nobres. Neste contexto, este trabalho apresenta a utilização de um protótipo de tratamento e armazenamento de água de chuva, a qual foi avaliada por meio de ensaios de laboratório e os resultados comparados com os parâmetros de qualidade da água estabelecidos na NBR 15.527: 2007, comprovando a possibilidade de uso de água da chuva para não fins potáveis.

Palavras-Chave: Aproveitamento de águas pluviais; Qualidade de água pluvial; Captação de água da chuva; Protótipo para coleta pluvial.

## 1. INTRODUÇÃO

A água é um dos principais recursos para a qualidade de vida dos seres vivos, indispensável a diversas funções, dentre essas a dessedentação. Porém, este recurso é finito e disponível em pequenas quantidades na qualidade de água doce, no estado líquido e de superfície, não sendo possível aumentar sua disponibilidade (LIMA, 2002). Dessa forma, rios e lagos, provedores dos recursos hídricos superficiais deveriam ser tratados, mantidos limpos e protegidos de qualquer fonte de poluição.

Mesmo tendo-se o conhecimento sobre a importância da água, o cenário é justamente de descaso, sendo os recursos hídricos superficiais tratados de maneira não sustentável, sendo as cargas de efluentes, como esgotos domésticos e industriais, sendo despejados nos corpos d'água. Nesta questão, Ghisi, Montibeller e Schmidt (2006) afirmam que vários países, dentre eles o Brasil, enfrentarão problemas de abastecimento e distribuição de água potável às respectivas populações.

Visando a colaboração da manutenção dos recursos hídricos, existem órgãos reguladores que fiscalizam a qualidade da água e dos efluentes recebidos, buscando a sua conservação ou melhora de sua qualidade. No Brasil, o órgão regulador é o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e o agente fiscalizador, no caso do estado de São Paulo, é a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Entretanto, mesmo com a existência de uma resolução e fiscalização, a poluição e o descuido com os rios e lagos de todo o país são recorrentes, depreciando gradativamente a qualidade da água disponível (BICUDO;TUNDISI; SCHEUENSTUH, 2010). Neste sentido, os problemas dos recursos hídricos no Brasil vão além do balanço entre a oferta e demanda, constituindo-se também um problema de gerenciamento por parte das ações governamentais e de seus consumidores. De acordo com Rebouças (1997), a crise e problemas relacionados aos recursos hídricos são de origem social, pois, as ações antrópicas como a alta impermeabilização do solo urbano, desmatamento, ocupação das áreas de várzeas, lançamento direto de esgotos não tratados nos rios e o desperdício, são responsáveis pelo agravamento da problemática da água. Toda intervenção humana é capaz de impactar o meio ambiente e alterar o seu ciclo natural, assim como ocorre com o ciclo hidrológico, essas interferências rápidas, drásticas e mal planejadas afetam o sistema e sua capacidade de recuperação, originando diversos problemas para a sociedade.

A utilização responsável e sustentável dos recursos hídricos não só permite atender às necessidades de consumo presente, como de não comprometer sua utilização futura. Assim, a captação da água pluvial para utilização em edificações é uma ação mitigadora da problemática da água. Segundo Viola, Nunes e Freitas (2007), o aproveitamento de águas pluviais é ainda uma medida preventiva de eventos prejudiciais, como inundações, deslizamentos, produção de sedimentos devido ao escoamentos superficiais, pressões sobre o sistema de drenagem, além de reduzir diretamente o consumo de água potável para as atividades que não a necessitam.

A coleta e uso de água da chuva para finalidades não potáveis em áreas urbanas, trata-se de uma forma alternativa e viável para reduzir a demanda sobre os recursos hídricos naturais e sistemas tradicionais de abastecimento público (COHIM; GARCIA; KIPERSTOK, 2007). É um método que vem demonstrando grande potencial para ser desenvolvido e explorado e, assim, atingir maior exequibilidade econômica e executiva em difusao pelo país.

Deste modo, o presente trabalho, sob a visão da NBR 15.527 (ABNT, 2007), avalia o uso de um protótipo de coleta, tratamento, armazenamento de água pluvial no campus da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - UNESP, realizando testes quanto à qualidade da água disponibilizada por ele.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 PANORAMA GERAL DA ÁGUA DE CHUVA NO BRASIL

Atualmente, inúmeros países enfrentam problemas com a escassez de água em virtude, principalmente, do crescimento desordenado das grandes áreas urbanas, do crescimento populacional e industrial, além da poluição dos recursos hídricos. Nos dias de hoje, uma sociedade depende da água para se consolidar e, portanto, deve ser avaliada como um bem valioso, incomparável a qualquer outro recurso natural (COSTA; BARROS JÚNIOR, 2005).

Conforme discorre Fernandes, Neto e Mattos (2007), a água é utilizada em praticamente todos os processos e ações humanas, desde seu consumo primário e higiene, bem como na produção industrial e agrícola. Sendo assim, o ser humano se vê intimamente dependente da água.

As cidades, de forma geral, se desenvolveram próximas a corpos d'água devido à facilidade ao seu acesso. Proporcionando assim seu consumo, frequentemente desenfreado, destinado à realização das atividades e processos necessários para a sobrevivência humana (GRASSI, 2001). Entretanto, após seu uso, geralmente é descartada no corpo hídrico mais próximo, sem qualquer tratamento.

O consumo de água em nossa sociedade não é consciente e, além disso, infere-se que um dos grandes problemas é a má distribuição deste recurso na Terra e a falta de responsabilidade em seu uso. Também se nota que em uma região onde dificilmente há a escassez de água, desperdiça-se mais quando comparado a uma região onde a escassez é constante, entretanto, todos nós estamos fadados ao problema de falta d'água (TUCCI; HESPANHO; NETTO, 2001).

Aproximadamente 97,5% da água em nosso planeta é salgada e estão concentras nos mares e oceanos, portanto, não são adequadas para o consumo humano. Além disso, dos 2,55% de água restante, que são representados pela água doce, 2/3 estão acondicionadas nas geleiras e calotas polares. No final, somente 0,77% de toda a água está disponível para o consumo humano, estando armazenada nos rios, lagos, atmosfera, solo e biota (GRASSI, 2001).

O Brasil possui cerca de 50% dos recursos hídricos superficiais da América do Sul e 11% do mundo, representando abundância de disponibilidade de água. Entretanto, a distribuição regional não é igualitária, existindo excesso de água na região da Amazônia e escassez na região Nordeste. Isso está intimamente relacionada com a variabilidade climática e sazonal do Brasil devido suas grandes dimensões (TUCCI; HESPANHO; NETTO, 2001).

Conforme observa Hespanhol (2008), o intenso processo de urbanização implica em uma diminuição da disponibilidade de água no decorrer do tempo, devido à degradação das fontes dos recursos hídricos. Portanto, mesmo que o Brasil seja um país abundante em recursos hídricos, seu uso indiscriminado, mau gerenciamento, poluição e variabilidade sazonal, podem implicar em escassez de água em determinadas regiões.

## 2.2 LEGISLAÇÃO DE INCENTIVO À CAPTAÇÃO E APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA

No Brasil não há nenhuma lei federal que incentive o aproveitamento das águas pluviais em áreas urbanas. Existem apenas normas e portarias que estabelecem padrões de qualidade para o uso desta água e métodos de cálculo para o dimensionamento de reservatório, como a ABNT NBR 15.527 (Água da chuva – Aproveitamento de cobertura em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos) (ABNT, 2007), e a ABNT NBR 16.783 (Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações) (ABNT, 2019).

Contudo, no estado de São Paulo e em outros estados, existem leis como a Lei Estadual Nº 12.526/2007 – estado de São Paulo, em que diz em seu Artigo 1°:

> "É obrigatória a implantação de sistema para a captação e retenção de águas pluviais, coletadas por telhados, coberturas, terraços e pavimentos descobertos, em lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500 m2 (quinhentos metros quadrados)" (SÃO PAULO, 2007).

## 2.3 PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA FINS NÃO POTÁVEIS

A norma ABNT NBR 15.527 (2007) trata de todos os requisitos para a utilização da água da chuva para fins não potáveis no Brasil. O tópico 4.5 da norma aborda a qualidade da água, indicando quais parâmetros e suas faixas admissíveis que devem ser adotados pelo projetista de acordo com o uso pretendido e, para os usos mais restritivos, os parâmetros devem estar de acordo com a Tabela 1 da norma.

Além disso, a referência do livro de Tomaz (2009) é muito pertinente, onde seu capítulo 2 abrange com aprofundamento sobre a questão da qualidade da água, relacionando os aspectos e parâmetros que devem ser atendidos para a sua utilização em finalidades não potáveis.

Tabela 1: Parâmetros de qualidade da água de chuva para usos restritivos não potáveis, segundo a NBR 15.527/2007

| Parâmetro | Análise | Valor |
|---|---|---|
| Coliformes totais | Semestral | Ausência em 100 mL |
| Coliformes termotolerantes | Semestral | Ausência em 100 mL |
| Cloro residual livre [a] | Mensal | 0,5 a 3,0 mg/L |
| Turbidez | Mensal | < 2,0 uT [b], para usos menos restritivos < 5,0 uT |
| Cor aparente (caso não seja utilizado nenhum corante, ou antes da sua utilização) | Mensal | < 15 uH [c] |
| Deve prever ajuste de pH para proteção das redes de distribuição, caso necessário | mensal | pH de 6,0 a 8,0 no caso de tubulação de aço carbono ou galvanizado |
| NOTA Podem ser usados outros processos de desinfecção além do cloro, como a aplicação de raio ultravioleta e aplicação de ozônio. | | |
| [a] No caso de serem utilizados compostos de cloro para desinfecção.<br>[b] uT é a unidade de turbidez.<br>[c] uH é a unidade Hazen. | | |

Fonte: ABNT NBR 15.527/2007: Água da chuva – Aproveitamento de cobertura em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos.

Segundo Tomaz (2009) a qualidade da água pode ser dividida em diferentes ocasiões:

- Qualidade da água de chuva antes de atingir o solo: Constitui-se a água da chuva presente na atmosfera, cuja qualidade varia de acordo com a região, composição geográfica do local, condições meteorológicas e se é uma área urbana ou rural. Em geral, áreas urbanas possuem maior quantidade de gases poluentes que influenciam na qualidade dessa água.
- Qualidade da água de chuva após escorrer sobre superfície impermeabilizada: A qualidade dessa água se refere à água da chuva após atingir uma superfície impermeabilizada como telhados, lajes ou qualquer outra estrutura em que sirva como área de captação da chuva. As alterações da qualidade da chuva, nessa ocasião, podem ser significativas a depender da superfície utilizada como telhas metálicas, fibrocimento, cerâmicas etc. Além disso, as próprias fezes de pássaros e outros animais e material orgânico como galhos e folhas podem ser uma fonte de contaminação e alterações da qualidade da água.
- Qualidade da água de chuva dentro do reservatório: A qualidade dessa água se refere à água que está contida no reservatório. A chuva após passar pela atmosfera e superfície de captação pode levar consigo materiais pesados para o reservatório. Esses materiais se depositam no fundo do reservatório e podem gerar uma espécie de lama. Além disso, com o tempo e a depender a qualidade dessa água e as condições do reservatório pode promover o desenvolvimento de microrganismos.
- Qualidade da água de chuva no ponto de uso: A qualidade dessa água se refere a que está no ponto de uso que pode ser uma torneira, vaso sanitário etc. Deve estar de acordo com as normas e portarias a depender do seu tipo de uso se for potável ou não potável.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 MATERIAIS

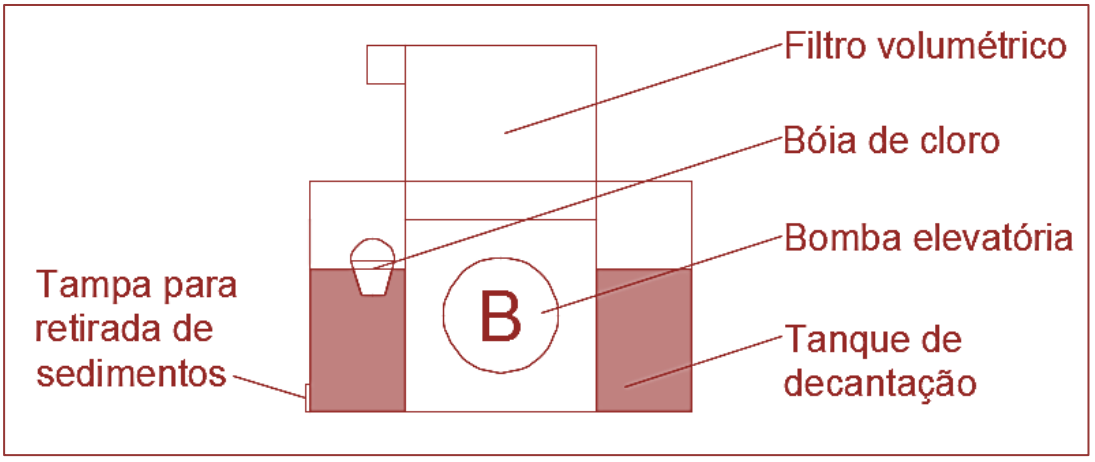
#### Protótipo

O protótipo funciona de forma simples, realizando como função principal a filtração, decantação e desinfecção da água. A Figura 1 indica seus principais componentes e, segundo Müller, Freitas e Silva (2019), seu funcionamento ocorre da seguinte forma:

1. A água da chuva é interceptada pela superfície do telhado e através das calhas e tubulações é conduzida até a entrada do filtro volumétrico. Dentro do filtro volumétrico existem lâminas inclinadas com peneira que promovem uma limpeza primária, retirando o material grosseiro e conduzindo água limpa para o tanque de decantação.
2. Dentro do filtro de decantação existe uma boia com pastilha de cloro, responsável pela desinfecção química da água, evitando a proliferação de bactérias, algas e demais contaminantes biológicos.

3. A água presente do tanque de decantação, mesmo após a filtração, pode apresentar partículas sólidas em suspensão que se sedimentará no fundo do tanque, de acordo com o tempo em que a água permanecerá retida no mesmo. Por fim, a água atinge o nível de saída e somente a água decantada é transferida para o reservatório principal.

Figura 1: Principais componentes do protótipo




Fonte: Müller; Freitas; Silva (2019).

O protótipo encontra-se instalado sobre uma plataforma metálica no bloco 3 da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá (FEG) – UNESP, conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2: Protótipo instalado

Fonte: Autor (2020).

### 3.1.1 RESERVATÓRIO DE ÁGUA PLUVIAL

Após a água passar pelo processo de filtração, decantação e desinfecção do protótipo, a água tratada é transferida para dois reservatórios de 2000 litros cada, que estão interligados por uma tubulação e instalados sobre uma laje de concreto, conforme a Figura 3.

Figura 3: Reservatórios instalados na Faculdade de Engenharia

Fonte: Autor (2020).

## 3.2 MÉTODOS

### 3.2.1 COLETA DE AMOSTRAS EM CAMPO

Para a verificação da qualidade da água foram coletadas amostras de 3 pontos distintos do sistema. As amostras foram coletadas no dia 15/06/2020 por um técnico da empresa Qualiflow, utilizando-se os kits de coleta representado na Figura 4. Os pontos de coletas são:

- P1 - corresponde a água da chuva que está armazenada no primeiro reservatório e que já passou pelo sistema de limpeza e tratamento do protótipo, sendo o registro que se encontra no primeiro reservatório e está representada na Figura 5 por P1;
- P2 - corresponde ao registro presente no segundo reservatório, em posição semelhante a do ponto P1;
- P3 - corresponde ao ponto de uso da água, sendo uma torneira que se encontra no pavimento inferior e que está ligada aos dois reservatórios de armazenamento, representado na Figura 6 por P3.

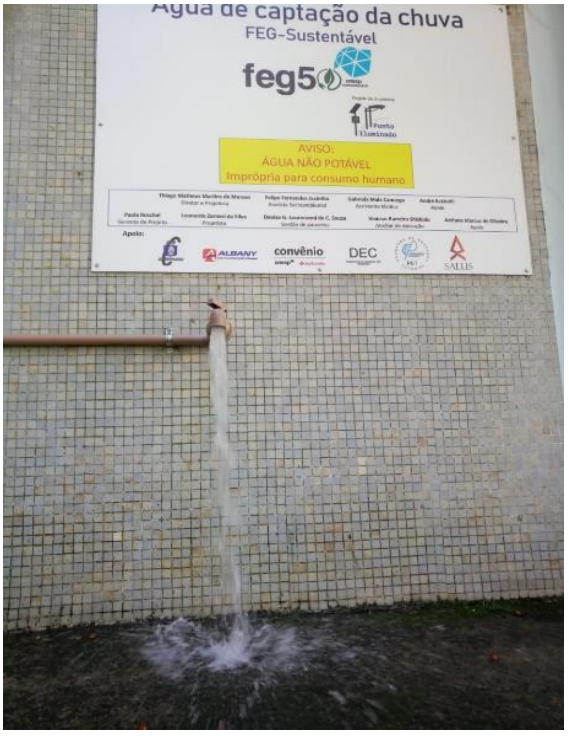
Figura 4: Kit utilizado para coleta

Fonte: Autor (2020).

Figura 5: PontoP1 de coleta

Fonte: Autor (2020).

Figura 6: Ponto P3 de coleta




Fonte: Autor (2020).



### 3.2.2 ENSAIOS LABORATORIAIS

Após a coleta das amostras foram realizadas as análises pela empresa Qualiflow, sendo:

- Cor;
- Turbidez;

- pH;
- Cloro Residual Livre;
- Coliformes totais;
- *Escherichia coli.*

Foram realizados todos os ensaios da Tabela 1, conforme recomendações da norma NBR 15.527 (ABNT, 2007) e mais a análise de *Escherichia Coli* que não é pedida na norma. Este é, porém, é um parâmetro essencial para a verificação de potabilidade da água e é um requisito de acordo com a PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017 - Ministério da Saúde (BRASIL, 2017), que define o controle e a vigilância da qualidade da água para consumo humano e o seu padrão de potabilidade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 COLETA DE AMOSTRAS EM CAMPO

Devido à paralisação das aulas presencias pela pandemia do novo Coronavírus, os ensaios não foram realizados oportunamente em momento de chuva e uso imediato do sistema, onde seriam realizadas as análises. Assim, foi ensaiada a água que já estava armazenada nos reservatórios, tendo ficado até o momento do ensaio, reservada e sem utilização, fatores que podem ter influenciado nos resultados obtidos. Outro ponto a ser levantado é que a pastilha de cloro utilizada na boia para a desinfecção da água foi colocada no dia 19/02/2020, porém, sua validade é de apenas 30 dias. Como não foi possível realizar as análises nesse intervalo de tempo, quando se realizou a coleta de água no dia 15/06/2020, já não se tinha mais o efeito do cloro para a devida desinfecção.

Figura 7: Coleta das amostras de água

Fonte: Autor (2020)

## 4.2 ENSAIOS LABORATORIAIS

A seguir, as Tabelas 2, 3 e 4 demonstram os resultados das análises dos pontos de coleta P1, P2 e P3, respectivamente. Os resultados obtidos nas análises estão sendo comparados em relação ao valor máximo permitido (VMP) que se encontra no Anexo XX da Portaria da Consolidação N° 05 de 28 de setembro de 2017 - Ministério da Saúde e com os valores de referência da Tabela 1 da norma NBR 15.527/2007. Os itens preenchidos em verde são aqueles em que o resultado da análise ficou dentro do limite recomendado, enquanto os itens preenchidos em vermelho são aqueles em que o resultado não ficou dentro dos limites estabelecidos.

Tabela 2: Resultado da análise da água do ponto P1

| Ponto P1 de coleta | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parâmetros físico-químicos | Unidade | Resultado | VMP[1] | NBR 15527/2007 | LQ | LD | Incerteza |
| Cor | mgPt-Co/L | 22,00 | 15,00 | < 15 | 500 | 2 | 0,04 |
| Turbidez | uT | 0,51 | 5,00 | < 2,0 para usos menos restritivos < 5,0 | 500,00 | 0,02 | 0,026 |
| pH | UpH | 3,74 | 6,0 a 9,5 | 6,0 - 8,0 | 14,00 | 0,059 | 0,06 |
| Cloro Residual Livre | mg/L | 0,00 | Mín: 0,20 Recomendável: 2,00 VMP: 5,00 | 0,5 - 3 | 5,00 | 0,05 | 0,058 |
| Parâmetros biológicos | Unidade | Resultado | VMP[1] | NBR 15527/2007 | LQ | LD | Incerteza |
| Coliformes totais | - | Ausência em 100 mL | Ausência em 100 mL | Ausência em 100 mL | Presença ou Ausência em 100 mL | - | - |
| *Escherichia coli* | - | Ausência em 100 mL | Ausência em 100 mL | - | Presença ou Ausência em 100 mL | - | - |

Fonte: Autor (2020).

Tabela 3: Resultado da análise da água do ponto P2

| Ponto P2 de coleta | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parâmetros físico-químicos | Unidade | Resultado | VMP[1] | NBR 15527/2007 | LQ | LD | Incerteza |
| Cor | mgPt-Co/L | 4,00 | 15,00 | < 15 | 500 | 2 | 0,04 |
| Turbidez | uT | 0,65 | 5,00 | < 2,0 para usos menos restritivos < 5,0 | 500,00 | 0,02 | 0,026 |
| pH | UpH | 3,56 | 6,0 a 9,5 | 6,0 - 8,0 | 14,00 | 0,059 | 0,06 |
| Cloro Residual Livre | mg/L | 0,00 | Mín: 0,20 Recomendável: 2,00 VMP: 5,00 | 0,5 - 3 | 5,00 | 0,05 | 0,058 |
| Parâmetros biológicos | Unidade | Resultado | VMP[1] | NBR 15527/2007 | LQ | LD | Incerteza |
| Coliformes totais | - | Ausência em 100 mL | Ausência em 100 mL | Ausência em 100 mL | Presença ou Ausência em 100 mL | - | - |
| *Escherichia coli* | - | Presença em 100 mL | Ausência em 100 mL | - | Presença ou Ausência em 100 mL | - | - |

Fonte: Autor (2020).

Tabela 4: Resultado da análise da água do ponto P3

| Ponto P3 de coleta | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parâmetros físico-químicos | Unidade | Resultado | VMP[1] | NBR 15527/2007 | LQ | LD | Incerteza |
| Cor | mgPt-Co/L | 2,00 | 15,00 | < 15 | 500 | 2 | 0,04 |
| Turbidez | uT | 0,67 | 5,00 | < 2,0 para usos menos restritivos < 5,0 | 500,00 | 0,02 | 0,026 |
| pH | UpH | 3,45 | 6,0 a 9,5 | 6,0 - 8,0 | 14,00 | 0,059 | 0,06 |
| Cloro Residual Livre | mg/L | 0,00 | Mín: 0,20 Recomendável: 2,00 VMP: 5,00 | 0,5 - 3 | 5,00 | 0,05 | 0,058 |
| Parâmetros biológicos | Unidade | Resultado | VMP[1] | NBR 15527/2007 | LQ | LD | Incerteza |
| Coliformes totais | - | Ausência em 100 mL | Ausência em 100 mL | Ausência em 100 mL | Presença ou Ausência em 100 mL | - | - |
| *Escherichia coli* | - | Ausência em 100 mL | Ausência em 100 mL | - | Presença ou Ausência em 100 mL | - | - |

Fonte: Autor (2020).

Como pode-se verificar através das tabelas, os seguintes resultados foram obtidos dos ensaios:

[I] Cor – Todos os pontos de coletas ficaram dentro dos limites da portaria e da norma, exceto P1, onde o resultado foi de 20,00 mgPt-Co/L, excedendo o limite de 15,00 mgPt-Co/L de ambas as referências;

[II] Turbidez – Todos os pontos de coletas estiveram dentro dos limites da portaria e norma, o que demonstra que o protótipo foi altamente eficaz nas etapas de filtração e decantação que, consequentemente, fez com que os valores de turbidez ficassem baixos;

[III] pH – Todos os pontos de coleta apresentaram pH abaixo dos valores recomendados tanto pela portaria quanto pela norma. Assim, para fins potáveis e não potáveis mais restritivos ela não pode ser utilizada, gerando a necessidade de uma análise mais detalhada para se determinar se há a presença de algum contaminante relacionado a esse resultado, e definição de processo mais adequado para o atendimento ao valor recomendado.

[IV] Cloro residual livre – Todos os pontos de coleta apresentaram cloro residual livre nulo, o que está abaixo do valor mínimo de 0,20 recomendado pela portaria e não está entre a faixa de 0,5 – 3,0 recomendado pela norma. Como justificado no item 5.1, o ensaio foi realizado fora do período de ação da pastilha de cloro, portanto, esse resultado já era esperado e a norma não obriga a utilização de cloro ou outro meio de desinfecção como ozônio, desde que a água seja utilizado para fins não potáveis menos restritivos;

[V] Coliformes totais – Todos os pontos de coleta apresentaram resultados positivos, resultando em ausência em 100 mL de amostra de água em cada ponto;

[VI] *Escherichia coli* – Resultou em ausência em 100 mL de amostra para os pontos P1 e P3, enquanto que para o ponto de coleta P2 resultou em presença em 100 mL de amostra. Como ressaltado no item 5.1, as coletas das amostras de água foram realizadas após o prazo de validade da pastilha de cloro, que tem duração de 30 dias, e os reservatórios estavam por um grande período sem a realização de limpeza e utilização, portanto, isso impactou significativamente nos resultados, sendo possivelmente esses fatores o responsável pela presença de *Eschechiria Coli* em 100 mL de amostra no ponto P2.

A NBR 15.527 (ABNT, 2007) ressalta que os critérios de qualidade da água devem ser definidos pelo projetista de acordo com o tipo de uso e que, para fins mais restritivos, devem estar de acordo a Tabela 1. Neste trabalho, a água dos reservatórios tem sido utilizada apenas para fins não potáveis e menos restritivos como lavagens de pátios e rega de jardins, o que não necessita concordância com todos os parâmetros da Tabela 1. Entretanto, vale ressaltar que esta água não pode ser utilizada, em seu estado

atual, em outras finalidades mais restritivas de não potabilidade, como descargas sanitárias ou lavagens de roupas.

## 5. CONCLUSÕES

Através deste trabalho foi possível verificar a qualidade da água para fins não potáveis com a utilização do protótipo que promove filtragem, decantação e desinfecção da água. O protótipo mostrou-se altamente eficaz nas etapas de filtração e decantação, onde foi possível obter valores ótimos de turbidez. Conforme os resultados obtidos constatou-se que a água está apta apenas para utilização mais simples que não necessitam de um tratamento mais complexo, utilizações como lavagem de pátios e rega de jardins.

Com base nas justificativas levantadas no tópico anterior, a etapa de desinfecção não foi eficiente como as demais devido ao vencimento da pastilha de cloro. Para que possa ser aproveitada plenamente a utilização dessa água para os fins não potáveis mais restritos, devem ser feitas novas análises utilizando a pastilha de cloro para desinfecção, o que permitirá atingir o valor de cloro residual livre de acordo com a NBR 15.527 e removerá a possibilidade de presença de *Escherichia coli* em qualquer ponto de utilização.

O trabalho comprova que é possível a utilização da água da chuva para fins não potáveis e que para que sejam exploradas maiores possibilidades de uso, deve-se realizar novas análises efetuando as devidas correções citadas. Sendo assim será possível atingir seu principal objetivo que é a economia de água potável, para que ela seja utilizada apenas para os fins mais nobres que necessitam sua potabilidade. Devido às dificuldades atuais de acesso ao protótipo, já justificadas, estudos complementares em condições normais deverão ser conduzidos para resultados conclusivos sobre a qualidade da água após a coleta e tratamento através do protótipo, inclusive verificando a possibilidade de obtenção de água potável.

## REFERÊNCIAS

[1]. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15.527: Água da chuva – Aproveitamento de cobertura em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos. Rio de Janeiro, 2007.

[2]. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16.783: Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações. Rio de Janeiro, 2019.

[3]. BICUDO, C. E.; TUNDISI, J.; SCHEUENSTUHL, M. C. B., orgs. Águas do Brasil: análises estratégicas. São Paulo, Instituto de Botânica, 2010. 224 p.

[4]. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília. 2017.

[5]. COHIM, E.; GARCIA, A. P.; KIPERSTOK, A. Captação de água de chuva no meio urbano para usos não potáveis. 6°. Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 09-12 de julho de 2007.

[6]. COSTA, D. M. A.; BARROS JÚNIOR, A. C. Avaliação da necessidade do reúso de águas residuais. Holos, Natal, n. 21, p.81-101, set. 2005.

[7]. FERNANDES, D. R. M. F.; NETO, V. B. DE M.; MATTOS, K. M. DA C. Viabilidade econômica do uso da água da chuva: Um estudo de caso da implantação de cisterna na UFRN. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27., 2007, Foz do Iguaçu. Anais.... Foz do Iguaçu, p. 1–9, 2007.

[8]. GHISI, E.; MONTIBELLER, A., SCHMIDT, R. W. Potential for potable water savings by using rainwater: an analysis over 62 cities in southern Brazil. Building and Environment, West Lafayette, v. 41, n. 2, p. 204-210, 2006.

[9]. GRASSI, M. T. As águas do planeta Terra. Cadernos Temáticos de Química Nova no Escola, p. 10, 2001.

[10]. HESPANHOL, I. Um novo paradigma para a gestão de recursos hídricos. Estudos Avançados, São Paulo, v. 22, n. 63, p.131-158, 2008.

[11]. LIMA, I. M. M. F. Água: recurso natural finito. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Piauí – SEMAR. Teresina, 2002. 14 p.

[12]. MÜLLER, M.; FREITAS, M. R.; SILVA, D. C. V. R. Protótipo para captação, tratamento e uso de águas pluviais em residências urbanas. Interação, Varginha, MG, v. 22, n. 1, p. 55 - 71, maio 2020.

[13]. REBOUÇAS, A. DA C. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. Estudos Avançados, São Paulo, v. 11, n. 29, p. 127–154, 1997.

[14]. SÃO PAULO (estado). Lei nº 12.526, de 02 de janeiro de 2007. Lex: Estabelece normas para a contenção de enchentes e destinação de águas pluviais. São Paulo, SP, 2007. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/207/lei-12526-02.01.2007.html>. Acesso em: 16 ago. 2020.

[15]. TOMAZ, P. Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis. 278 p. 2009.

[16]. TUCCI, C.E.M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O.M.C. Gestão da Água no Brasil. Brasília: Edições UNESCO, 2001. 191 p.

[17]. VIOLA, H.; NUNES, R. T. S.; FREITAS, M. A. V. Aproveitamento de águas pluviais como potencial ação mitigadora dos efeitos das mudanças climáticas: o caso da Cidade do Samba no Município do Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 17., 2007, São Paulo. Anais.... São Paulo [s.n.], 2007.

# Capítulo 9

## *Práticas promissoras e inovação social: Novos rumos para a sustentabilidade*

*Wanessa da Costa Nascimento*
*Edson de Paula Rodrigues Mendes*
*Alexandre Almir Ferreira Rivas*
*Waleska Nascimento Berguño*
*Fábio Ferreira Germano*
*Vânia Galvão Costa*

Resumo: Especialistas apontam que existem muitos fatores que contribuem para o comportamento humano e para as suas escolhas. Cada indivíduo faz sua escolha conforme se vive levando em consideração seu estilo de vida que reflete no senso individual, na visão de mundo e de valor. O estilo de vida é a maneira de como se prefere viver interagindo com a sociedade e satisfazendo as nossas necessidades e aspirações ilimitadas diante dos recursos limitados. Neste sentido, este artigo apresenta as tendências praticadas pela sociedade do antropoceno em busca de práticas promissoras e de inovação social na categoria sustentabilidade. Assim, as tendências econômicas, sociais, políticas, ambientais e tecnológicas começaram a se realinhar diante dos modelos de negócios para alavancar oportunidades e canais potenciais para restringir práticas insustentáveis, buscado minimizar o impacto social e ambiental e, em contrapartida otimizando a eficiência e desenvolvendo novos mercados para o desenvolvimento sustentável, e, ainda subsidiando com produtos e serviços em resposta às megatendências globais emergentes quanto às mudanças climáticas, o esgotamento de recursos, alívio da pobreza e aumento da qualidade de vida, saúde e bem-estar.

Palavras-chave: Sustentabilidade.

## 1. INTRODUÇÃO

Os produtos desempenham um papel de comunicação por meio do impacto no fluxo de bens e serviços correlacionados aos padrões de produção e consumo. Com uma população mundial chegando a quase sete bilhões de habitantes e despesas de consumo per capita quase triplicando, os impactos ambientais são consequências aguardadas, como as emissões de gases de efeito estufa. Para se atenuarem essas questões, a proteção ambiental global, incluindo temas relacionados ao consumo, veem ocupando agendas políticas internacionais desde a conferência das Nações Unidas (ONU) acerca do ambiente humano em 1972. Estima-se que, no entanto, existam mais de 900 acordos ambientais entrando em vigor nos últimos 40 anos. Too e Bajracharya (2015) afirmam que a degradação ambiental induzida pelo homem atinge níveis sem precedentes no planeta.

Os países devem se tornar mais sustentáveis para enfrentar as enormes desigualdades entre as regiões ricas e pobres, e, ao mesmo tempo em que se respeitem os limites do meio- ambiente. Nossas aspirações de prosperidade estão intrinsecamente ligadas aos padrões atuais de crescimento econômico insustentável. Bauman e May (2001) apontam que o cenário atual é o resultado de dois equívocos sobre o sistema econômico contemporâneo repousa. O primeiro é a crença em recursos naturais são ilimitados e duradouros e que têm uma função híbrida: além de prover os meios podem ainda absorver rejeitos (exemplo: poluição). O segundo é a crença no crescimento econômico contínuo, sem crises e interrupções.

Diante desse cenário, muitos atores sociais afirmam que o atual paradigma econômico precisa ser redefinido para resgatar o respeito ao meio ambiente, à qualidade de vida e o bem-estar. Assim, para buscar a conciliação entre as necessidades, crescimento econômico, lucros e consumo, várias iniciativas multilaterais foram apresentadas nas últimas décadas, visando abordar a complexa tarefa de integrar a economia e as questões ambientais.

Neste sentido, uma visão holística vem dominando discussões além do PIB, as quais visam desenvolver indicadores mensuráveis para avaliar a transição de sociedades de consumo para uma sociedade com base no valor com medidas. É importante destacar que nesse contexto, a saúde, a educação, a governança, os padrões de vida e a biodiversidade são itens que podem sofrer uma mudança de foco material para uma direção de envolvimento pessoal, priorizando o bem-estar e o desenvolvimento sustentável.

Alguns conceitos estão sendo introduzidos na sociedade, como os modelos de negócios e a economia verde com o desafio de interligar o crescimento econômico com a sustentabilidade ambiental, mas sem inibir investimentos crescentes em setores econômicos que se baseiam e melhoram o capital natural do planeta ou reduzir a escassez ecológica e os riscos ambientais. Na prática, as áreas prioritárias para investimento em uma economia verde baseiam-se para ações em energia renovável, transportes de baixo carbono, edifícios eficientes em termos energéticos, tecnologias limpas, gestão de resíduos, melhor disponibilidade de água para a agricultura, manejo florestal, pesca sustentável e entre outras.

### Do contexto ao problema

Um dos principais fatores que influenciam o consumo é o crescimento populacional a qual exige que sua necessidade básica seja atendida diante de sua aspiração por melhor qualidade de vida. Juntamente com o crescimento da população global, outro fator é a intensidade de renda per capita que leva ao aumento dos impactos e pressões ambientais.

Para Galpin et al. (2015), problemas ambientais são tradicionalmente associados às economias desenvolvidas, no entanto, esses impactos estão cada vez mais colocando pressão nos países em desenvolvimento também.

## 1.2. OBJETIVOS

Geral: Fornecer uma síntese de pesquisas voltadas às tendências econômicas, sociais, políticas, ambientais e tecnológicas na formação de uma sociedade sustentável, além de mapear os impactos e as práticas promissoras/potenciais com o advento dessas novas tendências.

Específicos: Influenciar os comportamentos com compreensão à diversidade, à dependência do contexto e à permissão das mudanças; Identificar ambientes habilitadores com infraestrutura e inovação e; Apresentar soluções políticas baseadas na promoção da prosperidade.

### 1.3. JUSTIFICATIVA

A sociedade do consumo justifica a alta demanda por produtos e serviços por meio do argumento que a intensidade traz bem-estar pessoal. No entanto, há evidências de que o modelo baseado nesse tipo de consumo atual remota lacunas na conjuntura. Estudos recentes correlacionam o crescimento econômico com o nível subjetivo de felicidade articulado. Em muitas partes do mundo, o crescimento econômico associado ao consumo é vital para erradicar a pobreza e as doenças.

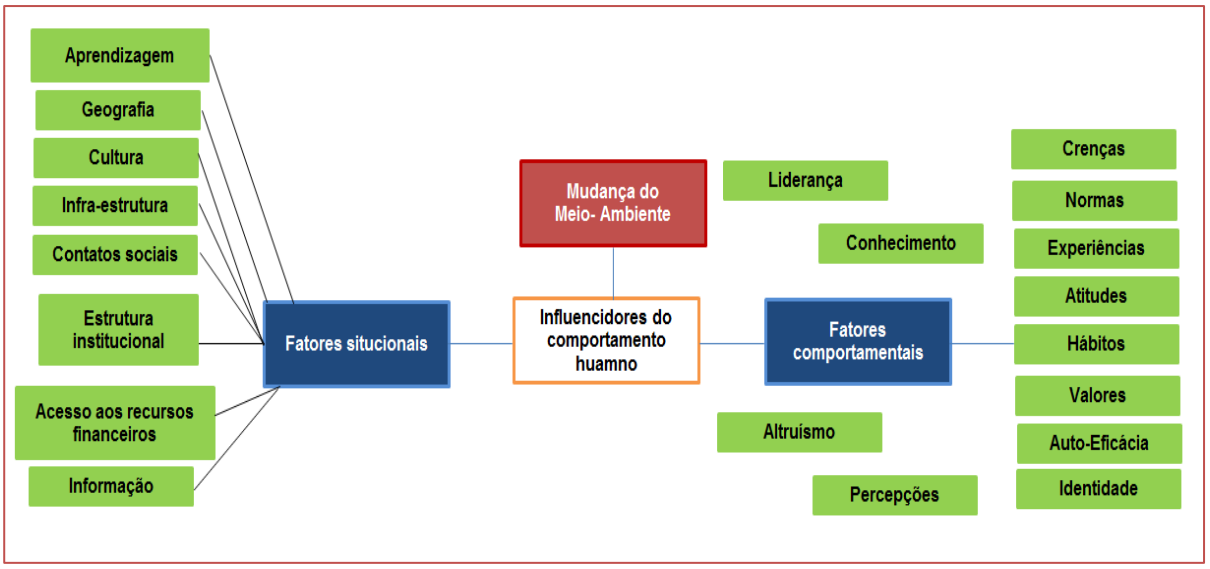
Assim, para se alcançar um bem-estar mais social, sustentável e justo a economia verde se justifica como uma parte do sistema amplo, com todas as atividades econômicas dependentes dos aspectos ambientais, assim o desenvolvimento econômico seria, portanto, medido por meio dos custos e benefícios reais e sua distribuição justa entre os indivíduos e a sociedade. Trata-se de uma mudança de cultura, de pensamento, de valores e de educação aos novos padrões de consumo, com a produção focada em melhorar os aspectos sociais do bem-estar e fornecer uma melhor qualidade de vida e de prosperidade global.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. A INFLUÊNCIA DOS COMPORTAMENTOS E COMPREENSÃO DA DIVERSIDADE

Schwaninger (2015) afirma que é difícil traduzir a questão da sustentabilidade na prática com a realidade da mudança climática global, o desmatamento, a escassez hídrica e a perda de biodiversidade em várias regiões. Sabe-se que são muitos os fatores que contribuem para o comportamento e estilo de vida do indivíduo. Saber compreender esses fatores mapeia o desenvolvimento de estilo da vida sustentável e as soluções que abordam as motivações e as barreiras humanas da sociedade. Nesse sentido, a figura 01 traz os principais fatores situacionais e comportamentais que influenciam o comportamento humano.

Figura 01. Principais fatores situacionais e comportamentais que influenciam o comportamento humano




Fonte: Schwaninger (2015).

Pormenorizando os detalhes da figura 01, é possível destacar que os estilos de vida sustentáveis são baseados em três pilares: ambiental, social e econômico com disposição potencial para novas escolhas de comportamento e produtos, objetos e demais infraestruturas relacionadas. Entende-se que os estilos de vida adotados geram os níveis e padrões de consumo, uma vez que são uma questão de escolha, bem como o hábito que está incorporado. O cerne do desenvolvimento sustentável está apoiado no atendimento às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazer às próprias

A sustentabilidade ambiental está preocupada com o meio ambiente diante do impacto da produção e do consumo. Com esse cenário, abranger a equidade, a segurança, a diversidade, a coesão social, a saúde e o bem-estar são assegurar o acesso aos recursos naturais e sociais. Enquanto que a sustentabilidade

econômica significa eficiência de recursos, bem como a viabilidade dos mesmos diante da implantação de modelos que visem satisfazer as demandas e os desejos atuais das pessoas, para garantir às gerações futuras, tais recursos. Pode-se observar que os três pilares (fatores situacionais, comportamentais e influenciadores do comportamento humano) da figura 01 são mutuamente dependentes e o desafio é avançar em direção aos estilos de vida sustentável por onde o progresso e a prosperidade se apoiam.

Taherdangkoo et al. (2016) apresentam que uma sociedade sustentável traz consigo um arcabouço de 10 princípios os quais orientam, planejam e estabelecem definições acerca da sustentabilidade com metas compartilhadas com capacidade de mediar e superar lacunas. Destacam-se:

- Carbono zero – Práticas de engenharia na construção de edifícios mais eficientes em termos energéticos com utilização de fontes renováveis e tecnologia;
- Desperdício zero – reutilização de materiais e política de gestão de resíduos evitando aterros sanitários;
- Transporte sustentável – Incentivo aos modos de transporte que emitem baixo carbono e até eliminando viagens desnecessárias;
- Materiais sustentáveis – Uso de produtos saudáveis com aplicação de energia incorporada e produzida por recursos renováveis;
- Consumo de alimentos locais – Escolhas de baixo impacto e dietas orgânicas com redução do desperdício de alimentos;
- Água sustentável – Uso de água de forma mais eficiente visando enfrentamento de locais e inundações do curso de água;
- Uso do solo – Proteção e restauração da biodiversidade;
- Cultura e patrimônio – Manutenção de identidades locais e sabedoria com apoio, suporte e participação das artes;
- Equidade e economia local – Criação de economias sustentáveis e desenvolvimento regional com emprego justo, comunidades inclusivas e comércio internacional adequado;
- Saúde e felicidade – Incentivos práticos e significativos visando à promoção da boa saúde e bem ser.

## 2.2. POPULAÇÃO E URBANIZAÇÃO

Wolfson et al. (2013) apontam que um dos principais fatores do consumo é o crescimento populacional. A população mundial atingiu sete bilhões de pessoas em 2011 e deverá alcançar até 2050 o cenário de 9 bilhões. Entende-se que todas essas pessoas irão exigir que suas necessidades básicas sejam atendidas e ainda aspirar por padrões de vida mais elevados. Consequentemente, além do crescimento populacional, as mudanças na estrutura demográfica também afetam os níveis de consumo e padrões. As pessoas estão envelhecendo cada vez mais e demandam por serviços adequados na sua mobilidade.

Assim, o envelhecimento da população tem consequências para o consumo, com aumento da demanda de serviços de saúde, sociais, casas de aposentadoria e aplicação de tecnologias voltadas para as necessidades das pessoas idosas. Outra tendência demográfica que influencia o consumo é o tamanho reduzido das famílias, uma vez, que o índice de divórcios está elevado e contribui para uma linha horizontal com demandas crescentes de produtos e serviços. Estima-se que mais de 86% da população em regiões desenvolvidas deverá morar nas cidades até 2050. Esse cenário será impulsionado pelo crescimento populacional, migração e oportunidades de emprego.

## 2.3. MUDANÇA DE CLIMA

Fuentes e Fredriksson (2017) alertam que a maioria das doenças está relacionada com as mudanças climáticas. Desnutrição, diarreia, doenças respiratórias e infecciosas se destacam, pois, indivíduos com baixos rendimentos são mais propensos a viver em lugares vulneráveis e assim serem afetados pela deslocação de migração. Outros fatores que predispõem a condição de vulnerabilidade relacionam-se ao alto risco, isolamento social e entre outros.

## 2.4. CRESCIMENTO ECONÔMICO, EMPREGABILIDADE, TEMPO E BEM ESTAR

Para muitas pessoas, a capacidade de satisfazer as necessidades e atingir um padrão de vida relativamente satisfatório permeiam por alguns itens:

- Emprego que proporcione uma sensação de auto realização;
- Uma vida familiar e social bem sucedida;
- Um ambiente saudável e limpo e;
- Segurança alimentar

MCphee (2014) afirma que pessoas que vivem em países economicamente ricos são frequentemente desgastadas com trabalhos e horas longas com tensões sociais como consequência. Assim, com menos tempo livre para desfrutar com atividades recreativas podem resultar em aumento do consumo associando com a satisfação de comprar. Um dos exemplos típicos encontrados nas famílias está no uso de dispositivos de consumo de energia que economizam tempo, a realização de refeições em restaurantes ou brinquedos para crianças para compensar a falta de tempo e de qualidade que teoricamente deveriam ser dedicados pelos pais.

Para Balbinot e Borim-de-Souza (2017) existe uma relação direta com a questão de dedicar menos horas no trabalho com o consumo sustentável. É preciso entender que o bem-estar é moldado não apenas pelo capital material (natural, físico e recursos financeiros), mas também pelo capital social e humano (redes sociais, laços familiares, normas e moral). É imprescindível que para a sedimentação de uma sociedade sustentável, ações voltadas para uma economia planejada com mais abertura de cenário para os países em desenvolvimento e atendimento às necessidades básicas para se alcançar um nível mínimo de bem-estar humano.

Para tanto, a trajetória da transição de um bem-estar com o foco no crescimento para um bem-estar mais social, sustentável e justo significa ampliar a visão da economia como parte de um sistema mais amplo, com todas as atividades dependentes do capital social e ambiental. O desenvolvimento econômico seria, portanto, medido pelos seus custos e benefícios reais e sua distribuição igualitária entre os indivíduos e a sociedade. Esse provável cenário envolve mudanças na cultura, no pensamento, nos valores e a na educação dos padrões de consumo com produção focada em melhorar os aspectos sociais do bem-estar para fornecer uma melhor qualidade de vida e prosperidade global. Uma tendência para uma economia sustentável que pode ser observada é o surgimento de empregos verdes. A UNEP (2016) estima que até 2030 o número de pessoas empregadas no setor de energia renovável será de 2,3 milhões em todo o mundo e que no setor de construção, se prevê que será de 1,3 - 2,5 milhões de pessoas.

## 2.5. MARKETING

Nas últimas décadas, os índices de reservas ou poupança caíram em muitos países, pois, as pessoas estão preferindo gastar ao invés de economizar para futuras necessidades. Apesar dos níveis de consumo acelerado, os varejistas e os credores desenvolveram uma ampla gama de métodos de pagamento que proporcionam aos consumidores um alto grau de flexibilidade para incentivar o consumo, como linhas de créditos e entre outros, causando uma enorme acumulação de dívida de consumidores em muitos países, principalmente os desenvolvidos, contribuindo a uma fase de crise financeira internacional.

Com este cenário, é possível identificar a necessidade de repensar os custos e as despesas sociais em razão dos sistemas financeiros de uso de crédito pessoal como meio de estimular ainda mais o consumo. Geralmente, os produtos lançados no mercado incentivam a realizar outras compras periféricas, como suporte de artefatos e acumuladores. É possível perceber que embora o número de produtos no mercado esteja aumentando, a vida útil está diminuindo. Uma das soluções adotadas por uma sociedade sustentável é investir em design, reparo e reutilização altamente sustentáveis e renováveis.

Kotler et al. (2010) indicam que os profissionais de marketing estão cada vez mais aplicando os resultados da neurociência para entender e aplicá-los na concretização de vendas. Com isso, a publicidade e o marketing podem ser ferramentas pragmáticas para criar visões presentes de estilos de vida mais sustentáveis de produtos e serviços. A mídia tem um poder indiscutível e tem o dever de contribuir na reconstrução da sociedade com inserção de produtos e serviços de escolhas mais sustentáveis. O marketing verde é um campo crescente que visa o mercado verde, promovendo o ambiente e ações sociais. Um dos aspectos importantes é o fornecimento de informações relacionadas à sustentabilidade aos

consumidores, tipicamente por meio de rótulos ecológicos e sociais. O objetivo principal é estreitar a relação entre o consumidor e o meio-ambiente incentivando a relação de causa-efeito.

## 2.6. TECNOLOGIA E INOVAÇÃO SOCIAL

É inquestionável que a tecnologia exerce um papel primordial para impulsionar o consumo, embora seja um fator que tenha levado a melhorias significativas no padrão de vida. Nesse quesito, Pelham (2011) apoia a ideia que o aporte tecnológico seja direcionado para suportar estilos de vida sustentáveis, como produtos eficientes em energia e habitação, bem como comunicação e serviços de informação, comportamentos mais sustentáveis (acessos às plataformas de educação, negociação e serviços de informação) além de transportes públicos. O conjunto sistemático de suporte como a inovação tecnológica contribuiu para o desenvolvimento das sociedades é amplo e irrestrito, levando ao aumento da qualidade de vida e da produtividade.

Quanto à utilização da tecnologia na escala de produção, a colaboração em reduzir os custos de bens e serviços alavancando a venda de novos sistemas e infra-estrutura de produtos. A produção automobilística é uma das que mais se beneficiou com o desenvolvimento tecnológico, e assim, a massificação de veículos influenciou o aumento da quantidade de veículos nas cidades. Por outro lado, a tecnologia também desempenha a disseminação da sua aplicação em outros campos, como na indústria aérea, agropecuária e entre outras. O quadro 01 traz a compilação com as tendências econômicas, sociais, politicas, ecológicas e tecnológicas mais relevantes na sustentabilidade.

Quadro 01. Tendências sustentáveis

| SEÇÃO | TENDÊNCIAS | DESAFIOS | OPORTUNIDADES |
|---|---|---|---|
| População e urbanização | Crescimento da população global | Envelhecimento da sociedade; Redução dos membros da família; Alta demanda por saúde e serviços sociais para a 3a idade; Níveis de estresse e; Crises mundiais | Cultura voltada para vilarejos de casas e menos utilização de carros |
| Mudança de Clima | Temperaturas extremas Escassez dos recursos Conflitos migratórios | Aumento dos riscos da saúde mental e física Baixos rendimentos - maiores riscos de vida | - |
| Crescimento econômico, empregabilidade, tempo e bem estar | O crescimento econômico ajuda erradicar a pobreza e a doença Desenvolve o bem-estar | Redução de tempo livre | Economia sustentável Empregos verdes Alternativas para a cultura do consumismo |
| Marketing | Incentivo ao marketing sustentável dirigido ao crescimento econômico | Reutilização de materiais Publicidade para novos produtos e Serviços | Ideias para repensar custos sociais visando estimular o consumo verde Marketing sustentável |
| Tecnologia e inovação social | Inovação tecnológica | Baixa velocidade tecnológica | Eficiência e sustentabilidade da unidade energética Desenvolvimento sustentável do negócio Modelos de Inovação social |

Fonte: Pelham (2011).

## 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia adotada para esta pesquisa foi *de benchmarking* visando identificar as melhores práticas. Ratiu e Anderson (2017) afirmam que se trata de um modelo altamente conceitual e requer validação, implementando assim, a mesma prática em um cenário para entender sua eficácia. O *benchmarking* é o próprio processo de comparação com seus pares em todo o mundo para identificar e aprender com as melhores práticas. Não é um processo simples, entretanto, pode ser vantajoso para a análise da avaliação comparativa.

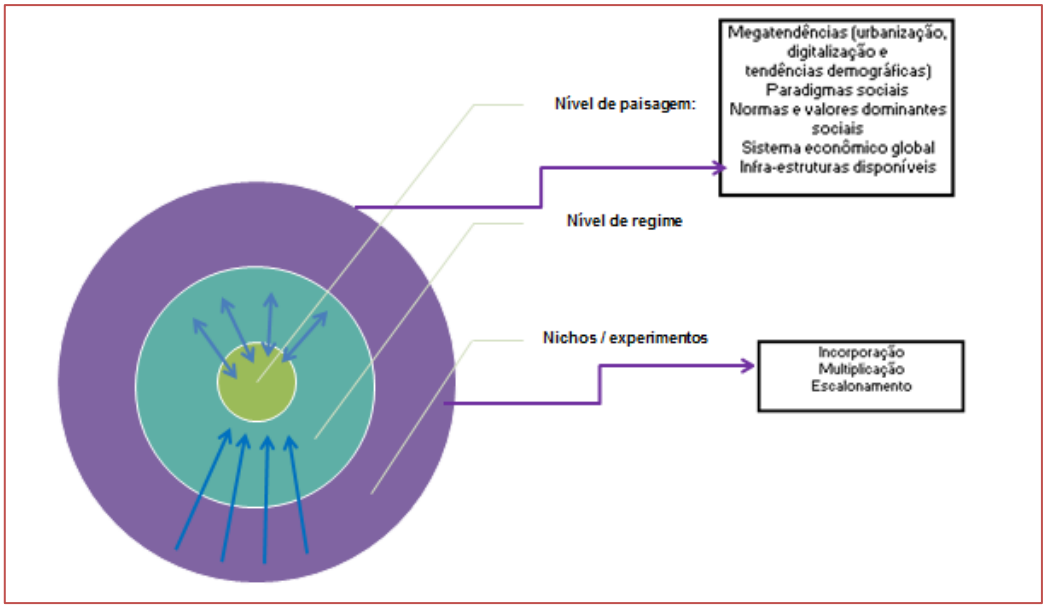
Destaca-se a correlação das tendências econômicas, sociais, políticas, ambientais e tecnológicas na formação de uma sociedade sustentável quanto à importância de se certificar que todas as partes interessadas estão participando efetivamente na sedimentação da produção desta sociedade que está em construção. Com esta formatação, as melhores práticas é uma referência para entender os métodos, as ferramentas e a abordagem em que as estruturas sustentáveis são feitas para apoiar a formulação de ações colaborativas. Nesse sentido, as melhores práticas adotadas nesta pesquisa por meio do *benchmarking*, resultam de esforços e observações em países os quais adotam essa metodologia, como Europa e Estados Unidos. Além, de permear pela revisão literária de artigos e periódicos publicados nos últimos 5 (cinco) anos, relatando o estado da arte dos modelos conceituais e práticos. Entende-se que os países em desenvolvimento estão agora no limiar do desenvolvimento sustentável beneficiados pelas melhores práticas persistentes e voltadas para uma vida melhor diante de uma compreensão de uma sociedade inserida em um contexto de esforços para catalisar uma transição. Assim, a importância de tendências na cultura, nos valores, nos padrões de consumo, na governança e nos negócios são questões imprescindíveis para a sedimentação dos resultados.

## 4. RESULTADOS

São vários os desafios para estilos de vida sustentáveis os quais podem ser abordados no que tange ao crescimento de iniciativas que têm o potencial de contribuir para uma integração de práticas promissoras ou experimentais, nichos que podem ser aprimorados ou integrados, teorias científicas, sócio técnicas ou elementos-chave que são importantes para a agregação da definição de estratégias para a mudança de normas e valores de superação das transições multi-níveis.

Urban e Kujinga (2017) afirmam que as is iniciativas de estilo de vida sustentável podem ser alocadas em três níveis: paisagem, regime e nichos. A figura 02 traz o resultado compilado desta compilação.

Figura 02. Caminhos para práticas convencionais de sustentabilidade




Fonte: Urban e Kujinga (2017)

É podido entender que:

O nível de nichos corresponde às ações locais ou de pequena escala as quais se destacam pelos grupos e o seu comportamento em relação às tecnologias, produtos, serviços e políticas que diferem das práticas convencionais. A fase intermediária é fundamental, pois, pode por meio de eventos ou tendências determinar ou impedir o processo de integração (incorporação). As iniciativas de estilo de vida sustentável nos níveis de nichos só poderão ser escaladas para o nível de paisagem, ou seja, um nível mais com a interface de recursos legais, técnicos ou sociais. O processo de multiplicação implica na somatização e reiteração de práticas bem sucedidas em novos ambientes e regiões. Nesse diapasão, o escalonamento de ações em pequena escala em práticas de nível de sistema são fundamentais para a sedimentação dos resultados durante a formação do processo.

## 5. CONCLUSÕES

O conceito de sustentabilidade geralmente é descrito como uma perspectiva em longo prazo dentro da sociedade, uma vez que seu eixo integrante permeia pelos aspectos sociais, econômicos e ambientais. A participação de outros atores, como as organizações privadas vêm agregar a conjuntura do sistema com melhores práticas eco eficientes visando produzir e fornecer tendências com uma responsabilidade corporativa. Entregar e ampliar essa contribuição para além da ecoeficiência depende da inovação contínua e o uso de melhores ferramentas. O desenvolvimento sustentável é um paradoxo de oportunidade e progresso, bem como uma ação de obrigações e incerteza, demandando uma melhoria contínua de mudança gradual no desempenho.

O desenvolvimento sustentável pode ser alcançado por meio de abordagens e oportunidades inovadoras que refletem mudanças sociais e nas expectativas de apoiar uma transição para uma maior perenidade. À guisa de conclusão, é importante entender que nenhuma abordagem única é suficiente para atender às necessidades de uma sociedade que busca por tendências sustentáveis, entretanto, alguns princípios subjacentes e comuns são auxiliadores na sedimentação, tais como:

1. O desenvolvimento sustentável oferece um quadro de organização baseado em oportunidade e respeito pelos valores humanos. A inovação é sobre o uso da mudança para melhor atender aos anseios e valores humanos. A conexão entre meio-ambiente e indivíduo é a chave para evitar consequências incertas;

2. A tecnologia é uma ferramenta eficiente para agir de forma mais inteligente e sustentável, apesar de criar incertezas no campo da aplicação e escopo de utilização. A compreensão e o atendimento para conciliar as necessidades dos indivíduos devem ser os norteadores elementos do processo e;

3. O processo de inovação tem ampla difusão nas economias em rede e com valores sociais de mudança e crescimento ambiental. As pressões são forças inevitáveis diante de abordagens comerciais bem-sucedidas, habilidades multidisciplinares para responder aos contextos de mudanças e busca pelo desenvolvimento que possa conjugar os interesses do presente, entretanto, resguardando os recursos para o futuro.

## REFERÊNCIAS

[1] BALBINOT, Z.; BORIM-DE-SOUZA, R. Sustainable development and sustainability as quasi-objects of study in management: A search for styles of reasoning. Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management, Vol. 10 Issue: 3, pp.153-186, 2012. Disponível em : <https://doi.org/10.1108/1536-541211273856>.

[2] BARTIAUX, F. A qualitative study of home energy-related renovation in five European countries: homeowners practices and opinions. Deliverable 4.2 of the IDEAL EPBD project, supported by Intelligent Energy Europe, 2011.

[3] FUENTES, C.; FREDRIKSSON, C. Sustainability service in-store: Service work and the promotion of sustainable consumption. International Journal of Retail & Distribution Management, Vol. 44 Issue: 5, pp.492-507, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJRDM-06-2015-0092>.

[4] GALPIN, T.; WHITTTINGTON, J.L.; BELL, G. Is your sustainability strategy sustainable? Creating a culture of sustainability. Corporate Governance, Vol. 15 Issue: 1, pp.1-17, 2015. Disponível em : <https://doi.org/10.1108/CG-01-2013-0004>.

[5] KOTLER, P. KARTAJAYA, H. SETIAWAN, I. Marketing 3.0: as forças que estão definindo o novo marketing centrado no ser humano. 1ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2010.

[6] MCPHEE, W. A new sustainability model: engaging the entire firm. Journal of Business Strategy, Vol. 35 Issue: 2, pp.4-12, 2014. Disponível em : <https://doi.org/10.1108/JBS-11-2013-0106>.

[7] PELHAM, F. Will sustainability change the business model of the event industry? Worldwide Hospitality and Tourism Themes, Vol. 3 Issue: 3, pp.187-192, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/17554211111142149>.

[8] RATIU, C.; ANDERSON, B. The multiple identities of sustainability", World Journal of Science, Technology and Sustainable Development, Vol. 12 Issue: 3, pp.194-205, 2015. Disponível em : <https://doi.org/10.1108/WJSTSD-05-2015-0022>.

[9] SCHWANINGER, M. Organizing for sustainability: a cybernetic concept for sustainable renewal. Kybernetes, Vol. 44 Issue: 6/7, pp.935-954, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/K-01-2015-0008>.

[10] TAHERDANGKOO, M.; GHASEMI, K.; BEIKPOUR, M. The role of sustainability environment in export marketing strategy and performance: a literature review. Environment, Development and Sustainability. 2016.

[11] TOO, L.; BAJRACHARYA, B. Sustainable campus: engaging the community in sustainability. International Journal of Sustainability in Higher Education, Australia, v. 16, n. 1, pp.57-71, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2013-0080>.

[12] UNEP. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.unep.org/>.

[13] URBAN, B.; KUJINGA, L. The institutional environment and social entrepreneurship intentions", International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research, Vol. 23 Issue: 4, pp.638-655, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJEBR-07-2016-0218>.

[14] WOLFSON, A.; TAVOR, D.; MARK, S. Sustainability as service", Sustainability Accounting, Management and Policy Journal, Vol. 4 Issue: 1, pp.103-114, 2013. Disponível em : <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-02-2012-0007>.

[15] ZYGMUNT, B.; MAY, T. Thinking Sociologically Publisher: Wiley-Blackwell; 2nd Revised edition edition. 2001.

# Capítulo 10

## *Produção de receita através de cascas, sementes e talos de frutas e verduras: Uma educação ambiental*

*Débora Maia Teixeira de Moura*
*Edna Lúcia Oliveira Santos*
*Cristina Silva de Oliveira*

Resumo: A produção de receitas através resíduos de alimentos que geralmente vão para o lixo, trata-se de um trabalho voltado na educação ambiental desenvolvido para comunidades de baixa renda na cidade de Feira de Santana, BA. O projeto demonstra através de receitas e degustações as possibilidades de aproveitamento de cascas, sementes, talos de frutas e verduras que iriam para o lixo. O principal objetivo desse projeto é executar uma educação ambiental para comunidade visando o aproveitamento total de algumas frutas e verduras. O projeto foi coordenado pela socióloga Débora Maia com a participação de ex-alunas do curso Técnica em Alimentação Escolar. As etapas incluíram: Elaboração de pratos a partir de cascas, talos e caroços de frutas e apresentação de pratos à comunidade com degustação e explicação das receitas mostrando o custo e o benefício ambiental ao utilizar de maneira correta o que iria para o lixo.

Palavras-chave: Reaproveitamento de Alimentos, Produção de Receitas, Educação Ambiental.

## 1. INTRODUÇÃO

Sabemos que o desperdício de alimentos no Brasil é grande e boa parte deste vai para o lixo. Segundo Storck et al., (2013), 60% do lixo urbano produzido é de origem alimentar. A fome vivenciada por parte da sociedade poderia ser diminuída com mudanças de hábitos alimentares. A fome é um problema social, "uma doença social" (CASTRO, 1983), mas a cultura brasileira ainda desconhece ou rejeita técnicas para o aproveitamento integral dos alimentos, bem como sua importância.

Segundo Brasil, (2016), milhões de pessoas passam fome e outras desperdiçam toneladas de alimentos por dia. Ao reduzir o desperdício de alimentos estamos involuntariamente ajudando no combate a fome. A educação alimentar proporciona conhecimentos que permitem a sociedade consumir os alimentos de forma adequada em harmonia com o meio ambiente.

Segundo Badawi, (2009). Utilizar o alimento em sua totalidade significa mais do que economia significa usar os recursos disponíveis sem desperdício, reciclar, respeitar a natureza e alimentar-se bem com prazer. Assim este projeto viabiliza através de uma educação voltada a ensinar que precisamos evitar o desperdício e ajudar na proteção ambiental através da sustentabilidade, mostrando de forma prática o que é o reaproveitamento integral de frutas e verduras. Com um pouco de criatividade, o que antes teria como destino o lixo, pode ser transformada em uma refeição.

Objetiva-se com o esse trabalho executar uma educação ambiental para comunidade através do aproveitamento total de algumas frutas e verduras.

## 2. METODOLOGIA

O projeto de produção de receitas através de cascas sementes e talos de frutas e verduras foi desenvolvido a partir da conclusão de um dos módulos do curso: Técnico em Alimentação Escolar do programa Profuncionário que abordava o tema do projeto e da realização de uma oficina de degustação com receitas elaboradas pelas alunas utilizando cascas, talos e sementes de frutas e verduras. A professora percebeu que o projeto poderia ir além do curso e ser levado para comunidade desenvolvendo assim uma educação ambiental.

Observando-se que o projeto faz uma junção de alimentação e sustentabilidade com baixo custo financeiro assim, verificando o momento econômico de instabilidade que vivenciava o País, surgiu a oportunidade e necessidade de apresentar a proposta para a comunidade do Município de Feira de Santana. O projeto foi divulgado através de stands e apresentações de palestras por profissionais, bem como a demonstração de pratos com aproveitamento integral dos alimentos e também a produção de receitas práticas e nutritivas evitando o desperdício, lixo e melhorando a economia doméstica.

## 3. RESULTADOS EDISCUSSÃO.

As etapas do projeto, foram realizados em três momentos específicos:
O início do projeto ocorreu no Instituto Federal de Educação da Bahia, no campus da cidade de Feira de Santana. Dentro do curso Técnico em Alimentação escolar no projeto Profuncionário. As alunas preparam as receitas em suas casas e trouxeram para o IFBA, foi organizado um momento de degustação para professores e alunos da instituição, com informações sobre o preparo dos pratos e a importância do aproveitamento dos alimentos para o meio ambiente conforme a figura 1.

Na segunda amostra foi realizado o mesmo procedimento com o preparo das receitas, sendo que este ocorreu fora da instituição com o objetivo de levar o projeto até a comunidade de Feira de Santana. Aconteceu uma degustação dos pratos todos realizados com a utilização de cascas, sementes e talos de frutas e verduras que foram preparados por professora e alunas e uma palestra intitulada: "A importância do reaproveitamento para o meio ambiente e para a economia doméstica", realizada pela coordenadora do projeto, juntamente com as alunas curso Técnico de Alimentação Escolar. A amostra ocorreu em uma praça da cidade, o evento foi aberto ao público e teve adesão da comunidade e cobertura da imprensa local. (Figura 2).

Figura 1.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2:

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na terceira amostra do projeto tivemos a parceria da Secretaria de Educação da cidade porque o programa Profuncionário estava encerrado, mas juntamente com algumas ex-alunas e o desejo da professora de ensinar uma educação ambiental de forma prática para comunidade, decidimos continuar levando a informação da importância do reaproveitamento de alimentos, que é possível construir receitas a partir do que iria para o lixo.

Um destes evento ocorreu na Escola Municipal Elizabeth Johnson localizada na Rua Liberdade no Bairro Baraúnas, é um bairro carente da cidade, mas com uma complexidade organizacional a exemplo desta escola que abraçou o projeto.

Tivemos uma divulgação em uma rede de televisão local e após a amostra a escola buscou adotar algumas receitas na merenda escolar dos alunos e a comunidade gostou muito da ideia e se propôs a dar continuidade do hábito de aproveitar melhor os alimentos e diminuir a quantidade do que vai para o lixo. (Figura 3). Foram realizados outros momentos de divulgação do projeto, mas por falta de apoio o projeto foi interrompido, porém pretendemos dar continuidade através da publicação de um livro com todas as receitas que construímos relacionando-as com tópicos de educação ambiental a fim de facilitar a divulgação e o acesso para comunidade, bem como educar e conscientizar.

Figura 3:

Fonte: Elaborado pelos autores

O aproveitamento total de frutas e vegetais na construção de receitas e o reaproveitamento de cascas, sementes e talos de frutas e outras matérias que iriam para o lixo, mostrou-se uma alternativa de baixo custo em momentos de crise econômica possibilitando uma alimentação nutritiva e ecologicamente correta, ajudando a reduzir o desperdício dos alimentos e criando a consciência de um aproveitamento sustentável.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Este projeto busca a redução do desperdício de alimentos e a conscientização para um aproveitamento sustentável. Vai também colaborar com a diminuição do lixo e a melhoria da qualidade de vida das famílias.

A sensibilização e estímulos através de práticas educativas com o esclarecimento de que é possível a redução do lixo e a construção de pratos saudáveis, pode contribuir para a saúde e bem-estar da comunidade de forma sustentável.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todas as alunas do curso de técnica em alimentação do Profuncionário que colaboraram para realização deste projeto.

## REFERÊNCIAS.

[1] BADAWI, C. Estratégia curricular em marketing da nutrição. São Paulo – USP. [2009]. Disponível em: Acesso em: 20 jul. 2009.

[2] BRASIL, Receitas de Aproveitamento Integral de Alimentos. Sesc. Disponível em:< www.sesc.com.br/Mesa Brasil/cartilhas/cartilha7.pdf>. Acessado em: 18 out. 2016.

[3] CASTRO, J. Geografia da fome. Rio de Janeiro: O Cruzeiro; 1948.

[4] STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. B.; BASSOL, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. Ciência Rural, Santa Maria, v. 43 (3): 537-543, 2013. Disponível em: Acesso em: 14 jun.

# Capítulo 11

## *Reutilização: Cooperativa no processo de sustentabilidade ambiental*

*Silvia Patricia Balieiro Cardoso*
*Manoel Bentes dos Santos Filho*

Resumo: Sabe-se que a definição de meio ambiente é bastante ampla, e realizar um trabalho voltado para a minimização dos impactos ambientais, é decisão extremamente complexa e delicada, e necessita ser repensada de acordo com as demandas que a sociedade oferece. As cooperativas formadas por catadores contribuem com a extensão da vida útil de produtos e embalagens por meio da coleta, separação e fornecimento de matéria-prima secundária para a indústria e consolidam os programas de logística reversa de empresas que buscam a recuperação de produtos recicláveis. Partindo destes conceitos, o artigo tem como foco estudar o papel da Cooperativa Coopere na cidade de Santarém Pará, em seu processo de sustentabilidade ambiental relacionado à reutilização de materiais que iram parar nos lixões e ao mesmo tempo estimular a mudança da prática de atitudes e formação de novos hábitos com relação à utilização destes recursos favorecendo a reflexão sobre a responsabilidade ética do ser humano com próprio planeta como um todo, oferecendo ao cidadão um eficiente instrumento para a formação da consciência ambiental através de práticas sustentáveis e também uma excelente fonte de renda com a criação de novos produtos através da reutilização. A educação ambiental de fato forma verdadeiros defensores do meio ambiente e, além disso, traz diversos benefícios se realizada da maneira correta e consciente e um deles é obtenção de renda através da venda da criação de novos produtos, tornando essa prática única e exclusiva.

Palavras-chave: Cooperativa; Educação Ambiental; Emprego; Renda.

## 1. INTRODUÇÃO

A definição de meio ambiente e bastante ampla, e realizar um trabalho voltado para a minimização dos impactos ambientais, é decisão extremamente complexa e delicada, e necessita ser repensada de acordo com as demandas que a sociedade oferece. Temos um leque imenso de possibilidades que podem ser trabalhadas no sentido de retirar do meio ambiente material que muitas das vezes são tidos como "lixo" e reutilizá-los, transformando-o em algo novo e reaproveitável, e assim fazendo o que chamamos de sustentabilidade.

Existirão consequências que podem ser satisfatórias ou não, dessa forma é de extrema importância rever e pensar nos programas já existentes, e se de fato os mesmos estão abarcando de forma assertiva as políticas públicas de nosso município. Certamente o divisor de águas será a maneira de como se trabalhará, ou seja, diminuindo gastos e gerando renda para a população menos favorecida. Como agravante, vemos diversos projetos voltados ao meio ambiente, mais não se vê um trabalho capaz de agregar e gerar novo sentido a todos os agravantes encontrados em nossa cidade.

As cooperativas formadas por catadores contribuem com a extensão da vida útil de produtos e embalagens por meio da coleta, separação e fornecimento de matéria-prima secundária para a indústria e assim consolidam os programas de logística reversa de empresas que buscam a recuperação de produtos recicláveis e assim passam a obter papel importante contra o aquecimento do planeta.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº. 12.305/2010 incentiva a formação de cooperativas de catadores, dando a devida importância que é a chamada logística reversa. O objetivo é o desenvolvimento, a fabricação e o lançamento no mercado de produtos que, após o consumo, sejam reutilizáveis, recicláveis ou aptos a outra possível destinação ambientalmente adequada e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível.

Ao contrário dos países industrializados, em que há relativa abundância de capital e a mão de obra é cara, os países em desenvolvimento têm escassez de capital e grande disponibilidade de mão de obra barata e não qualificada relata Souza (2012) quando citando Medina. Em razão dessa realidade, faz sentido que países industrializados busquem formas de gestão de resíduos sólidos que economizem custos com mão de obra. Já para países em desenvolvimento, a coleta e reciclagem de resíduos sólidos podem ser uma oportunidade de renda para trabalhadores não qualificados.

Partindo destes conceitos, o artigo estuda o papel da Cooperativa Coopere na cidade de Santarém Pará, em seu processo de sustentabilidade ambiental relacionado à reutilização de materiais que iram parar nos lixões e ao mesmo tempo estimular a mudança da prática de atitudes e formação de novos hábitos com relação à utilização destes recursos favorecendo a reflexão sobre a responsabilidade ética do ser humano com próprio planeta como um todo, oferecendo ao cidadão um eficiente instrumento para a formação da consciência ambiental através de práticas sustentáveis.

## 2. METODOLOGIA

A metodologia realizou-se em 2 etapas onde tivemos pesquisa-ação exploratória direcionada as famílias que existem na comunidade PEREMA a área de estudo. As famílias sobrevivem da coleta de resíduos sólidos na Cooperativa Perema Recicla- Coopere localizada no município de Santarém-PA no KM16 (Imagem 01).

Imagem 01 – Localização da Cooperativa Coopere

Fonte: https://www.google.com.br/maps/

1º Etapa: Conhecendo á área de atuação

Contato inicial com a cooperativa, onde obtivemos informações de como funciona a cooperativa. Ela é formada por 10 famílias com membros da comunidade, tem como administrador o sr. Ronaldo Silva dos Santos, está licenciada e autorizada a prestar serviços na cidade de Santarém desde de 30 de maio de 2016, e está devidamente cadastrada nos órgãos competentes, realizando os seguintes trabalhos na comunidade e na cidade com a coleta e separação de resíduos sólidos como: coleta de alumínio e resíduos de metais não perigosos; coleta de entulhos de construção; coleta de papel e papelão; coletas de garrafas pet's; coleta de resíduos não perigosos; coleta de pneus; coleta de materiais orgânicos; armazenamento e reciclagem de materiais plásticos; tratamento e disposição de resíduos não perigosos.

São arrecadados por mês em torno de 1.700kg desses resíduos por categoria (Conforme: Tabela 1) e isso gera por ano em torno de 20.400 mil toneladas de lixo que deixam de ir parar no meio ambiente. Este quantitativo deve ser levantado todos os anos pela cooperativa e entregue a SEMA e Órgão competente, para poder obter a certificação ambiental e dar continuidade com os serviços na cooperativa.

Tabela 1: Informações dos Resíduos coletados, 2016

| Descrição | Classe | Quant./Und. | Peso Unt./kg | Peso Total/kg | Período Coleta | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Garrafas de refrigerante | Pet | 4.060 | 0,026 | 1.055,6 | 2016 | Reutilização Reciclagem |
| Embalagem de limpeza | Pead | 6.200 | 0,045 | 279 | 2016 | Reutilização Reciclagem |
| Latas de refrigerante | Alumínio | 1.600 | 0,020 | 32 | 2016 | Reutilização Reciclagem |
| Garrafa de água | PP | 1.800 | 0,025 | 45 | 2016 | Reutilização Reciclagem |
| Sacolas e embalagens | Plástico | | | 25 | 2016 | Reutilização Reciclagem |
| Caixas e embalagens | Papelão | 100 | 420 | 42 | 2016 | Reutilização Reciclagem |
| Pellets | Madeira | 8 | 32 | 256 | 2016 | Reutilização Reciclagem |
| | | | Total | 1.734,6 kg | | |

*Fonte:* Dados fornecidos pela Cooperativa

2º Etapa: Fabricação dos produtos e trabalhos sociais

A cooperativa funciona do que é arrecadado, e daí surge diversos produtos que vão desde produtos artesanais como: árvores de natal com garrafas pets, lixeiras seletivas de garrafões de 20l de água, brinquedos confeccionados de pneus até os de fabricação em larga escala como as vassouras pet, que é um item essencial para o desenvolvimento da empresa. Os trabalhos desenvolvidos são levados para a comunidade interna e externa através de ações sociais, que são realizadas em escolas, universidades e na própria comunidade. (Imagem 2 a 11)

Imagens: 2 a 4 – Participação em Workshop – Realização de oficinas

Foto: Coopere Perema Recicla

Imagens: 5 a 7 – Palestras em universidades – Semana do Meio Ambiente

Foto: Coopere Perema Recicla

Imagens: 8 a 11 – Novos produtos pós-reciclagem

Foto: Coopere Perema Recicla

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis cumprem papel fundamental na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com destaque para a gestão integrada dos resíduos sólidos. Deste modo atuam nas atividades da coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e principalmente na comercialização dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, contribuindo de forma significativa para a cadeia produtiva da reciclagem. Estes materiais reutilizáveis e recicláveis tem destino ao fomento e apoio a organização produtiva dos catadores, melhoria das condições de trabalho, ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

Geram em torno de 70% de renda para sustento das famílias, segundo o administrador sr. Ronaldo Silva. Com as atividades empregadas, o desejo é de ampliação dos trabalhos de coleta de resíduos secos, através 50 pontos voluntários acessíveis como: escolas, grandes comércios e órgãos públicos em torno da cidade. Com isso, evitaríamos o descarte inadequado desses materiais no lixão da cidade e aplicaríamos a reutilização e reciclagem como forma de obtenção de renda.

A educação é o meio mais sensato ao direcionar uma pessoa a fazer o que é correto, principalmente no ensino ambiental. Criando uma sensibilidade cidadã sobre sua responsabilidade social que deve ser instigada e promovida pelas instituições educacionais, haja vista seu papel influenciador e motivador de transformações sociais. Por meio da reciclagem podemos solucionar parte da problemática que é o destino final destes resíduos gerados e que através da compostagem e reutilização desses resíduos conseguimos obter renda com a venda dos materiais e do composto orgânico, contribuindo com nosso planeta a ser menos poluído, garantindo um lugar mais saudável para nós e para as gerações futuras.

Os materiais como pets, papelão, alumínio são encaminhados para indústrias na prática da política reversa, os demais como pneus, resíduos úmidos, e alguns pets são realizadas práticas de reciclagem na própria comunidade. Com a compostagem há o aproveitamento total dos resíduos sólidos gerados não importando o lugar que será realizado e continua uma saída de diminuição de resíduos orgânicos para que os mesmos não tenham que ser destinados aos aterros sanitários ou lixões e assim eliminamos parte dos gases de efeito estufa (GEE).

Uma cooperativa se diferencia de outros tipos de associações de pessoas por seu caráter essencialmente econômico. A sua finalidade é colocar os produtos e serviços de seus cooperados no mercado, em condições mais vantajosas do que eles teriam isoladamente. Desse modo, a cooperativa pode ser entendida como uma “empresa” que presta serviços aos seus cooperados.

Na Coopere Perema Recicla não é diferente, todos os cooperados estão em prol de um fim comum gerar emprego e renda, e essa renda vem da geração de novos produtos através da reciclagem.
O que ainda falta para o emprego mercadológico definitivo destes produtos é a sensibilização da população em geral quanto a valoração dos itens como: vassouras pets, lixeiras de pneus, lixeiras de garrafões, brinquedos educativos pets; aí teremos um mercado bem amplo e o melhor de tudo de ação (fabricação+venda+compra) totalmente ambiental.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho houve a compreensão que a reutilização consiste na recuperação e transformação de qualquer desperdício. A sua importância econômica traduz-se na possibilidade de aquisição de materiais por preços mais favoráveis que o dos mesmos materiais antes da sua primeira utilização. O princípio da reutilização é utilizado em todas as aplicações que impliquem conservação dos recursos naturais da terra e na resolução de problemas de poluição ambiental. Reutilizar é economizar energia, poupar recursos naturais e trazer de volta ao ciclo produtivo o que jogamos fora.

A reutilização ajuda a manter o equilibro ecológico da natureza, uma vez que resíduos sólidos tem longo tempo de decomposição e se reafirma que o trabalho da Cooperativa é uma forma de viabilizar o aproveitamento dos resíduos sólidos gerados não importando o lugar que será realizado, continua sendo uma saída de diminuição do lixo urbano para que os mesmos não tenham que ser destinados aos aterros sanitários ou lixões. Confirmar que a educação é o meio mais sensato de direcionar algu a fazer o que é correto, principalmente no ensino ambiental. Criando uma consciência cidadã sobre sua responsabilidade social que deve ser instigada e promovida pelas instituições educacionais, haja vista seu papel influenciador e motivador de transformações sociais, afirmar que por meio da reciclagem conseguimos obter renda com a venda do que é gerado e acima de tudo ajudar nosso planeta a ser menos poluído, garantindo um lugar mais saudável para nós e para as gerações futuras.

## AGRADECIMENTOS

A minha família e meus professores, fonte de inspiração e coragem para continuar na caminhada árdua de ser sustentável.

## REFERÊNCIAS

[12] BRASIL, Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Políticas Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

[13] MEDINA, M. Informal recycling and collection of solid wastes in developing countries: issues and opportunities. United Nations University Working Paper. Tokyo, nº. 24, 1997 WIEGO, Sonia Maria Dias, Da Teoria a Ação: Gênero e Reciclagem de Resíduos - Women in Informal Employment Globalizing and Organizing (Mulheres no Emprego Informal: Globalizando e Organizando) – Belo Horizonte, março 2015.

[14] SOUZA, M. T. S.; PAULA, M. B. P.; SOUZA-PINTO, HELMA. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. RAE. São Paulo. V. 52, n 2, mar/ab. 2012, pág. 246-262.

[15] RODRIGUEZ,C. À procura de alternativas econômicas em tempos de globalização: o caso ANAIS 16/16 das cooperativas de recicladores de lixo na Colômbia. In. SANTOS, B.S.(org.) Produzir para viver: os caminhos da produção não-capitalista. 2.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005

# Capítulo 12

## *Aspectos gerais, conservação e uso sustentável do cerrado: Breve síntese*

*Sara Karla de Abreu Andrade Carvalho*
*Érika Cristina Soares Valadão*
*Daniel Blamires*

Resumo: O Cerrado é a maior, mais rica e mais ameaçada entre todas as savanas tropicais, e recentemente foram propostas alternativas para uso sustentável dos seus recursos naturais. Assim, este estudo sintetizou as últimas publicações sobre os aspectos gerais deste domínio morfoclimático, seus riscos ambientais frente aos impactos antropogênicos, e as medidas para conciliação entre uso sustentável com desenvolvimento econômico, sendo os dados provenientes da literatura primária. São descritas 19 ecorregiões de Cerrado, sendo Paraná-Guimarães, Araguaia-Tocantins e Planalto Central as maiores em extensão. Suas características abióticas favorecem não apenas um amplo gradiente de fisionomias, mas também uma grande riqueza vegetal. O mosaico fisionômico das paisagens do Cerrado favorece uma elevada riqueza animal, apesar do endemismo ser maior na flora em relação à fauna. O impacto antropogênico no Brasil Central aumentou consideravelmente nas últimas décadas, apesar de poucas medidas conservacionistas terem sido estabelecidas, sendo o agronegócio o principal destruidor de suas paisagens nativas. A suspensão de novos desmatamentos, o uso de pastagens artificiais pré-existentes, e o estabelecimento de corredores ecológicos seriam medidas suficientes para a recomposição do Cerrado até 2050, sendo estas ações importantes para garantir serviços ecossistêmicos, como o estoque de água e solo fértil.

Palavras-chave: Focos de biodiversidade, Brasil Central, Endemismo, Serviços Ecossistêmicos, Conectividade.

## 1. INTRODUÇÃO

Historicamente, as savanas tropicais cobrem cerca de 15 a 24,6 milhões km$^2$, sendo o Cerrado a maior, mais rica e mais ameaçada entre todas as demais savanas tropicais (SILVA & BATES, 2002). Neste contexto, em um estudo sobre os focos de biodiversidade (*biodiversity hotspots*), Myers et al. (2000) distinguiram as 25 regiões mais ambientalmente ameaçadas do planeta, segundo dois critérios básicos: o elevado número de espécies endêmicas; e a intensa influência antropogênica.

O Cerrado, um domínio com 1,6 a 2,2 milhões de km$^2$, possui clima sazonal com duas estações bem definidas, e paisagens caracterizadas por um mosaico de fisionomias vegetais (RIBEIRO & WALTER, 2001; OLIVEIRA-FILHO & RATTER 2002; AB'SABER, 2003; HENRIQUES, 2005), proporcionando ampla oferta de serviços ecossistêmicos indispensáveis para a economia, como a manutenção de mananciais abastecedores de grande parte dos rios sul-americanos, além de abrigar 30% da biodiversidade nacional (BRANDÃO, 2018). Importante ressaltar que, recentemente, alternativas científicas foram propostas para o uso sustentável dos recursos naturais do Cerrado, de forma a conciliar desenvolvimento econômico com preservação (STRASSBURG et al. 2017).

Assim, o propósito deste estudo foi sintetizar, a partir da literatura mais recente, as características gerais do domínio morfoclimático do Cerrado, sendo também discutidos os impactos ambientais às paisagens do Brasil Central, além dos riscos econômicos decorrentes da perda de vários serviços ecossistêmicos. São também propostas medidas para conciliar o uso sustentável dos recursos naturais do Cerrado com o desenvolvimento econômico.

## 2. METODOLOGIA

As plataformas *Google* Acadêmico (https://scholar.google.com.br/?hl=pt-BR) e *Scielo* (https://scielo.org/), disponibilizadas gratuitamente na rede mundial (*internet*), foram utilizadas para revisão literária, sendo também consultados alguns livros impressos. Todas as referências consultadas estão pormenorizadamente detalhadas no item referências bibliográficas.

Assim, a partir da revisão de literatura, foram inicialmente descritos os aspectos gerais do domínio do Cerrado, focados na biogeografia, biodiversidade, bem como em seus padrões de endemismo. A seguir foram apresentadas importantes medidas para conciliar o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental, que podem ser consideradas relevantes para amenizar a intensa antropogeneização das paisagens centro-brasileiras.

No final, foram relatados o contexto histórico e econômico da antropogeneização do Cerrado, bem como a previsão de seu desaparecimento no futuro, caso o impacto humano não seja reduzido. Também foram discutidas medidas para conciliar desenvolvimento econômico e preservação ambiental, consideradas importantes para conservar as paisagens do Brasil Central nas próximas décadas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. ASPECTOS GERAIS

O Cerrado é o segundo maior domínio não apenas do Brasil, mas de todo o continente sul-americano (BRANDÃO, 2018), com sua maior parte inserida na região central do território brasileiro (AB'SABER, 2003). Segundo Oliveira-Filho & Ratter (2002), 22% do território brasileiro era coberto por paisagens de Cerrado, em uma área natural com tamanho similar ao oeste europeu. Em sua área nuclear, o clima do Cerrado é sazonal, com cinco a seis meses secos –significativa queda na umidade do ar - seis ou sete meses de chuva, e temperaturas médias anuais entre 20 a 22ºC (AB'SABER, 2003). Com relação às características geomorfológicas, a maior parte dos Cerrados constitui-se por planícies de formações magmáticas ou sedimentares, interrompidas por extensas redes de depressões periféricas ou interplanícies (BRASIL & ALVARENGA 1989; SILVA & BATES, 2002).

No contexto biogeográfico, e considerando a influência de fatores abióticos como clima, geomorfologia e tipos de solo, Sano et al. (2020) descrevem 19 distintas ecorregiões de Cerrado, sendo as maiores em extensão: Paraná-Guimarães (17,9%), Araguaia-Tocantins (14,9%), e Planalto Central (8,6%). Importante ressaltar a influência do relevo na distribuição do gradiente vegetacional das paisagens de Cerrado, com fisionomias savânicas em áreas de maior altitude, solo mais seco e pobre em nutrientes; em contrapartida a fisionomias florestais, normalmente encontradas nas baixadas com solos mais úmidos e férteis (RIBEIRO & WALTER 2001; HENRIQUES, 2005) (Figura 1).

Figura 1. Reserva do Abade, Pirenópolis-GO. Detalhe para a relação relevo e gradiente vegetacional das fisionomias nativas de Cerrado.

Foto: D. Blamires, 11-07-2019.

A riqueza de espécies para cinco linhagens de organismos consta na tabela 1. As características abióticas do Cerrado favorecem não apenas um amplo gradiente de fisionomias, mas também um grande número de espécies vegetais. Da mesma forma, o mosaico fisionômico das paisagens nativas do Cerrado também contribui para uma grande riqueza de espécies animais como aves, mamíferos e anfíbios. Importante ressaltar que, segundo Silva & Bates (2002), a maioria das plantas nativas do Cerrado (62%), ocorrem em formações savânicas, enquanto nos animais, a maioria dos mamíferos e aves vivem em fisionomias florestais (56,3% e 51,8%, respectivamente).

Tabela 1. Biodiversidade descrita para o Cerrado (MITTERMEIER et al. 1999, MYERS et al. 2000; SILVA & BATES 2002; RODRIGUES, 2005; SILVA & SANTOS, 2005).

| Linhagem | Riqueza |
|---|---|
| Vegetais | 10000 |
| Anfíbios | 150 |
| Répteis | 120 |
| Mamíferos | 161 |
| Aves | 856 |

Com relação ao endemismo, segundo Mittermeier et al. (1999), 44% das plantas vasculares são restritas ao Cerrado. Anfíbios e répteis possuem 30% e 20% de espécies endêmicas, respectivamente, enquanto mamíferos e aves possuem baixa proporção de espécies exclusivas ao Cerrado (11,8% e 3,8%). De modo geral, três estimativas são importantes para a origem da diversidade entre faunas, segundo Rodrigues (2005): a) O nível taxonômico de conhecimento; b) a unidade básica de trabalho; c) a qualidade da amostragem. Neste sentido, estimativas de animais invertebrados são atualmente escassas, mas os resultados apresentados até o momento demonstram que o maior endemismo no Cerrado está na flora, sendo a fauna distribuída em uma escala espacial mais ampla.

## 4. CONSERVAÇÃO E USO SUSTENTÁVEL

O impacto antropogênico no Cerrado aumentou significativamente a partir dos anos 1950, com a mecanização da agricultura e a construção de rodovias no Brasil Central (CAVALCANTI, 2000). Segundo Rangel et al. (2007), a criação de gado bovino, a agricultura mecanizada e a urbanização são os principais impactos ambientais no Brasil Central. Importante ressaltar o impacto da agricultura mecanizada na paisagem de municípios no interior goiano, como Diorama - mesorregião noroeste do estado (Figura 2) – ocasionando a perda das fisionomias nativas de Cerrado e de serviços ecossistêmicos, conforme relatos de pequenos produtores rurais (CARVALHO et al. 2019).

Figura 2. Fazenda de agricultura mecanizada em Diorama, estado de Goiás..

Foto: D. Blamires, 21-10-2016

Por outro lado, pouco tem sido feito com relação à preservação das paisagens naturais de Cerrado, e caso as taxas de desmatamento se mantenham altas, estima-se seu desaparecimento a partir de 2030 (MACHADO et al. 2004). Assim, o Cerrado já perdeu aproximadamente 46% de sua cobertura vegetal nativa, devido principalmente às atividades agropastoris (BRASIL, 2013), e apenas 19,8% destas paisagens naturais permanecem intactas (STRASSBURG et al. 2017). A rápida antropogeneização do Cerrado também pode resultar em exacerbada desigualdade social, além de custos ambientais como: fragmentação das paisagens, perdas da biodiversidade, invasão biológica, poluição da água, degradação do solo, e uso excessivo de agrotóxicos (ver revisão em KLINK & MOREIRA, 2002).

Neste contexto, os estudos apontam o agronegócio brasileiro como principal agente de destruição das paisagens naturais centro-brasileiras. Mas esse sistema de produção rural estaria totalmente livre de prejuízos, com a perda de serviços ecossistêmicos tão importantes para a manutenção de pastagens e lavouras? Aparentemente não. Segundo Brandão (2018), os setores agrícolas nacionais deveriam ser os principais defensores da conservação no Cerrado, por serem os maiores usuários de recursos naturais, como solo e água.

Recentemente, Strassburg et al. (2017), apresentaram as seguintes alternativas para conciliar produção agropastoril e preservação, suficientes para uma significativa recomposição do Cerrado até 2050: a) suspender novos desmatamentos; b) usar áreas de pastagem artificial pré-existentes para criação de gado e monoculturas agrícolas; c) estabelecer corredores ecológicos. Assim, a preservação da cobertura vegetal nativa garantiria a manutenção da complexidade ecológica, e de uma ampla proporção de serviços ecossistêmicos proporcionados apenas pelas espécies nativas (PRIMACK & RODRIGUES, 2002). O uso das pastagens artificiais já existentes, ou a otimização dos recursos já disponíveis, evitaria a abertura de novas fronteiras agrícolas (SOUZA et al. 2012), e neste caso pouparia o Cerrado da irreversível perda de biodiversidade. Finalmente, o estabelecimento de corredores ecológicos garantiria a conectividade entre as paisagens nativas, evitando assim a extinção de populações e espécies (METZER & DECAMPS, 1997).

## 5. CONCLUSÕES

Em suma, preservar o Cerrado é indispensável para garantir a manutenção não apenas de sua biodiversidade natural, mas também de sistemas econômicos importantes, como as atividades agropastoris. Preservar sua beleza cênica, cachoeiras, e o inigualável perfume das flores em suas paisagens também é um importante legado que podemos deixar para as futuras gerações.

## REFERÊNCIAS

[1] AB'SÁBER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.

[2] BRANDÃO, 2018. Existira futuro para o Brasil sem o Cerrado? Disponível em: <https://www.oeco.org.br/colunas/reuber-brandao/existira-futuro-para-o-brasil-sem-o-cerrado/> Acesso em: 30 jun 2020.

[3] BRASIL, A. E.; ALVARENGA, S. M. Relevo. In: GEOGRAFIA do Brasil: região Centro-Oeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. p. 53-72.

[4] BRASIL. Projeto Terraclass Cerrado - mapeamento do uso e cobertura vegetal do Cerrado, 2013. Disponível em: < http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/index.php?mais=1> Acesso em: 20/06/2020.

[5] CARVALHO, D. A.; XAVIER, K. A. S.; SOUZA, M. F.; BLAMIRES, D. Conhecimento ecológico local de produtores rurais sobre biodiversidade e impactos ambientais nas vegetações ripárias em Diorama, estado de Goiás. Ethnoscientia, V. 4, p. 1-8. 2019. D.O.I: http://dx.doi.org/10.22276/ethnoscientia.v0i0.226.

[6] HENRIQUES, R. P. B. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma dos cerrados. In: SACRIOT, A., FELFILI-FAG, J. M., SOUSA. Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. 1ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

[7] KLINK, C.A.; MOREIRA, A.G. Past and current human occupation, and land use. In: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R.J. (org.). The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. New York: Columbia University Press, 2002, p. 69-88.

[8] MACHADO, R.B; et al. Estimativa de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília. 2004.

[9] METZGER, J.P. & H. DÉCAMPS. The structural connectivity threshold: an hypothesis in conservation biology at the landscape scale. Acta Oecologica. V.18, n.1, p. 1-12. 1997.

[10] MITTERMEIER, R.A. et al . Hotspots: earth´s biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX. 1999.

[11] MYERS, N.et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, London. v. 403, p. 853-858, 2000.

[12] PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. Londrina. Editora Midiograf. 2002.

[13] RANGEL, T.F.L.V.B.; et al. Human development and biodiversity conservation in Brazilian Cerrado. Applied Geography, v.27, p.14-27. 2007.

[14] RIBEIRO, J. F ; WALTER, B. M. T. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001. p. 29-47.

[15] RODRIGUES, M. T. Cerrados: conhecimento atual e perpesctivas, com uma hipótese sobre o papel das matas de galeria na troca faunística durante ciclos climáticos. In: SCARIOT, A.; SOUZA-FILHO, J.C.; FELFILI, J. M. Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2005, p. 236-246.

[16] SANO, E. E; BETTIOL, G. M.;MARTINS, E. S.; COUTO JÚNIOR, A. F.; VASCONCELOS, V.; BOLFE, E. L.; VICTORIA, D. C. Características gerais da paisagem do Cerrado. In: BOLFE, E.L.; SANO, E.E.; CAMPO, S.K.. (Org.). Dinâmica Agrícola no Cerrado. 1ed.Brasília: Embrapa, 2020, v. 1, p. 21-38.

[17] SILVA, J. C. (Org.). Ecologia, conservação e biodiversidade do cerrado. 1ed.Brasilia: Ministério do Meio Ambiente, 2005, v. único, p. 75-105.

[18] SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. Bioscience v.225 n.52 (3) p. 225-233, 2002.

[19] SOUZA, A. F.; et al. Riscos e ameaças na reforma do código florestal. Scientific American Brasil. p.46-51. Julho 2012.

[20] STRASSBURG, B.N. et al. Moment of truth for the Cerrado hotspot. Nature Ecology and Evolution, n. 0099. P. 1-3, march 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099

# Capítulo 13

## *Diminuição das emissões de $CO_2$ por meio da cogeração de Bioeletricidade produzida com resíduos de cana-de-açúcar: Um estudo de caso em Pereira Barreto*

*Fernando Aparecido Pacheco da Silva Fortunato*
*Iara Tonissi Moroni Cutovoi*

Resumo: Este trabalho realizou um estudo de caso em Pereira Barreto - SP, constatando – se que, o emprego da cogeração de bioeletrecidade por meio de resíduos de cana, permite complementar o fornecimento de eletrecidade e fornecer um destino sustentável para os bagaço e palha, que poderiam ser descatados ou queimados. Se todo este resíduo fosse utilizado na redução fosse utilizado na cogeração de bioeletrecidade, ocasionando uma potencial redução de emissões na ordem de 3.419.617.920 ton. CO2/ ano, O equivalente a 3.419.617,92 créditos de carbono, cuja comercialização corresponderá a importância de cerca R$ 36.658.304,10, ou 5% do PIB do município do ano 2013.

Palavras-chave: bioeletrecidade; créditos de carbono; MDL; Bagaço da cana-de-açúcar; Desenvolvimento Sustentável.

## 1. INTRODUÇÃO

A energia elétrica é essencial para a sociedade, pois através dela é possível iluminar, refrigerar, aquecer, acionar máquinas e aparelhos eletrônicos em geral (RODRIGUES *et al*., 2007). Por estar diretamente relacionada ao desenvolvimento econômico e a qualidade de vida dos seres humanos, a questão energética é um dos temas de maior relevância na atualidade (MARTINS *et al*., 2008).

Durante muitos anos, as fontes de energia não renováveis, como petróleo, carvão e gás natural foram utilizadas em larga escala. Este tipo de energia não pode continuar sendo empregado em longo prazo, devido a fatores como: a escassez das reservas naturais; poluição ambiental; e mudanças climáticas (GOLDEMBERG; LUCON, 2007). É certo que as atuais condições de vida estão ameaçadas, na hipótese de o aquecimento global vir a se confirmar. O modo de produção e consumo vigente traz em si ameaças que agem de formas intensas, pois teremos cerca de 120 milhões de pessoas por ano adentrando ao mercado de consumo. Serão mais dois bilhões e meio em 2050, portanto é fato e notório a necessidade de se empregar novas fontes de energia (ROMEIRO, 2009).

Neste contexto, a solução para a produção de energia consiste na utilização das fontes renováveis, pois, elas emitem quantidades mínimas de poluentes e possuem um potencial praticamente ilimitado (GOLDEMBERG; LUCON, 2007). Dentre as energias sustentáveis, a Biomassa se destaca, pois aproveita resíduos orgânicos que normalmente são descartados (OMACHI *et al*., 2004).

O Brasil é o país responsável pela maior produção de cana-de-açúcar do mundo (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2013a). O Estado de São Paulo cultiva cerca de 60% da cana do país (COMITRE; CARMO, 2004; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2013b). O município de Pereira Barreto, localizado no interior do Estado de São Paulo produziu no ano de 2011, cerca de 1.941.200 ton. (toneladas) de cana-de-açúcar (IBGE, 2011). Os resíduos desta planta (bagaço e palha) também são gerados em grande quantidade, algo oportuno para a geração de bioeletricidade (COSTA; BOCCHI, 2012).

Diante da relevância do assunto, o presente trabalho apresenta um estudo de caso, que tem o objetivo de analisar a utilização da Cogeração de bioeletricidade, a partir dos resíduos de cana-de-açúcar no município de Pereira Barreto, para verificar o seu potencial estratégico na redução das emissões de CO2 (Dióxido de Carbono), e demonstrar os respectivos ganhos financeiros, que podem ser obtidos com a eventual comercialização dos créditos de carbono, provenientes da redução de emissões.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica segundo Gil (2010, p. 29-30) "[...] é elaborada com o propósito de fornecer fundamentação teórica ao trabalho, bem como a identificação do estagio atual do conhecimento referente ao tema.". Na sequencia será apresentada uma revisão bibliográfica, que aborda de forma delimitada, os principais assuntos relacionados à pesquisa.

### 2.1. MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PROTOCOLO DE QUIOTO

Na década de 80, verificou-se que estava havendo um aumento na temperatura do planeta, e que todos os países deveriam proteger o clima. Já nos anos 90, recordes mundiais de altas temperaturas foram registrados, houve então, um alerta para a humanidade sobre a crescente concentração de gases na atmosfera (JURAS, 2008).

Em especial o gás carbônico também chamado de Dióxido de Carbono, o mais nocivo dentre os gases causadores do efeito estufa. Atualmente, o ser humano emite mais de 35,5 bilhões de ton. de CO2 na atmosfera por ano (BM&FBOVESPA, 2013). Os países ricos, com apenas 15% da população mundial, são responsáveis por quase metade das emissões de CO2 (ONU, 2007).

Em vista disso, é fundamental estabilizar os níveis de CO2 na atmosfera, de forma a minimizar a iminência de consequências catastróficas, exigindo reduções de 80% das emissões nas próximas duas décadas. É o que chamamos Desafio 80-20, o dobrar dos sinos que indica o fim da Era Industrial (SENGE *et al*., 2009).

A importância dessas metas de superação pode ser mais bem entendida por meio do "efeito banheira", ou seja, a atmosfera é uma "banheira", com entradas e saídas de CO2. Por meio dela é possível avaliar que não basta apenas estabilizar as emissões de carbono, mas que é preciso reduzir sua emissão a um ponto em que o nível da "banheira" pare de subir. O nível está subindo aproximadamente cinco bilhões de toneladas ao ano, sendo que a saída, absorvida pela terra e pelos oceanos, é de três bilhões de toneladas (SENGE *et al*, 2009).

Existem preocupações sobre as mudanças climáticas por parte dos governos, tanto de países desenvolvidos como de países em desenvolvimento. Conforme resultados do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da ONU (representado pela sigla IPCC, cujo significado é "*Intergovernmental Panel on Climate Change*"), existe um consenso por parte da grande maioria dos cientistas, que evidenciam a clara interferência humana no aumento da produção de CO2, que agrava o efeito estufa e ocasiona o aumento da temperatura global (KELMAN *et al*., 2008).

Para Scarpinella (2002), o problema a ser enfrentado é o aumento descontrolado desses gases provocando mudanças climáticas como: tempestades e descargas atmosféricas intensas; derretimento de geleiras com elevação dos oceanos; e áreas produtivas agora sendo desertificadas. O autor ainda relata que, a principal atividade humana geradora dos gases de efeito estufa é a produção de energia com 57% das emissões.

Em 1992, a ONU implementou um acordo para estabilizar as emissões de poluentes aos níveis de 1990 no período vigente de dez anos, desta forma, em paralelo, os países desenvolvidos teriam a iniciativa de reduzir suas emissões, assim, os países em desenvolvimento poderiam ampliar suas emissões, para atender às suas necessidades de desenvolvimento e alívio da pobreza (GOVERNO DE SÃO PAULO, 2004 *Apud* TESTA *et al*., 2010).

De acordo com Jabbour (2012), houve a Conferência das Partes (COP), onde o Protocolo de Quioto foi assinado em 1997, com período de vigência de 2008 a 2012, no qual os 41 países industrializados listados na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, representada pela sigla UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*), teriam de reduzir as emissões dos gases causadores do efeito estufa no mínimo em 5,2% dos valores de 1990. Bastos *et al*. (2008) relatam que, se as negociações após 2012 do Protocolo obtiverem êxito em sua implementação, existe a probabilidade de uma redução na temperatura global de 1,4 ºC a 5,8 ºC até o ano de 2100.

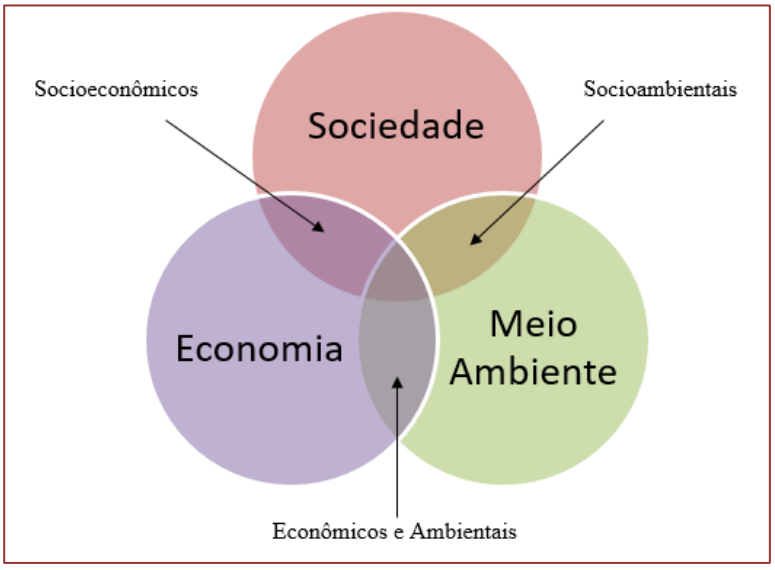
A 17ª Conferência da ONU Para Mudanças Climáticas, sediada na África do Sul em 2011, decidiu pela renovação do Protocolo de Quioto até o ano de 2017. O acordo deveria expirar em 2012, deste modo, o novo Protocolo começa a vigorar em 2013, sem a participação de Rússia, Japão e Canadá, que se retiram do tratado (ESTADÃO, 2011).

Para Meneguello (2007), a UNFCCC é a responsável pelo cadastramento e aprovação de empreendedores de projetos de MDL (Mecanismos de Desenvolvimento Limpo). De acordo com Signorini (2007) estes programas, procuram parcerias com instituições nacionais de pesquisa, para proporcionar estudos que sirvam como referência sobre as emissões brasileiras, além de desenvolver tecnologias e metodologias para o respectivo monitoramento destas emissões. Um projeto de MDL leva em média 3 anos desde a concepção, avaliação e registro. No Brasil o processo gira em torno de 4 a 6 meses; na China 1 mês; e na Índia apenas 1 semana (JABBOUR, 2012).

## 2.2. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, MDL E MERCADO DE CARBONO

Uma economia é considerada "não sustentável" se a poupança total fica abaixo da depreciação combinada dos ativos produzidos e não produzidos – recursos naturais (ATKINSON *et al*., 1997). Conforme Lenzi (2006) a definição de Desenvolvimento sustentável e que tornou-se clássica e objeto de um grande debate mundial é do desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em satisfazer suas próprias necessidades. Outro conceito de desenvolvimento sustentável em sua roupagem mais recente como economia verde reflete essa problemática na medida em que incorpora a necessidade de adoção de parâmetros de sustentabilidade tendo em conta o risco ambiental (ROMEIRO, 2009). A seguir na figura 2, está demonstrando à conjunção dos aspectos econômicos e ambientais, e que resulta no desenvolvimento sustentável.

Figura 2 – Desenvolvimento sustentável




Fonte: Adaptado de BRUNDTLAND (2011).

De acordo com CDM Watch (2003), o MDL funciona como bases em projetos, ou seja, os países industrializados recebem créditos por investirem em projetos que reduzam emissões em outros países. No caso do MDL, os projetos não podem ser executados em países sem compromissos com redução de emissões, a fim de atingir os objetivos de forma mais eficiente do ponto de vista econômico de cada país, sem prejudicar o objetivo ambiental em questão. Foram adotados três mecanismos de mercado, também chamados "mecanismos flexíveis", a saber: comércio de emissões; implementação conjunta (IC); e mecanismo de desenvolvimento limpo.

Conforme Meneguello (2007), para que os países industrializados consigam atingir as cotas de redução de gases do efeito estufa, foi criado o MDL. O autor revela ainda, que através dele, os países em desenvolvimento devem implantar atividades para subtrair poluentes da atmosfera e em troca receberem "Certificados de Emissões Reduzidas – CER", conhecidos como créditos de carbono, que podem ser comercializados no mercado internacional com países industrializados, que precisam reduzir suas emissões de CO2; este processo de compra e venda é conhecido como "Mercado de Carbono", onde, cada tonelada de Dióxido de Carbono equivale a um crédito de carbono (BM&FBOVESPA, 2013).

O MDL permite que os países em desenvolvimento ampliem o investimento em alternativas tecnológicas limpas (consideradas não poluidoras), principalmente quanto à geração de energia ou aos projetos voltados para a área florestal, por exemplo, o reflorestamento e a preservação das áreas nativas existentes, já que a maior parte destas áreas ainda está nos países mais pobres. Os países em desenvolvimento veem no MDL uma possibilidade de: gerar riquezas; promover o desenvolvimento sustentável; aumentar a igualdade; e a oportunidade de transferência de tecnologia (MOREIRA; GIOMETTI, 2008).

Por outro lado, sobretudo muitas empresas ainda se perguntam sobre o retorno financeiro em relação aos custos desta abordagem e também sobre a aprovação e identificação disso como diferencial de mercado por seus clientes e usuários, ou seja, a sustentabilidade ainda não é vista como vantagem competitiva (SENGE *et al*. 2009; SILVA, 2009).

A maioria dos projetos de sequestro de carbono faz parte do reflorestamento e estabelecimento de novas florestas. Outras modalidades de promoção do desenvolvimento sustentável referem-se aos projetos de modernização, como eficiência e conservação de energia, neste contexto, estão às usinas de biomassa, que geram energia por meio de fontes renováveis. Essas usinas transformam qualquer matéria orgânica em energia mecânica, térmica ou elétrica (BOTÃO; LACAVA, 2003).

A biomassa pode ser de origem: florestal (madeira); agrícola (soja, arroz, cana-de-açúcar, etc.); ou rejeitos urbanos e industriais (sólidos ou líquidos, como o lixo). Todo método de produção de energia que não envolva fontes convencionais, é considerada energia alternativa pelo governo federal (BOTÃO; LACAVA, 2003). O Gráfico 1 demonstra as fontes de energia e o respectivo consumo no Brasil em 2011 (CAMPOS *et al*., 2011).

Gráfico 1 – Fontes de energia e o respectivo consumo no Brasil em 2011.

Fonte: Adaptado de CAMPOS *et al.* (2011).

No Gráfico 1, é possível observar a importância dos resíduos de cana-de-açúcar na produção nacional de energia, ou seja, a bioeletricidade oriunda de bagaço e palha de cana, que atualmente ocupa o terceiro lugar no ranking nacional de fontes energéticas, complementando a eletricidade fornecida pelas usinas hidrelétricas (CAMPOS *et al.*, 2011).

## 2.3. BIOLETRECIDADE POR MEIO DE RESÍDUOS DE CANA-DE-AÇÚCAR

A bioeletricidade é uma energia sustentável proveniente da biomassa, que pode ser obtida a partir de resíduos, como o bagaço e a palha da cana-de-açúcar (LIMA *et al.*, 2008; NETTO; CATALÃO, 2011). O solo e as condições climáticas do Brasil são propicias para o cultivo da cana (LIMA *et al.*, 2008). Esta planta é utilizada na produção de: melado; aguardente; álcool; rapadura; açúcar; e muitos outros derivados (SILVA *et al.*, 2007).

A crescente demanda pelos derivados da cana e a ampliação da área plantada, aumentam proporcionalmente a quantidade de resíduos provenientes da cana-de-açúcar (SILVA *et al.*, 2007). O estado de São Paulo e o setor sucroenergético assinaram um acordo chamado Protocolo Agroambiental, que define o ano de 2017, como prazo limite para a queima dos restos de cana (NETTO; CATALÃO, 2011). Diante deste quadro, surge uma grande oportunidade, o reaproveitamento dos resíduos da cana para a cogeração de energia (NAGAOKA *et al.*, 2007). Cogeração

> [...] é uma palavra de origem americana, definida como produção combinada de calor e potência com uso sequencial da energia liberada por uma mesma fonte de combustível. É quando se utiliza um fluxo efluente de energia, que de outra forma, seria rejeitado pelo meio ambiente. (BOTÃO; LACAVA, 2003, p. 18).

A cogeração de energia elétrica por meio resíduos de cana é uma solução utilizada pelas usinas sucroalcooleiras (indústrias voltadas à produção de açúcar e álcool), para reaproveitar um material que era queimado ou descartado como lixo; atualmente a bioeletricidade pode complementar e até ampliar a capacidade de geração de energia (NAGAOKA *et al.*, 2007).

O ciclo de produção da bioeletricidade por meio de cana-de-açúcar apresenta as seguintes etapas: a cana primeiramente é colhida e conduzida até a usina, onde é processada visando à extração do caldo da cana [1]; o bagaço da planta é separado [2]; a palha tem um poder calorífico relevante, portanto também é encaminhada para as caldeiras juntamente com o bagaço [3]; nas caldeiras é produzido o vapor, que aquece o processo produtivo de açúcar, e paralelamente gera energia mecânica [4]; cuja função é movimentar o maquinário responsável pela obtenção do caldo e as turbinas que geram bioeletricidade [5]. A energia produzida é utilizada para consumo interno e/ou comercializada [6] (NETTO; CATALÃO, 2011).

As cinzas geradas na caldeira (resíduos) são reutilizadas na forma de adubo orgânico para as plantações de cana-de-açúcar, deste modo, economizam-se recursos empregados na aquisição de fertilizantes

químicos e fornece um local apropriado para o descarte dos resíduos (LIMA *et al*., 2008). Grande parte da bioeletricidade é produzida no período de colheita da cana (meses de abril e novembro), um período normalmente crítico para a geração de energia, devido ao clima seco (NETTO; CATALÃO, 2011).

A geração de bioeletricidade reduz a emissão de gases causadores do efeito estufa (NETTO; CATALÃO, 2011). Cerca de 50% da bioeletricidade produzida com os resíduos da cana são consumidas pelas próprias usinas, para iluminar o local e alimentar equipamentos do parque produtivo. A energia restante pode ser vendida para a concessionária local, que fica responsável pela sua distribuição ou leilão (LIMA *et al*., 2008).

## 3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho é classificada como uma pesquisa de natureza exploratória de abordagem qualitativa, pois visa fornecer maior entendimento sobre um determinado assunto (GIL, 2010). O delineamento adotado é de um estudo de caso, porque segundo Gil (2010, p. 37) "Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetivos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento [...]".

A base metodológica para construção deste artigo fundamentou-se num referencial teórico delimitado sobre o tema, que foi pesquisado principalmente em: periódicos; anais de congressos; livros; teses e dissertações; sites da internet; órgãos nacionais e internacionais e/ou de pesquisa, tais como o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e ONU (Organização das Nações Unidas), além do mais recente balanço energético do estado de São Paulo.

## 4. ESTUDO DE CASO EM PEREIRA BARRETO

Para o presente estudo de caso foi selecionado o município de Pereira Barreto, um grande produtor brasileiro de cana-de-açúcar. Pereira Barreto está localizado na região centro-oeste do Estado de São Paulo e possui uma área de 978,884 KM2. Este município tem aproximadamente 25.742 habitantes e temperatura média de 31,1 ºC (PREFEITURA DE PEREIRA BARRETO, 2013; CEPAGRI, 2011).

Em 2011 foram produzidas aproximadamente 1.941.200 ton. de cana-de-açúcar em Pereira Barreto, desta forma, os cálculos deste trabalho serão baseados neste valor (IBGE, 2011). Cada ton. de cana moída gera aproximadamente 250 kg de bagaço e 200 kg de palha (NETTO; CATALÃO, 2011).

Considerando que esta produção será totalmente moída, é possível produzir 300 kWh de bioeletricidade por ton. de bagaço de cana-de-açúcar, multiplicando o valor referente à quantidade de bagaço por 300 kWh, temos, a produção de 2329,44 MWh de bioeletricidade. Cada ton. de palha, por sua vez gera aproximadamente 500 kWh, o equivalente a 4853 MWh (NETTO; CATALÃO, 2011). Somando a produção de bioeletricidade originada por meio do bagaço e da palha, tem-se um total de 7.182,44 MWh.

A concessionária Elektro é a responsável pelo fornecimento de energia elétrica em Pereira Barreto (ARSESP, 2014). O Quadro 1 apresenta o consumo de energia elétrica em Pereira Barreto no ano de 2011 (ACHILLES *et al*., 2011).

Quadro 1 – Consumo de energia elétrica em Pereira Barreto em 2011.

| Origem | Consumo [MWh] |
|---|---|
| Residencial | 16.610.481 |
| Comercial | 6.958.389 |
| Rural | 9.397.174 |
| Industrial | 3.370.207 |
| Iluminação pública | 2.336.114 |
| Poder público | 1.679.645 |
| Serviço público | 1.035.131 |
| Consumo próprio | 5.949.585 |
| Consumo total | 47.336.726 |

Fonte: ACHILLES *et al*. (2011).

A energia elétrica consumida pelo município em 2011 foi de 47.336.726 MWh (ACHILLES *et al*., 2011). A energia elétrica consumida pelo município em 2011 foi de 67.977,07 MWh (ACHILLES *et al*., 2011). Em 2011 cada MWh de eletricidade produzido gerou cerca de 0,43 ton. de CO2 (ECKERT; HARDY, 2012). A geração da energia elétrica consumida em Pereira Barreto foi responsável pela emissão de 29.230,14 ton. de CO2/ano.

No cenário da cogeração da bioeletricidade a partir de resíduos de cana, cada tonelada de cana moída gera aproximadamente 250 kg de bagaço (NETTO; CATALÃO, 2011). Experimentos realizados por Buckeridge (2007) demonstram que, cada planta com aproximadamente 1 ano de idade possuí em média 2,5 kg, sendo 1,5 kg correspondente ao peso do caule, de onde é extraído o caldo; cerca de 40% do presente material (0,6 kg) é composto por C (Carbono). Visando simular a condição de produção no campo, recomenda-se para fins de cálculo, o dobro de C por planta, isto é, 1,2 kg de C por cana-de-açúcar (BUCKERIDGE, 2007).

Conforme o Buckeridge (2007), cada cana pesa em média 2,5 kg, portanto, realizando a divisão de uma ton. (1000 kg) pelo peso médio informado, temos a quantidade de 400 unidades. Multiplicando as 400 plantas por 1,2 kg de C, chegamos à conclusão que, cada ton. de cana possuí 480 kg de C, logo, a produção anual de cana-de-açúcar em Pereira Barreto pode gerar 931.776.000 ton. de C/ano.

Cada tonelada de C é equivalente a 3,67 toneladas de CO2 (FACE, 1993 *Apud* NISHI *et al*., 2005, p. 267). Multiplicando a quantidades de toneladas de C emitidas por ano proveniente dos resíduos de cana, temos 3.419.617.920 de CO2/ano, quantidade que seria emitido para atmosfera.

No dia 12 de junho de 2012 foi realizado um leilão de créditos de carbono na BM&FBovespa (Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo), apesar da crise europeia o valor de cada crédito de carbono foi considerado satisfatório, pois alcançou cerca de 3,30 euros (PINHO, 2012). A cotação de cada euro (€) no dia 07 de março de 2014 é de R$ 3,25, portanto, cada crédito de carbono tem o valor de R$ 10,72 (UOL ECONÔMIA, 2014).

Se as 3.419.617.920 ton. CO2/ano que deixariam de ser emitidos para atmosfera créditos de carbono, por meio de uma regra de três simples, observa-se que seria possível gerar 3.419.617,92 créditos de carbono, pois cada tonelada de CO2 possui o potencial de aquecimento estipulado em 1, portanto, a receita obtida com a sua comercialização seria de R$ 36.658.304,10. O PIB do ano de 2013 da cidade de Pereira Barreto - SP, que foi de R$ 730.207.000,00 (TERRA, 2014). Desta forma, a venda de crédito de carbono representará cerca de 5 % do PIB do município.

O dinheiro originado com a venda de créditos de carbono em Pereira Barreto pode ser utilizado de diversas formas, por exemplo, no caso de corporações privadas, o valor adquirido poderia ser empregado na ampliação ou modernização do sistema produtivo. Já em empresas estatais, a receita normalmente seria investida na: qualidade de vida dos moradores do município; empregada em projetos ambientais; causas sociais; e/ou outros (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2012).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando o estudo de caso apresentado, em 2011 foram produzidas cerca de 1.941.200 ton. de cana-de-açúcar, que se não fossem utilizadas na Cogeração de bioeletricidade, (se os resíduos fossem queimados) seria emitido para atmosfera aproximadamente 3.419.617.920 ton. de CO2/ano. Tal valor é promissor para obtenção certificados de créditos de carbono, ou seja, seria possível gerar 3.419.617,92 créditos de carbono, cuja comercialização corresponderia à importância de R$ 36.658.304,10.

Neste caso específico, a importância obtida com a venda dos créditos de carbono é aparentemente modesta, porem é razoável, afinal, o artigo tratou de analisar apenas as emissões CO2, além disso, a atual crise Europeia derrubou de forma significativa os "preços" dos créditos de carbono. Esta pesquisa enfatiza que, a receita gerada poderia ter sido até cinco vezes superiores, num período sem turbulências financeiras.

O fato é que financeira e economicamente, existem grandes evidências que a análise fundamentada neste artigo, está de acordo com as tendências atuais. Traçando um paralelo, atualmente uma grande indústria no segmento de bioenergia, cresceu em relação ao ano anterior, R$ 25,9 milhões, e obteve 96% de receita líquida (VALOR ECONÔMICO, 2013).

O sistema de Cogeração por meio da biomassa, notadamente dos resíduos da cana-de-açúcar, é uma alternativa renovável para gerar energia produzida principalmente por indústrias do segmento

sucroalcooleiro, para consumo interno; a energia restante é vendida a para as operadoras e/ou leiloada. O emprego da bioeletricidade está associado diretamente ao êxito através dos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. No Brasil, muitas usinas de cana-de-açúcar poderiam obter classificação de MDL, se não queimassem o bagaço produzido na cultura da cana-de-açúcar, porque no hábito da queima deixa de ser explorado muito do seu potencial bioenergético, ao mesmo tempo em que fornece um descarte sustentável, para os resíduos da planta (FORTUNATO; CUTOVOI, 2013).

Por meio da pesquisa elaborada por este trabalho, ficou evidente que o setor sucroalcooleiro pode ser beneficiar das vendas dos certificados de emissões reduzidas – CER, e simultaneamente obtendo uma fonte de renda extra, além proporcionar melhoria das condições ambientais com as reduções das emissões de CO2. Mas também é alvo de questionamentos sobre a tratativa deste assunto como algo viável no que tange a vantagem competitiva e estratégica deste tipo de medidas no segmento sucroalcooleiro.

Sobretudo os autores do presente artigo, notaram algumas limitações no que tange o tempo de espera para o fornecimento dos CER, visto que não se trata se um processo simples. Primeiramente é necessário ter o aval do governo brasileiro, em seguida, os créditos são solicitados diretamente a órgãos supervisionados pela ONU, além disso, todo este processo pode gerar custos relativamente altos.

Outra dificuldade refere-se ao fato de não haver um fornecimento contínuo de resíduos de cana-de-açúcar, pois existe uma dependência em relação às colheitas da planta, que ocorrem em períodos específicos do ano. Por último, mas não menos importante, diz respeito à falta de incentivos do poder público para aumentar a oferta de investimentos ou políticas de benefícios e tecnologias de automação do segmento industrial, que visam o aumento da produtividade e também práticas mais eficientes.

## REFERÊNCIAS

[1] ACHILLES, R. *et al*.. Anuário Estatístico de Energéticos Por Município no Estado de São Paulo. In: site da Secretaria de Energia do Estado de São Paulo. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.energia.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/358.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2013.

[2] ALMEIDA, S. A. F.; FRANCISCO, O. Utilização do Bagaço da cana de Açúcar Como Fonte de Energia Renovável. In: Congresso de Iniciação Cientifica, 7.; 2008, Ourinhos. Anais... Ourinhos: FIO, 2008. p. 1-7.

[3] ASESP. Seu município. In: site ARSESP. 2014. Disponível em: < http://www.arsesp.sp.gov.br/SitePages/espaco-da-prefeitura/seu-municipio.aspx>. Acesso em: 08 mar. 2014.

[4] ATKINSON, G. *et al*. Measuring sustainable development: macroeconomics and the environment. Cheltenham: Edward Elgar, 1997.

[5] BASTOS ALVES, J. A.; GONCALVES, A. C.; BRAUN, M. B. S. Mercado de Créditos de Carbono e a Atividade Suinícola: uma Análise do Projeto de MDL da Sadia. In: VI Encontro de Economia Paranaense - VI ECOPAR, 2008, 6.; 2008, Ponta Grossa. Anais... Encontro de Economia Paranaense - VI ECOPAR (CD-ROM), 2008. p. 1-21.

[6] BM&FBOVESPA. Mercado de Carbono. In: site da BM&FBOVESPA – A Nova Bolsa de Valores. 2013. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/mercados/mercado-de-carbono/mercado-de-carbono.aspx?idioma=pt-br>. Acesso em: 31 jan. 2013.

[7] BOTÃO, S. G.; LACAVA, P. M. Uso do Bagaço de Cana-de-Açúcar Para Cogeração de Energia Elétrica, No Estado de São Paulo e a Comercialização do Excedente da Energia Gerada. Revista Biociências, v. 9, n. 3, p. 18-37, 2003.

[8] BRUNDTLAND. Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum. 2ª. Rio de Janeiro: Ed. Rio de Janeiro, 1991. Disponível em <http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/node/91>. Acesso em: 08 mar. 2014.

[9] BUCKERIDGE, M. Sequestro de carbono, cana-de-açúcar e o efeito Cinderela. In: site Com Ciência – Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. Campinas, 2007. Disponível em: < http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=23&id=258>. Acesso em: 31 jan. 2013.

[10] CAMPOS, A. P. *et al*. Balanço Energético do Estado de São Paulo. In: site de Energia do Estado de São Paulo. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.energia.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/386.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2013.

[11] CDM WATCH. Manual para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. In: site Fórum de Energia. 2003. Disponível em: <http://www.forumdeenergia.com.br/nukleo/pub/manual_de_mdl.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2013.

[12] CEPAGRI. Centro de Pesquisa Metereológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura – Clima dos municípios paulistas. In: site CEPAGRI Meteorologia UNICAMP. 2011. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_424.html>. Acesso em: 05 mar. 2013.

[13] COMITRE, V.; CARMO, M. S. Do. Produção de Energia Elétrica a Partir do Bagaço de Cana-de-Açúcar: Cenários de Substituição na Indústria de Alimentos e Bebidas do Estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 43.; 2004, Cuiabá. Anais... Cuiabá: SOBER, 2004. p. 1-14.

[14] ECKERT, V.; HARDY, W. E. ON says will do measured CO2 buying from 2013. In: site da Agência Reuters. 2013. Disponível em: < http://www.reuters.com/article/2012/03/14/us-eon-carbon-idUSBRE82D0NI20120314>. Acesso em: 31 jan. 2013.

[15] ESTADÃO. Retrospectiva 2011: Protocolo de Kyoto é Renovado na Conferência da ONU Sobre Clima. In: site ESTADÃO.COM.BR. 2011. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,retrospectiva-2011-protocolo-de-kyoto-e-renovado-na-conferencia-da-onu-sobre-clima,813895,0.htm>. Acesso em: 31 jan. 2013.

[16] FACE. Forest absorbing carbon dioxide emission. Arnheim: Netherlands, 1994 Apud NISHI, M. H.; JACOVINE, L. A. G.; SILVA, M. L. Da.; VALVERDE, S. R.; NOGUEIRA, H. De. P.; ALVARENGA, A. De. P. Influencia dos Créditos de Carbono na Viabilidade Financeira de Três Projetos Florestais. Revista Árvore, v. 29, n. 2, p. 263-270, 2005.

[17] FORTUNATO, F. A. P. S.; CUTOVOI, I. M. T. Redução das emissões de CO2 por meio da cogeração de bioeletricidade utilizando resíduos de cana: um estudo de caso em Paraguaçu Paulista. In: II Simpósio Internacional Gestão de Projetos e I Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade, 2013, São Paulo. Anais... São Paulo, 2013. p. 1-11.

[18] GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010.

[19] GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energias Renováveis: um futuro Sustentável. Revista USP, n. 72, p. 6-15, 2007.

[20] GOVERNO DE SÃO PAULO. Período Posterior à Adoção da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima, 2004 *Apud* TESTA, F. G. *et al*. Protocolo de Kyoto: Posicionamento Internacional e as Chances de Renovação. In: site EcoDebate – Cidadania e Meio Ambiente. 2010. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/2010/06/22/protocolo-de-kyoto-posicionamento-internacional-e-as-chances-de-renovacao-artigo-de-fabiano-garcia-testa-juarez-lemes-nogueira-e-luciane-costa-e-silva/>. Acesso em: 17 jan. 2013.

[21] IBGE. Lavouras Temporárias e Permanentes. In: site do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_%5Banual%5D/2011/xls/lav_temp_perm_tabela16.zip>. Acesso em: 16 jan. 2013.

[22] JABBOUR, A. B. L. S.; PATRIARCHA, L. A. C. Porque as Empresas de Manufatura Não Participam de Projetos de MDL? Um Estudo Exploratório Sobre as Motivações e Barreiras. In: VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2012, 8.; Rio de Janeiro. Anais... VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2012. p. 1-21.

[23] JURAS, I. Da. A. G. M. Aquecimento Global e Mudanças Climáticas: Uma Introdução. Plenarium, v. 5, n. 5, p. 34-46, 2008.

[24] KELMAN, J. *et al*. As Hidrelétricas e o efeito Estufa. In: site Jerson Kelman. 2008. Disponível em: < http://www.kelman.com.br/pdf/hidrel%C3%A9tricas%20e%20efeito%20estufa.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2013.

[25] LENZI, C. L. Sociologia ambiental: risco e sustentabilidade na modernidade. São Paulo: Anpocs/Edusc, 2006

[26] LIMA, F. N. De.; VETTER, N. V.; FRANKLIN, Y.; NUSS, L. F. S.; SANTOS, G. P. S. Reaproveitamento de Energia – A Energia e o Desenvolvimento Sustentável. In: Simpósio de excelência em Gestão e Tecnologia, 4.; 2008, Resende. Anais... Resende: AEDB, 2008. p. 1-9.

[27] MARTINS, F. R.; GUARNIERI, R. A.; PEREIRA, E. B. O Aproveitamento da Energia Eólica. Revista Brasileira do Ensino de Física, v. 30, n. 1, p. 1304-1313, 2008.

[28] MENEGUELLO, L.A; CASTRO, M. C. A. A. O Protocolo de Kyoto e a Geração de Energia Elétrica Pela Biomassa da Cana-de-Açúcar Como Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Revista Internacional de Desenvolvimento Local, v. 8, n. 1, p. 33-43, 2007.

[29] MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Cana-de-Açúcar. In: site do Ministério da Agricultura. 2013a. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>. Acesso em: 16 jan.2013.

[30] MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Cana-de-Açúcar. In: site do Ministério da Agricultura. 2013b. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar/saiba-mais>. Acesso em: 17 jan. 2013.

[31] MOREIRA, H. M; GIOMETTI, A. B. R. O Protocolo de Quioto e as Possibilidades de Inserção do Brasil no Mecanismo. Contexto Internacional, v. 30, n. 1, p. 9-47, 2008.

[32] NAGAOKA, M. Da. P. T.; ESPERANCINI, M. S. T.; VIRGENS FILHO, J. S.; MAGALHÃES, A. M.; NAGAOKA, M. E.; GUERRA, S. P. S. Análise de Viabilidade Econômica em Co-geração de Energia Elétrica. Revista Científica de Engenharia Florestal, ano V, n. 9, p. 1-15, 2007.

[33] NETTO, I.; CATALÃO, F. Bioeletricidade – A energia verde e inteligente do Brasil. In: site Bioeletricidade – A energia verde e inteligente do Brasil. 2011. Disponível em: < http://bioeletricidade.com/cartilha_bioeletricidade.pdf >. Acesso em: 27 jan. 2013.

[34] OMACHI, I. H.; RODRIGUES, L. G.; STOLF, M.; CANNAVAL, R.; SOBREIRO, C. Produção de Biomassa Florestal Para Exportação. Biomassa & Energia, v. 1, n. 1, p. 29-36, 2004.

[35] ONU. O Desafio Climático do Século XXI. In: site Human Development Report. 2007. Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/media/HDR_20072008_PT_chapter1.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2013.

[36] PINHO, M. São Paulo Arrecada R$ 4,4 Milhões no 3º Leilão de Créditos do Carbono. In: site G1 – O Portal de Noticias da Globo. 2012. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2012/06/sao-paulo-arrecada-r-44-milhoes-no-3-leilao-de-creditos-do-carbono.html>. Acesso em: 31 jan. 2013.

[37] PREFEITURA DE PEREIRA BARRETO. Aspectos Geográficos. In: site da Prefeitura Pareira Barreto. 2013. Disponível em: < http://www.pereirabarreto.sp.gov.br/aspectos-geograficos.html>. Acesso em: 05 mar. 2013.

[38] PREFEITURA DE SÃO PAULO. Prefeitura Arrecada R$ 4,5 Milhões em Leilão de Créditos de Carbono. In: site da Prefeitura da Cidade de São Paulo. 2012. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/portal/a_cidade/noticias/index.php?p=49955>. Acesso em: 14 jan. 2013.

[39] RELATÓRIO BRUNDTLAND. Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum. 2ª. Rio de Janeiro: Ed. Rio de Janeiro, 1991. Disponível em http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/node/91. Acesso em: 08 mar. 2014.

[40] RODRIGUES, L. C.; SILVA, P. P. C. D.; LINDEN, R. Séries Temporais de Consumo de Energia Elétrica. Revista Visões, 2. Ed., n. 1, p. 1-10, 2007.

[41] ROMEIRO, A. R. Economia ou economia política da sustentabilidade. In: MAY, P. (Org.) Economia do meio ambiente. Rio de Janeiro: Campos-Elsevier, 2009.

[42] SCARPINELLA, G. A. Reflorestamento no Brasil e o Protocolo de Quioto. 2002. 162 f. Dissertação (Mestrado – Programa Interunidades de Pós Graduação em Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

[43] SIGNORINI, P. O Brasil e o Protocolo de Kyoto. In: site da Prefeitura da Cidade de São Paulo. 2007. Disponível em: <http://scienceblogs.com.br/rastrodecarbono/2007/06/o-brasil-e-o-protocolo-de-kyoto.php>. Acesso em: 06 jan. 2013.

[44] SENGE, P. et.al. A revolução decisiva: como indivíduos e organizações trabalham e parceria para criar um mundo sustentável. Rio de Janeiro:Elsevier, 2009.

[45] SILVA, V. L. M. M.; GOMES, W. C.; ALSINA, O. L. S. Utilização do Bagaço de Cana de Açúcar Como Biomassa Adsorvente na Absorção de Poluentes Orgânicos. REMAP, Campina Grande, v. 2, ano 1, abril. 2007. Disponível em: < http://www.dema.ufcg.edu.br/revista/index.php/REMAP/article/viewFile/28/64>. Acesso em: 13 jan. 2013.

[46] SILVA, J. C. A. Ferramenta de Ecodesign para apoio ao desenvolvimento de produtos. Tese (Doutorado em Artes e Design). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.

[47] TERRA. Economia. In: site TERRA – Economia. 2014. Disponível em: < http://economia.terra.com.br/infograficos/pib/>. Acesso em: 09 mar. 2014.

[48] UOL ECONOMIA. Cotações. In: site UOL – Economia Cotações. 2014. Disponível em: < http://economia.uol.com.br/cotacoes/cambio/euro-uniao-europeia/>. Acesso em: 08 mar. 2014.

[49] VALOR ECONÔMICO. Cana ganha Força na estratégia da BrasilAgro. In: site do Jornal Valor Econômico. 2013. Disponível em: <http://www.valor.com.br/empresas/3001452/cana-ganha-forca-na-estrategia-da-brasilagro#ixzz2KKL8Cl00>. Acesso em: 10 fev. 2013.

# Capítulo 14

## *Inovação, sustentabilidade e competitividade: O caso do algodão colorido na Paraíba*

*Rita de Cassia de Vasconcelos Pedrosa*
*Marcia de Lima Pereira*
*Denise Dumke de Medeiros*
*Rodrigo Gomes de Lucena*
***Moisés Euclides da Silva Junior***
*Márcio Rolemberg Freire*

Ressumo: Nos últimos anos, tem crescido as discussões no âmbito do desenvolvimento econômico sustentável e, neste contexto, a cotonicultura do algodão colorido vem ganhando espaço e interesses tanto nos mercados têxteis nacionais como internacionais. A Embrapa- Algodão é pioneira no melhoramento genético das espécies algodoeira e a Paraíba é precursora nesse tipo de cultivo. O ambiente do algodão colorido é dinâmico e imprevisível, as competitividades nesse setor ganha novas dimensões devido às novas relações de mercado, em que as empresas estão pautando nas questões ambientais. A partir dos elementos expostos, a pesquisa tem por objetivo, analisar o crescimento do mercado de produtos de algodão colorido, bem como, as estratégias de competitividade utilizadas nesse setor no Estado da Paraíba. A metodologia utilizada é a pesquisa exploratória, com pesquisa de campo, e aplicações de questionários e entrevistas na Embrapa-Algodão-PB, Coopnatural, Cooperativa Agrícola Mista de Patos Ltda (CAMPAL) e a Vilã do Artesã. Os resultados revelam o grande potencial do algodão colorido no âmbito sustentável nos últimos sete anos, servindo como diferencial estratégico que contribuem para a competitividade do setor e para a valorização socioeconômica dessa cultura no Estado. Todavia, cabe ressaltar, que existem também, algumas dificuldades encontradas para os produtores da região.

Palavras-chaves: Inovação, sustentabilidade, competitividade, algodão colorido. Paraíba.

## 1. INTRODUÇÃO

Devido o advento do processo de globalização, a sociedade tornou-se mais complexas, um ambiente caracterizado pela incerteza, os mercados em constante modificação e à competitividade cada vez acirrada, ao passo que o comportamento dos consumidores foi moldando-se a novas realidades, tornando-se mais exigente e dotado de uma consciência ambiental. Neste sentido, as empresas carecem está em sintonia com as novas necessidades dos mercados, e o fator ambiental, está sendo um diferencial nos últimos, atuando como uma vantagem competitiva para empresas que trabalham com o segmento sustentável.

Com o crescimento das discussões acerca do desenvolvimento econômico sustentável e com os avanços tecnológicos que vem ocorrendo na agricultura, à cotonicultura do algodão colorido esta sendo um diferencial na cotonicultura com relação da produção tradicional. A Embrapa-Algodão desde que foi criada 1975 no município de Campina Grande - PB, tem suas pesquisas e atividades voltadas para o melhoramento genético de várias espécies de culturas e uma delas é a do algodão e, neste contexto, o algodão colorido que é um inovação tecnológica produzida pela Embrapa-PB, vem ganhando espaço e interesses tanto nos mercados têxteis nacionais como internacionais.

Com bases nas pesquisas realizadas no ano de 2000 a Embrapa lançou no mercado a primeira variedade de algodão colorido, conhecido por BRS 200 Marron e nos anos seguintes foi desenvolvendo novas variedades do algodão colorido: a BRS Verde (2003), a BRS Safira e BRS Rubi (2005) e em 2010 a BRS Topázio. A partir do desenvolvimento das pesquisas no âmbito da Embrapa-Algodão, a Paraíba que já foi o maior centro exportador do algodão branco no Brasil, hoje é conhecida pelo algodão colorido que produz.

Desse modo, a pesquisa tem como objetivo analisar o crescimento do mercado de produtos de algodão colorido, bem como, as estratégias de competitividade utilizadas no setor supracitado. Além disso, buscou-se observar a existência de políticas públicas por órgãos de fomento junto ao governo do estado, tendo em vista o potencial que esta cultura representa nos mercados têxteis.

Para atingir tais propósitos, fez-se o uso de uma pesquisa exploratória, com pesquisa de campo, e aplicações de questionários e entrevistas na Embrapa-Algodão-PB, Coopnatural, Cooperativa Agrícola Mista de Patos Ltda (CAMPAL) e a Vila do Artesã.

## 2. INOVAÇÃO, SUSTENTABILIDADE E COMPETITIVIDADE NO ÂMBITO DA AGRICULTURA

Para Schumpeter (1982) a inovação é um conjunto de novas funções evolutivas que alteram os métodos de produção, ao se gerar novas mercadorias e possibilitar a abertura de novos mercados.

O setor agrícola foi um dos setores que incorporaram as inovações tecnológicas. Nas ultimas décadas, a agricultura vem passando por varias transformações através de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Para (KAGEYAMA, 2004). Para Miranda (pág.30, 2003) "A atividade agrícola também foi impactada mediante a incorporação de inovações mecânicas, químicas e genéticas, na sua base produtiva". No âmbito agrícola as inovações mais conhecidas são: inovações químicas (adubos e fertilizantes); práticas de irrigação (aspersão, inundação); inovações de instrumentos e máquinas agrícolas e inovações genéticas (Produtos com características distintas, como por exemplo, o Algodão Colorido).

A inovação tecnológica apresenta-se como a grande ferramenta para o crescimento econômico, para os ganhos de eficiência e de competitividade e uma possibilidade de geração de desenvolvimento econômico.

Segundo Souza:

> ...à medida que a economia passa a ser cada vez mais industrializada, as interdependências entre as atividades rurais e a indústria reforçam as funções da agricultura no desenvolvimento econômico. Os vínculos de interdependência ampliam-se na proporção em que a agricultura se torna absorvedora do progresso técnico e em que a indústria se adapta às necessidades da agricultura, fornecendo-lhe insumos e adquirindo seus produtos. O resultado dessa interação beneficia toda a economia, via geração de emprego e renda. (SOUZA. 2005; pág. 195).

O desenvolvimento econômico pode ser definido como uma combinação de crescimento sustentado, reestruturação produtiva com aprofundamento tecnológico e melhoria nos indicadores sociais da população em geral. De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2012) as metas citadas são relativamente fáceis de definir, porém difíceis de alcançar: nos últimos 50 anos tem diminuído o número de países que saem da condição de subdesenvolvidos.

O desenvolvimento local, é um processo de integração dos vários setores produtivos que incentiva o empreendedorismo, apoia micro e pequenos empreendimentos e cria ambientes favoráveis ao surgimento de novos empreendimentos que geram renda e riqueza para a população de localidades com baixos índices de desenvolvimento. De acordo com Buarque (1999) esse desenvolvimento é um processo endógeno que ocorre em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos e que promover o dinamismo econômico e a melhoria da qualidade de vida da população, representando assim, uma singular transformação nas bases econômicas e na organização social. Para ser um processo sólido e sustentável, o desenvolvimento deve aumentar as oportunidades sociais e a viabilidade e competitividade da economia local, aumentando a renda e as formas de riqueza, ao mesmo tempo em que assegura a conservação dos recursos naturais.

A competitividade é a capacidade de ser sustentável e sobreviver nos mercados que estão crescendo em grande concorrência, ou em novos mercados por meio de um sistema de informações capaz de suprir as necessidades gerenciais de um planejamento estratégico de longo prazo (CALLADO e MORAES FILHO, 2005). Embora, o algodão colorido não esteja ainda como o mais competitivo no mercado, devido a sua produção ser em pequena escala no Estado da Paraíba, bem como, o seu preço de mercado ser elevado se comparado com o algodão convencional. A mesma apresenta um potencial de mercado que cresce cada vez, despontando como um futuro promissor no mercado nos próximos anos, tendo em vista a onda ambiental e a necessidades das empresas de se adequar as novas exigências do mercado.

Neste sentido, a questão sustentável promovida com algodão colorido tornou-se um diferencial e competitivo no setor algodoeiro, um objetivo para qualquer tipo de empresa nesse segmento, para ter benefícios reais e crescentes, tanto para a empresa, como para a região paraibana.

## 3. A COOPERATIVA AGRÍCOLA MISTA DE PATOS LIMITADA (CAMPAL)

A CAMPAL foi criada na década de 50, e iniciou suas atividades como cooperativa de crédito. Em virtude da conjuntura a partir dos anos 70 a mesma muda de ramo, passando de cooperativa de crédito para cooperativa agrícola.

Atualmente a CAMPAL é uma cooperativa agrícola com fins lucrativos localizada em Patos- PB, reúne em torno de 100 cooperados distribuídos em diversas cidades paraibanas.

A partir de 2007 a CAMPAL passa a ter uma nova diretoria que efetuou diversas mudanças, dentre as quais destaca-se a inovação da maquinaria utilizada na produção, que mesmo não sendo de alta tecnologia apresenta significativa melhora em relação as produções anteriores, a qual fazia uso de máquinas, como a descaroçadeira e imprensadeira, cujos motores já estavam obsoletos. Assim, com a introdução desses novos motores nas máquinas utilizadas, a separação do caroço da pluma e a forma de prensar o algodão são realizadas com maior rapidez e eficiência.

Para o diretor da CAMPAL, a atividade da cotonicultura, em especial, aquela relacionada ao algodão colorido é uma atividade promissora por se tratar de uma produção limpa, uma vez que a temática ambiental está sendo o centro das atenções mundiais.

A atuação da cooperativa é vista pelos agricultores entrevistados como a maior responsável pelo suporte técnico e financeiro, que vai desde a distribuição de sementes, plantação, o processo pós-colheita e o transporte. Além disso, a CAMPAL tem contratos de comercialização com empresas, que pagam na maioria das vezes antecipadamente a produção futura, o que propicia a realização dos suportes mencionados para a produção.

O órgão que apresenta atuação junto à produção do Algodão Colorido é a EMATER (Empresa Técnica e Extensão Rural da Paraíba), órgão estadual vinculado à Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado, integrante do Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural – SIBRATER (ESTADO DA PARAÍBA, 2012).

Segundo entrevista com chefe adjunto da Embrapa-Algodão PB, a atuação da Emater tem sido pautada no repasse das informações pela Embrapa acerca das técnicas de acompanhamento para que o órgão estadual repasse os conhecimentos entre os agricultores, o qual é feito através de associações e sindicatos.

O papel da EMATER além do repasse dos conhecimentos aos agricultores, também se concentra em transferir tecnologia agropecuária e gerencial, tendo em vista a possibilidade de elevação da renda para melhoria dos padrões de vida dos produtores rurais. Contudo, segundo os produtores a função de repasse da EMATER junto aos agricultores da região não se fazia presente, o que dificultava o deslanche do algodão colorido devido a dificuldade burocrática de conseguir investimentos públicos junto aos órgãos de fomento para o desenvolvimento da produção.

## 4. AS POTENCIALIDADES DO ALGODÃO COLORIDO PARA O ESTADO DA PARAÍBA NOS DIAS ATUAIS

O Nordeste desponta como um nicho para o cultivo do algodoeiro de fibras coloridas e no âmbito deste, a Paraíba tornou-se um grande centro produtor, a produção dessa cultura é predominada pela agricultura familiar. Além disso, a Paraíba é abundante de mão-de-obra, solo e clima propícios ao cultivo das espécies desenvolvidas e adaptadas pela Embrapa – Algodão, às condições do semi-árido sob o regime de sequeiro ou de irrigação.

Destaca-se, que a Paraíba foi um grande pólo algodoeiro, sendo considerada em meados de 1940 a Liverpool brasileira por seus altos volumes exportados para a Inglaterra. Hoje, entretanto, se produz pouco em relação à época conhecida como do Ouro Branco e atualmente, os maiores volumes produzidos estão relacionados ao algodão colorido, que hoje apresenta aceitabilidade satisfatória em comparação ao seu surgimento no mercado a partir de 2002.

Foi a partir de 2007 a produção do algodão colorido começa a deslanchar e ganhar mercado. Alguns fatores que influenciaram para essa mudança ocorrer, tais como:

- Preservação ambiental, pois as variedades coloridas por não passar pelo processo de tinturaria, dispensando o uso de corantes químicos que são jogados nos rios.
- Menores custos das empresas têxteis, pelo fato dos fios dispensarem o processo de tinturaria, o qual representa cerca de 50% do custo do tecido;
- Representam uma economia de cerca de 70% de água no processo de acabamento da malha.

Figura 1: Produtos confeccionados com o Algodão colorido

Fonte: Autores, 2014

No gráfico 1 a seguir, são apresentados os motivos que levaram os agricultores da CAMPAL a produzirem o algodão colorido.

Gráfico 1 – Principais motivos que levaram os agricultores da Paraíba vinculados à cooperativa CAMPAL a cultivarem o algodão colorido

Fonte: Autores, 2014

Os agricultores vinculados a CAMPAL ressaltaram sua satisfação com o algodão colorido porque tiveram elevação em suas rendas, chegando a representar quase 200% com relação a renda anterior antes da produção.

São diversos produtos confeccionados com o algodão colorido da Paraíba, com a pluma do algodão, são produzidos cerca de 400 tipos de produtos, entre os mais conhecidos estão: roupas, calçados, bolsa, redes, etc. Além do consumo interno, esses produtos disputam no exterior o mercado de produtos orgânicos a exemplo da BIOFACH - *World Organic Trade Fair* (Feira Internacional de Negócio de Produtos Orgânicos). Para pesquisador da Embrapa - Algodão, o mercado pode oferecer entre 30% a 40% a mais pelo algodão colorido, que tem um mercado limitado e poucas indústrias têxteis trabalhando com o produto.

## 5. A IMPORTÂNCIA PRODUTOS CONFECCIONADOS COM O ALGODÃO COLORIDO NA PARAÍBA

A questão ambiental nos últimos anos vem ganhando espaço em ritmo acelerado e sendo o centro das atenções a nível global, em virtude aos desafios ambientais em que o mundo se encontra, é difundido com mais frequência o conceito de Desenvolvimento Sustentável (integração entre economia, sociedade e meio ambiente). Nesse contexto, a problemática ambiental passa a ter um direcionamento importante, pois, devido à necessidade de um consumo mais consciente, as empresas, ainda que incipiente, mudaram suas atividades para a produção de produtos e serviços com níveis de consumo mais sustentáveis, gestão ambiental e responsabilidade social. Isso se deve, sobretudo, ao crescimento de mercado nos setores ligados a sustentabilidade ecológica, uma vez que, o comportamento e as atitudes das pessoas com relação com ao meio ambiente mudou.

Nesta perspectiva, os produtos produzidos por meio de uma produção sustentável estão sendo o grande diferencial nos dias atuais. Nesta conjuntura, o algodão colorido vem sendo uma produção promissora para o estado da Paraíba, ao passo que é alvo de interesses tanto nos mercados têxteis nacionais como internacionais.

A Vila do Artesão é composta por 83 chalés (lojas) e constitui-se um dos espaços para a comercialização disseminação das vendas de peças artesanais confeccionadas com o algodão colorido desde 2010. Os mesmos possuem o apoio da AMDE (Agência Municipal do Desenvolvimento), órgão ligado a Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG).

Figura 2: A Vila do Artesão

Fonte: autores, 2014

A Vila do Artesão representa um importante centro para a comercialização e divulgação dos produtos com o algodão colorido no mercado, sendo a Vila um grande atrativo, principalmente, para os turistas no período junino do município mediante os turistas que se encantam pelo produto artesanal e ecológico que têm fama nacional.

Figura 3: Produtos confeccionados pelos artesãos da Vila do Artesão

Fonte: Autores, 2014

Os resultados da pesquisa revelam que os produtos confeccionados com o algodão colorido tem grande potencial para Estado, uma vez que a Paraíba desponta como uma grande exportadora, a exemplo dos produtos comercializados pela Cooperativa de empresas de confecção que fabricam produtos de algodão orgânico e colorido naturalmente (Coopnatural). Contudo, os artesãos argumentaram que o apoio da AMDE não é suficiente para proporcionarem uma maior rentabilidade com seus produtos, tendo em vista que os produtos confeccionados com o algodão colorido é praticamente algo novo no mercado, utilizado por poucos até alguns anos atrás, o que torna procura atualmente mais intensa. Cabe ressaltar a falta de capital suficiente para investir na produção, uma vez que a maioria são de renda baixa, por isso produz pouco e em pequenas variedades. O algodão colorido, ao mesmo tempo que atua como fonte geradora de renda, promove a redução dos impactos ambientais.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O no estudo realizado, pode-se concluir inicialmente que a implantação do algodão colorido estar sendo aceito no mercado de forma satisfatória, e o aumento da sua produção torna-se algo promissor e competitivo nos mercados, estimulando mais agricultores a aderirem a esse tipo de cultura.

No que diz respeito à Vila do Artesão, mesmo os artesãos tendo o apoio da AMDE (Agência Municipal do Desenvolvimento), esse apoio não é suficiente para proporcionar uma maior rentabilidade, além disso, os artesãos não possuem capital de giro para investir na confecção. Embora, o algodão colorido seja de grande importância para a economia local, falta interesse e apoio efetivo do poder público. Com os agricultores da CAMPAL não é diferente, falta apoio de incentivo por partes dos órgãos de fomento.

Devido o que foi exposto, percebe-se que a cultura do algodão colorido tem potencial para crescer, tendo em vista a evolução de uma economia mais sustentáveis para a produção futura de bens e serviços, fazendo frente em relação ao algodão convencional. Mas, ainda existem dificuldades que torna-se como um entrave para o deslanche da cultura supracitada, pois a mesma, embora seja de grande diferencial nos mercados, sua produção é de pequena escala são oriundas de uma agricultura familiar. A pesquisa sobre o algodão colorido ao mesmo tempo em que atual como fonte de renda mediante a sua importância para a economia local, promove a redução dos impactos ambientais e uma maior competitividade no mercado em que atual. Desta forma, deveria funcionar como um atrativo ao poder público na busca pelo desenvolvimento sustentável e uma alternativa de renda para a população que trabalha com esse segmento.

## REFERÊNCIAS

[1] BUARQUE, Sérgio C. Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável. Disponíveis em: < http://www.iica.org.br/Docs/Publicacoes/PublicacoesIICA/SergioBuarque.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2012;

[2] CALLADO, A. A. C.; MORAES FILHO, R. A. Gestão empresarial no agronegócio. In: CALLADO, A. A. C. (Org). Agronegócio. p.1-10. São Paulo: Atlas, 2005;

[3] EMATER. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Disponível em : <http://emater.no-ip.org/v2/historico>. Acesso em: 20 de maio de 2013;

[4] EMBRAPA. Algodão colorido orgânico já é uma realidade na Paraíba. Disponível em: http://www.embrapa.br. Acesso em: 27 de maio de 2013;

[5] GOODMAN, David. Das lavouras ás biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional. Rio de Janeiro. Campos. 1990;

[6] IBGE. Lagoa – PB. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/cidadesat> Acesso em 25 de maio de 2013;

[7] IPEA. Desenvolvimento Econômico. Disponível em: <http://getinternet.ipea.gov.br/SobreIpea/td_1000/desen_economico.htm>. Acesso em 04 de agosto de 2013;

[8] KAGEYAMA, Angela. Cadernos de Ciência & Tecnologia. Brasília, v. 21, n. 3, p. 388, set./dez. 2004. Versão online –PDF;

[9] MIRANDA, Érico. Comportamento Inovativo e Competitividade na viticultura do sub- médio São Francisco. Campina Grande – PB: UFCG. 2002;

[10] MIRANDA, Érico. Inovações Tecnológicas e desempenho econômico na viticultura do sub-médio São Francisco. Campina Grande – PB: UFCG. 2003.

# Capítulo 15

## *Desenvolvimento sustentável em engenharia de produção: Um estudo de caso da reciclagem de plásticos da empresa EP em Mário Campos – MG*

*Amanda Gomes dos Reis*
*Cristiano de Jesus Fernandes Rodrigues*
*Geovani Santos de Oliveira*
*Jouber Paulo Ferreira*
*Tálita Rodrigues de Oliveira Martins*

Resumo: O objetivo geral deste estudo é compreender o conceito de desenvolvimento sustentável e as principais atribuições da engenharia de produção na reciclagem de plásticos da Empresa EP. O presente estudo se mostra relevante, pois abre frentes para discussões importantes dentro da reciclagem de plásticos com referência a aplicação da gestão ambiental de modo consciente na Empresa EP. A metodologia aqui utilizada é a de revisão de literatura sendo complementada com um estudo de caso específico na Empresa EP. Os resultados obtidos neste estudo mostram a maior problemática da empresa, pois a mesma não está na implantação de normas de preservação ambiental na empresa EP, mas sim no fator humano, visto que alguns dos colaboradores da empresa ainda não possuem uma visão crítica acerca da problemática ambiental. Assim, é de total relevância para a empresa aqui analisada a preservação ambiental, pois é fator de extrema importância dentro das organizações. Neste estudo percebeu-se que a empresa EP cumpre integralmente todas as exigências da Norma ISO 14001, visando a preservação ambiental e uma melhor qualidade de vida para os indivíduos. É uma empresa que busca ir além das medidas ambientais legais, e mantém programas visando à redução do consumo de recursos naturais e ao apoio a iniciativas de preservação ambiental. Deseja implantar ações preventivas, e caso necessário, adotar medidas mitigadoras para assegurar um convívio harmônico entre suas atividades e a qualidade de vida dos seus colaboradores.

Palavras-Chave: Sustentabilidade. Plásticos. Reciclagem.

## 1. INTRODUÇÃO

Percebe-se que nunca se falou tanto em sustentabilidade como nos últimos tempos. A busca contínua pelo desenvolvimento econômico trouxe, a preocupação com o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, onde é realmente relevante as pessoas compreendam a importância da conservação dos recursos naturais e levem uma vida unida com a capacidade de produção e renovação dos recursos ambientais.

De acordo com Alencastro (2011), a evolução da conscientização ambiental, aliada ao desenvolvimento organizacional com políticas ambientais, foi acompanhada de algumas etapas importantes, principalmente desde a década de 1970, destacando-se: desconhecimento das pessoas ao interesse ambiental; a consciência ambiental; a ação ambiental; a profissionalização da proteção ambiental e por fim, nos anos 1990, o desenvolvimento organizacional ecológico. Estes passos são determinados, principalmente, pela publicação de estudos científicos e a percepção do comprometimento da qualidade de vida e da finitude de matérias primas da natureza.

Com isso, existe a necessidade do desenvolvimento da ecoeficiência, pois se faz necessário preservar todos os recursos ambientais existentes em cada determinada região e, também, é necessário que as pessoas vivam e façam de forma ampla e satisfatória. Entende-se a importância de todo o planejamento existente para tornar uma empresa sustentável deve previamente, aplicando a sustentabilidade ambiental. Com isso, é relevante levar em consideração a importância de tal fato, pois essa aplicação é quem vai fazer a diferença entre o sucesso ou o declínio de qualquer política de sustentabilidade feita por qualquer empreendimento.

Assim, ao analisar o início da preocupação com a sustentabilidade, pode-se aqui observar alguns pontos que nortearam o início dos estudos sobre sustentabilidade, conforme a seguir. Em 1947 foi criada a *International Organization for Standardization* (ISO), uma federação internacional visando criar e divulgar padrões de normalização mundiais a fim de facilitar o comércio internacional e o intercâmbio de conhecimento e tecnologias. Diante disso, ao se analisar a questão ambiental após um período de pesquisa, houve a cooperação de inúmeros países e assim surgiu a primeira versão da ISO 14000 em 1996.

ISO 14000 é o nome dado a um conjunto ou família de normas e condutas na área de gestão ambiental das empresas, com o objetivo de padronizar os processos das empresas que utilizam os recursos naturais ou gerando algum dano ambiental resultante de suas atividades (ABNT-ISO 14001, 2015). A ISO 14001 pertence a essa família e dispõe as diretrizes básicas de um sistema de gestão ambiental, constituindo de diversos documentos relacionados aos temas envolvendo a adoção de um Sistema de Gestão Ambiental. Para a maior parte das empresas, obter a certificação da ISO 14001 é suficiente para demonstrar o comprometimento com práticas sustentáveis, além disso, para exportar produtos, uma das exigências é a certificação, pois a preocupação com o desenvolvimento sustentável é mundial. Não existe obrigatoriedade para a ISO 14000, pois a mesma agrupa conceitos e diretrizes relativas a políticas ambientais sustentáveis, sendo uma norma voluntária. A série ISO 14000 determina os parâmetros e conceitos de um Sistema Gestão Ambiental (ABNT-ISO 14001, 2015).

Pode ser observado neste estudo, como a relevância de um sistema de gestão ambiental eficaz pode ajudar uma empresa a gerenciar, medir e melhorar os aspectos ambientais de suas operações, levando a uma conformidade mais eficiente com os requisitos ambientais obrigatórios (leis) e voluntários. Assim, ajudam-se as empresas a efetivarem uma mudança cultural, à medida que práticas gerenciais ambientais forem sendo incorporadas nas operações gerais do negócio (TIBOR; FELDMAN, 1996).

Observa-se, grandes mercados, em diversos segmentos exigindo o atendimento conforme as normas ambientais para o produto produzido ser aceito, gerando uma mudança nos paradigmas dos processos de produção e da economia clássica. Com isso, a Empresa EP percebeu a necessidade de adotar um sistema de gerenciamento para nortear as suas ações industriais com foco nas questões ambientais estratégicas, buscando melhorar seu desempenho ao adotar práticas de gestão voltadas para a reciclagem de plástico, como também a melhoria contínua desta prática de gestão, a qual abrange todos os setores da produção industrial.



Diante disso, o presente estudo mostra-se interessado em buscar informações relativas a reciclagem de plástico na Empresa EP e demonstrar as melhorias, quando da implantação e manutenção de um modelo de gestão ambiental adequada. O presente estudo se mostra relevante, pois abre frentes para discussões importantes dentro da reciclagem de plásticos com referência a aplicação de gestão ambiental de modo consciente na Empresa EP. Os possíveis resultados que foram obtidos ao término da presente pesquisa

podem vir a comprovar os efeitos positivos sobre o meio ambiente, consequentemente, estendendo-se a sociedade e ao meio empresarial, uma vez comprovada o modelo de gestão aplicado bem como sua evolução.

No ambiente empresarial, esta pesquisa poderá ser consultada como referência para um melhor gerenciamento do processo de reciclagem de plástico, pois permitirá maior entendimento ao processo de gestão ambiental e também Engenharia de Produção. Para o ambiente acadêmico, proporcionará conhecimentos sobre questões ambientais, processos e métodos de implantação referente a sustentabilidade e preservação ambiental.

Na área de Engenharia de Produção, a importância do tema se mostra na necessidade de estudos mais específicos para ampliação da aplicação sustentabilidade ambiental em todo e qualquer segmento industrial, pois o único caminho que a engenharia tem a seguir é o de produção limpa e sustentável, com gestão na redução de poluentes de maneira ecologicamente correta e, principalmente, com foco sustentável.

No que diz respeito aos processos e técnicas em Engenharia de Produção, o presente estudo proporcionará mais base para orientar o melhor caminho a ser traçado estrategicamente, propondo soluções aos problemas ambientais e objetivando minimizar os impactos, advindos das transformações sofridas pelo planeta terra, gerados pelas atividades humanas. Dessa forma, deve-se buscar ações sistêmicas, considerando os diferentes âmbitos da atuação humana, analisando as inter- relações e os processos de mudança ao longo do tempo na busca pela sustentabilidade.

Acredita-se também que a presente pesquisa seja relevante também para a comunidade/sociedade, visto a importância da preservação ambiental e os benefícios da sustentabilidade, pois proporcionam para as futuras gerações uma melhor qualidade de vida. Cabe ressaltar como o mercado consumidor apresenta nos últimos tempos forte tendência a preferências por produtos advindos de indústrias preocupadas com o meio ambiente, como aplicação de métodos cada vez mais avançados no segmento sustentável, e é com base nisso que a Empresa EP busca voltar de forma eficiente a sua preocupação com o meio ambiente.

Assim, a problemática desta pesquisa é: Como o desenvolvimento sustentável e as principais atribuições da engenharia de produção na reciclagem de plásticos da Empresa EP podem influenciar no desempenho da empresa?

## 2. OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa é compreender o conceito de desenvolvimento sustentável e as principais atribuições da engenharia de produção na reciclagem de plásticos da Empresa EP; e os específicos são: mapear o processo de reciclagem de plásticos da Empresa EP; entender como tornar a atividade de reciclar da empresa EP mais sustentável; analisar o resultado da preocupação e os benefícios atingidos dentro do conceito de sustentabilidade da ISO 14.001/2015 na Empresa EP.

## 3. METODOLOGIA

O tipo de pesquisa utilizado neste estudo foi a pesquisa aplicada, pois foi utilizada para aplicar uma situação específica por meio dos conhecimentos construídos, resolvendo os problemas contidos neste estudo, ou seja, teve a finalidade prática dentro da empresa aqui analisada. A pesquisa aplicada foi utilizada neste estudo visto ser necessário a utilização de materiais fornecidos pela empresa aqui analisada para um maior entendimento da atual situação da empresa.

Diante dos conceitos propostos, o presente estudo pode ser classificado como predominantemente qualitativo, pois buscou compreender o conceito de desenvolvimento sustentável e as principais atribuições da engenharia de produção na reciclagem de plásticos da Empresa EP (nome fictício, pois não foi autorizado pela empresa a exposição do nome verdadeiro da mesma).

A presente pesquisa classifica-se como exploratória, posto sua importância para o estudo aqui proposto, favorecendo a aproximação do grupo de pesquisa com as características específicas do tema explorado e possibilitando uma melhor investigação deste. Neste estudo também se utilizou da pesquisa exploratória pelo fato de que, ela foi utilizada para realizar um estudo preliminar do principal objetivo da pesquisa realizada, ou seja, familiarizar-se com o fenômeno investigado, para a pesquisa ser concebida com uma maior compreensão e precisão. É necessário a pesquisa exploratória neste estudo visto a necessidade de explorar os materiais fornecidos pela empresa aqui analisada com a finalidade de um maior conhecimento sobre a atual situação da empresa diante da reciclagem de plástico.

Na presente pesquisa foi feito um estudo de caso com a finalidade de compreender o conceito de desenvolvimento sustentável e as principais atribuições da engenharia de produção na reciclagem de plásticos da Empresa EP. Este estudo foi desenvolvido dentro da rotina e realidade da Empresa EP, localizada na cidade de Belo Horizonte/MG. Para Yin (2005, p.32) um estudo de caso "é uma investigação empírica com um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos". Foi considerado nesta pesquisa como universo a Empresa EP. A amostra foi relacionada a produção na reciclagem de plásticos.

A implementação do processo pesquisado partiu da primeira análise de um dos integrantes do grupo, sendo ele um dos funcionários da empresa analisada. A finalidade do método utilizado na primeira análise foi compreender o conceito de desenvolvimento sustentável e as principais atribuições da engenharia de produção na reciclagem de plásticos da Empresa EP, e foi realizado por meio de documentos fornecidos pela empresa, como por exemplo, planilhas de controle, no período entre julho de 2019 à dezembro de 2019.

Assim, a forma de coleta de dados foi por meio de planilhas de controle, gráficos, tabelas utilizadas para controle do processo, e todo o material disponibilizado pela empresa, inclusive dados gerados no decorrer do desenvolvimento do trabalho realizado pelo grupo para uma melhor análise sobre tal problemática. A análise em questão partiu de dados fornecidos pela empresa entre os meses de julho à dezembro de 2019. E por fim, foram utilizadas as ferramentas da qualidade, mais especificamente o Fluxograma e 5W2H. Foi utilizado o programa Microsoft Excel para ajudar no mapeamento dos processos.

A Empresa EP foi fundada em 1993, no início reciclava cerca de 20 toneladas por mês, e os métodos eram ultrapassados, ao longo dos anos o processo foi se modernizando e aumentando a sua capacidade produtiva. Atualmente a empresa recicla 150 toneladas por mês. A administração da empresa está na segunda geração, passando de pai para filho. A empresa hoje possui cerca de 35 funcionários e está situada na cidade de Martinho Campos.

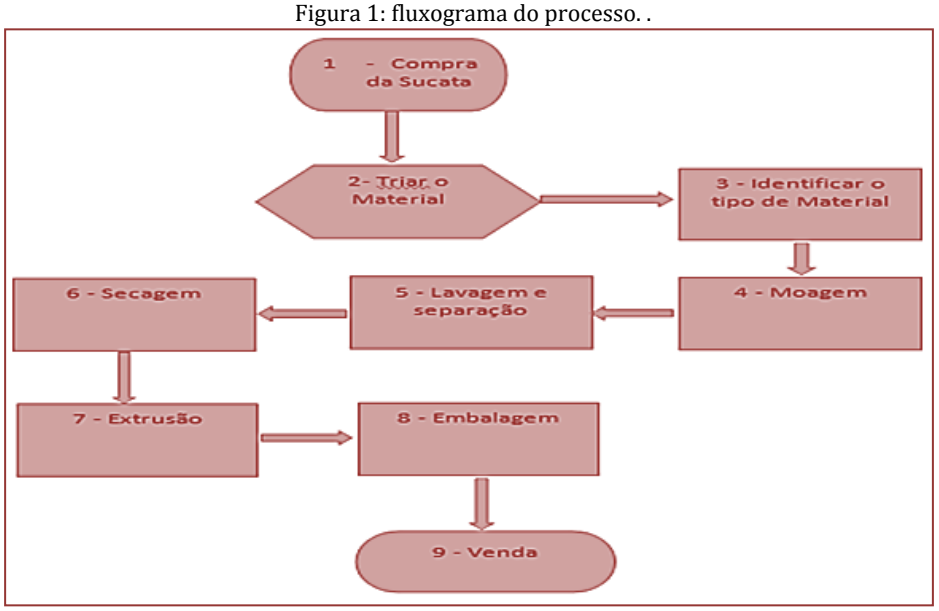
## 4. RESULTADOS

### 4.1. MAPEAMENTO DO PROCESSO DE RECICLAGEM DE PLÁSTICOS DA EMPRESA EP

O mapeamento do processo de reciclagem de plásticos da Empresa EP foi elaborado por meio de observação de campo e informações levantadas na empresa entre os meses de julho à dezembro de 2019. Este mapeamento é considerado relevante para levantar os pontos fortes e os pontos fracos e como podem ser melhorados tais como: a complexidade das operações, custos, gargalos, tarefas com baixo valor agregado, retrabalho, falhas de integração, além de facilitar a compreensão do processo para aumentar a satisfação do cliente interno e melhorar o índice de desempenho da operação.

Na Figura 1 observa-se o fluxograma do processo de reciclagem de plásticos da Empresa EP:

Figura 1: fluxograma do processo. .




Fonte: Dados da pesquisa (2019)

De acordo com Corrêa (2005), o mapa do processo é uma representação gráfica, sequencial e detalhada do processo que apresenta informações operacionais e administrativas das atividades de um processo, com o objetivo de analisar todos os seus parâmetros, sejam eles gerenciáveis ou não.

Foi observado na Figura 1 o processo de reciclagem de plástico na empresa aqui analisada, conforme a seguir: 1 – compra da sucata: inicia-se o processo por meio da compra da sucata a ser reciclada; 2 – Triagem do material: a segunda etapa é a separação do material reciclado; 3 – Identificação do tipo de material: em seguida é feita a identificação do tipo de material e para que o mesmo poderá servir; 4 – Moagem: em seguida é feita a moagem do material escolhido; 5 – Lavagem e separação: logo após é feita a lavagem e separação do produto já reciclado; 6 – Secagem: em seguida é feita a secagem; 7 – Extrusão: logo em seguida é feita a modelagem do produto por meio da extrusão; 8 – Embalagem: a penúltima etapa é a embalagem do produto já reciclado; 9 – Venda: a última etapa é a venda do produto reciclado.

Observa-se o mapeamento do processo de reciclagem de plásticos da Empresa EP é composto por 5 (cinco) ciclos (moagem, lavagem e separação, secagem, extrusão, embalagem), apresentando um processo em linha, composto por máquinas automatizadas com comando numérico computadorizado e arranjo físico celular. De forma geral, a linha contém um total de 4 operações sequenciadas.

A cadeia produtiva da reciclagem começa com a compra das sucatas em empresas e comércios, depois é preciso triar (separar) a sucata por cor e composição dos plásticos, retirando impurezas. Para isso, os produtos recebem essa numeração de 1 a 7 auxiliando na identificação.1. PET 2. PEAD 3. PVC 4. PEBD 5. PP 6. PS 7. Depois da Triagem, cada grupo de material é levado para as Recicladoras conforme descrito:

**1.** Moagem: os resíduos são levados para um moinho reduzindo o seu tamanho.

**2.** Lavagem e Separação: os fragmentos são lavados com água e a separação é feita pela diferença de densidades, ou seja, os materiais mais densos afundam e os menos densos ficam na superfície da água.

**3.** Secagem: os materiais separados são secos em grandes secadores com circulação de ar quente.

**4.** Extrusão: os materiais secos são alimentados em uma máquina onde são prensados por aquecimento e levados a uma matriz onde são formados os filamentos contínuos resfriados e são cortados em uma granuladora, formando os grânulos de material plástico reciclado embalados em sacos de 25 quilos e estão prontos para serem vendidos para as empresas "transformadoras" da cadeia produtiva do plástico.

**5.** Embalagem: o material já finalizado e seco é levado para a embalagem para em seguida ser comercializado.

Os centros de reciclagem são compostos por diversas máquinas, onde as mesmas realizam desde o ciclo um do mapeamento até o quatro, todas com função específica para cada etapa do processo. Esses equipamentos são operados por colaboradores especializados e capacitados para intervir de forma autônoma nos processos operacionais.

## 4.2. COMO TORNAR A ATIVIDADE DE RECICLAR DA EMPRESA EP MAIS SUSTENTÁVEL

As informações cedidas pela empresa aqui analisada, pode-se verificar a existência de um relacionamento entre maquinário, método e material utilizado para o funcionamento da empresa e a produtividade total de todo o processo, ou seja, os maquinários antigos faziam com que todo o processo de tornasse mais lento, e a partir da criação do 5W2H pela atual gerência observou-se onde os problemas existiam e qual procedimento a ser realizado em cada um dos pontos necessitados de reformulação dentro da empresa ou até mesmo da compra de novos maquinários.

A forma de coleta de dados foi através de dados fornecidos pela própria empresa EP, inclusive da ferramenta 5W2H elaborada pela atual gestão e realizada entre os meses de julho à dezembro de 2019, sendo a elaboração finalizada no mês de novembro de 2019 e os resultados concluídos no mês seguinte, conforme o Quadro 1 a seguir:

Quadro 1: 5W2H da empresa EP. Fonte: Dados fornecidos pela empresa EP (2019).

| Causa | Fator | What<br>O que será feito?<br>Plano de ação | Why<br>Por que será feito?<br>Resultado esperado | Where<br>Onde será feito?<br>Local de realização | When<br>Quando será feito?<br>Início | <br><br>Duração | Who<br>Por quem será feito?<br>Responsável | How<br>Como será feito?<br>Como será feito? | How much<br>Quanto vai custar?<br>Custos/ Valores |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Máquinas | Sistema de pedidos despachados ineficiente | Adquirir novo sistema de pedidos | Diminuir erros de cadastros e falhas do sistema | Na sede | Julho à dezembro de 2019 | 5 meses | Amanda | Treinamento de funcionários envolvidos | R$ 800,00 |
| Máquinas | Poucas máquinas de pesagem | Adquirir nova máquina de pesagem | Diminuir tempo de pesagem | Na sede | Julho à novembro de 2019 | 5 meses | Júlio | Cortar e adquirir novas máquinas | R$ 2.500,00 |
| Máquinas | Fogão industrial avariado | Adquirir novo fogão industrial | Melhorar eficiência no processo | Na sede | Julho à novembro de 2019 | 5 meses | Armando | Contratação de empresa de manutenção | R$ 650,00 |
| Máquinas | Máquina de corte avariada | Adquirir nova máquina de corte | Aumentar qualidade do produto final | Na sede | Julho à novembro de 2019 | 5 meses | José Antônio | Aquisição de nova máquina | R$ 3.500,00 |
| Máquinas | Prensa com capacidade máxima | Adquirir nova prensa | Aumentar qualidade do produto final | Na sede | Julho à novembro de 2019 | 5 meses | Eduardo | Aquisição de nova máquina | R$ 2.000,00 |
| Método | Sistema de pedidos ineficiente | Criar novo procedimento | Aumentar qualidade do produto final | Na sede | Julho à novembro de 2019 | 5 meses | Ana Lúcia | Testar variações de sistema de pedidos e averiguar a eficiência | R$ 550,00 |
| Método | Controle de estoque de produção secundário ineficiente | Criar um controle de estoque | Aumentar qualidade do produto final | Na sede | Julho à novembro de 2019 | 5 meses | Carla | Contratar um subgerente e instalar novo procedimento | R$ 2.200,00 |
| Material | Necessidade de aumento de fornecedores | Contratar novo fornecedor | Aumentar qualidade do produto final | Sede/ Pesquisa | Julho à novembro de 2019 | 5 meses | Amanda | Contratar novo fornecedor de melhor qualidade | R$ 0,00 |

Através da elaboração do 5W2H pela gestão atual, conforme o Quadro 1, observou-se os pontos críticos os quais estavam atrapalhando a produção da empresa analisada, e também foram encontrados problemas e oportunidades de melhoramento de produção, o maquinário é utilizado para a realizadção do processo de reciclagem de plásticos estavam mal utilizados ou obsoletos, prejudicando assim o processo de reciclagem da empresa, com isso gastava-se um tempo muito maior do que o atual quando existe algum maquinário com defeito ou definitivamente parado prejudicando a produção da empresa. Os procedimentos realizados pela empresa são pertinentes a necessidade e trouxeram benefícios para a mesma.

A ferramenta 5W2H é uma das bases para as organizações consigam produção eficaz. A eliminação de problemas encontrados na empresa tem como finalidade diminuir o tempo ocioso e os desperdícios, a fim de aumentar a produtividade para restringir os custos de uma determinada operação. Associado à redução dos lotes de produção, a redução de pontos críticos na organização vai ao encontro ao mais moderno com relação às tecnologias de produção. Além dos investimentos em tecnologia, este é um caminho importante para a manutenção da competitividade das empresas.

Os resultados obtidos por meio da ferramenta 5W2H expondo as causas e os fatores dos pontos críticos existentes dentro da empresa foram claros e puderam de imediato serem analisados e relacionados com o

plano de ação para cada um deles, proporcionando a solução em tempo hábil, redução de tempo e custos da produção.

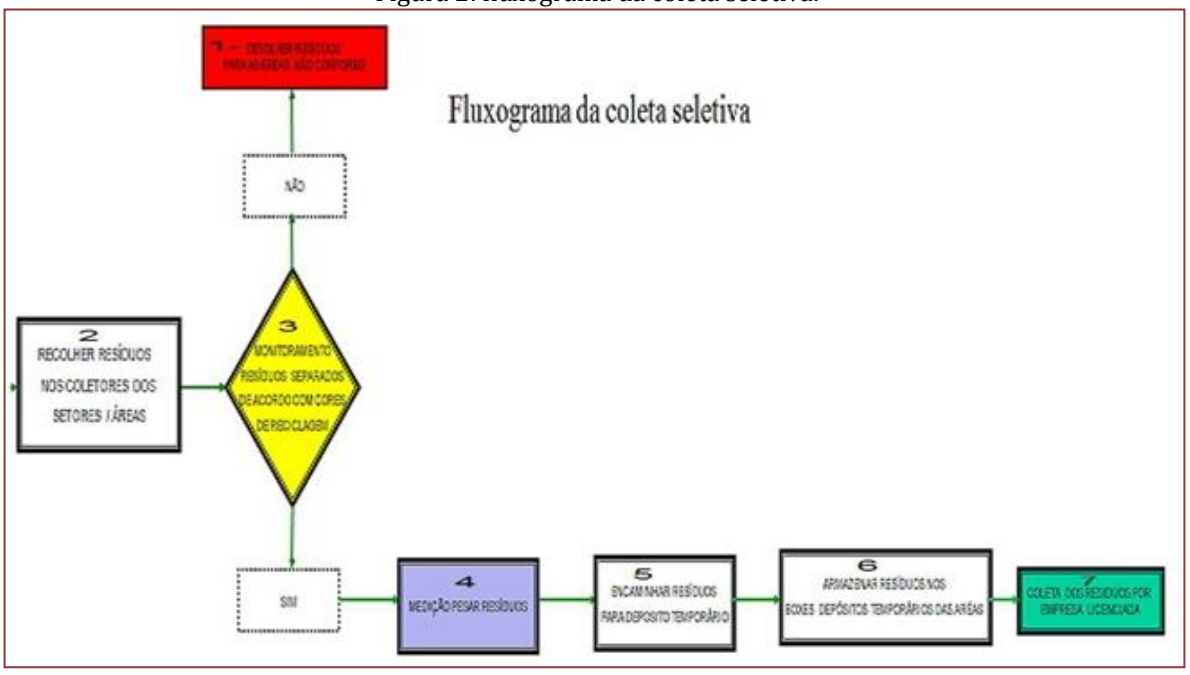
Ao expor a necessidade de substituição de maquinários para se obter otimização da reciclagem de plásticos, observou-se também a real necessidade da empresa de maiores investimentos para o produto final da empresa, ou seja, a reciclagem de plásticos. Proporcionando assim maior rapidez e segurança no processo.

### 4.3. OS BENEFÍCIOS ATINGIDOS DENTRO DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE DA ISO 14.001 NA EMPRESA EP

A partir da implantação da ISO 14001 na empresa EP foi realizada em julho de 2019, foi consolidado respeito e preservação ambiental, a gestão ambiental consolidou-se como fator de extrema relevância para a empresa, levando sempre em consideração o respeito com o meio ambiente, sua lucratividade e a preservação ambiental tão necessária atual, onde percebe-se a existência da capacidade de fazer parte da cadeia de valor da empresa.

A Figura 2 mostra o fluxograma da coleta seletiva na Empresa EP:

Figura 2: fluxograma da coleta seletiva.

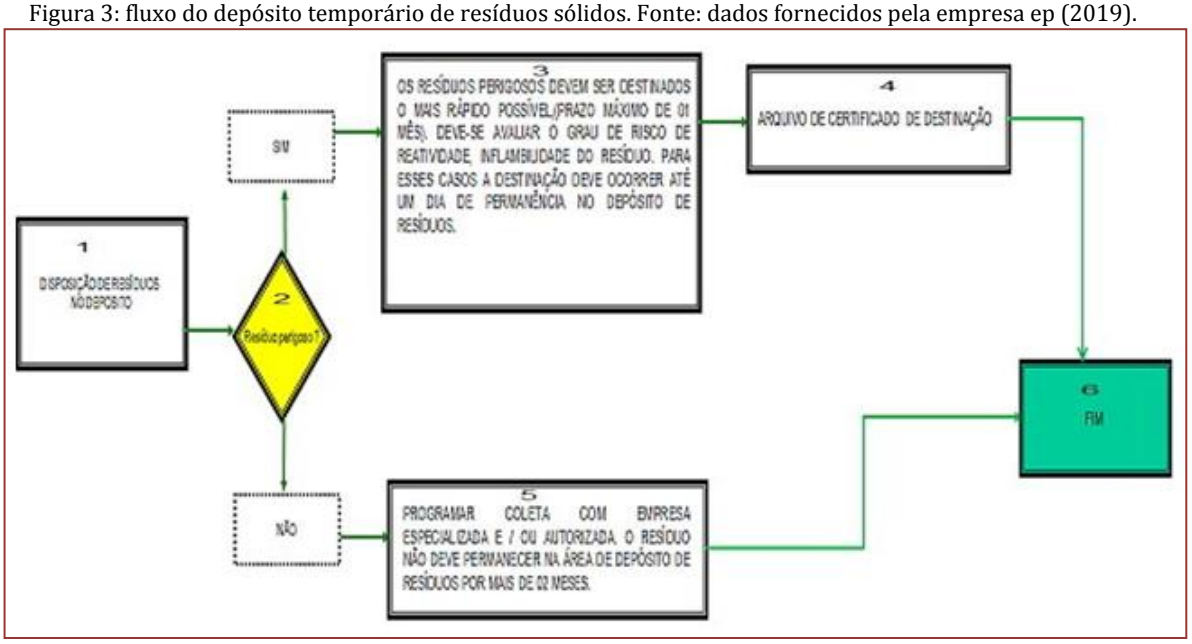



Fonte: Dados fornecidos pela empresa EP (2019).

Observa-se na Figura 2 como processo é realizado conforme descrição a seguir: 1 – o processo começa pela devolução dos produtos não conformes; 2 – em seguida os resíduos são coletados dentro dos coletores dos setores e áreas; 3 – nesse ponto os resíduos são separados de acordo coma s cores dos mesmos; 4 - logo após é feita a pesagem de todo o produto; 5 – nessa etapa os resíduos são enviados para um depósito temporário; 6 – a penúltima etapa é a armazenagem dos resíduos; 7 - e finalizando se tem a coleta dos resíduos por uma empresa licenciada.

A Figura 3 dispõe do fluxo depósito temporário de resíduos sólidos:

Figura 3: fluxo do depósito temporário de resíduos sólidos. Fonte: dados fornecidos pela empresa ep (2019).




Na Figura 3 descreve-se o processo a seguir: 1 – a primeira é feita a disposição dos resíduos no depósito; 2 – em seguida é feita a separação do material possivelmente perigoso/tóxico; 3 - logo após é feita a disposição de materiais perigosos para seu destino final; 4 – em seguida é realizado o arquivo do certificado de destinação; 5 – e finalizando o resíduo perigoso é autorizada a permanência desse resíduo em no máximo 2 (dois) meses no depósito da empresa.

Após a implantação da norma ISO 14001/2015 na Empresa EP teve diversos benefícios para a mesma, obtendo maior lucratividade, como principalmente a preservação ambiental.

A Figura 4 mostra um dos ambientes utilizados para o resguardo dos plásticos, conforme a seguir:

Figura 4: ambiente utilizado para o resguardo dos plásticos.

Fonte: Daos fornecidos pela empresa ep (2019)

Observa-se na Figura 4 um dos ambientes utilizados para o resguardo dos plásticos na empresa analisada, sendo esse ambiente um dos depósitos.

Na Figura 5 pode-se visualizar as caçambas para embalagem do material após a reciclagem do plástico.

Figura 5: Caçambas para embalagem do material após a reciclagem do plástico.

Fonte: dados fornecidos pela empresa ep (2019).

As principais dificuldades, existiam com determinada unanimidade na opinião dos órgãos certificadores, para a implementação da ISO 14001, chamando a atenção destes pesquisadores foram, conforme Quadro 2:

Quadro 2: principais dificuldades encontradas na empresa ep. Fonte: dados da pesquisa (2019).

| Dificuldades |
|---|
| Conscientização das pessoas para as questões ambientais |
| Conhecimento, atualização, monitoramento e atendimento da legislação ambiental aplicável às atividades, produtos e serviços da organização |

Houve também uma outra dificuldade para a implantação da norma dentro da empresa, onde o levantamento e atualização dos aspectos e impactos ambientais não chegou a ser um fator de risco na unidade, os levantamentos foram feitos quando da auditoria de certificação inicial, e os levantamentos são atualizados durante as verificações das auditorias de recertificação.

Com isso, percebeu-se neste estudo que a maior problemática não está na implantação de normas de preservação ambiental na empresa EP, mas sim no fator humano, pois alguns dos colaboradores da empresa ainda não possuem uma visão crítica acerca da problemática ambiental.

Sugere-se que a empresa proporcione treinamentos constantes para seus colaboradores, visando um maior entendimento por parte dos mesmos acerca da problemática ambiental e da necessidade de preservação do meio ambiente.

Dessa forma, observou-se por meio dos dados fornecidos pela empresa EP que os principais benefícios atingidos dentro do conceito de sustentabilidade da ISO 14.001 na Empresa EP foram, conforme Quadro 3:

Quadro 3: principais benefícios da reciclagem na empresa ep.

| Benefícios |
|---|
| O desenvolvimento de programas internos de melhoramento ambiental, priorizando ações para prevenir os principais impactos ambientais causados por seus processos |
| A realização regular de atividades de controle e monitoramento da preservação ambiental |
| Proporcionar uma política formal de comunicação, alinhada com seus valores e princípios |
| O desenvolvimento de parceria com fornecedores visando à melhoria de seus processos de gestão ambiental |
| A realização de estudos e pesquisas técnicas sobre danos potenciais de seus produtos para os consumidores e clientes |
| A elaboração de medidas reparadoras em resposta a reclamações e manifestações da comunidade |

Fonte: dados da pesquisa (2019).

Assim, por meio de tais ações, a empresa EP pode dessa forma discutir e fazer um planejamento de suas ações dirigidas à sustentabilidade ambiental, fazendo com que o meio ambiente seja cada vez menos atingido e degradado. A empresa aqui analisada leva em consideração o melhor tanto para a própria organização quanto para o meio ambiente, buscando ser ética e transparente, e fazer o correto, desenvolver ativamente soluções orientadas para o futuro.

## 5. CONCLUSÕES

Uma política de gestão do meio ambiente dentro das empresas necessita ser priorizada e combinada com outras ações com vistas à promoção dos direitos humanos, dos valores da autonomia nacional e da identidade cultural dos povos referentes. Percebeu-se através do presente estudo que a atualidade está sendo marcada por importantes avanços na política ambiental brasileira, ocasionadas pelo esgotamento do modelo nacional de desenvolvimento baseado na substituição de importações e pelos crescentes movimentos ambientalistas transnacionais.

Assim, conclui-se entendendo a relevância para a empresa aqui analisada a preservação ambiental seja fator de extrema relevância dentro das mesmas. Neste estudo percebeu-se que a empresa EP cumpre integralmente todas as exigências da Norma ISO 14001, visando a preservação ambiental e melhor qualidade de vida para os indivíduos. A empresa busca ir além das medidas ambientais legais, mantém programas visando à redução do consumo de recursos naturais e ao apoio a iniciativas de preservação ambiental. Deseja implantar ações preventivas, e caso necessário, adotar medidas mitigadoras para assegurar o convívio harmônico entre suas atividades e a qualidade de vida de seus colaboradores.

Recomenda-se futuros estudos para a cada dia buscar melhorias na EP. Acredita-se a necessidade de uma melhor interação entre os gestores ambientais para analisar as melhorar as práticas no setor podendo contribuir com os indicadores de maneira geral, bem como reduzir custos e consumos ligados às questões relacionadas ao meio ambiente.

Apesar da grande preocupação com o atendimento à legislação ambiental e à manutenção da imagem das empresas, os resultados apresentados foram satisfatórios, pois a empresa EP demonstrou a sua preocupação e a adoção de tecnologias de produção visando reduzir os impactos ambientais, o que contribui para a promoção da sustentabilidade ambiental no planeta.

## REFERÊNCIAS

[1] ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ISO 14001 – 2015. Disponível em: https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=345116. Acesso em: 23 de julho de 2019.

[2] Alencastro, Mario Sergio Cunha. Empresas, ambiente e sociedade: introdução a educação socioambiental corporativa. Curitiba: InterSaberes, 2011.

[3] Aquino, I.F.; Castilho Jr, A.M.; Pires, T.S.L.. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. Gestão & Produção, v. 16, n. 1 (jan-mar). 2009.

[4] Chaves, G.L.D.; Batalha, M.O.. Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados. Gestão e Produção, v. 13, n. 13 (set-dez), 2006.

[5] Coltro, L.; Gasparina, B. F.; Queiroz, G. D.. Reciclagem de Materiais Plásticos: A Importância da Identificação Correta. Polímeros: Ciência e Tecnologia, v. 18, n. 2, 2008.

[6] Corrêa, Henrique L.; Corrêa, Carlos A. Administração de produção e de operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 1ªed. São Paulo: Atlas, 2005.

[7] Tibor, Tom; Feldman, Ira. ISO 14000: Um guia para as novas normas de gestão ambiental. São Paulo: Futura, 1996.

[8] Yin, R.K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

# Capítulo 16

## *Descarte de perfuros cortantes por insulinodependentes: Uma revisão de literatura*

*Suzana Kelly Santana*
*Scarlett Brizola Bueno*
*Elisangela Bini Dorigon*

Resumo: O descarte incorreto dos perfuro cortantes produzidos por pacientes diabéticos em insulinoterapia configura-se como um eminente problema ambiental. O objetivo desde artigo é buscar através da literatura como esses resíduos têm sido descartados nos últimos 10 anos e quais os principais fatores relacionados ao descarte incorreto. Trata-se de uma revisão integrativa, realizada em base de dados do Google Acadêmico, utilizando os descritores resíduos sólidos, diabetes mellitus e perfuro cortantes. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade restaram 8 artigos para a análise. Os resultados demonstraram a alta prevalência no descarte incorreto. Além disso, a falta de orientação por parte dos profissionais como principal fator relacionado a essa prática. Diante do exposto, os profissionais de enfermagem como gestores da Atenção Primaria têm responsabilidade de implantar programas para o gerenciamento dos resíduos sólidos de saúde, produzido no domicilio de insulinodependentes.

Palavras-chave: Descarte. Insulinoterapia. Diabetes Mellitus. Perfuro cortantes. Resíduos de Serviço de Saúde.

## 1. INTRODUÇÃO

O diabetes é uma doença crônica metabólica, caracterizada pela diminuição parcial ou total da insulina. Para manter a homeostasia, o corpo necessita que a glicose absorvida seja transformada em energia. Esse processo depende da ação da insulina em receptores celulares. No indivíduo com diabetes não há produção desse hormônio ou os mecanismos envolvidos na absorção da glicose apresentam-se deficientes, comprometendo, dessa forma, diversas funções do organismo e podendo causar severas complicações (SOCIEDADE BASILEIRA DE DIABETES, 2015).

Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (2015) no Brasil há mais de 13 milhões de pessoas que vivem com Diabetes, representando assim 6,9% da população. Existem duas divisões que classificam a diabetes em tipo I e tipo II. A primeira classificação apresenta-se quando o sistema imunológico ataca inadequadamente as células betas, presentes no pâncreas e responsáveis pela secreção de insulina, consequentemente, pouco ou nenhuma insulina é produzida, fazendo com que os níveis de glicose no sangue se mantenham altos. Esse tipo representa entre 5% e 10% do total de pessoas com diabetes, aparecendo geralmente na infância ou adolescência. A segunda classificação da diabetes é conhecida como tipo II. Acontece quando o organismo não consegue usar de maneira adequada a insulina que produz ou não há insulina suficiente para o controle da glicemia sanguínea. Em geral acometem adultos e representa 90% dos casos de diabetes (SOCIEDADE BASILEIRA DE DIABETES, 2015).

O tratamento da diabetes consiste em alimentação saudável e atividades física, bem como, no uso regular de insulina, principalmente nos indivíduos que apresentam o tipo I, visto que, seu organismo necessita da introdução de insulina exógena. O uso desde hormônio acontece por meio de aplicação intradérmica do medicamento (SOCIEDADE BASILEIRA DE DIABETES, 2015). Desta forma, os usuários de insulina fazem uso diário de seringas e realizam o controle glicêmico, tornando-se assim produtores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) de uso doméstico, esses apresentam grande risco social e ambiental (SILVA, 2012).

Os resíduos de serviços de saúde gerados em domicílio por usuários de insulina devem ser adequadamente descartados para minimizar os riscos e danos à saúde das pessoas, dos profissionais e do ambiente. É primordial que os profissionais da saúde façam as devidas orientações e monitorizações necessárias aos usuários. Dessa maneira, o enfermeiro tem um papel fundamental, visto que, presta assistência no domicilio e está diretamente envolvido na educação em saúde. Algumas ações que são realizadas pelo enfermeiro na educação em saúde consistem na capacitação dos usuários para a realização do hemoglicoteste, a auto aplicação de insulina, bem como a capacitação dos agentes comunitários de saúde, visto que esses profissionais estão diretamente em contato com a comunidade e devem ficar atentas para questões que envolvam resíduos de serviços de saúde (FIGUEIREDO et al, 2018).

A produção diária desses insumos considera-se um grande problema ambiental e de saúde, uma vez que, a maioria dos insulinodependentes descarta de maneira incorreta os RSS. Quando não orientados desprezam juntamente com os resíduos sólidos domésticos, trazendo riscos evidentes para a saúde dos catadores de lixo ou materiais recicláveis (SILVA, 2012).

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1. OBJETIVO

Nessa perspectiva o objetivo deste estudo compreende a busca de dados sobre como os indivíduos insulinodependentes tem descartado seus RSS e quais os fatores intrínsecos a essa prática.

### 2.2. MÉTODO

A pesquisa trata-se de um estudo de revisão integrativa, a partir das fases de identificação da pergunta norteadora, busca ou amostragem na literatura, processamento dos dados, análise crítica dos resultados e discussão dos resultados (SOUZA, SILVA e CARVALHO, 2010)

A perguntada norteadora foi embasada no questionamento “como os pacientes insulinodependentes tem realizado o descarte dos resíduos de serviços de saúde produzidos devido à insulinoterapia domiciliar nos últimos 10 anos? ”

Em seguida, foram estabelecidos os descritores para a pesquisa, definidos como "resíduos sólidos", "diabetes mellitus" e "perfuro cortantes". Para a definição da plataforma de busca foi, primeiramente, pesquisado nas bases de dados, Scielo e Biblioteca Virtual de Saúde, no entanto ambas as bases não apresentaram resultados suficientes para compor a pesquisa. Desta forma, utilizou-se a base de dados Google Acadêmico. Como critérios para inclusão, acrescentaram artigos publicados entre os anos de 2009 a 2019 e pesquisa de páginas em português, resultando no total 77 artigos, pesquisados no dia 3 de abril de 2019.

Após a leitura dos títulos, estabeleceram-se os critérios de exclusão, apresentados como, não corresponder ao público alvo, apresentar assunto diferente, estudos na categoria de teses e dissertações ou trabalhos de conclusão de curso, revisões de literatura e focar no descarte em instituições. Logo, restaram para leitura integral dos textos 8 artigos.

## 2.3. RESULTADOS

Os dados da análise dos artigos foram dispostos em formato de tabela para melhor compreensão e visualização.

| Artigo | Referência | Descarte | Amostra e Resultados complementares | Local e ano da pesquisa |
|---|---|---|---|---|
| **A1** | (TAPIA, 2009) | 51,4% Lixo doméstico;<br>34,3% garrafa pet (fornecida pela UBS) ou caixa e levavam à UBS;<br>14,3% queimam no fogão. | - Amostra: 70 indivíduos.<br>- 94,3% acima de 40 anos;<br>- 77,1% cursaram apenas o Ensino Fundamental;<br>A pesquisa mensurou o entendimento dos indivíduos quanto a doença, 40% disseram ser uma doença incurável. | Campinas- SP, 2007. |
| **A2** | (PINTO, 2011) | Todos os indivíduos realizavam o descarte de forma incorreta | Amostra: 5 indivíduos com idade entre 54 e 64 anos.<br>Entrevistas semiestruturadas que obtiveram dados qualitativos<br>O estudo apontou a inexistência de orientações dadas de forma unânime aos usuários. | Duque de Caxias-RJ, 2011. |
| **A3** | (SILVA et al, 2012) | 100% dos indivíduos realizavam o descarte de forma incorreta. | - Amostra: 16 participantes com uso em média de 52 seringas mensais.<br>- 87% lixo doméstico;<br>- 13% entortavam a agulha e descartavam em sacola plástica. Destino final, associação de coletores de lixo do bairro. | Campina Grande - PB, 2012. |
| **A4** | (NUNES; RUIZ, 2015) | 9,76 Resíduos doméstico;<br>2,44% Fossa;<br>31,71% Unidade Básica de Saúde;<br>45,12% Quantidade insuficiente;<br>8,54% Esqueceram de levar. | Amostra: 82 participantes.<br>Após a implantação de proposta de gerenciamento de recursos observou-se que 100% dos usuários realizaram descarte correto. | Umuarama, PR, 2015. |

(Continuação)

| Artigo | Referência | Descarte | Amostra e Resultados complementares | Local e ano da pesquisa |
|---|---|---|---|---|
| **A5** | (CUNHA et al., 2017) | 13,3% descartam na unidade de saúde;<br>22,9% acondicionava em recipiente adequado e descartava no lixo comum;<br>63,8% não acondicionavam adequadamente e descartavam no lixo. | - Amostra: 105 pacientes;<br>- Pesquisa identificou que os profissionais que mais orientavam eram enfermeiros;<br>- As pessoas orientadas tiveram 21 vezes mais chance de descarte correto;<br>- Outras variáveis não tiveram relação com o descarte;<br>-Elevado percentual de reutilização, agulha (93,3%), seringa (79%).<br>Relato de ocorrência de acidentes com perfuro cortantes. | Fortaleza- CE, 2015 |
| **A6** | (FAGUNDES; FERRAZ; FRANCO, 2017) | 20% Lixo doméstico;<br>80% encaminham a Unidade de Saúde. | - Amostra: 30 insulinodependentes<br>- Mensurou o descarte de outros RSS, tais como, lancetas, fitas reagentes, frascos de insulina | Ervália- MG, 2016. |
| **A7** | (FIGUEIREDO et al., 2018) | 72,5 % Recipiente rígido levado na unidade de saúde;<br>8,2% Recipiente rígido e descarta com o resíduo Comum;<br>2% Sacola plástica e descarta na unidade de saúde;<br>17,3% Não acondiciona e descarta com o resíduo comum. | - Amostra: 98 indivíduos.<br>- Instrumento validado.<br>- Características do público: maioria mulheres, acima de 60 anos, com baixa escolaridade.<br>- 42 % não sabiam o tipo de diabetes apresentava.<br>- 61,2% usavam 2 vezes por dia a insulina.<br>- 59,2% reutilizam a agulha/seringa.<br>Mais de 70% receberam orientação sobre descarte de agulhas, seringas, lancetas e fitas e cerca de 40% sobre os francos de insulina;<br>72 participantes descartam os frascos de forma incorreta. | Interior Paulista (cidade não identificada) – RJ, 2016 |
| **A8** | (AQUINO; ZAJAC; KNIESS, 2019) | 44,1% Descarpack<br>10,45% Garrafa pet<br>45,45% Lixo comum | - Amostra 220 insulinodependentes<br>- 80,9% dos indivíduos faziam uso de mais de 30 seringas e lancetas por mês; | São Paulo – SP, 2014 a 2016. |

Na análise geral dos estudos, observou-se a predominância do descarte incorreto na maioria das pesquisas. Percebeu-se que em alguns estudos os indivíduos acondicionavam em garrafas pet, demonstrando consciência pela separação dos resíduos, no entanto, para o destino final, descartavam no lixo doméstico (CUNHA et al., 2017). A falta de orientação foi apontado por todos os estudos como o principal fator relacionado com o descarte incorreto. Segundo Pinto (2011) houve unânimidade entre os entrevistados sobre a falta de orientação, justificando todos os individuos descartarem de forma incorreta os resíduos.

Nunes e Ruiz (2015) implantaram proposta de gerenciamento de resíduos perfurocortantes em 15 Unidades Básicas de Saúde, na cidade de Umuarama, a fim de promoverem a educação ambiental e a adesão dos usuários de insulinoterapia. Foram realizadas palestras, entrevistas individuais e entrega de folders com orientações sobre os resíduos perfurocortantes. Durante seis meses acompanharam por meio do grupo de hiperdia e ligações telefônicas. Nos resultados, observou-se o aumento na adesão do uso de garrafa pet para acondionamento dos perfurocortantes, conforme haviam orientado no programa, e no final do processo, todos destinaram corretamente os resíduos. Cunha et al (2017) acrescenta, no tocante aos individuos orientados previamente, demonstram 21 vezes mais chance de realizarem o descarte de forma correta.

Percebeu-se entre as pesquisas a controversia de orientações. No estudo de Nunes e Ruiz (2015), eles orientaram os indivíduos trazerem seus resíduos em garrafa de politereftalato de etileno (PET) até a Unidade Básica de Saúde da Familia. Segundo os autores a embalagem é barata, acessível e apresenta as propriedades preconizadas pelos regulamentos técnicos. Em controvérsia, outro estudo questionou o uso da garrafa pet, reconhecendo ser amplamente utilizada, contudo, não ideal devido a fragilidade. Desta maneira, os autores recomendaram o uso do recipiente próprio para material perfuro cortante, disponibilizado pela Unidade de Saúde ou frasco vazio de amaciante de roupa, os quais são consideravelmente mais resistentes e rígidos (CUNHA et al, 2017).

Aquino, Zajac e Kniess (2019) realizaram uma pesquisa sobre a disponibilidade dos recipientes próprios para perfurocortantes em 235 estabeleciementos (fármacias= 135; drogarias= 100) na cidade de São Paulo. Identificaram que apenas 15% vendiam o recipiente, nas quais o valor estava em média de R$3,50 a pequena e R$18,50 a grande. O mesmo estudo, apresentou concomitantemte uma pesquisa com 220 diabéticos insulinodependentes. Um dos questionamentos abordava sobre a disposição dos resíduos. Nos resultados, 44,1% dos participantes relataram descartar os perfurocortantes em caixa de descarte padrão ABNT (amarela) disponibilizada pela unidade básica.

Os estudos demonstraram falta de padronização no gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde, bem como, das orientações passadas aos diabéticos insulinodependentes. Segundo Aquino, Zajac e Kniess (2019) "*Um caminho em comum para solucionar a questão deste RSS é a educação continuada e treinamento dos profissionais de saúde, além do esclarecimento junto à população".*

Nas entrevistas semiestruturadas das pesquisam, dados como sexo, idade escolaridade, lugar que ocupa na família, renda mensal, entre outros foram mensurados. A idade de maior prevalência encontrada nesses estudos ficou acima dos 60 anos. É necessária maior atenção ao público idoso, devido às modificações presentes durante o envelhecimento, porquanto podem apresentar incapacidades, dificuldades na mudança dos hábitos errados e inaptidão para prover o autocuidado. Torna-se, desta maneira, importante conhecer a posição que a pessoa ocupa na família e os integrantes que possivelmente auxiliarão no processo (CUNHA et al, 2017 e NUNES; RUIZ, 2015).

Segundo, Aquino, Zajac e Kniess (2019) a prática do descarte incorreto coloca em risco não apenas as pessoas que fazem uso dos perfurocortantes, mas dos profissionais da saúde e dos coletores do lixo urbano. Noutro estudo também cita-se o risco aos familiares e moradores do mesmo domicilio. Na pesquisa encontrou-se três casos de acidentes com perfuro cortantes com moradores do domicílio, ou seja, 2,9% da amostra (CUNHA et al, 2017).

A reutilização das seringas apresentou-se como uma prática recorrente entre as amostras. Segundo Figueiredo et al (2018) a produção dos resíduos é proporcional ao uso da insulina. Desta maneira, a reutilização de forma correta se configura como meio para reduzir a produção dos resíduos e diminuir o impacto ambiental. No entanto, a orientação da lavagem das mãos e o armazenamento seguro e adequado do conjunto agulha/seringa são imprencidíveis para garantir a segurança quanto a reutilização desses insumos.

## 3. CONCLUSÃO

Em conclusão o presente estudo demonstra a prevalência no descarte incorreto dos perfuro cortantes, apresentado riscos aos moradores do domicílio, aos profissionais da saúde e aos coletores do lixo urbano. Abordou-se a carência de esclarecimento e instituição de medidas para o controle e acompanhamento, tanto dos pacientes diabéticos como dos resíduos produzidos por eles. Foi possível compreender, diante do exposto que a orientação dos pacientes insulinodependentes, educação em saúde e capacitação dos profissionais, bem como, a implantação do programa de gerenciamento de resíduos sólido de saúde representa pontos imprescindíveis para a realização do descarte correto dos RSS.

Logo o profissional de enfermagem como gestor da Atenção Básica necessita assumir um papel de responsabilidade e atender as demandas precitadas de forma contínua em conjunto com demais profissionais para diminuir o impacto ambiental que os perfurocortantes podem gerar quando não descartados conforme as recomendações.

## REFERÊNCIAS

[1] AQUINO, Simone; ZAJAC, Maria Antonietta Leitão; KNIESS,Cláudia Terezinha. Percepção de diabéticos e papel dos profissionais de saúde sobre a Educação Ambiental de resíduos perfurocortantes produzidos em domicílios. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 14, n. 1, p. 186–206, 2019. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2596. Acesso em: 03 Abr. de 2020.

[2] CUNHA, Holanda da Cunhaet al. Resíduos de insulinoterapia produzidos no domicílio de diabéticos acompanhados na Atenção Primária. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 70, n. 3, p. 618–625, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/reben/v70n3/pt_0034-7167-reben-70-03-0618.pdf. Acesso em: 03 Abril de 2020.

[3] FAGUNDES, Felipe Ferreira; FERRAZ, Arollyna Filva; FRANCO, Adriane Jane.Descarte De Material Perfurocortante De PacintesDiabéticos Insulino Dependentes De Uma DrogariaPrivada De Ervália-Mg.Revista Científica Univiçosa.Viçosa - MG, v. 9, p. 128–131, 2017 Disponível em: https://academico.univicosa.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/download/861/972. Acesso em: 03 Abr. 2020.

[4] FIGUEIREDO, Rosely Moralez de et al. Resíduos Gerados por Usuários de Insulina em Domicílio. Reme Revista Mineira de Enfermagem, v. 22, p. 1–6, 2018. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-912024. Acesso em: 03 Abr. 2020.

[5] PINTO, Aline Ramos de Carvalho. O Manejo e Descarte do Lixo Biológico no Ambiente Intradomiciliar: uma prática diáriavivenciada pelo diabético Insulinodependente. Revista Rede de Cuidados em Saúde. Rio de Janeiro. p. 1–23, 2011. Disponível em: http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/rcs/article/view/1256/0. Acesso em: 03 Abr. 2020.

[6] SANTOS, Luciana Nunes dos; RUIZ,Juliana Bueno. Gerenciamento dos resíduos de saúde produzidos por diabéticos insulinodependentes do Município de Umuarama, PR. InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade. Umuarama - PR. vol. 13. Dez, 2018. Disponível em: http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2019/02/218_InterfacEHS_ArtigoRevisado.pdf. Acesso em: 03 Abr. 2020.

[7] SILVA, Eliane Henrique da et al. Acondicionamento e Destinação Final dos Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde Gerados Pelos Portadores de Diabetes Mellitus. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Goiânia/GO. p. 1–6, 2012. Disponível em:https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/III-018.pdf. Acesso em: 03 Abr. 2020.

[8] SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2014-2015. São Paulo: AC Farmacêutica; 2015. Disponível em: https://www.diabetes.org.br/publico/images/2015/area-restrita/diretrizes-sbd-2015.pdf. Acesso em: 03 abr. 2020.

[9] TAPIA, Carmen Elisa Villalobos. Diabetes Mellitus e o Descarte de Seringas e Agulhas. Rev. Gaúcha Enferm, Porto Alegre- RS. v. 30, n. 2, p. 228–234, 2009. Disponivel em: https://seer.ufrgs.br/RevistaGauchadeEnfermagem/article/view/11310. Acesso em: 03 Abr. 2020.

# Capítulo 17

## *Autos processuais de crime contra a flora impetrados na Vara Agrária do Fórum Estadual de Santarém-Pará*

*Fabiane Miranda da Silva*
*Quêzia Leandro de Moura Guerreiro*
*Antônio do Socorro Ferreira Pinheiro*
*Manoel Bentes dos Santos Filho*
*Abner Vilhena de Carvalho*
*João Roberto Pinto Feitosa*

Resumo: No estado do Pará, localizado na região norte brasileira e sendo um dos principais estados da Amazônia, é encontrado uma vasta e rica floresta, o que reflete em diversos olhares para a extração de produtos que se pode retirar dela. Assim acontece com o mercado madeireiro, sendo um dos principais instrumentos econômicos do estado. Assim, temos diversas e espaças normatizações que visam a seguridade da floresta, bem como a legislação de crimes ambientais, que visa punir infratores que degradem o meio ambiente, e dentre estes estão os infratores de transporte madeireiro ilegal. Nesse sentido, este estudo buscou verificar as multas que são aplicadas a esses infratores, com a tipicidade de transporte madeireiro ilegal. Este é um estudo de caso com dados coletados na Vara Agrária do Fórum Estadual da Comarca de Santarém/PA, tendo como principal objetivo em Caracterizar os autos processuais finalizados que tratam sobre crimes contra a flora, apresentados à Vara Agrária do Fórum da Comarca de Santarém no período de 2012 a 2015. Foi utilizado com metodologia a pesquisa documental e a extração de dados a partir de processos julgados e finalizados, encontrados no arquivo do Fórum. Para que fosse de fácil exploração e visualização dos resultados, foi elaborado os dados em planilhas eletrônicas do Excel e utilizados o programa Qgis, para demonstração a partir de mapas.

Palavras-Chave: Madeira. Transporte ilegal. Multas. Processos Judiciais.

## 1. INTRODUÇÃO

A região Amazônica detém as maiores reservas de floresta tropical do planeta. E incluído nessa região, está o estado do Pará aonde a exploração dos recursos naturais pela atividade madeireira vem crescendo gradativamente no decorrer dos últimos anos (THIOLLAY, 1992; REYMÃO E GASPARETTO, 2002; HOMMA, 2011). Apesar de essa atividade ser um potencial para a economia do estado, ela é feita, pela maioria das vezes, de forma ilegal.

Pelo ponto de vista socioeconômico a extração e transporte ilegal de madeira geram transtornos sociais e principalmente para impactos na flora, sendo ela uma vez explorada em determinado local até que as espécies se esgotam, fazendo-se a mudança de território em que a madeira se torne mais viável, tanto em questões logísticas, quanto em questões exploratórias (HOMMA, 2011).

Nesse contexto, é sendo observado a exploração não somente na região paraense, mas como em toda porção amazônica, começou a ter preocupação com a regulação do controle da retirada da floresta, desde, principalmente, na década de 1970, onde podemos citar a conferencia de Estocolmo em 1972, a Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938/81, o Código Florestal e suas adequações como o Novo Código Florestal instituto pela Lei nº 12.651/12 e pela Lei nº 9.605/98, referentes aos crimes ambientais.

A Lei de Crimes Ambientais, se tornou o embasamento teórico e normativo desse trabalho, por fazer a interação com o autuado e a sua penalidade, no que se embasou conforme o seu Art. 46, no seu parágrafo único transmite ao acusado as *"Sansões penais (...) quem transporta ou guarda madeira, lenha, carvão ou outros produtos de origem vegetal, sem licença válida para o tempo da viagem ou do armazenamento, outorgada pela autoridade competente"* (BRASIL, 2008; LEITE E AYALA, 2011, SIRVINSKAS, 2009*)*. Porém é necessário analisar se esses instrumentos legais vêm sendo cumpridos, visto que de acordo com Filipin (2015) estudos sobre os crimes contra a flora ainda são escassos.

Assim, Assim, diante da necessidade de fomentar a literatura e então fornecer subsídios para demais estudos científicos, este trabalho visa contribuir com a informação demonstrando se a lei está sendo cumprida para que se tenha a repressão da atividade ilegal de transporte madeireiro (MUKAY, 2012; REYMÃO E GASPARETTO, 2002).

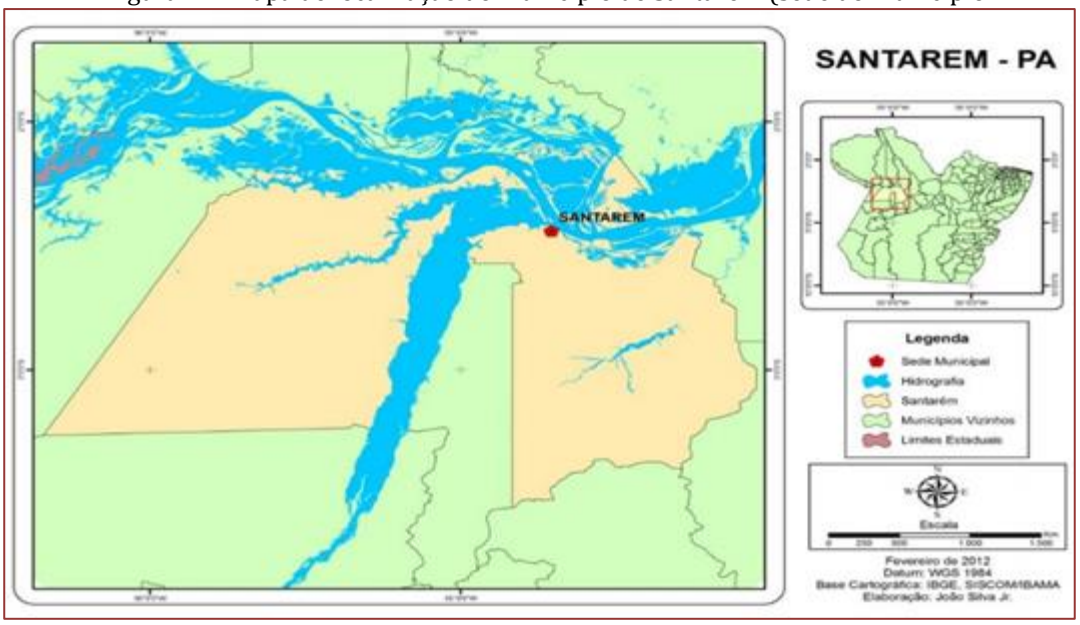
Para que fosse possível delimitar o enfoque do trabalho, foi estabelecido o seguinte objetivo geral: caracterizar os autos processuais finalizados que tratam sobre crimes contra a flora apresentada à Vara Agrária do Fórum da Comarca de Santarém no período de 2012 a 2015. E, para complementar, se constituiu os seguintes objetivos específicos em: a) identificar a quantidade de madeira ilegal que foi apreendida; b) identificar as espécies florestais mais apreendidas; c) elencar as decisões judiciais adotadas para a reparação da infração; d) mensurar a duração total dos processos.

Para este trabalho foi estabelecido uma base de estudo através da catalogação de dados a partir de infrações ambientes registradas e cadastradas, referentes ao transporte de madeira ilegal em processos impetrados no Fórum do Santarém, sendo estes tramitados, julgados e com pena final imposta paga. O estudo se atrelou apenas a processos finalizados nos anos de 2012-2015.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O município de Santarém está situado na região Oeste do Estado do Pará (Figura 1). Possui uma área de 22.887 km$^2$, dessa parcela 70% é ocupada por vegetação nativa, cercada por bacias hidrográficas, como: Bacia do Rio Amazonas; Bacia do Rio Arapiuns; Bacia do Rio Tapajós e as Bacias do Rio Moju, Mojuí e Curuá-Una. (Santarém, 2010; Ibge, 2012). Foi escolhida essa área para a pesquisa por que esta região apresenta considerada contribuição de flora nativa.

Figura 1 – Mapa de localização do município de Santarém (sede do município




Fonte: IBGE, 2012

Foi utilizado a pesquisa quantitativa, por ser centrada na objetividade, ressaltando a realidade que se pode ser compreendida a partir da análise de dados brutos, como é o caso da extração dos autos processuais. Bem com tivemos o procedimento de cunho documental, com base em documentos oficiais, sem o tratamento analítico dos dados ora feitos. Assim, a pesquisa pode ser dividida em quatro fases:

Fase I - Levantamento Bibliográfico: Foi realizado o levantamento bibliográfico a partir de pesquisas já realizadas com o objetivo do trabalho ou semelhantes. Buscou-se artigos científicos, monografias, dissertações e teses por meio dos sites: Scielo, Scopus, Web of Science e domínio público. Além da pesquisa em livros que discriminavam assuntos pertinentes ao Direito Ambiental Brasileiro;

Fase II - Pesquisa documental: Antes da análise dos autos processuais, houve conversações informais com os responsáveis pelo departamento de execução Penal e do Juizado Especial Criminal de Santarém, para tomar conhecimento de havia documentos referentes ao assunto e ter instruções para fazer o pedido de acesso aos documentos.

Em seguida foi enviado o oficio nº 02/2016 da Coordenação do Curso de Gestão Ambiental da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) ao Juiz da Vara Agrária, para que fosse liberada a consulta aos documentos, ora encontrados no arquivo do fórum, com sede no mesmo município, mas com localização diferente. Tendo os documentos em mãos (estes constituídos de todos os autos que compõe o processo, como: ato de apreensão; Expedição para mandato de Intimação/depoimentos e, Audiência Final), foram vistoriados para retirar informações que seriam necessárias para a construção dos resultados pertinentes aos objetivos, como: processos provenientes somente da comarca de Santarém; os que já tivessem determinação judicial final e; com a conclusão do pagamento da multa. Os processos se encontravam em pastas, já tendo sido separados pelo departamento do arquivo. Foram separados por bloco conforme o ano em que se encontravam:

i) Bloco I (2012);

*ii)* Bloco II (2013) e;

*iii)* Bloco III (2014/2015).

A partir daquela separação, para todos os processos encontrados foi feito uma "ficha de identificação" contendo as seguintes informações:

1) Número do processo;

2) Data de Cadastro;

3) Comarca;

4) Vara;

5) Classe;

6) Assunto principal;

7) Autor da Acusação;

8) Acusado;

9) Ação criminosa;

10) Aspectos legais;

11) Local do Crime;

12) Multa aplicada no ato de apreensão;

13) Multa final a partir da decisão em audiência;

14) Data de encerramento do processo.

Fase III – Construção de mapa, gráficos e tabelas: Utilizando o software Qgis versão 8.5 (Wien), no laboratório de Geoprocessamento da UFOPA foi construído o mapa que identifica os locais que foram feitas as apreensões dos veículos que transportavam madeira ilegal. Foi utilizado também o programa Excel para organização e construção dos gráficos e tabelas para mensurar o que foi proposto em nossos objetivos.

## 3. RESULTADOS

Na análise de crimes contra a flora, foi encontrado documentos sobre apreensão em estoque e de apreensão em transporte. Os registros de apreensão em estoque foram encontrados três processos, porém dois deles não tinham determinação judicial final, gerando outro processo mais recente e esses arquivados estavam como caso de litispendência. Foi enviado à comarca de Belém, um desses processos para se tomaras demais decisões. Com isso, a pesquisa se dentel aos processos de apreensão por transporte.

Foram encontrados oito autos processuais referentes ao transporte ilegal de madeira, conforme discriminados abaixo:

*i)* no Bloco I (2012) teve total de seis processos;

*ii)* Bloco II (2013) total de um processo e;

*iii)* Bloco III (2014/2015) totalizando um processo referente ao ano de 2015 sendo este um caso de litispendência do ano de 2014 (Tabela 1).

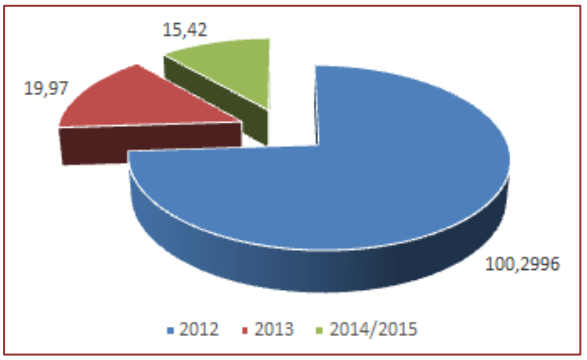
Para todos os processos encontrados, obteve um total de 135,38 $m^3$ de madeira apreendida, sendo encontrada em forma de tora e serrada (Figura 1).

Tabela 1 – Quantidade de processos por ano.

| Ano | Quantidade |
|---|---|
| 2012 | 6 |
| 2013 | 1 |
| 2014/2015 | 1 |

Fonte: Autor, 2016.

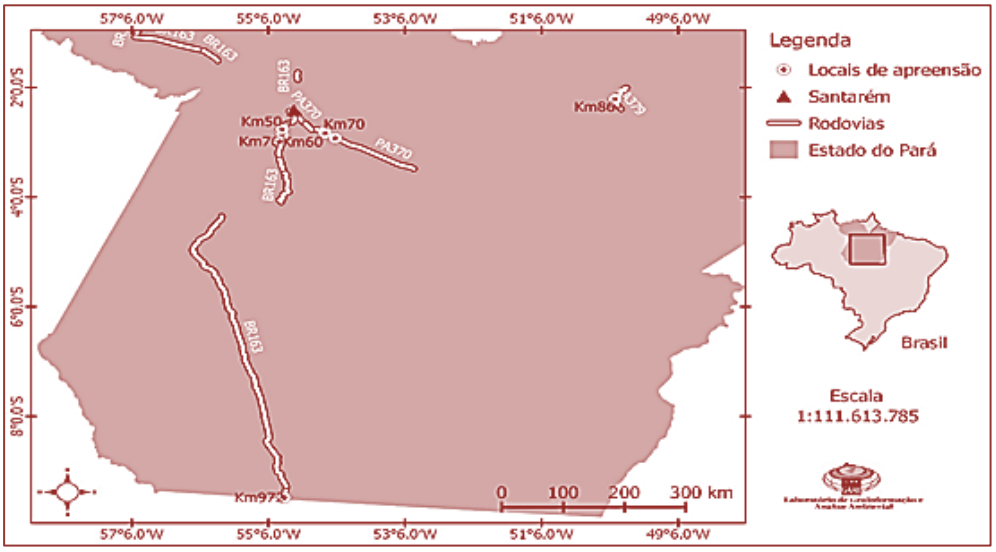
Figura 2 – Quantidade de madeira (em $m^3$) apreendida registrada nos autos pertinentes a região do município de Santarém/PA.




Fonte: Autores, 2016.

Abaixo, pode-se observar o mapa indicando os locais da apreensão dos transportes, visualizando ainda ao lado direito o mapa do Brasil demarcando o estado do Pará (cinza mais escuro) e o quadrado delimitando as áreas referente a cada apreensão (Figura 2).

Figura 3 – Mapa demarcando os locais de apreensão encontrados nos processos.




Fonte: Autores, 2016.

As apreensões foram realizadas na PA-370 e na BR-163, vias estas que fazem a interlocução com outros municípios e comunidade. É interessante ressaltar que a BR-163 faz a ligação com a Floresta Nacional do Tapajós (Flona), que pertence a um grande território e sendo detentora de muita biodiversidade, com as espécies florestais. Ainda que não possamos verificar a procedência dessas espécies apreendidas de forma ilegal no transporte madeireiro, é interessante verificar estes pontos de apreensão para se ter maior estratégia quando se fala em fiscalização ambiental nessa região.

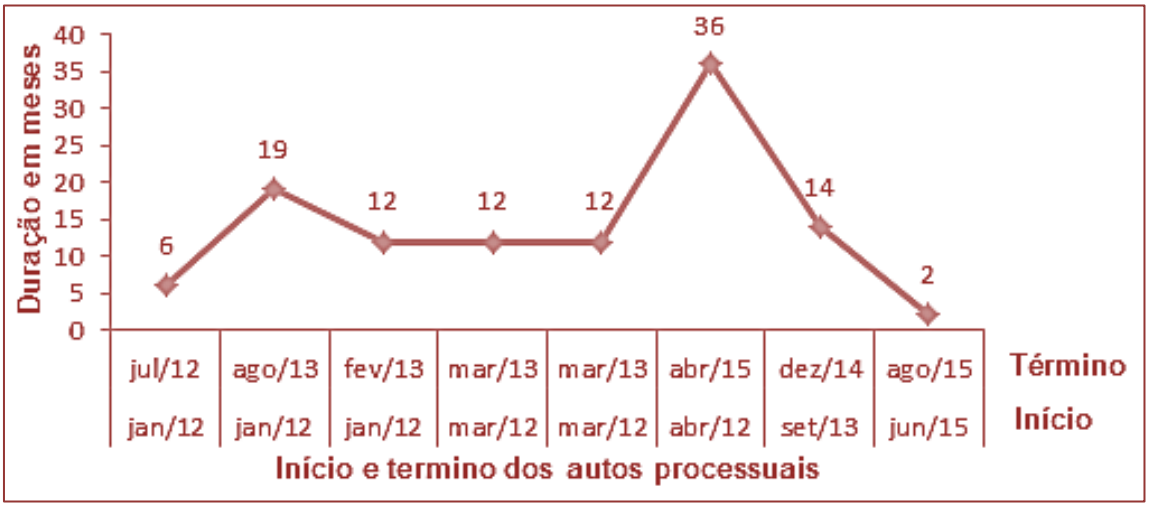
Em seguida, observam-se as espécies de madeira mais encontradas nos processos (Figura 4).

Figura 4 – Espécies florestais registradas nos processos.

Fonte: Autores, 2016.

A espécie mais registrada foi *Manilkara spp* (Maçaranduba), seguida pela Faveira e com apenas uma espécie encontrada das demais: Angelim, Piquiá, Cumaru e Jaraná. A espécie mais encontrada é um produto de madeira vermelha, muito utilizada em construções e no setor moveleiro, conhecido por sua durabilidade e, com autovalor comercial. Abaixo, o tempo total da duração dos processos, desde a data de cadastro até a conclusão dada pelo MPE (Figura 5).

Figura 5 – Tempo total de duração (em meses) dos processos.




Fonte: Autores, 2016.

Foi obtido um tempo total de 36 meses para a finalização de um processo, sendo este o recorde dentro dos autos analisados. Três dos oito processos foram finalizados dentro de 12 meses, que é um prazo razoável, se for compreendido a demanda que se tem para um vasto território. O menor prazo, foi o julgamento em apenas dois meses para se ter a finalização dos processos. Os demais oscilaram e 6, 19 e 14 meses, respectivamente.

Por último, na tabela 2, é apresentado a quantidade de madeira apreendida, a multa aplicada no ato de apreensão e a multa determinada pelo juiz ao fim do processo.

Tabela 2 – Quantidade de madeira apreendida, prestações pecuniárias, multa no ato da apreensão e o valor da multa final paga pelos infratores, por cada processo obtidos na Vara agrária do Fórum da Comarca de Santarém-Pará.

| Número do processo | Q. M. | Multa inicial | Multa final |
|---|---|---|---|
| 0000305-44.2012.814.0051 | 14,35 | R$4.305,00 a FEMA e Serviços Comunitários | 30 mudas a SEMMA no prazo de 20 dias |
| 0000303-74.2012.814.0051 | 3,70 | R$ 1.100,00 a FEMA | 30 mudas a SEMMA |
| 0000483-90.2012.814.0051 | 55,06 | R$16.800,00 a FEMA e Serviços Comunitários | 10 resmas de papel A4 a SEMED em 60 dias |
| 0001850-52.2012.814.0051 | 11,00 | R$3.300,00 a FEMA e Serviços Comunitários | 200 mudas e SEMMA no prazo de 60 dias |
| 0003048-27.2012.8.14.0051 | 12,80 | R$ 5.000,00 | R$5.000,00 |
| 0003036-13.2012.814.0051 | 3,39 | Salário Mínimo Vigente | 30 mudas a SEMMA no prazo de 10 dias |
| 0009377-21.2013.8.14.0051 | 19,97 | 25 mudas a SEMMA no prazo de 15 dias | 25 mudas a SEMMA no prazo de 15 dias |
| 0016185-71.2015.8.14.0051 | 15,42 | A ser definida em audiência | Litispendência |

Legenda: Q. M – quantidade de madeira apreendida (em $m^3$); FEMA – Fundo Estadual do Meio Ambiente; SEMED – Secretaria Municipal de Educação; SEMMA – Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Considerando de um a oito os processos de cima para baixo, nós observamos que no primeiro processo, a multa inicial, ou seja, a que é lavrada pelo agente ambiental após a fiscalização do veículo, foi de mais de 4 mil reais, mas após o julgamento, foi transmitido ao indivíduo a pena de aquisição e doação de mudas florestais em um prazo de 20 dias. No segundo processo, se teve a mesma penalidade do indivíduo, mas este teve uma multa inicial estipuladas em pouca mais de Hum mil reais, e tendo transportado menos madeira florestal do que o primeiro.

Para o terceiro processo, foi estabelecido a multa de dez resmas de papel a ser pago em dois meses, a sua multa inicial foi de dezesseis mil e oitocentos reais, sendo apreendido com maior de cinquenta $m^3$ de madeira ilegal. Para o quarto processo, foi estabelecido duzentas mudas para serem adquiridas e doadas, ficando estabelecido a multa inicial de um pouco mais de três mil reais, mas com onze $m^3$ de madeira apreendida.

O quinto processo se teve uma multa inicial de cinco mil reais, bem como a sua multa final que ficou estabelecido em mesmo valor. Para o sexto processo foi apreendido um pouco mais de três meses m de madeira, com multa inicial estipuladas em um salário mínimo vigente (total de 622,73), mas com a deliberação final ficando estabelecido em 30 mudas florestais, bem como os processos um e dois.

Para o penúltimo, o sétimo processo analisado, a multa final foi a mesma que a multa inicial, na aquisição e doação de vinte e cinco mudas florestais, este o quinto processo foram os únicos casos em que a multa inicial foi igual a multa final. O Oitavo processo é um caso de litispendência[1].

## 4. DISCUSSÕES

Segundo dados do INPE (2015), apesar do desmatamento em 2012 ter tido uma baixa, em 2013 voltou a crescer. Fato interessante, pois em 2013 foi encontrado somente um processo de apreensão (Tabela 1). É possível que os outros processos do seguinte ano ainda estejam em fase de andamento visto que a média encontrada é de 18 meses de duração para os processos, desde a sua data de cadastro até a conclusão final remetida à Vara Agrária.

Conforme verificado na Figura 2, obteve-se mais de 130$m^3$ de madeira apreendida, as extrações são realizadas de forma predatória, não sendo observados planos de manejo florestal e o resultado é um excesso de danos e desperdícios à floresta, que demorará décadas (eventualmente séculos) para se recuperar (DI MAURO, 2013).

A figura 4 faz referência a espécie mais encontrada, que no caso, foi a maçaranduba. Mesmo que tenham sido poucos os processos encontrados, a relação da espécie está inteiramente ligada ao mercado madeireiro, que busca os seus insumos com os maiores valores (COSTA, 2011). De acordo com Marquesini



[1] Litispendência: se caracteriza através do ajuizamento de duas ações que possuem as mesmas partes, a mesma causa de pedir e o mesmo pedido, como determinam os parágrafos 1º e 2º do art. 337, do NCPC (JUNIOR, H. T. Curso de Direito Processual Civil, Rio de Janeiro: Forense, vol.I, 38 ed., 2002, p. 281).

e Lerer (2005), as espécies mais registradas nos processos são as que têm valor oneroso para comercialização na região, consecutivamente, são extraídas em alta escala sem haver a reposição dessa flora, podendo prever a ameaça de extinção como já acontece com outras espécies, por exemplo: a *Bertholletia excelsa* (Castanha do Brasil) segundo registro do Ministério do Meio Ambiente em 2008.

Na figura 5, está relacionada ao tempo de duração dos processos. Os processos devem ser repassados pelo IBAMA para serem julgados em esfera judicial, mas conforme Brito e Barreto (2005) mostrou que a média de tempo entre a emissão de multa do IBAMA e o início da ação penal foi de 244 dias úteis. Essa demora era suficiente para que os infratores mudassem de endereço fazendo com que a tramitação do processo se tornasse mais longa, isso pode justificar o fato de alguns processos terem maior demora para a sua tramitação.

E por último, na tabela 2 observamos a quantidade de madeira apreendida em relação à multa que é oferecida no ato de apreensão, e o que o infrator paga, de fato, na multa final após audiências no MPE. Vê-se um declínio de 87,5% quanto ao valor que o infrator deveria pagar e o que realmente paga dos processos referente a punição, sendo mais leves as prestações pecuniárias.

## 5. CONCLUSÕES

A perda da flora continua constante, e este estudo buscou demonstrar como os infratores são punidos e quais penas a eles são acarretados. Conforme os processos disponíveis no arquivo, foi pouco a demanda para o lapso temporal em que se propôs estudar, com um total de quatro anos. Mas, mesmo que sejam poucos pelo o que era esperado, foi necessário começar a fazer essa discussão, para verificar a atuação do judiciário, quando o viés administrativo punitivo se torna insuficiente. É encontrado a punição voltada para atender os sansões mínimas aplicadas pelo judiciário, porém com pouca preocupação com a recomposição ambiental, pelo menos, no seu valor econômico integro, com descrito pela multa inicial aplicada pelo agente ambiental em conformidade aos metros cúbicos que estão sendo apreendido.

Verificando os resultados, levando em consideração o total da duração que os autos processuais levam para serem finalizados, essa pesquisa chama atenção quanto ao declínio da prestação pecuniária comparando a multa no ato de apreensão entre a multa final a qual deixa a desejar quanto à punição dos infratores. Com isso, o poder público deve atenta-se em favor ao meio ambiente e não somente fazer punições severas, mas, cumpri-las, priorizando o equilíbrio do bem ambiental.

## REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Dispõe sobre os Juizados Especiais Cíveis e Criminais e dá outras providências. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br. Acesso em: 23/04/2016.

[2] COSTA, V. O. B. Dinâmica do desmatamento na região oeste do Pará. Trabalho de Pós-Graduação. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011, 38 p.

[3] DI MAURO, F. J. P. Madeireira na construção civil: da ilegalidade à certificação. Dissertação de Mestrado – UNICAMP. Campinas, 2013, 267 p.

[4] FILIPIN, A.L.O. A efetividade da lei 6.905/98 em crimes contra a flora praticados por pessoas jurídicas em Sergipe. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, 2015.

[5] HOMMA, A. K. O. Madeira na Amazônia: extração, manejo ou reflorestamento?. Amazônia: Ci. & De4sennv., Belém, v. 7, n. 13, jul./dez. 2011. p 147-161.

[6] Instituto Nacional Pesquisas Espaciais (INPE). PRODES 2014: Divulgação da taxa estimada de desmatamento da Amazônia Legal. 2014. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes>. Acesso em: 23/04/2016.

[7] LEITE, J.R.M., AYALA, P.A. Dano Ambiental. Do Individual Ao Coletivo Extrapatrimonial. Teoria e prática. – 4º. ed. ver., atual. E ampl. – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais. 2011. 410pp.

[8] LERER, R., MARQUESINI, M. Tolerância zero: chega de madeira ilegal. Greenpeace Brasil, p 6-8. São Paulo. 2005.

[9] Ministério do Meio Ambiente. Instrução normativa. 2008. Disponivel em: http://www.mma.gov.br. Acesso em: 29/04/2016.

[10] MUKAI, T. 2012. Direito Ambiental Sistematizado. – 8º. ed. rev., atual, e ampl. – Rio de Janeiro: Forense. 267pp.

[11] REYMÃO, A. E. N., GASPARETO, O. Recursos Madeireiros e desenvolvimento sustentável na Amazônia. UNICAMP. Campinas. 2010.

[12] Santarém. Site do Município de Santarém. 2010. (http://santarem.pa.gov.br/conteudo). Acesso: 28/12/2015.

[13] SIRVINKAS, L.P. Manual de Direito Ambiental. – 7º. ed. ver., atual. e ampl. São Paulo: Sariava. 2009. 774pp.

[14] THIOLLAY, J.M. 1992. Influence of selective logging on bird species diversity in a Guianan rain forest. Conservation Biology, 6: 47-63. Disponível em: <http;//onlinelibrary.wiley.com>. Acesso em: 16/04/2016.

# Capítulo 18

## *A responsabilidade socioambiental empresarial nas tramas do controle e do capital: Uma análise do guia exame de sustentabilidade*

*Denise Rugani Töpke*
*Frederico Augusto Tavares Junior*

Resumo: Este artigo pretende discutir a Responsabilidade Sociambiental Empresarial (RSE) através do discurso das reportagens do Guia Exame de Sustentabilidade 2014. A revista Exame exerce um importante papel como ator social para a discussão do tema porque é um veículo de comunicação formador de opinião dos principais executivos e gestores do País. Tendo como base teórica os conceitos de Deleuze e Guattari na perspectiva da sociedade de controle, pode-se considerar que o Guia Exame de Sustentabilidade exerce a função de uma máquina de guerra para o Capitalismo Mundial Integrado, uma vez que produz agenciamentos e subjetividades capitalísticas que perpetuam a lógica capitalista na discussão da RSE.

Palavras-chave: Responsabilidade Socialkambiental Empresarial, Guia Exame de Sustentabilidade, Sociedade de Controle.

## 1. INTRODUÇÃO

O termo "Responsabilidade Socioambiental Empresarial (RSE)", travestido de diversos outros sinônimos como "Responsabilidade Social Corporativa", "Empresa Verde", "Empresa Responsável" etc. tem aparecido com cada vez mais freqüência na mídia, na academia e no ambiente empresarial. Entretanto, sua discussão teórica é recente e ainda não existe um consenso sobre a definição do termo.

O fato é que a grande maioria das empresas contemporâneas almeja ser considerada "responsável", uma vez que perceberam que um comportamento responsável traz ganhos à marca empresarial e, portanto, representa um importante fator competitivo que pode auxiliar na criação de uma vantagem competitiva mais sustentável. Deste modo, muitas empresas criaram produtos "verdes" ou associaram suas marcas a causas sociais, explorando um nicho de mercado de "consumidores conscientes".

Entretanto, dentro do contexto das crises social e ambiental em que a sociedade contemporânea vive, a questão do papel de cada um dos atores sociais (empresas, consumidores, mídia, acionistas etc.) na sociedade passa a ser questionado. A solução de questões sociais e ambientais estaria restrita ao poder público? Ou seria uma responsabilidade de todos os atores sociais?

Neste artigo, analisaremos apenas o papel desempenhado por um dos atores sociais: a mídia. Entretanto, por ser um estudo exploratório, ficaremos restritos a apenas um veículo de comunicação, a revista Exame, mais especificamente através do discurso utilizado no Guia Exame de Sustentabilidade 2014, que completou 15 anos neste ano.

## 2. METODOLOGIA

Este estudo utiliza como metodologia investigativa a pesquisa qualitativa de caráter exploratório, que se constrói por meio de levantamento bibliográfico das obras, que recortam o objeto estudado, e levantamento documental, através do método de análise de conteúdo a partir do conceito de "discurso" proposto por Foucault (2009).

Para Foucault (2009), o discurso pode ser entendido como um conjunto limitado de enunciados para os quais pode ser definido um conjunto de condições de existência. Assim, apesar de não importar "quem fala", é fundamental considerar onde esse enunciado é produzido. O que é dito deve ser considerado no "jogo de uma exterioridade" (FOUCAULT, 2009, p.139).

Segundo Foucault (2009), a análise do discurso

> "Não se volta ao aquém do discurso – lá onde nada ainda foi dito e onde as coisas apenas despontam sob uma luminosidade cinzenta; não se vai além para reencontrar as formas de que ele dispôs e deixou atrás de si; fica-se, tenta-se ficar no nível do próprio discurso" (FOUCAULT, 2009, p.54).

Deste modo, neste artigo ficaremos restritos a uma análise de conteúdo da revista Exame no nível do próprio discurso, uma vez que não se pretende aqui, conforme ressalta Foucault (2009), "neutralizar o discurso, transformá-lo em signo de outra coisa e atravessar-lhe a espessura para encontrar o que permanece silenciosamente aquém dele [...]". (FOUCAULT, 2009, p. 53).

Como o discurso está presente tanto no texto quanto nas imagens dos anúncios publicitários, optou-se por metodologia a análise de conteúdo. Conforme apontam Bauer e Caskell (2003), a análise de conteúdo é uma metodologia híbrida (qualitativa e quantitativa) que pode ser aplicada em textos e imagens.

Para Bardin (2004), o campo da análise de conteúdo é bastante vasto e deve ser aplicável a todas as formas de comunicação: "[...] qualquer comunicação, isto é, qualquer transporte de significações de um emissor para um receptor controlado ou não por este deveria poder ser escrito, decifrado pelas técnicas de análise de conteúdo" (BARDIN, 2004, p.28).

Segundo Bauer e Caskell (2003) a análise de conteúdo tem como um de seus objetivos básicos refletir sobre a mediação simbólica entre fontes que fazem apelos a determinados públicos utilizando-se de símbolos que representam o mundo. Assim, a análise de conteúdo, através da reconstrução de representações, pode inferir apelos de determinados contextos. Para esses autores, "quando o foco está no público, o texto é um meio de apelo: uma influência nos preconceitos, opiniões, atitudes e estereótipos das pessoas" (BAUER e CASKELL, 2003, p.192).

Bardin (2004) afirma que a análise de conteúdo não possui regras imutáveis, somente regras que servem de base. Deste modo, a técnica de análise deve ser reinventada constantemente para se adequar ao domínio e objetivo pretendidos. A análise de conteúdo não pode ser caracterizada como um instrumento, mas sim como um "leque de apetrechos", pois se caracteriza "por uma grande disparidade de formas" (BARDIN, 2004, p.27), aplicáveis ao vasto campo da comunicação.

Bauer e Caskell (2003) explicam que a análise de conteúdo deve resolver três problemas em relação à amostragem: seu tamanho, sua representatividade e sua unidade e codificação. A definição quanto ao tamanho da amostra depende de questões práticas do pesquisador, pois, muitas vezes, "uma amostra pequena, sistematicamente selecionada, é muito melhor do que uma grande amostra de materiais escolhidos ao acaso" (BAUER e CASKELL, 2003, p.197). Em relação às unidades da amostragem, estas são definidas fisicamente, ou seja, cada livro, jornal ou revista selecionado equivale a uma unidade. A codificação, por sua vez, representa uma tarefa de construção. Deste modo, o pesquisador realiza uma seleção teórica que incorpore seu objeto de pesquisa e a análise de conteúdo interpreta o texto à luz deste referencial de codificação.

Considerando o exposto acima e lembrando que o objetivo deste artigo é trazer à luz a discussão do tema da Responsabilidade Socioambiental Empresarial como mecanismo de controle e perpetuação do capital através da produção de agenciamentos e subjetividades capitalísticas, iremos analisar o discurso presente nas reportagens do Guia Exame de Sustentabilidade 2014.

## 3. A RSE DO GUIA EXAME DE SUSTENTABILIDADE

Segundo Tavares e Irving (2009), a participação das empresas no debate da sustentabilidade na Rio 92/ECO-92[2] representou um marco para o "ambientalismo corporativo" e a partir deste momento a temática ambiental ganhou força no universo empresarial. Assumindo um compromisso com a sociedade (e, inclusive, com seus consumidores), as empresas passaram a se autodenominarem "cidadãs", "socialmente responsáveis", "verdes" etc. Segundo Dantas (2009), uma empresa cidadã "é uma entidade, geralmente privada que, de alguma forma, contribui para projetos que visem à melhoria das condições de vida da sociedade" (DANTAS, 2009, p.68).

Entretanto, não existe um consenso quanto à definição de Responsabilidade Socioambiental Empresarial (RSE), conforme afirmam Busch e Ribeiro (2009) e também Oliveira (2013). Este último autor salienta que alguns pesquisadores confundem RSE com filantropia ou ação social. "A responsabilidade social de empresas vai muito além de meramente fazer ação social. Ação social pode até ser parte das ações de responsabilidade social de uma empresa, mas RSC não se limita a isso" (Oliveira, 2013, p.53). Deste modo, mesmo que uma empresa pratique as mais diversas ações sociais, se esta atua poluindo o meio ambiente ou tratando mal seus empregados, não pode ser uma empresa socialmente responsável.

O conceito de cidadania corporativa é muito similar ao da Responsabilidade Social Empresarial e considera que as empresas não devem ser entendidas apenas como agentes econômicos, mas também como agentes sociais. Por este conceito, a cidadania corporativa é a concretização na prática do conceito de RSE. Ou seja, as empresas passam a ser como as pessoas, "integrando a sociedade como unidades autônomas e como tal possuindo responsabilidades que lhes são inerentes e que lhes concedem o *status* de cidadania" (DIAS, 2012, p.56).

Barbieri e Cajazeira (2012) ressaltam que as empresas praticam Responsabilidade Social desde que elas existem, ou seja, desde o início da Era Moderna. Entretanto, só recentemente o tema ganhou destaque em todos os setores da sociedade. Os autores apresentam três teorias que versam sobre a temática da Responsabilidade Social Empresarial (RSE).

A primeira é a teoria do acionista, que Barbieri e Cajazeira (2012) apresentam tendo como base a teoria proposta por Carroll, um dos mais importantes autores que pesquisaram o tema da RSE, e Friedman, economista norte-americano ganhador do Prêmio Nobel de 1976 com o livro *Capitalismo e liberdade*. De acordo com essa teoria,



[2] Realizada no Rio de Janeiro, a segunda Conferência Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento – Eco-92 - obteve, entre seus resultados mais importantes, a formulação de documentos relacionados à exploração dos recursos naturais do mundo e ao desenvolvimento sustentável. Disponível em http://www.em.com.br. Acesso em 02 de novembro de 2014.

> "[...] se a empresa está tendo lucro dentro da lei é porque está produzindo um bem ou serviço socialmente importante e, com isso, ela pode remunerar os fatores de produção (capital e trabalho), gerando renda para a sociedade e impostos para os governos que, estes sim, devem aplicá-los para resolver problemas sociais, sendo os mais indicados para isso" (BARBIERI e CAJAZEIRA, 2012, p.10).

Assim, neste enfoque, a empresa não deve aplicar nenhum recurso que não seja para a geração de lucro. Dirigentes e acionistas (*stockholders*) que queiram contribuir para solucionar problemas sociais devem utilizar seus próprios recursos e não os da empresa.

A segunda teoria é chamada pelos autores de teoria das partes interessadas. O termo *stakeholders* seria uma adaptação do termo *stockholders* (referente à teoria apontada anteriormente). O conceito de *stakeholders* pressupõe que a empresa não deve restringir seus relacionamentos aos grupos diretamente envolvidos nas atividades da empresa (empregados, sindicatos, clientes, fornecedores etc.). Assim, uma empresa deve considerar como públicos "qualquer grupo que possa manifestar algum interesse na empresa" (Op. cit., 2012, p.26). Ou seja, essa teoria apresenta uma proposta oposta à teoria dos acionistas, que ficava restrita a esse público e ao lucro empresarial.

A terceira e última teoria é a teoria do contrato social. Segundo Barbieri e Cajazeira (2012), apesar da teoria do contrato social aplicada à Responsabilidade Social Empresarial ser recente, seus precursores estão na teoria contratualista clássica: Thomas Hobbes, John Locke, Jean-Jacques Rousseau e John Rawls. Mas tanto os contratualistas clássicos quanto os contemporâneos enfocaram suas pesquisas no poder político da sociedade como um todo e na relação com os seus membros, esclarecendo sobre as responsabilidades de cada um. Essa teoria também defende que "Os problemas relativos aos interesses das gerações futuras são centrais para o movimento do desenvolvimento sustentável, que é um dos pilares da nova ética planetária" (Op. cit., 2012, p.41). Essa teoria, baseada no contrato hipotético, na opinião deles, pode auxiliar a resolver um problema criado pela teoria dos *stakeholders*, uma vez que qualquer pessoa pode declarar-se como parte interessada.

Ainda de acordo com Barbieri e Cajazeira (Op.cit.), a definição de Responsabilidade Social Empresarial de Carroll de um artigo de 1979[3] ainda é uma das mais citadas e serve de modelo para muitos programas de RSE. Nesta definição, o autor afirma que a sociedade tem expectativas econômicas, legais, éticas e discricionárias em relação às organizações. Em outro artigo em 1991[4], Carroll substituiu a palavra discricionária por filantrópica e esquematizou uma pirâmide em quatro dimensões: responsabilidades filantrópicas; responsabilidades éticas; responsabilidades legais; e responsabilidades econômicas.

Uma empresa socialmente responsável, entretanto, ganha tanto ou mais do que a sociedade que ela supostamente beneficia, uma vez que a empresa se beneficia "com a melhoria da marca, o aumento da reputação, a conquista de novos mercados e a fidelização de clientes" (OLIVEIRA, 2013, p.53). Logo, se RSE representa um fator competitivo de mercado para as empresas, não seria ela um mecanismo de controle e perpetuação da lógica capitalista-consumista?

## 4. O CONTROLE DO CAPITALISMO FLUIDO

O capitalismo, em sua forma contemporânea, opera a partir do controle. Para Guattari (1981), o capitalismo contemporâneo é mundial e integrado "[...] porque tende a fazer com que nenhuma atividade humana, nenhum setor de produção fique fora do seu controle" (GUATTARI, 1981, p.211). De acordo com o autor, esse controle se dá quando o capitalismo impõe seus próprios desejos que modelam um indivíduo produtor-consumidor desde o seu nascimento. No capitalismo, as máquinas de desejo e de produção estão conectadas à máquina de exploração.

> "Diferentemente do fascismo, as máquinas totalitárias capitalistas, ao mesmo tempo que captam a energia do desejo dos trabalhadores, esforçam-se para dividi-los, particularizá-los e molecularizá-los. Infiltram-se em suas fileiras, suas famílias, seus casais, sua infância; instalam-se no coração de sua subjetividade e de sua visão de mundo" (GUATTARI, 1981, p.186).



[3] CARROLL, A. B. A three-dimensional conceptual model of corporate performance. *Academy of Management Review*, v.4, n.4, 1979.

[4] CARROLL, A. B. The piramid of corporate responsibility: toward the moral management of organizational stakeholders. *Business Horizon*, jul-ago, 1991.

Em *O Anti-édipo* (2010), Deleuze e Guattari explicam que o objetivo do *socius* é codificar o desejo, mas o capitalismo descodificou os fluxos que as outras formações sociais codificaram. O capitalismo é a "[...] única máquina social que se construiu sobre fluxos descodificados" (DELEUZE e GUATTARI, 2010, p.185). O capitalismo liberta o desejo, mas na condição de sua própria dissolução. Ao mesmo tempo em que o capitalismo descodifica os fluxos, ele os axiomatiza. E essa axiomática se confunde com o próprio capital e lhe dá origem. O capitalismo desempenha seu papel de controle há muito tempo. Ele nunca foi liberal. O Estado capitalista exerce o "[...] controle da mão de obra e dos salários, do ponto de vista do fluxo dos trabalhadores "livres"; outorga de monopólios, de condições favoráveis à acumulação, luta contra a superprodução, do ponto de vista do fluxo de produção industrial e mercantil". (Op. cit., p.335).

Para com Guattari (1981, p.199), "o jogo de valores de troca sempre dependeu das relações sociais", portanto, o trabalho assalariado no capitalismo tem como objetivo o controle do conjunto da sociedade. Hardt e Negri (2001) defendem que na passagem da sociedade disciplinar para a sociedade de controle, "a relação cada vez mais intensa de mútua implicação de todas as forças sociais que o capitalismo buscou durante todo o seu desenvolvimento foi plenamente realizada" (HARDT e NEGRI, 2001, p.44).

Essa sociedade de controle, mencionada acima, foi explicada por Deleuze (1992) que, comparando com a sociedade disciplinar (Séculos XVIII e XIX), caracterizada por Foucault, explica que a sociedade de controle sucede a primeira a partir da Segunda Guerra Mundial. Para Deleuze (1992), as sociedades disciplinares caracterizavam-se por uma disciplina de longa duração, infinita e descontínua, enquanto na sociedade de controle o controle é de curto prazo, de rotação rápida, contínuo e ilimitado.

A sociedade de controle é a forma social que o *Império* toma. Segundo Hardt e Negri (2000), o Império é o "poder universal", a "ordem mundial". No *Império* (HARDT e NEGRI, 2001), as corporações ganham tal força que estruturam e articulam territórios e populações e "tendem a fazer dos Estados-nação meramente instrumentos de registro do fluxo de mercadorias, dinheiro e populações que põem em movimento" (HARDT e NEGRI, 2001, p.51).

Uma das características que geralmente se atribui à transição da sociedade disciplinar para a sociedade de controle é a crise das instituições tradicionais, tais como a escola, a igreja e a família. Essa "crise"[5], porém, é caracterizada "[...] pelo desmoronamento dos muros que definiam as instituições" (HARDT, 2000, p.358). Ou seja, "[...] as fronteiras das instituições foram ultrapassadas, tornaram-se permeáveis [...]" (Op. cit., p.369). Deste modo, ao contrário do que acontecia nas sociedades disciplinares, onde havia uma distinção clara entre o "dentro e o fora", na sociedade de controle esta distinção não existe mais, pois não há mais o "fora". Conforme explicam Hardt e Negri (2001), a mencionada "crise" não significa o fim dessas instituições. A sociedade de controle caracteriza-se por uma intensificação dos "aparelhos de normalização de disciplinaridade" onde o controle "estende bem para fora os locais estruturados de instituições sociais mediante redes flexíveis e flutuantes" (HARDT e NEGRI, 2001, p.43). Para Dufour (2005), a novidade no sistema de dominação do novo capitalismo é que ele funciona com a "desinstitucionalização" (DUFOUR, 2005, p.196).

Esse fim do "fora" também ocorre por conta do desaparecimento dos espaços públicos no mundo pós-moderno (HARDT, 2000, p.359). O espaço público foi privatizado na sociedade do espetáculo (Debord, 2005). O "espetáculo" caracteriza uma sociedade cada vez mais virtual, onde predomina a representação do mundo. O "espetáculo [...] é o coração da irrealidade da sociedade real e [...] constitui o modelo presente de vida socialmente dominante" (DEBORD, 2005, p.9). Esta virtualização da sociedade interferiu nos vínculos sociais.

Na percepção de Pelbart (2003),

> "Na sociedade de controle, o conjunto da vida social é abraçado pelo poder e desenvolvido na sua virtualidade. A sociedade é subsumida na sua integralidade, até os centros vitais de sua estrutura social; trata-se de um controle que invade a profundidade das consciências e dos corpos da população, atravessando as relações sociais e as integralizando" (PELBART, 2003, p.82-83).

Para Bauman (2013), a internet, através da mídia social, representa um importante exemplo de liquidez dos vínculos sociais. As formas de relacionamento estabelecidas neste tipo de mídia rompem a barreira entre o público e o privado. Para o autor, "tudo o que é privado agora é feito potencialmente em público –



[5] HARDT (2000, p.361) fala, na verdade, de uma *oni-crise*, que seria "uma proliferação de crises menores e mal definidas na sociedade imperial de controle", como resultado do fim da crise da modernidade.

e está potencialmente disponível para consumo público" (BAUMAN, 2013, p.28). Ainda segundo o sociólogo, a internet propiciou a "morte do anonimato", uma vez que "ser notado" passou a ser uma condição de existência nessas redes. Assim, "a área da privacidade transforma-se num lugar de encarceramento" (Op. cit., p.34) e "parece que não sentimos nenhum prazer em ter segredos" (Op. cit., p.34).

A fusão entre o público e o privado contribuiu para que, na sociedade de controle, a disciplina se torne imanente através da autodisciplina dos sujeitos.

> "A passagem para a sociedade de controle não significa, de forma alguma, o fim da disciplina. Na realidade, o exercício imanente da disciplina – isto é, a autodisciplina dos sujeitos, os murmúrios incessantes de lógica disciplinar dentro das próprias subjetividades – é estendido ainda mais genericamente na sociedade de controle" (HARDT e NEGRI, 2001, p.352).

Para Bauman (2013), a vigilância assumiu um papel de instituição social-chave na Modernidade Líquida. O controle ilimitado tornou-se a tal ponto contínuo na contemporaneidade que o indivíduo exerce a sua "autovigilância" de modo voluntário. Isto se torna possível porque o poder foi desterritorializado. Se antes havia as torres de vigilância (do esquema de Bentham e Foucault), estas hoje se tornam redundantes, uma vez que a liberdade de consumo é tentadora (a tal ponto) e suficiente para produzir uma vigilância do tipo "faça você mesmo". Conforme explica Dufour (2008),

> "O Mercado corresponde assim a uma tentativa de produzir um novo grande Sujeito suscetível de ultrapassar em potência todos os antigos, graças a essa Providência enfim decifrada, aceita e, sobretudo, posta em prática. Basta, em suma, para que tudo enfim vá bem, que aceitemos nos submeter a essa força, incoercível e sem limites, que representa como tal um grau superior de regulamentação, uma forma derradeira e enfim *verdadeira*[6] de racionalidade que se manifesta, não só por eventuais efeitos simbólicos, mas, sobretudo, pela extensão infinita da riqueza, tanto em forma de bens quanto em forma de moedas de metal" (DUFOUR, 2008, p.87-88).

Toda vigilância serve ao propósito de "identificar os alvos, localizá-los e/ou concentrar-se neles" (BAUMAN, 2013, p.88). Portanto, os usuários da internet, sobretudo das redes sociais e dos sites de compras auxiliam na formação de um banco de dados importante para o marketing, uma vez que este precisa encontrar seus consumidores potenciais.

Segundo Tavares (2014), a sociedade de controle pode ser pensada na perspectiva pós-moderna como uma sociedade de consumo atravessada por agenciamentos de enunciação produzidos pelas empresas e pela mídia. Estas, através de dispositivos de controle social, podem incitar desejos e criar demandas.

Deleuze (1992) afirma que na sociedade de controle "a empresa substituiu a fábrica, e a empresa é uma alma, um gás" (DELEUZE, 1992, p.221). Conforme demonstra Oliveira (2013), o poder econômico de algumas empresas (como, por exemplo, Walmart e Shell) ultrapassa o poder econômico de alguns países. E isso dá um poder fenomenal a essas empresas em todos os níveis (local, nacional ou global).

Deste modo, a Responsabilidade Socioambiental Empresarial pode ser pensada como um mecanismo de controle social na sociedade contemporânea, uma vez que as corporações contribuem para a manutenção dessa sociedade de controle, pois precisam constantemente formar novos mercados para seus produtos e serviços. Para Bauman (2013), buscar "nichos de mercado prontos para uso [...] é uma área excepcionalmente adequada ao emprego da tecnologia de vigilância" (BAUMAN, 2013, p.117). Assim, o marketing, sobretudo de produtos, que evoluiu da satisfação das necessidades para a criação de desejos, hoje "torna-se cada vez mais uma tarefa do tipo "faça você mesmo", e a servidão dela resultante, cada vez mais voluntária" (Op. cit., p.117).

Todos exercem seus respectivos papéis na sociedade de controle e parece que a autovigilância (Bauman, 2013) se faz cada vez mais presente no comportamento dos indivíduos. Travestida de liberdade, a autovigilância evita a formação de uma máquina de guerra e permite que os indivíduos sirvam ao Capitalismo Mundial Integrado.



[6] Grifo do autor.

## 5. A MÁQUINA DE GUERRA A SERVIÇO DO CAPITALISMO MUNDIAL INTEGRADO

Guattari (1981) define o capitalismo contemporâneo como "mundial e integrado", uma vez que

> "[...] potencialmente colonizou o conjunto do planeta, porque atualmente vive em simbiose com países que historicamente pareciam ter escapado dele (os países do bloco soviético, a China) e porque tem a fazer com que nenhuma atividade humana, nenhum setor de produção fique fora de seu controle" (GUATTARI, 1981, p.211).

Deleuze e Guattari (1997), por sua vez, explicam em *Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia* o que seria a "máquina de guerra". Esta seria a resistência ao Estado, inventada e operada pelos nômades[7]. Entretanto, apesar do nome, a "máquina de guerra" não teria como objeto necessariamente a guerra, a "guerra" estaria representada pela resistência que os nômades conferem ao Estado; sendo seu objetivo "aniquilar as forças do Estado, destruir a forma-Estado" (DELEUZE e GUATTARI, 1997, p.102). Mas o Estado pode se apropriar desta "máquina de guerra", que se modifica, alterando sua natureza e função, uma vez que esta passa a ser controlada, então, pelo Estado e dirigida a todos os que se opõem a ele.

Para Tavares e Irving (2009),

> "[...] as corporações ocupam a função de "máquinas de guerra" através de um capitalismo rizomático, sem fronteiras, que atravessa tudo e todos. Estas máquinas podem ser entendidas, também, como máquinas sociais. Elas operam segundo um nomadismo, no espaço liso, aberto e indiviso, no plano de imanência, criando e afetando os modos de ser, estando em todos os lugares, mas sem ser visível na totalidade, não pelo simples deslocamento, mas pela univocidade, e tudo isso ocorre nessa sociedade que é de controle, na qual não existe mais o "fora"" (TAVARES e IRVING, 2009, p.73).

Mas, quem é o Estado na contemporaneidade? O próprio capital, pois "[...] dir-se-ia que o capitalismo desenvolve uma ordem econômica que poderia passar sem o Estado" (DELEUZE e GUATTARI, 1997, p.152). Conforme explica Guattari (1981), não existe um centro de poder único para o Capitalismo Mundial Integrado, seus centros estão espalhados pelo mundo. Assim, na contemporaneidade, este "Estado" está tão difuso em sua "forma-capital" que é ainda mais difícil aos "nômades pós-modernos[8]" opor-lhe resistência.

Ainda em relação ao Capitalismo Mundial Integrado, Guattari explica que a "sujeição das pessoas e coletividades" (GUATTARI, 1981, p.213) não está restrita a uma questão monetária. Para o autor, o capital possui componentes semióticos de "representação" e "diagramatismo". Em relação ao primeiro, significa que os sistemas de signos são independentes de seus referentes econômicos. O diagramatismo, por sua vez, seria porque os sistemas de signos entram em concatenação direta com os referentes "para modelar, programar e planificar os segmentos sociais e os agenciamentos produtivos" (GUATTARI, 1981, p.213).

Assim, poderíamos afirmar que a Responsabilidade Socioambiental Empresarial apresentada no Guia Exame de Sustentabilidade 2014, objeto de análise deste artigo, exerce na contemporaneidade uma função "maquínico-semiótica" (GUATTARI, 1981, p.213), através da produção de agenciamentos e subjetividades capitalísticas.

## 6. GUIA EXAME DE SUSTENTABILIDADE: PRODUÇÃO DE AGENCIAMENTOS E SUBJETIVIDADES CAPITALÍSTICAS

A partir dos autores propostos e do que foi dito anteriormente, podemos supor que a Responsabilidade Socioambiental Empresarial, na forma como é apresentada pelo Guia Exame de Sustentabilidade 2014, é uma "ferramenta empresarial" que serve unicamente ao Estado, como máquina de guerra que foi apropriada por este e se transformou em ferramenta de manutenção do capital.



[7] "O nômade não é de modo algum o migrante, pois o migrante vai principalmente de um ponto a outro, ainda que este outro ponto seja incerto, imprevisto ou mal localizado. Mas o nômade só vai de um ponto a outro por consequência e necessidade de fato; em princípio, os pontos são para ele alternâncias num trajeto" (DELEUZE e GUATTARI, 1997, p.42).

[8] Expressão criada pelos autores deste artigo.

Isto acontece por dois motivos. Primeiro porque a revista serve às empresas participantes do Guia como um importante veículo de comunicação institucional e, portanto, serve como espaço para um trabalho de fortalecimento de suas imagens corporativas. Segundo porque a mídia opera no âmbito deste "diagramatismo" (conforme explicado anteriormente) e, portanto, exerce uma "função" semiótica para o capital. Ou seja, o grupo Abril, através do Guia Exame de Sustentabilidade, produz agenciamentos e subjetividades capitalísticas.

O conceito de agenciamento necessita de esclarecimento. Para Zourabichvili (2009), o "agenciamento" pode ser reconhecido "[...] todas as vezes em que pudermos identificar e descrever o acoplamento de um conjunto de relações materiais e de um regime de signos correspondente" (ZOURABICHVILI, 2009, p.20). Logo, podemos dizer que as reportagens do Guia Exame de Sustentabilidade trabalham a partir de um regime de signos que reforça o capital, uma vez que apresenta a Responsabilidade Socioambiental Empresarial como uma ferramenta estratégica para as empresas e, portanto, auxilia na criação de novos mercados para seus produtos/serviços. Segundo Tavares e Irving (2009), a questão ambiental serviu de inspiração para o consumo verde no Brasil.

De acordo com Tavares (2014),

> "[...] o consumo (e sua "faceta verde") se desenvolve, na condição da cultura capitalística, à criação de imagem de marcas, produtos, serviços, discursos e ações socioambientalmente responsáveis voltadas à qualidade de vida e ao bem-estar dos indivíduos e da sociedade, mas produzindo um "modo de ser verde" que posiciona e reverbera a natureza como uma marca de valor e um produto a ser consumido, na "sociedade de mercado" (TAVARES, 2014, p. 93).

Deste modo, o Guia Exame de Sustentabilidade contribui para a produção de subjetividades capitalísticas, uma vez que o agenciamento de enunciação que provoca semiotiza uma Responsabilidade Socioambiental Empresarial calcada na lógica cartesiana, utilitarista e capitalista e de formação de um novo mercado de "consumidores conscientes", interessantes às próprias empresas.

## 7. UM ESTUDO EXPLORATÓRIO DO GUIA EXAME DE SUSTENTABILIDADE

A revista Exame é uma publicação quinzenal que existe há quarenta anos e é "a líder brasileira entre as publicações de negócios[9]". A revista possui circulação de 184.861 exemplares e 889.000 leitores. Segundo informações da própria Editora Abril, seu público-alvo é composto de empresários, executivos, políticos, advogados, investidores e profissionais liberais na faixa etária de 30 a 60 anos. Seus leitores são "Profissionais que decidem os rumos da economia brasileira, que fazem ou gostam de negócios". Ainda segundo informações da editora, 70% dos assinantes de Exame possuem cargos de decisão nas empresas onde atuam e 91% dos presidentes e diretores das 500 maiores empresas do país são leitores de Exame.

Destarte, a revista Exame foi escolhida como objeto de estudo por ser um veículo de comunicação formador de opinião dos principais executivos e gestores do País, que, por sua vez, também são formadores de opinião. Sendo "hoje a maior e mais influente publicação de negócios e economia do país[10]", a revista Exame exerce um papel crucial, pois fala diretamente com os gestores de projetos socioambientais das grandes empresas que operam no Brasil e, portanto, exerce importante papel como ator social para a discussão da temática da Responsabilidade Socioambiental Empresarial.

O Guia Exame de Sustentabilidade é uma publicação anual da Editora Abril que apresenta as empresas com práticas mais sustentáveis no Brasil e a maior sobre o tema no País. Foi criado em 2000 com o nome de Guia Exame de Boa Cidadania Corporativa e tinha o objetivo "[...] mostrar as boas práticas de empresas preocupadas em estreitar seu relacionamento com as comunidades nas quais atuam" (GUIA EXAME DE SUSTENTABILIDADE, 2014, p.31). Assim, o Guia tinha o propósito de "[...] identificar, avaliar e divulgar as melhores práticas de responsabilidade social adotadas pelas companhias no Brasil e escolher, após essa análise, as chamadas "empresas-modelo"[11].

Até 2006 os participantes da pesquisa respondiam a um questionário com indicadores formulados pelo Instituto Ethos. Em 2007 os indicadores mudaram porque foi estabelecida uma parceria com o Centro de



[9] Informações disponíveis no Midia *Kit* no site da revista http://www.abril.com.br/RevistaExame. Acesso em junho de 2014.
[10] Disponível em http://www.exame.abril.com.br. Acesso em 10 de agosto de 2013.
[11] Disponível em http://www.exame.abril.com.br. Acesso em 13 de dezembro de 2014.

Estudos em Sustentabilidade (GVces) da Escola de Administração de Empresas da Fundação Getulio Vargas (FGV-EAESP) e o nome da revista foi alterado para Guia Exame de Sustentabilidade.

Das 228 empresas que se candidataram neste ano, o Guia Exame de Sustentabilidade 2014 escolheu as 61 empresas mais sustentáveis do País, os destaques em 10 categorias (direitos humanos; ética e transparência; gestão da água; gestão da biodiversidade; gestão dos fornecedores; gestão de resíduos; governança da sustentabilidade; mudanças climáticas; relação com a comunidade; relação com clientes) e as 19 melhores por setor (agronegócio; autoindústria; bens de capital; bens de consumo; construção civil; consultoria, gestão e TI; eletroeletrônicos; energia; hotelaria; infraestrutura; instituições financeiras; material de construção; mineração e siderurgia; papel e celulose; química; serviços de saúde; telecomunicações, transporte e logística; e PME).

O processo consistiu em quatro etapas: preenchimento do questionário, análise do desempenho, aprovação do conselho e escolha da empresa sustentável do ano. Na primeira etapa, as empresas que se inscreveram tiveram que responder a um questionário dividido em quatro dimensões: dimensão geral (23 questões a respeito de compromissos, transparência, conduta, governança e engajamento com as partes interessadas); dimensão econômica (16 questões sobre planejamento estratégico, gestão de riscos e oportunidades, tratamento de ativos intangíveis e desempenho da empresa); dimensão social (40 questões sobre políticas e práticas de relacionamento com diferentes públicos, como funcionários, fornecedores, clientes, consumidores, sociedade e governo); e dimensão ambiental (52 questões – 55 para instituições financeiras – que avaliam o compromisso com a preservação ambiental, com medidas como gestão do uso de água e de emissão de resíduos). Na segunda etapa foi calculado o desempenho das empresas em cada uma das dimensões e selecionadas para a etapa seguinte aquelas que tiveram uma pontuação acima da média. Na terceira etapa o conselho deliberativo considerou a pontuação no questionário e uma apuração jornalística sobre os participantes para escolher as empresas. Na quarta e última etapa, com base nos destaques de cada setor, e por um critério jornalístico, a redação selecionou a empresa com maior destaque, que recebeu o prêmio de Empresa Sustentável do Ano.

A média de desempenho das 61 empresas listadas foi a seguinte: dimensão[12] geral (72,5), dimensão econômica (77,2), dimensão social (83,4) e dimensão ambiental (77,9). Cada um dos 11 indicadores foi apresentado pela revista em três graus de "qualidade": acima da média, regular e abaixo da média. Calculando as diferenças entre os percentuais apresentados no gráfico de desempenho em que aparecem todas as empresas juntas, observamos que: "relações com a comunidade" foi o indicador que apresentou o maior percentual "abaixo da média" com 19%; por outro lado, também foi esse mesmo indicador que apresentou o maior percentual em desempenho "regular", com 74%; já os indicadores "ética e transparência" e "gestão de resíduos" ficaram empatados com 10% como os indicadores que mais apareceram com o desempenho "acima da média".

Como não há espaço para apresentar os resultados das 61 empresas elencadas como as mais sustentáveis em 2014 pelo Guia Exame de Sustentabilidade, iremos nos ater aos elementos que aparecem com mais frequência no discurso da revista e que seriam caracterizadores da sustentabilidade. Ou seja, analisando o discurso da revista, que características definem as empresas mais socioambientalmente responsáveis?

Analisando as reportagens referentes à apresentação de cada uma das 61 empresas, pode-se observar que a Responsabilidade Socioambiental Empresarial, sob o enfoque da revista e da grande maioria das empresas ganhadoras, apresenta-se totalmente vinculada à estratégia empresarial. Podemos destacar alguns trechos:

- Amaggi (agronegócio) – "A expansão do negócio trouxe como consequência o aumento da responsabilidade social e ambiental".

- João Vicente Faria – presidente da Eaton (agronegócio) para a América Latina – "Empresas que olham a sustentabilidade como uma vantagem competitiva, e não como uma obrigação, vão emergir como líderes na próxima década".

- "Ao adotarem o conceito de sustentabilidade no dia a dia, os inspetores podem identificar novos riscos e oportunidades para o negócio de seguros", diz Fátima Lima, diretora de sustentabilidade do Grupo BB e Mapfre (instituições financeiras).

- Presidente da EDP (energia) – "O sucesso de nossos empreendimentos depende, em grande parte, dos investimentos em projetos socioambientais para minimizar os danos". Em outro trecho da mesma



[12] Cada dimensão vale de zero a 100 pontos.

reportagem: "Se uma obra do porte de Jari fosse embargada, isso poderia representar um impacto de até 150 milhões de reais a nossos acionistas".

- Helcio Guerra – presidente da Anglogold Ashanti (mineração e siderurgia) – "Em nossa estratégia, a sustentabilidade tem o mesmo peso que o fator econômico-financeiro".

Ou seja, a Responsabilidade Socioambiental Empresarial é pensada e praticada como ferramenta para adquirir vantagem competitiva[13] e, portanto, mais um fator lucrativo para as empresas.

Outros trechos das reportagens também esclarecem que as empresas entendem a responsabilidade socioambiental como o papel que elas exercem na sociedade para minimizar o impacto de suas atividades.

- Natura (bens de consumo) - "É comum encontrar empresas preocupadas em diminuir ou neutralizar os efeitos negativos causados por seus negócios ao meio ambiente. A Natura, uma das principais fabricantes de cosméticos do mercado brasileiro, decidiu, desde o ano passado, perseguir uma meta bem mais ambiciosa: produzir um impacto ambiental positivo".

- "Temos um papel crítico na sociedade, e a sustentabilidade entra como ponto estratégico" – Abel Rochinha – presidente da Coelce (energia).

- Tito Botelho – presidente da Votorantim Metais (mineração e siderurgia) – "O objetivo é afetar o mínimo possível o ambiente e contribuir para o desenvolvimento humano e econômico da região em que trabalhamos".

A leitura das reportagens da revista também permite constatar que a abordagem teórica que influencia o Guia Exame é a da Responsabilidade Socioambiental Empresarial do ponto de vista da teoria dos *stakeholders*, conforme foi explicado anteriormente. O termo em inglês não aparece em nenhum dos textos, mas os atores que compõem os *stakeholders* aparecem com frequência.

- Grupo Rio Quente (hotelaria) - educação ambiental para clientes, funcionários, fornecedores e a comunidade.

- Itaú Unibanco (instituições financeiras) - educação financeira para funcionários e empresas clientes.

- Masisa (material de construção) – Programa Cadeia da Prosperidade que busca estabelecer relacionamento com funcionários, clientes e fornecedores.

- Zanzini (PME) – "Com iniciativas pontuais e programas permanentes, a Zanzini envolve funcionários, fornecedores, estudantes, o setor público e outras empresas em ações que buscam minimizar problemas sociais e ambientais do município".

Estabelecer um bom relacionamento com os *stakeholders* é uma das premissas de uma estratégia empresarial calcada na formação de uma boa imagem corporativa[14]. Assim, podemos concluir que a revista Guia Exame de Sustentabilidade serve aos interesses do capital, pois a partir de seu discurso, perpetua a lógica do racionalismo instrumental para discutir a Responsabilidade Socioambiental Empresarial que passa a ficar restrita a um caráter utilitarista. Carvalho e Medeiros (2013) realizaram um trabalho semelhante e, em uma análise do discurso de 318 documentos de 14 empresas na imprensa, órgãos públicos ligados aos setores estudados e pesquisas acadêmicas apontam que

> "O discurso oficial prima pela divulgação de elementos de filantropia e de preocupação com a sociedade, mas a análise da documentação pertinente mostra o comportamento estratégico, o cálculo prévio das ações e a tomada de decisão sempre dirigidas a ações que possam prover o maior retorno possível

[13] Segundo Vasconcelos e Cyrino (2000), "As teorias de Estratégia Empresarial que tratam da questão da vantagem competitiva podem ser divididas em dois eixos principais. O primeiro eixo classifica os estudos segundo sua concepção da origem da vantagem competitiva. Dois casos são, assim, identificados: a) as teorias que consideram a vantagem competitiva como um atributo de posicionamento, exterior à organização, derivado da estrutura da indústria, da dinâmica da concorrência e do mercado e b) as que consideram a performance superior como um fenômeno decorrente primariamente de características internas da organização. A segunda dimensão discrimina as abordagens segundo suas premissas sobre a concorrência. Uma divisão se faz entre os pesquisadores que possuem uma visão estrutural, essencialmente estática, da concorrência, fundada na noção de equilíbrio econômico, e os que enfocam os aspectos dinâmicos e mutáveis da concorrência, acentuando fenômenos como inovação, descontinuidade e desequilíbrio" (VASCONCELOS e CYRINO, 2000, p.22-23).

[14] Segundo Kunsch (2003), imagem "é o que passa na mente dos públicos, no seu imaginário, enquanto identidade é o que a organização é, faz e diz". (KUNSCH, 2003, p.170).

> às organizações. As análises confrontam, assim, o dito e o não dito pelas empresas quando comunicam a RSC" (CARVALHO e MEDEIROS, 2013, p.31).

Esses autores, em suas análises, também concluíram que a Responsabilidade Socioambiental das empresas pesquisadas se ajustou a uma abordagem estratégia (teoria dos *stakeholders*) e geralmente atende prioritariamente ao parâmetro "legal" da RSE. Além disso, apontam que as empresas fazem a contabilidade socioambiental; ou seja, contabilizam os lucros e prejuízos que produtos e serviços desenvolvidos por elas podem trazer ao meio ambiente e à sociedade.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo trazer à luz a discussão da temática da Responsabilidade Socioambiental Empresarial sob a perspectiva da mídia, como é o caso da Editora Abril. Sendo um estudo exploratório e, que, portanto, ainda precisa de aprofundamento, teceremos a seguir algumas conclusões parciais que encontramos até este momento.

Como foi dito anteriormente, não há um consenso sobre a definição de Responsabilidade Socioambiental Empresarial (RSE), visto que há três correntes teóricas (teoria dos acionistas, teoria das partes interessadas e teoria do contrato social) para tratar o tema, de acordo com Barbieri e Cajazeira (2012).

Deste modo, ao realizar a análise de conteúdo através do discurso (Foucault, 2009) do Guia Exame de Sustentabilidade 2014, podemos perceber que a teoria que embasa as reportagens que apresentam as empresas mais sustentáveis do ano é a teoria das partes interessadas (*stakeholders*) porque estas (consumidores, fornecedores, acionistas etc.) aparecem em diversos trechos dos textos como uma preocupação estratégia das empresas para a prática da RSE.

Conforme foi apontado, o capitalismo, em sua forma contemporânea, é mundial e integrado e opera a partir do controle. A sociedade de controle, por sua vez, é a forma social que o *Império* toma. No *Império*, as empresas, sobretudo as corporações, ganham tanta força que os Estados-nação se transformam em instrumentos que apenas registram o fluxo de mercadorias (HARDT e NEGRI, 2001).

Com a desinstitucionalização provocada pelo novo capitalismo, o controle se estende de tão modo flexível e flutuante que o "fora" não existe mais. Assim, as fronteiras entre o público e o privado foram rompidas. O consumo, que é um ato privado, transformou-se em espetáculo. Espetáculo esse bastante interessante para as empresas que produzem produtos verdes e praticam a RSE. Isto porque o consumo contribui para demarcar a identidade dos indivíduos na sociedade contemporânea. Portanto, os consumidores que adquirem produtos verdes ou produtos de empresas socialmente responsáveis estão se identificando com a causa ambiental/social e se "inscrevendo" na categoria de "consumidores conscientes".

Deste modo, na perspectiva da sociedade de controle, pode-se considerar que o Guia Exame de Sustentabilidade exerce a função de uma máquina de guerra para o Capitalismo Mundial Integrado, uma vez que produz agenciamentos e subjetividades capitalísticas, através da apresentação da Responsabilidade Socioambiental Empresarial por um ponto de vista utilitarista.

As reportagens do Guia Exame produzem "mais do mesmo" em um processo de retroalimentação do capital. Isto porque todo o trabalho de divulgação da RSE, no recorte aqui proposto, está alicerçado na lógica da Responsabilidade Social Corporativa como ferramenta estratégia e de construção de vantagem competitiva. Há um regime de signos acoplado a relações materiais de consumo (agenciamento).

A RSE do Guia Exame de Sustentabilidade, uma vez "nas tramas do controle e do capital", funciona como um instrumento de controle social que serve como máquina de guerra para o Capitalismo Mundial Integrado. Portanto, a noção de RSE está "dentro" da lógica capitalista-consumista.

A mídia, enquanto ator social, justamente por sua característica de criadora e propagadora de signos, poderia exercer um papel crucial na promoção de discussões mais profundas sobre um novo modelo de sociedade, efetivamente "sustentável". Entretanto, essa, pelo contrário, pelo menos no que tange ao Guia Exame de Sustentabilidade, trabalha a serviço da sociedade de controle, auxiliando na propagação da autovigilância necessária à manutenção do capital.

## REFERÊNCIAS

**[1]** BARBIERI, J. C. CAJAZEIRA, J. E. R. *Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável*: da teoria à prática. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

[2] BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2004.

[3] BAUER, M. W. CASKELL, G. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som*: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2003.

[4] BAUMAN, Z. *Vigilância liquida*: diálogos com David Lyon. Tradução de Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

[5] BUSCH, S. E; RIBEIRO, H. Responsabilidade socioambiental empresarial: revisão da literatura sobre conceitos. *Interfacehs: Journal of Health, Environment and Sustainability*, 4(2), 2-25, 2009.

[6] CARVALHO, Osório. MEDEIROS, Janann. Racionalidades subjacentes às ações de responsabilidade social corporativa. *Organizações & Sociedade*. Salvador, v.20, n.64, p.17-36, jan/mar 2013.

[7] DANTAS, Edmundo Brandão. Imagem organizacional e imagem de marca. In: FÉLIX, Joana d'Arc Bicalho. BORDA, Gilson Zehetmeyer. (org.). *Gestão da comunicação e responsabilidade socioambiental*: uma nova visão de marketing e comunicação para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Atlas, 2009.

[8] DEBORD, Guy. *A sociedade do espetáculo***.** Lisboa: Edições Antipáticas, 2005.

[9] DELEUZE, G. GUATTARI, F. *Mil platôs*: capitalismo e esquizofrenia. Tradução de Peter Pál Pelbart e Janice Caiafa. São Paulo: Ed. 34, 1997. Vol. 5.

[10] _____*O anti-Édipo*: capitalismo e esquizofrenia 1. Tradução de Luiz B. L. Orlandi. São Paulo: Editora 34, 2010.

[11] DELEUZE, G. *Conversações*. Tradução de Peter Pál Pelbart. São Paulo: Ed. 34, 1992.

[12] DIAS, Reinaldo. *Responsabilidade social*: fundamentos e gestão. São Paulo: Atlas, 2012.

[13] DUFOUR, Dany-Robert. *O Divino Mercado*: a revolução cultural liberal. Rio de Janeiro: Companhia de Freud, 2008.

[14] _____*A arte de reduzir cabeças*: sobre a nova servidão na sociedade ultraliberal. Rio de janeiro: Companhia de Freud, 2005.

[15] FOUCAULT, M. *A arqueologia do saber*. Tradução de Luis Felipe Baeta Neves. 8ª ed. Rio de janeiro: Forense Universitária, 2009.

[16] GUATTARI, F. *Revolução molecular*: pulsações políticas do desejo. Tradução de Suely Belinha Rolnik. São Paulo: Brasiliense, 1981.

[17] HARDT, M.; NEGRI, A. *Império*. Rio de Janeiro: Record, 2001.

[18] _____*A sociedade mundial de controle*. In: ALLIEZ, Éric (org.). Gilles Deleuze: uma vida filosófica. São Paulo: Ed.34, 2000.

[19] KUNSCH, M. M. K. *Planejamento das relações públicas na comunicação integrada*. São Paulo: Summus, 2003.

[20] OLIVEIRA, J. A. P. *Empresas na sociedade*: sustentabilidade e responsabilidade social. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

[21] PELBART, P. P. *Vida capital*: ensaios de biopolitica. São Paulo: Iluminuras, 2003.

[22] TAVARES, F. "Sustentabilidade líquida": o consumo da natureza e a dimensão do capitalismo rizomático nos platôs da sociedade de controle. *Revista Sinais Sociais*, v.9, n.26, p.71-95, Rio de janeiro, set-dez 2014.

[23] TAVARES, F. IRVING, M. A. *Natureza S/A* – o consumo verde na lógica do Ecopoder. São Carlos: RiMa Editora, 2009.

[24] VASCONCELOS, Flávio C. CYRINO, Álvaro B. Vantagem Competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional. *RAE: Revista de Administração de Empresas*, v.40, n.40, Out/Dez 2000, p.20-37.

[25] ZOURABICHVILI, F. *O vocabulário de Deleuze*. Tradução de André Telles. Rio de janeiro: Relume Dumará: Sinergia: Ediouro, 2009.

# Capítulo 19

## *O capital social em uma instituição educacional no município de Porto Velho – Rondônia – Brasil*

*Ricardo Alves Oliveira*
*Layde Dayana do Nascimento*
*Gleimiria Batista da Costa*
*Fábio Robson Casara Cavalcante*
*Joliza Chagas Fernandes*

Resumo: Prover educação de qualidade a toda a população é a base para o desenvolvimento de uma nação, cenário distante da nossa realidade. Contudo, mesmo com tanta desigualdade de recursos entre a rede pública e a privada, existem escolas que se destacam e uma dessas é a Escola Estadual de Ensino Médio Professor João Bento da Costa. O que ocorre nessa Escola que a diferencia das outras escolas públicas e a coloca no mesmo nível de desempenho das Escolas Privadas? O Objetivo desta pesquisa foi analisar como os elementos do Capital Social se manifestam no "Projeto Terceirão" da Escola. A pesquisa ocorreu em três etapas: a fase exploratória, a revisão de literatura e a pesquisa de campo. Depois de todas as análises as evidências de Capital Social Institucional apareceram. É uma escola com cenário e recursos iguais aos de outras da rede estadual, mas a interação e o trabalho conjunto se traduzem em desempenho acima da média. O seu "Projeto Terceirão" possui desempenho institucional superior ao compatível com o nível socioeconômico da Escola, destaca-se das outras Escolas estaduais e concorre em igualdade com as melhores escolas privadas do estado de Rondônia.

Palavras-Chave: Educação. Capital Social. Desempenho

## 1. INTRODUÇÃO

A educação é a base para o desenvolvimento de uma nação e uma das obrigações básicas do nosso governo é prover educação boa e gratuita a toda a população, cenário esse ainda distante da nossa realidade.

A Educação Pública no Brasil passa por cortes de verbas, comprometendo o desenvolvimento das nossas futuras gerações. As pessoas que possuem condições financeiras um pouco melhores do que a maioria investem na educação privada dos seus filhos.

Contudo, mesmo nesse cenário com tanta desigualdade de recursos entre a rede pública e a privada, existem escolas que se destacam e uma dessas é a Escola Estadual de Ensino Médio Professor João Bento da Costa. O seu "Projeto Terceirão" possui desempenho superior ao compatível com o nível socioeconômico da Escola, destacando-se das outras Escolas estaduais e concorrendo em igualdade com as melhores escolas privadas do estado de Rondônia. Como isso é possível? O que ocorre nessa Escola que a diferencia das outras escolas públicas e a coloca no mesmo nível de desempenho das Escolas Privadas?

Putnam (2005), em seu estudo na Itália entre 1970 e 1989, buscou compreender os fatores que geravam diferenças marcantes quanto ao desempenho dos 20 governos regionais durante o processo de descentralização Italiano, demonstrando que há uma forte correlação entre modernidade econômica e desempenho e que este desempenho correlaciona-se à natureza da vida cívica, ao Capital Social, esse conjunto de laços e normas de confiança e reciprocidade contidos numa comunidade que facilitam a produção de capital físico e capital humano, explicando o melhor desempenho da Região Norte em relação a Região Sul da Itália.

Segundo o autor, diferenças de desempenho aprofundavam o quadro de desigualdades regionais, incorporando o Nordeste e o Centro italianos ao grupo das regiões desenvolvidas, enquanto a região Sul, apresentando desempenho inferior, distanciava-se ainda mais do padrão econômico do Norte. Putnam buscava explicar por que as regiões da Itália não tinham a mesma eficácia e não produziam os mesmos resultados, pois tinham recursos equivalentes.

Dentro desse conceito e moldagem pelo contexto social está a Escola Estadual Professor João Bento da Costa, criada pelo Decreto nº 7812 de 25 de abril de 1997, promulgada pelo então Governador Valdir Raupp de Matos no dia 26 de maio de 1997, a Escola Estadual João Bento da Costa é reconhecida como referencia na excelência em educação no Estado de Rondônia, cuja referência básica alicerça nas peculiaridades inerentes ao ensino, destacando-se o "Projeto Terceirão".

## 2. CONTEXTO INVESTIGADO

Diante dos fatos discutidos e, Ievando-se em consideração que alguns professores da Escola João Bento também Iecionam nas escolas particulares da cidade de Porto Velho bem como nos principais cursinhos pré-vestibulares e constatando-se ainda que o ensino oferecido por essas escolas seja de preços inacessíveis à maioria dos jovens de baixa renda, nasceu este projeto com o objetivo de valorizar a escola pública no Estado de Rondônia.

Partindo da preocupação com a formação inadequada de alunos da escola pública que concluem o Ensino Médio e não conseguem ingressar em uma Universidade pela falta de conhecimentos e igualdade de condição com os outros jovens de classe média que estudam em instituições privadas da cidade.

Mas será que o Capital Social de Putnam pode explicar o Desempenho Institucional da Escola João Bento da Costa? O objetivo geral dessa pesquisa foi analisar como os elementos das dimensões do Capital Social se manifestam nos atores envolvidos no Projeto Terceirão da Escola Professor João Bento da Costa.

## 3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Os estudos sobre capital social têm recebido maior notoriedade nas ciências sociais e econômicas nas últimas décadas. Nesta teoria a análise das relações sociais e seus atributos são considerados elementos influenciadores da ação social (BOURDIEU 1986; COLEMAN 1988; 1990; PUTUNAM, 2002).

Os conceitos da teoria do capital social podem ser aplicados em uma ampla variedade de fenômenos sociais, todavia os estudiosos vêm dando cada vez mais atenção para o papel do capital social como uma influência no desenvolvimento do capital humano (COLEMAN,1988), e no desempenho político e econômico das sociedades (PUTNAM, 2002;FUKUYAMA, 1995).

Para Putnam (2002) a existência de comunidades cívicas baseada nas relações voluntárias era o que diferenciava as comunidades da Itália, inclusive seu desempenho econômico e político.

Em sua análise, o capital social é descrito como um fenômeno social que se baseia na associação dos indivíduos em redes horizontais e na existência de confiança mútua e reciprocidade (FURLANETTO, 2008). Neste contexto, as instituições existentes em uma sociedade seriam reforçadas pelo engajamento cívico e o dilema da ação social resolvidos, pois o engajamento é o que explica o porquê de comunidades com recursos econômicos e humanos semelhantes terem capacidades diferentes de resolver seus problemas pela ação coletiva (FURLANETTO, 2008, PUTNAM, 2002).

## 4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

A pesquisa foi exploratória, com fonte secundária de dados e estudo de caso, pois um delineamento do tipo estudo de caso tem como propósito atender aos interesses de investigação profunda e exaustiva de um ou poucos objetos, possibilitando o conhecimento amplo e detalhado do mesmo; é um estudo empírico que pesquisa um acontecimento atual dentro do seu contexto, utilizando-se várias fontes de evidência (GIL, 2007).

A pesquisa inicial foi elaborada por meio de fontes secundárias de dados (INEP, ENEM, SEDUC), com tratamento quantitativo. Os métodos quantitativos envolvem o processo de coleta, análise, interpretação e redação dos resultados de um estudo. (CRESWELL, 2006)

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP – disponibiliza os resultados por escola, divididas em privadas, municipais, estaduais e federais, com notas separadas pelas áreas de proficiência, possibilitando a análise desses números. Com esses dados analisados, foi possível criar um ranking com as melhores escolas.

Após isso foi analisado a verba do Programa de Auxílio Financeiro – PROAFI, que as Escolas da rede estadual recebem. O índice de comparação para fundamentar a Teoria do Capital Social de Putnam foi o valor da mensalidade da melhor escola Estadual no ranking, escola essa da Rede Privada.

Os dados das Escolas do ENEM 2014 foram trabalhados com EXCEL, de modo a selecionar o campo com a média dos 30 melhores alunos de cada escola, além da rede e da quantidade de alunos, para calculo do investimento per capita de cada aluno.

Com todos esses dados já tabulados em Planilha Eletrônica, O primeiro indicador foi às notas dos trinta melhores alunos entre todas as escolas do Estado de Rondônia, contemplando todas as redes (privada, estadual e federal).

Depois foi feito um segundo indicador, somente com as Escolas Estaduais e Federais. Em seguida foi feita uma relação com o índice de formação docente e o resultado no ENEM, para depois analisarmos a Verba do PROAFI.

Usando o Microsoft Excel versão 2010, os dados da ferramenta do INEP para as 165 Escolas do Estado de Rondônia foram coletados individualmente para cada uma das áreas do conhecimento consideradas acima, organizadas em abas. Feito isso, em uma sexta aba, os nomes das escolas foram copiados e na sequência cada uma das suas notas foi buscada através da fórmula de procurar valor do Excel.

Além das notas de cada área foram coletados os índices de formação docente, o número de alunos do terceiro ano, a cidade de cada escola, a dependência administrativa (Privada, Estadual ou Municipal) e o nível socioeconômico. Com todas essas informações, foi criada a coluna com as médias simples, permitindo realizar os filtros para análise inicial desta pesquisa.

Após isso foi analisado a verba do Programa de Auxílio Financeiro – PROAFI, que as Escolas da Rede estadual recebem, de modo a relacionar verba com Desempenho foi realizado um levantamento com dados totais, fornecidos pela Secretaria de Educação do Estado – SEDUC, e um valor per capita, para encontrar o valor destinado a cada aluno.

A revisão de literatura foi realizada sobre a Teoria do Capital Social e suas vertentes sociais, sendo identificados nesta fase como principais expoentes da teoria os autores Pierre Bourdieu (1986), James Coleman (1988,1990) e Robert Putnam (2000)

## 4. ANÁLISE DA SITUAÇÃO PROBLEMA

O Quadro 1 mostra um ranking considerando todas as cento e sessenta e cinco escolas de ensino médio do Estado de Rondônia, considerando as notas dos trinta melhores alunos de cada escola.

Quadro 1 - 10 melhores Escolas do Estado de Rondônia

| N | ESCOLA | ENEM 2014 | Alunos 3º | CIDADE | Rede |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | CENTRO DE ENSINO CLASSE A | 747,79 | 145 | PORTO VELHO | Privada |
| 2 | EEEB PROF JOAO BENTO DA COSTA | 692,81 | 641 | PORTO VELHO | Estadual |
| 3 | IFRO JI-PARANA | 686,00 | 272 | JI-PARANA | Federal |
| 4 | COLEGIO OBJETIVO MAIS | 667,86 | 47 | PORTO VELHO | Privada |
| 5 | IFRO PORTO VELHO | 660,55 | 187 | PORTO VELHO | Federal |
| 6 | COLEGIO CLASSE A - SUB-SEDE | 650,04 | 49 | PORTO VELHO | Privada |
| 7 | COLEGIO DOM BOSCO | 646,29 | 102 | PORTO VELHO | Privada |
| 8 | E E E M JOVEM GONCALVES VILELA | 641,38 | 227 | JI-PARANA | Estadual |
| 9 | IFRO VILHENA | 640,72 | 101 | VILHENA | Federal |
| 10 | IFRO ARIQUEMES | 634,20 | 183 | ARIQUEMES | Federal |

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado nos dados do INEP – ENEM por escola 2014

Conforme quadro 1, a única Escola Estadual a aparecer no Ranking das 10 melhores escolas do Estado e ocupando o segundo lugar é a Escola João Bento da Costa.

Esse resultado fica ainda mais interessante se observarmos Indicador de Nível Socioeconômico das Escolas do ranking.

Conforme colocado anteriormente, trata-se de uma medida cujo objetivo é situar o conjunto dos alunos atendidos por cada escola em um estrato, definido pela posse de bens domésticos, renda e pelo nível de escolaridade de seus pais.

O quadro 2 apresenta esses índices das 10 melhores escolas do Estado de Rondônia:

Quadro 2 - 10 melhores Escolas do Estado de Rondônia - Nível Socioeconômico

| N | ESCOLA | ENEM 2014 | Nível Socioeconômico |
|---|---|---|---|
| 1 | CENTRO DE ENSINO CLASSE A | 747,79 | Muito Alto |
| 2 | EEEB PROF JOAO BENTO DA COSTA | 692,81 | Médio |
| 3 | IFRO JI-PARANA | 686,00 | Médio Alto |
| 4 | COLEGIO OBJETIVO MAIS | 667,86 | Muito Alto |
| 5 | IFRO PORTO VELHO | 660,55 | Médio Alto |
| 6 | COLEGIO CLASSE A - SUB-SEDE | 650,04 | Muito Alto |
| 7 | COLEGIO DOM BOSCO | 646,29 | Muito Alto |
| 8 | E E E M JOVEM GONCALVES VILELA | 641,38 | Médio Alto |
| 9 | IFRO VILHENA | 640,72 | Médio Alto |
| 10 | IFRO ARIQUEMES | 634,20 | Médio Alto |

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado nos dados do INEP – ENEM por escola 2014

Como pode ser visto no quadro 2, o Indicador de Nível Socioeconômico da Escola João Bento da Costa é o mais baixo entre as 10 melhores escolas do ENEM 2014, e mesmo assim ela ocupa a segunda posição no

ranking, superando escolas de Indicador de Nível Socioeconômico Médio Alto, no caso do IFRO de Ji-paraná e Muito Alto, como o Objetivo Mais.

Esse desempenho poderia ser explicado observando o valor da do repasse do Programa de Apoio financeiro – PROAFI, conforme quadro 3:

Quadro 3 - Verba do PROAFI

| N | ESCOLA | ENEM 2014 | PROAFI |
|---|---|---|---|
| 1 | EEEB PROF JOAO BENTO DA COSTA | 692,81 | R$ 61.536,00 |
| 2 | E E E M JOVEM GONCALVES VILELA | 641,38 | R$ 21.792,00 |
| 3 | ESCOLA ANISIO TEIXEIRA | 625,30 | R$ 8.160,00 |
| 4 | EEEFM CORA CORALINA | 610,28 | R$ 19.296,00 |
| 5 | IEE CARMELA DUTRA | 609,28 | R$ 34.848,00 |
| 6 | EEEM MAJOR GUAPINDAIA | 605,64 | R$ 22.368,00 |
| 7 | EEEFM TIRADENTES | 603,91 | R$ 7.968,00 |
| 8 | EEEFM ALVARES DE AZEVEDO | 602,62 | R$ 16.896,00 |
| 9 | EEEFM MARCELO CANDIA SUBSEDE I | 602,13 | R$ 9.792,00 |
| 10 | EEEFM HEITOR VILLA LOBOS | 597,70 | R$ 23.040,00 |

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado nos dados do INEP – ENEM por escola 2014

De acordo com o quadro 3, a Escola João Bento da Costa tem o maior valor de verba do PROAFI do Estado de Rondônia.

Diante desses números, o desempenho do João Bento da Costa poderia ser explicado, colocando um fim à sua relação com o Capital Social, se não fosse por um detalhe: o número de alunos. O Quadro 4 mostra o calculo per capita da verba, considerando o número de alunos:

Quadro 4 - Verba do PROAFI per capita

| N | ESCOLA | ENEM 2014 | PROAFI | Alunos 3º | Per Capita |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EEEB PROF JOAO BENTO DA COSTA | 692,81 | R$ 61.536,00 | 641 | R$96,00 |
| 2 | E E E M JOVEM GONCALVES VILELA | 641,38 | R$ 21.792,00 | 227 | R$96,00 |
| 3 | ESCOLA ANISIO TEIXEIRA | 625,30 | R$ 8.160,00 | 85 | R$96,00 |
| 4 | EEEFM CORA CORALINA | 610,28 | R$ 19.296,00 | 201 | R$96,00 |
| 5 | IEE CARMELA DUTRA | 609,28 | R$ 34.848,00 | 363 | R$96,00 |
| 6 | EEEM MAJOR GUAPINDAIA | 605,64 | R$ 22.368,00 | 233 | R$96,00 |
| 7 | EEEFM TIRADENTES | 603,91 | R$ 7.968,00 | 83 | R$96,00 |
| 8 | EEEFM ALVARES DE AZEVEDO | 602,62 | R$ 16.896,00 | 176 | R$96,00 |
| 9 | EEEFM MARCELO CANDIA SUBSEDE I | 602,13 | R$ 9.792,00 | 102 | R$96,00 |
| 10 | EEEFM HEITOR VILLA LOBOS | 597,70 | R$ 23.040,00 | 240 | R$96,00 |

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado nos dados do INEP – ENEM por escola 2014

Conforme o quadro 4, o valor é calculado com base no número de alunos, colocando todas as escolas estaduais no mesmo patamar financeiro.

## 5. CONTRIBUIÇÃO TECNOLÓGICA SOCIAL

No contexto do capital social a mudança de cenário "da comunidade para o mercado" é considerada uma forma de capital social, no sentido de ampliar os relacionamentos antes restritos ao cenário "comunidade – instituições" para o campo das negociações comerciais, barganhas e acordos. O capital social que impulsionou a busca dos alunos do Projeto Terceirão pelas aprovações nas Universidades Federais e Privadas.

Esta pesquisa buscou analisar como os elementos das dimensões do Capital Social se manifestam nos atores envolvidos no Projeto Terceirão da Escola Professor João Bento da Costa

Putnam agrega questões tradicionalmente complexas para o estudo das instituições, portanto, a questão central de Putnam foi identificar as condições necessárias para a criação de instituições fortes, responsáveis e eficazes

Quando analisamos o Indicador de Nível Socioeconômico apenas das Escolas Estaduais a Escola João Bento da Costa possui o Indicador de Nível Socioeconômico mais baixo dentre as listadas, mas se encontra na primeira posição no Ranking das estaduais.

Putnam afirma que Instituições são mecanismos para alcançar propósitos e resultados, não apenas para alcançar acordos, sendo que os resultados encontrados apontam excelente desempenho institucional da Escola João Bento da Costa. Mesmo com um grupo altamente diversificado, com grandes diferenças entre sí, ocorre muita interação e cooperação para que o Projeto funcione.

É uma escola com cenário e recursos iguais aos de outras da rede estadual, mas a interação e o trabalho conjunto se traduzem em desempenho acima da média, colocando a Escola em um nível de desempenho acima de quase todas as Escolas Particulares, sendo superada apenas pelo Colégio Classe A.

Compreende-se, portanto, que os aspectos estruturais do capital social se manifestam nas redes sociais que se estabelecem no Projeto Terceirão e se estendem aos relacionamentos externos a ela. A configuração das redes sociais no João Bento da Costa demonstra que a existência de um relacionamento em contexto distinto possui relevância na construção de um novo relacionamento seja pela referência e prestígio anteriores ou pelo fato de terem a tradição e o tempo como premissas.

O capital social analisado neste estudo pode ser considerado um recurso a partir do qual os relacionamentos são estabelecidos e nos quais os vínculos e a identificação social em comum proporcionaram o cenário em que normas de reciprocidade foram criadas e propiciaram ambiente favorável à ação coletiva do Projeto.

Admite-se que as limitações deste estudo não permitiram maior aprofundamento sobre o andamento do Capital Social na comunidade (Família dos Alunos) conquanto, o pesquisador pretende realizar estudos posteriores em uma tese de doutorado e abre espaço para o crescimento de estudos no Projeto Terceirão da Escola Professor João Bento da Costa.

## REFERÊNCIAS

[1] BOURDIEU, P. O poder simbólico. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 1986

[2] BRUYNE, P. De ; HERMAN, J. ; SCHOUTHEETE, Marc de. Dinâmica da pesquisa em ciências sociais: os polos da prática metodológica. 2. Ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

[3] BUENO, Laura Machado de Mello (2000) Projeto e favela: metodologia para projetos de urbanização. Tese de Doutorado, *PO*. GUNN, Philip Oliver Mary

[4] COLEMAN, J. S. Foundations of social theory. USA: Harvard University Press, 1990.

[5] CRESWELL, J Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research (3ª ed.). Upper Sadle River, 2008.

[6] _____. Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Approaches. 2 ed. Thousand Oaks: Sage, 2006.

[7] _____. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Booking:Artimed, 2010.

[8] Decreto nº 7812 de 25 de abril de 1997, Criação da Escola Professor João bento da Costa, disponível em http://www.seduc.ro.gov.br/portal/

[9] DILLON, W. R. ; GOLDSTEIN, M. Multivariate analisys: methods and applications. New York: Wiley, 1984.

[10] ENEM, Enem por Escola 2014, disponível em http://www.enem2014.org/notas-do-enem-2014-e-resultados-por-escola.html

[11] FERNANDES, P.B.S. Dimensions of Social Capital in Collective Project: A case study in Alligator Project in Extractive Lake Cuniã in Rondônia. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Mestrado em Administração – Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Porto Velho, 2014.

[12] FUKUYAMA, F. Social Capital and civil society. IMF Institute, 2000. 1995

[13] FUKUYAMA, F. Confiança: as virtudes sociais e a criação da prosperidade. Rio de Janeiro: Rocco, 1996.

[14] FURLANETTO, Egidio Luiz. INSTITUIÇÕES E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO:A IMPORTÂNCIA DO CAPITAL SOCIAL . Rev. Sociol. Polít., Curitiba, v. 16, número suplementar, p. 55-67, ago. 2008

[15] GALA, P. A Teoria institucional de Douglass North. Revista de economia política, v. 23, n. 2, abr./jun., 2003a.

[16] GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

[17] GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

[18] INEP, CENSO ESCOLAR 2015, disponível em http://portal.inep.gov.br/web/educacenso

[19] KERLINGER, F. N. Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual. Brasília: INEP, 1980.

[20] Lei Nº 3350 DE 24/04/2014, O Programa de Apoio Financeiro - PROAFI da Secretaria de Estado da Educação, disponível em: http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=269510

[21] PUTNAM, Robert. The prosperous community: social capital and public life. The American Prospect, (13), Spring 1993. (Capturado em: http://epn.org/prospect/13/13putn.htlm.)

[22] ___Bowling alone: America's declining social capital. Journal of Democracy, 6(1):65-78,

[23] Jan. 1995.

[24] ____. Comunidade e democracia. A experiência da Itália moderna. Rio de Janeiro, FGV, 1996.

[25] ____. Bowling alone. The collapse and revival of American community. New York, Simon & Schuster, 2000.

[26] ____.Comunidade e democracia: a experiência da Itália moderna. Trad. de Luiz Alberto Monjardim. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2002.

[27] SEDUC RO, CENSO ESCOLAR DA SEDUC RO, disponível em http://www.seduc.ro.gov.br/portal/

[28] SIENA, Osmar. Metodologia da pesquisa científica: elementos para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos. Porto Velho, 2007

[29] SIENA, Osmar. Normas para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos: projeto, monografia, dissertação e artigo / Osmar Siena, Clésia Maria de Oliveira, Aurineide Braga. - Porto Velho, 2011

[30] STAKE, R. E The art of case study research. Thousand Oaks: Sage, 1995

[31] VERGARA Silvia C. Projetos e Relatórios de pesquisa em Administração. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

[32] YIN, Robert K. Estudo de caso – planejamento e métodos. . Porto Alegre: Bookman.2009

# Autores

AUTORES

## EZEQUIEL REDIN (ORGANIZADOR)

Professor Adjunto do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e Vice-Coordenador do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Estudos Rurais). Membro da Academia Centro Serra de Letras, ocupando a cadeira n. 21. Membro dos Comitês de avaliação da FAPERGS/RS, FAPESC/SC e FAPITEC/SE. Editor do Periódico Extensão Rural (Santa Maria). Tesoureiro da Associação Riograndense dos Tecnólogos (ARTECNOL). Formado na licenciatura do Programa Especial de Graduação de Formação Pedagógica de Professores (PEG/UFSM - 2012-2013). Formado no curso de Filosofia - Licenciatura (UFSM - 2016-2019). Formado no Mestrado em Extensão Rural (2009-2011). Formado na Pós-graduação em Gestão Pública Municipal (2010-2011). Formado na Pós-graduação em Tecnologias de Informação e Comunicação aplicadas à Educação (UFSM - 2013-2014). Formado na Pós-graduação em Ensino de Sociologia no Ensino Médio (2014-2015). Formado na Pós-graduação em Ensino de Filosofia no Ensino Médio (2017-2018). Doutorado em Extensão Rural pelo Programa de Pós-graduação em Extensão Rural (2011-2015). Foi o criador da Pós-graduação Lato Sensu e Coordenador do Curso de Pós-graduação em Agronegócios da Faculdade Metodista de Santa Maria (2017-2018). Foi Coordenador do Curso de Administração (2018-2018). Foi Coordenador do Curso de Ciências Contábeis (2018-2018). Foi Assessor da Pós-graduação da Faculdade Metodista de Santa Maria (2017-2018).

## ABNER VILHENA DE CARVALHO

Doutor em Ciências Ambientais - Linha de Pesquisa: Impactos Ambientais e Sociais da Mudanças do Uso da Terra na Amazônia, pelo Programa de Pós Graduação Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND) da Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa). Mestre em Economia - Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico Regional, pelo Programa de Pós Graduação em Economia (PPGE) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Bacharelado em Ciências Econômicas pela Faculdade de Economia (FACECON pela UFPA. Docente da UFOPA.

## ADELIVIO PEIXOTO FILHO

Possui graduação em engenharia civil pela Universidade de Brasília (1975). Tem experiência na área de infra-estrutura de transportes. É mestre em transportes pela Universidade de Brasília (2016) e atuou como chefe de projetos em planejamento de transportes na Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes – GEIPOT de 1975 a 1986. Atuou também com regulamentação do transporte ferroviário de cargas no Ministério dos Transportes no período de 1993 a 1995. Hoje trabalha no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT com acompanhamento e análise de estudos, projetos e obras de transportes.

## ADRIANA CRISTINA DA SILVA SOUZA

Doutora e mestre pela UnB (Universidade de Brasília) no Programa de Pós-graduação em Transportes do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental e, investigadora no Centro de Estudos Internacionais do ISCTE (Instituto Universitário de Lisboa) com foco na Mobilidade Urbana e Género no Brasil e em Portugal. Atua com Mobilidade Urbana desde 2011 quando exerceu o cargo de Assessora Especial da Direção-geral do Departamento de Trânsito do Distrito Federal (DETRAN-DF) coordenando vários projetos ligados ao modo cicloviário e à prevenção de acidentes de trânsito.

## ALEXANDRE ALMIR FERREIRA RIVAS

Pós-doutor em Economia Ambiental pela Washington and Lee University (2005), doutorado em Economia Ambiental e Finanças Públicas - The University of Tennessee System (1998), mestrado em Finanças Públicas - The University of Tennessee System (1997) e Graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará (1988). Atualmente é professor titular do Departamento de Economia e Análise da Universidade Federal do Amazonas, presidente do Instituto Piatam, professor Colaborador da Washington And Lee University (EUA), Economista Emérito conferido

pelo Conselho Regional de Economia da 13a. Região do Amazonas. Diretor Adjunto da Federação das Industrias do Estado do Amazonas na coordenação de C,T & I. Consultor internacional na área de valoração ambiental. Atua, principalmente, na área de Economia Ambiental e dos Recursos Naturais, com ênfase na Economia dos Serviços Ambientais e valoração econômica do ambiente e análise de impacto ambiental de grandes projetos. Líder do Grupo de Pesquisa Economia dos Serviços Ambientais.

## ALINE ALMEIDA MAIA

Doutoranda em planejamento territorial pela Universidade de Aveiro. Mestre em Transportes pela Universidade de Brasília - UnB (2013-2015) cujo tema da pesquisa foi a importância da Audiência Pública no Planejamento e Execução dos Projetos em Transportes. Possui graduação em Geografia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (2012). Atuou como pesquisadora pelo IBICT e também como gestora de programas e projetos no Governo do Distrito Federal. Tem experiência na área de planejamento, monitoramento e gestão de projetos governamentais, participação pública e transportes, com atuação nos seguintes temas: desenvolvimento regional, ordenamento territorial, agronegócio, transformações sócio espaciais e implementação de políticas públicas.

## ALVORI AHLERT

Pós-Doutor em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS. Doutor em Teologia (Área: Religião e Educação) pela Escola Superior de Teologia (2004). Mestre em Educação nas Ciências (Área Filosofia) pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (1998). Bacharel em Teologia pela Escola Superior de Teologia (1989). É Professor Associado da Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Unioeste. Professor no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável – PPG-DRS.

## AMANDA GOMES DOS REIS

Graduada em Engenharia de Produção pela Faculdade de Engenharia de Minas Gerais - FEAMIG, nascida na cidade de Belo Horizonte/MG em 25/03/1996. Prática em técnicas de negociação comercial, cotações e aquisição de suprimentos, atualmente atua no atacadista Villefort com gestão de categoria e pricing.

## ANA CLAUDIA FARRANHA

Possui graduação em Direito pela Universidade Federal do Espírito Santo (1991), mestrado em Ciência Política pela Universidade Estadual de Campinas (1999) e doutorado em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas (2006). É Professora Associada I da Faculdade de Direito - Universidade de Brasilia - FD/UnB, desenvolvendo atividades na área de Direito e Gestão Pública. É pesquisadora do Centro de Estudos Avançados de Governo e Administração Pública - CEAG. . Pesquisadora do Instituto Nacional de Democracia Digital - INCT-DD. Diretora da Sociedade Brasileira de Administração Pública (SBAP), biênio 2020-2022.

## ANTONIO CARLOS LARANJEIRAS SAMPAIO

Graduado em Rede de Computadores pela (UNIFACS), pós-graduando no MBA em Gestão de Condomínios pela Faculdade Dois de Julho. Já atuou como professor da Fundação de Administração e Pesquisa Econômico-Social (FAPES). Analista de suporte da Clínica Aliança, Analista de Rede e Gerente de Projeto DIGITAL ASES. Síndico do Cond. Res. Bahia Bella de 2012 a 2015, subsíndico de 2010 a 2012 e subsíndico e Gestor financeiro desde 2015 até o presente. Conselheiro Consultivo do Cond. Res. Pátio Jardins de 2014 a 2019 e Síndico de 2019 até o presente.

## ANTÔNIO DO SOCORRO FERREIRA PINHEIRO

Bacharel em Direito UFPA (2001), Mestrado em Direito do Estado Unama (2008), Doutorado em Biotecnologia/Biodiversidade (Bionorte MPEG/UFPA, 2016). Bolsista de Capacitação Institucional

/ Extensão Tecnologia no Museu Paraense Emílio Goeldi (PCI/MPEG-CNPq/MCTI - 2003-2012). Atualmente Professor Adjunto na Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências e Tecnologias das Águas, no Programa de Pós-graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - PROFNIT/Ufopa, e Diretor de Pós-graduação - DPG/PROPPIT - UFOPA.

## BÁRBARA COSENZA SANMARTIN

Bacharel em Economia pela (UCSal). Pós-graduada no MBA em Gestão Estratégica de Negócios (FACCEBA) e Pós-graduanda no MBA de Gestão de Condomínios pela Faculdade Dois de Julho (F2J). Mais de 24 anos de atuação na gestão administrativa e financeira de empresas privadas em diversos segmentos. Na área condominial exerceu o cargo de gerente administrativa e operacional em uma administradora de condomínios de Salvador. Atuou em corpo diretivo como presidente e conselheira consultiva de um condomínio clube multitorres em Salvador com 600 unidades habitacionais, e, posteriormente, exerceu a função de administradora condominial no mesmo empreendimento. Por um período, através de sua empresa de assessoria condominial, deu suporte à síndicos e corpos diretivos. E atualmente assumiu o cargo de gerente geral de um grande empreendimento misto de Salvador com mais de mil unidades.

## CÉLIA REGINA MORETTI MEIRELLES

Engenheira Civil pela Universidade Estadual de Maringá (1984), mestre em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1993) e doutora em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1998). Atua como professora desde 1997 na graduação em Arquitetura e Urbanismo, na Universidade São Marcos de 1997 a 2007 e no Universidade Paulista como professor Titular de 2001 a 2004. Atualmente é professora adjunto I da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Trabalha no ensino e Pesquisa com ênfase na área de Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo desde 1997, com temas como: processos construtivos, sustentabilidade, estrutura na concepção Arquitetura, processos construtivos inovadores. Integra o quadro de professores da Pós-graduação stricto-sensu em Arquitetura e Urbanismo - PPGAU FAU Mackenzie, desde 2009, em 2019 passa a compor o quadro de professor permanente. Sendo Líder do grupo de pesquisa Sistemas construtivos na Arquitetura Contemporânea. apresenta projeto de pesquisas sobre as comunidades ribeirinhas do Amazonas, modo de vida, as técnicas construtivas e cultura, e esta inserida em uma rede de pesquisa, com o grupo Iteração da UFAM Universidade Federal do Amazonas, em conjunto com uma rede internacional. Participou como avaliador junto a FAPESP em programas PIPE Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas.

## CRISTIANO DE JESUS FERNANDES RODRIGUES

Graduado em Engenharia de Produção pela Faculdade de Engenharias de Minas Gerais, Técnico em Mecânica pelo Senai Evaldo Lodi, atualmente atua como Diligênciador de Serviços, a 11 anos de experiência na Empresa Mayer Werke Engenharia, especialidade em orçar, contratar e acompanhar execução de projetos mecânicos para mineração e siderúrgias

## CRISTINA SILVA DE OLIVEIRA

Bacharelado em serviço social pela Universidade Anhanguera- UNIDERP Graduando em Pedagogia 7° semestre na Uniasselvi, Técnico em Alimentação Escolar no IFBA, atualmente trabalho como assistente administrativo em uma Escola Municipal.

## DANIEL BLAMIRES

Graduação em Ciências Biológicas - Universidade Federal de Goiás (1997), mestrado em Biologia/modalidade ecologia - Universidade Federal de Goiás (2001), doutorado em Ciências Ambientais - Universidade Federal de Goiás (2007). Docente em regime de Dedicação Exclusiva no curso Biologia Licenciatura da Universidade Estadual de Goiás - Unidade Iporá. Docente colaborador do mestrado Ambiente e Sociedade (UEG/PPGAS-Campus Morrinhos). Professor de bioestatística no mestrado Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde (UEG/Caps- Campus

Anápolis). Editor de seção - Revista Sapiência. Experiência em Ciências Ambientais, Ecologia de Comunidades, Ornitologia e Cerrado.

## DÉBORA MAIA TEIXEIRA DE MOURA

Bacharelada e Licenciada em Sociologia pela UNIJUÍ - Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (2010), especialização em Docência e Gestão do Ensino Superior pela FAT - Faculdade Anísio Teixeira. Ambientalista, licenciada em Pedagogia atualmente dedica-se a pesquisas sobre Educação Inclusiva, Educação ambiental, Suicídio como fato Social e políticas públicas voltadas para o meio ambiente. Atua como docente há 16 anos.

## DENISE DUMKE DE MEDEIROS

É Professora Titular desde outubro/2018 na Universidade Federal de Pernambuco. Possui graduação em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina, mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina e doutorado em Engenharia de Produção - Institut National Polytechnique de Grenoble (França). Realizou pós-doutorado no Canadá, na Université du Québec à Trois-Rivières. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Gestão da Qualidade, atuando principalmente nos seguintes temas: competitividade, sistemas de gestão da qualidade, qualidade em serviços e planejamento estratégico.

## DENISE RUGANI TOPKE

Doutora em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social (UFRJ), Mestre em Comunicação Social (UERJ), Pós-graduada em Mídias Sociais (Unicarioca), Pós-graduada em Gestão de Pessoas (Unigranrio), Pós-graduada em Marketing (IAG - PUC-Rio), Graduada em Comunicação Social (Relações Públicas - UERJ) e Graduada em Administração de Empresas (Unigama). É professora do ensino superior há 12 anos. Coordena o curso de Marketing do Centro Universitário Gama e Souza desde 2008 (início do curso). Autora de artigos nacionais e internacionais e palestrante. Publicou o livro "R$C: Responsabilidade Socioambiental Compartilhada no Brasil, pela Editora Appris em 2019.

## EDNA LÚCIA DE OLIVEIRA SANTOS

Graduanda no curso de Técnica em alimentação escolar. Atualmente trabalho como assistente administrativa na Escola Municipal Ernestina Carneiro. Estudo criação de receitas através do reaproveitamento.

## EDSON DE PAULA RODRIGUES MENDES

Mestre em Administração pelo Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco - PROPAD/UFPE (2012); Especialista em Administração de Recursos Humanos pela Universidade Federal do Amazonas (2002); Graduado em Direito (2008) e Ciências Sociais (2002) pela mesma instituição; Graduado em Administração de Empresas pela Universidade Nilton Lins (1994). Administrador do Ministério Público do Estado do Amazonas. Tem experiência na área de Administração Pública e na docência nas áreas de Administração e Ciências Sociais, além de haver atuado, por seis anos, como Investigador de Polícia Civil do Amazonas, na área de proteção à criança e ao adolescente.

## ELISANGELA BINI DORIGON

Biologa, especialista em fitossanidade, Especialista em botânica. Especialista em educação à distância. Mestre em ciências da saúde humana.

AUTORES

## ELLEM CRISTIANE MORAES DE SOUSA CONTENTE

Graduada em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Pará, mestra em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará e doutora em Sociedade e Cultura da Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas. Atualmente é professora efetiva do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amazonas.

## EMMANUEL ALDANO DE FRANÇA MONTEIRO

Administrador e mestre em transportes pela Universidade de Brasilia (UnB). Atua com dimensionamento e modelagem de indicadores de performance (KPI's). Desenvolve projetos na área de planejamento estratégico, gestão da cadeia de suprimentos, gestão de filas e capacidades de infraestrutura, além de simulação e análise de sistemas logísticos para transporte de carga. Atualmente é assessor técnico em planejamento de transportes na Empresa de Planejamento e Logística - EPL, onde desenvolve estudos de diagnóstico, investigação de dados, big data, correlações estatísticas, análises tendenciais e simulação de cenários na área de transportes.

## ERIKA CRISTINA SOARES VALADÃO

Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas (2014-2017) e Pós graduanda em Gestão de Recursos Hídricos (2018), ambas pela Universidade Estadual de Goiás- Câmpus Iporá. Atualmente está matriculada no Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade (Stricto Sensu), na Universidade Estadual de Goiás- Câmpus Morrinhos. Possui também experiência em trabalhos de Campo na área de Biologia com ênfase em Ornitologia.

## FABIANE MIRANDA DA SILVA

Bacharela Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia das Águas pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Engenheira Sanitarista e Ambiental (2018) pela UFOPA. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais (UFOPA). Atua na área de resíduos sólidos; Tratamento de água e esgoto; Licenciamento Ambiental; Recursos Hídricos; Poluição Ambiental. Pesquisadora do setor madeireiro na Amazônia, com estudos voltados para economia do crime.

## FÁBIO FERREIRA GERMANO

Especialista em Gestão Pública pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2014). Bacharel em Administração pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2012).Tem experiência na área de Administração e Gestão Pública Municipal.

## FÁBIO ROBSON CASARA CAVALCANTE

Doutor em Ciências, área de concentração em Desenvolvimento socioambiental, pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, da Universidade Federal do Pará. Possui mestrado em Administração Rural pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Especialista em Gestão de Planejamento estratégico no setor público pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do estado de Rondônia. Especialista em Gerenciamento de projetos-práticas do PMI pelo SENAC-SP. Professor Associado da Fundação Universidade Federal de Rondônia, lotado no Departamento Acadêmico de Ciências Sociais e Ambientais, Campus Universitário de Guajará-Mirim. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ciências Socioambientais e Políticas Públicas.

## FERNANDO APARECIDO PACHECO DA SILVA FORTUNATO

Graduado em Engenharia Mecânica com Ênfase em Controle e Automação pela Universidade Cruzeiro do Sul (2008). Possuí Pós-graduação em Engenharia de Software pela Universidade Cidade de São Paulo (2010); Pós-graduação em Engenharia de Segurança no Trabalho pela Universidade Cândido Mendes (2016); Licenciatura em Matemática (R2/15) pelo Instituto Superior de Educação Elvira Dayrell; e Mestrado em Engenharia de Produção, pela Universidade Nove de Julho (2012). Tem experiência nas áreas de engenharia: mecânica; elétrica; controle e

automação; e produção. Além de atuar com a pesquisa das áreas mencionadas, também participa de projetos relacionados ao meio ambiente e sustentabilidade. Atualmente é Professor na Universidade Nove de Julho, lecionando nos cursos presenciais de engenharia elétrica, mecânica, civil, produção mecânica e tecnologia em mecatrônica. Também foi professor tutor do ensino a distância (EAD) dos cursos de engenharia na mesma instituição.

## FRED TAVARES

Pós-doutor e doutor em Psicossociologia - Instituto de Psicologia / UFRJ Professor Associado da Escola de Comunicação / PPG EICOS - IP/ Instituto de Economia – UFRJ Coordenador do GT Psicologia, Sustentabilidade e Ética nas Práticas Institucionais / ANPEPP Coordenador dos grupos de pesquisa Rizoma Verde e Psyccon Autor de diversos livros, parecerista de publicações nacionais e internacionais.

## GEOVANNI SANTOS DE OLIVEIRA

Graduado em Engenharia de Produção pela Faculdade de Engenharias de Minas Gerais, técnico em informática pela a escola técnica professor fontes, atualmente atua como Analista de suporte em qualidade de redes Telecom com mais de 5 anos de experiência na Claro Brasil, especialista em Windows e dedicando-se no aprimoramento nos conhecimentos em segurança da informação.

## GLEIMIRIA BATISTA DA COSTA MATOS

Possui graduação em Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Rondônia (1999), Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Fundação Universidade Federal de Rondônia (2008) e Doutorado em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul (2012). Professora adjunto da Universidade Federal de Rondônia, nos curso de Ciências Contábeis, no Programa de Mestrado em Administração/PPGA e no Mestrado Profissional em Administração/PROFIAP, Vice coordenadora do Mestrado Profissional em Administração/PROFIAP, Coordenadora do curso de Ciências Contábeis e Conselheira do Conselho Regional de Contabilidade/RO e participa do grupo de pesquisa CEDSA e GepOrg, Membro do projeto de Procad Amazônia - Diversidade Amazônica: capital social, recursos e políticas para um desenvolvimento local.

## IARA TONISSI MORONI CUTOVOI

Pós-doutoranda em Engenharia de Produção, no Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. Possui doutorado em Administração pela EAESP/FGV, mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Nove de Julho, MBA em Logística Empresarial e graduação em Administração pela Universidade Federal de Uberlândia. Possui experiência docente na Uninove em cursos de engenharia elétrica, mecânica, civil e produção mecânica. Professora Substituta na Universidade Federal de Uberlândia (UFU - Campus Pontal), atuando nos cursos de Administração, Ciências Contábeis e Engenharia de Produção. Prestação de serviços educacionais na Kroton Educacional. Autora de diversos artigos em periódicos acadêmicos nacionais e internacionais, livro e capítulos de livros, apresentados em diferentes conferências no Brasil e no exterior. Trabalhou por 15 anos na área de Logística e SCM em empresas nacionais e multinacionais. Tem experiência em administração da produção, processo de desenvolvimento de novos produtos e gestão de cadeia de suprimentos sustentáveis, estuda principalmente questões sobre: estratégia e gestão socioambiental, economia circular, closed-loop supply chain e remanufatura.

## JOÃO CARLOS SILVA COSTA

Estudante do 8º semestre de Engenharia Civil pela UNESP, possuo curso técnico em mecânica e cursos complementares em AutoCad, Revit, Excel, MS project, BIM e Planejamento e Orçamento de Obras.

AUTORES

## JOÃO ROBERTO PINTO FEITOSA

Possui graduação em Meteorologia pela Universidade Federal do Pará (1990), mestrado em Meteorologia [C. Grande] pela Universidade Federal da Paraíba (1995) e doutorado em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (2005). Atualmente é professor associado 2 da Universidade Federal do Oeste do Pará e professor do programa de mestrado da Universidade Federal do Amapá. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Sensoriamento Remoto da Atmosfera, atuando principalmente nos seguintes temas: clima urbano, micrometeorologia, gestão ambiental na Amazônia, física, ensino.

## JOLIZA CHAGAS FERNANDES.

Possui graduação em Biblioteconomia pela Universidade Federal da Paraíba (1997), mestrado em Ciência da Informação pela Universidade Federal da Paraíba (2004) e doutorado em Ciência da Informação pela USP (2012). Atualmente é professora adjunto IV da Universidade Federal de Rondônia. Tem experiência na área de Ciência da Informação, com ênfase em Biblioteconomia, atuando principalmente nos seguintes temas: tratamento e organização da informação e metodologia da pesquisa em Biblioteconomia.

## JOSÉ GONÇALVES JUNIOR

Mestre em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade pelo PPGTGS/UNIOESTE (2020), Bacharel em Ciências Contábeis pela Unioeste (2010). Foi professor do Programa de Desenvolvimento de Sistema do SENAC, desempenhou a função de gerente administrativo na empresa RIGSTAR Corporation (Miami – EUA), auditor na empresa ECS – Computers, gerente da Divisão de Segurança Externa à UHI e gerente do Departamento de Operações de Segurança (ITAIPU Binacional). Tem experiência na área de Processamento de Dados, Gestão de Empresas e Controle Financeiro, atuando principalmente nos seguintes temas: Arquitetura de Hardware, Sistemas Operacionais, Controladoria, Auditoria e Custos. Atualmente, pesquisador na área de Cadeia de Suprimento Humanitária.

## JOUBER PAULO FERREIRA

Professor universitário no curso de Engenharia Civil da FEAMIG e Engenharia de Produção da FASEH, pesquisador sobre "geopolímeros obtidos a partir do reaproveitamento de resíduos das indústrias de mineração e siderúrgicas" no programa de mestrado do Departamento de Materiais para Construção Civil, na Escola de Engenharia da UFMG Engenheiro especializado em gestão de contratos e projetos de engenharia, Técnico Mecânico especializado em programação de manutenções nos campos da indústria petrolífera, mineração e siderurgia, com ênfase em controle de processos e de investimentos mecânico/civil

## JULIANA FREITAS GUEDES RÊGO

Doutora em Economia (UFBA) , na área de desenvolvimento econômico, mestre em Engenharia Ambiental Urbana (UFBA), na área de riscos ambientais urbanos, bacharel em Ciências Econômicas (UFBA). Atua nas áreas de desenvolvimento econômico, sustentabilidade e riscos ambientais urbanos. Tem experiência no ensino superior presencial e a distância (ead) tanto em graduação quanto em pós-graduação lato sensu. Docente do Centro Universitário Jorge Amado, docente da disciplina Gestão Ambiental do MBA em Gestão de Condomínios da Faculdade 2 de Julho.

## KÁTHIA PLATHON BEZERRA LOPES

Graduada pela (UCSAL) em Educação Física, com especialização em Administração pela (UCSAL). Trabalhou na Secretaria de Educação do Estado da Bahia. Participou do grupo de discussão e elaboração das propostas curriculares do 1º, 2º graus e Ensino Médio. Atuou como síndica residente com oito mandatos, depois teve atuações nas funções de Subsíndica e Conselheira Fiscal. Síndica Profissional, e, atualmente, cursa MBA em Gestão Condominial pela Faculdade 2 de Julho.

AUTORES

## KATIUCIA DE OLIVEIRA PERES

Psicóloga Clinica Infantil e Adolescente na VIVERE- Clinicas Integradas, Especialista em Psicopedagogia (FIJ), Educação Especial (ESAP) e Impactos da Violência na Saúde (FIOCRUZ).Mestre em Educação - História da Educação (UNIOESTE). Doutoranda em Desenvolvimento Rural Sustentável (UNIOESTE). Coordenadora do Curso de Psicologia da ISEPE Rondon Marechal Cândido Rondon-PR

## LAYDE DAYANA DO NASCIMENTO

Licenciatura em Língua Espanhola pela Universidade Federal de Rondônia - UNIR, Pós graduada em metodologia do Ensino Superior; Mestra em Letras pela Universidade Federal de Rondônia; Professora de Língua Espanhola estatutária do Estado de Rondônia. Professora Universitária de 2010 a 2014.

## LÍDIA VALADARES ALEXANDRIA

Graduada em Ciências Contábeis pela Faculdade Castro Alves, pós-graduanda no MBA em Gestão de Condomínios pela Faculdade Dois de Julho. Trabalhou na área Comercial, e, atualmente, atua na área administrativa em uma Imobiliária, na Cidade de Salvador-Ba, voltada para a área de Condomínios.

## LILYANNE ROCHA GARCEZ

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Amazonas e mestrado em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande. Atualmente é Professora do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amazonas e doutoranda em Ciência e Tecnologia de Materiais pela Universidade Estadual Paulista.

## LUANA BORBA TEIXEIRA DE CARVALHO

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Amazonas

## LUCAS CRISTIANO FATH SANTOS

Mestre em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade pelo PPGTGS/UNIOESTE (2020). Especialista em Engenharia de produção enxuta, na Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUC/PR, Brasil. Especialista em Gestão Pública na Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Brasil. Graduado em Fisioterapia no Centro Universitário Assis Gurgacz, FAG, Brasil. Graduado em Administração na Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Brasil. Tem experiência na área de Administração atuando nos seguinte temas: Planejamento estratégico, Sistemas de controle e Gestão de Processos de Negócios.

## MANOEL BENTES DOS SANTOS FILHO

Possui graduação em Química pela Universidade Federal de Roraima (1998),Especialização em em Bioctecnologia e Recursos Naturais pela Universidade Estadual do Amazonas (2006) e mestrado em Biologia Urbana pela Universidade Nilton Lins (2008). Atualmente é Professor do Quadro Permanente Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Tem experiência na área de Química. integrante do Grupo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Educação Ambiental (GEPEEA) da Ufopa, como também o de Pesquisa Dinâmica de Ecossistemas Florestais e Aquáticos no Baixo Amazonas - Pará do ICTA/UFOPA, bemo como é coautor de artigos e resumos acerca de Avaliação de Níveis de Mercúrio na Bacia do Tapajós e Educação Ambiental.

AUTORES

## MANOELA SILVEIRA DOS SANTOS

Professora Adjunta do Departamento de Administração da UNIOESTE - Campus de Foz do Iguaçu em Administração, Professora do Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade. Líder do Grupo de Pesquisa em Sustentabilidade, organizações e arranjos organizacionais e Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Agronegócio e Desenvolvimento Regional (GEPEC). Participante da Rede Resiliência. Doutora em Administração pelo PPGA/UFRGS (2013), Mestre em Administração pelo PPGA/UFRGS (2009) e graduação em Administração pela UEM (2005). Tem experiência na área de Administração e Agronegócio atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão de Cadeia de Suprimento, Sustentabilidade, Gestão da Produção, Estratégia e Teoria Institucional.

## MARCIA DE LIMA PEREIRA

Possui Doutorado em Economia , com ênfase em Desenvolvimento Econômico Regional, pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Economia, com ênfase em Economia do trabalho pela Universidade Federal da Paraíba (2008). Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Campina Grande (2005). Foi Coordenadora do curso de Bacharelado em Ciências Econômicas noturno no período de 2012 a 2015. Atualmente integra a equipe do Observatório do Mercado de Trabalho da Paraíba e do Projeto Latwork no âmbito da UFCG e professora Assistente da Unidade Acadêmica de Economia da Universidade Federal de Campina Grande. É Pesquisadora Colaboradora do Grupo de Pesquisa Observatório do Mercado de Trabalho - Pará da Faculdade de Ciências Econômicas da UFPA (FACECON-UFPA). Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Economia do trabalho, Economia Regional, Macroeconomia, Economia Brasileira e Conjuntura Econômica.

## MÁRCIA REGINA DE FREITAS

Engenheira civil formada pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1996), com mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas (2000) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (2008). Conclui pós-doutorado na Universidade Estadual de Campinas (2014) e atualmente é docente no Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - UNESP. Desenvolveu pesquisa de pós-doutorado junto ao Departamento de Arquitetura e Construção da FEC-UNICAMP, tendo como tema Realidade Aumentada Móvel aplicada em construção civil.

## MÁRCIO ROLEMBERG FREIRE

Possui graduação em Administração em Comércio Exterior pela Universidade Salgado de Oliveira (2004) , graduação em Engenharia Mecânica pela Faculdade Estácio do Recife (2016), graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela faculdade ESUDA (2019). Atualmente é gerente comercial técnico - Vórtice Engenharia. Tem experiência na área de Gestão de Pessoas, atuando principalmente nos seguintes temas: processo FMEA, PFMEA, FMEA NAVAL e PIPE e PIPE ASSEMBLYY, Manutenção e gestão de máquinas de terraplenagem, manutenção e montagem de elevadores residenciais.

## MARIA CRISTINA CELUPPI

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Mestre em Arquitetura pelo Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie (2018). Especialista em Design e Arquitetura de Interiores pela Faculdade Meridional - IMED (2015). Bacharel em Design pela Universidade Luterana do Brasil - ULBRA (2012). Integra o grupo de pesquisa "Sistemas construtivos na Arquitetura Contemporânea" da FAU Mackenzie. Tem experiência com paisagismo biofílico com foco em sustentabilidade. Possui cursos nas áreas de design gráfico e interiores, bem como na área de conforto ambiental. Grande interesse nas áreas de Design, Metodologias e métodos de Design, Tecnologia da Arquitetura, Percepção Humana e Conforto Ambiental.

AUTORES

## MATHEUS MÜLLER

Graduado com excelência acadêmica em engenharia civil pela FEG - UNESP, possuindo ênfase em projetos e edificações. Mestre, bolsista da HUESKER, em infraestrutura aeronáutica pelo ITA, com foco no deságue de resíduos em SCR (tubos geotêxteis). Conduziu estágio de pesquisa em desaguamento na Université de Caen Normandie. Doutorando em infraestrutura aeronáutica pelo ITA. Diretor executivo e sócio fundador da SALUS Engenharia em Deságue e sócio fundador da PALADIUM Gerenciamento. Tendo interesse nas temáticas de eco eficiência de edificações e deságue inteligente de resíduos.

## MOISÉS EUCLIDES DA SILVA JUNIOR

Doutorando em Engenharia Mecânica - Área de Concentração Materiais e Fabricação - UFPE (Atual). Mestre em Engenharia Mecânica - Área de Concentração Materiais e Fabricação - UFPE (2020). Especialista em Ciências e Engenharia de Materiais pela faculdade Unyleya (2018). Especialista em Gestão da Qualidade pela Faculdade Alfamérica (2017). É Bacharel em Engenharia Mecânica pela Faculdade Estácio do Recife (2016). Possui formação Técnica em Mecânica Industrial pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco-IFPE (2009). Sólida experiência de 10 anos no ramo industrial atuando em empresas de grande porte do ramo de engenharia e construção, experiência em indústrias de grande porte nos setores de: qualidade, PCP, PCM, operação e manutenção

## QUÊZIA LEANDRO DE MOURA GUERREIRO

Doutora e Mestra em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Geociências/UFPA em parceria com a Embrapa e o Museu Paraense Emílio Goeldi-MPEG. Especialista em Ciências Forenses pelo Centro Universitário do Estado do Pará - CESUPA. Bacharel em Ciências Ambientais pelo CESUPA. Atualmente é professora do Instituto de Ciência e Tecnologias das Águas da UFOPA.

## RAFAELA DA SILVA TARGINO

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo pela Escola Superior de Desenho Industrial da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), e com formação Técnica em Administração pelo SENAC. Participante do projeto de pesquisa e extensão de desenvolvimento urbano para Melhorias Sanitárias em Habitações de Interesse Social no município de Petrópolis/RJ.

## RAQUEL CYMROT

Possui graduação em Bacharelado em Estatística pela Universidade de São Paulo (1981) e mestrado em Estatística pela Universidade de São Paulo (1985). Atualmente é professor em regime de período integral da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Atua principalmente nas seguintes áreas: Planejamento de Experimentos, Análise de Regressão, Estatística não paramétrica e Controle Estatístico de Processos. Realiza trabalhos multidisciplinares em áreas como: sustentabilidade, educação, urbanismo, distúrbio do desenvolvimento, engenharia elétrica e de produção.

## RICARDO ALVES OLIVEIRA

Possui graduação em Administração pela Universidade Luterana do Brasil (2010) , Pós Graduação em Metodologia do Ensino Superior pela FGV (2012) e Mestrado Acadêmico em Administração na Universidade Federal de Rondônia (2015). Servidor Federal (Administrador) na Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR desde 2014. Atuou no Ensino Superior de 2012 a 2016, nos Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Gestão Comercial. Ministra desde 2016 o Módulo Análise de Projetos de Investimentos e Decisões de Financiamento no Curso de Pós Graduação MBA em Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria Fiscal e Contábil.

AUTORES

## RITA DE CASSIA DE VASCONCELOS PEDROSA

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (2013) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE (2015). Tem experiência com base de dados oficiais para construção pareceres técnicos econômicos, revisora técnica e avaliadora de periódicos pelo IFPE. Experiência com trabalhos relacionados ao Desenvolvimento Econômico/Local e Tecnológico na Agricultora. Consultora em Viabilidade financeira e de Operações pela ACCEC. Coordenou o Projeto de Extensão intitulado: Grupo de Estudo e Pesquisa em Economia Criativa-GEPEC: Sustentabilidade e Inovações pela Laureate International Universities. É professora de graduação e Pós graduação há mais de 6 anos nas áreas de: Matemática, Estatística Aplicada; Economia de Mercado; Desenvolvimento Econômico; Gerenciamento de Riscos; Planejamento Estratégico; Análise de Custo;, Gestão de Projeto, Gestão da Produção e da Qualidade. Atualmente docente na UNIFG e no Centro Universitário Estácio do Recife. Atua professora conteudista de material didático para a grupo educacional YDUQS.

## RODRIGO GOMES DE LUCENA

Graduado em Ciências Econômicas pela UFRPE, Pós-Graduado em Gestão Pública pelo IFPE e Cursando MBA em Gestão Financeira, Auditoria e Controladoria pelo UNIFG. Já atuou como Analista Financeiro em uma Indústria, já atuou como bolsista do PRONATEC da UFRPE, e já atuou como Professor escola de negócio na UNIFG. Atualmente, atua como Professor no curso de Administração da UNIBRA. Interessa-se por Economia, Estatística, Gestão Estratégica, Educação e Gestão Acadêmica.

## SARA KARLA DE ABREU ANDRADE CARVALHO

Graduada em Geografia em 2016- pela UEG - Campus Morrinhos, pós graduada em Psicopedagogia Inclusiva, Clínica, Institucional e Libras pelo Instituto Aphonsiano de Educação Superior Trindade - GO e mestranda no Programa de Pós Graduação strito sensu - UEG- Campus Morrinhos (PPGAS).

## SCARLETT BRIZOLA BUENO BULLÉ

Graduanda em Enfermagem, Universidade do Oeste de Santa Catarina, SC, Xanxerê, Brasil.

## SILVIA PATRICIA BALIEIRO CARDOSO

Ensino Médio Profissionalizante – Escola Técnica Estadual do Pará. Curso: Técnico em Edificações - Ano: 1996 à 2000 Ensino Superior Completo – Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA Curso: Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia das Águas - Ano: 2015 à 2018 Ensino Superior Incompleto – Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA - Curso: Engenharia Sanitária e Ambiental - Ano: 2018 à 2021

## SUZANA KELLY SANTANA

Graduanda em Enfermagem, Universidade do Oeste de Santa Catarina, SC, Xanxerê, Brasil.

## TÁLITA RODRIGUES DE OLIVEIRA MARTINS

Inspetora de Fabricação de Equipamentos com ênfase em Caldeiraria e Tubulação e Montagem Eletromecânica SNQC N° 31013, professora da Faculdade de Engenharia de Minas Gerais (FEAMIG) e da Faculdade da Saúde e Ecologia Humana (FASEH). Profissional com 15 anos de experiência na área de Engenharia Mecânica, de Materiais e de Produção, com ênfase em soldagem e Ensaios não Destrutivos ,planejamento, construção, montagem e análise de equipamentos e estruturas metálicas nos segmentos petroquímicos, industrial, siderúrgicos e de mineração.

AUTORES

## TAMARA RAÍSA BUBANZ SILVA

Mestre e Doutoranda em desenvolvimento rural pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Licenciada em geografia (UNAR) e tecnóloga em desenvolvimento rural (UFRGS). Atualmente atua como professora substituta no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul campus Bento Gonçalves/RS.

## THIAGO TEIXEIRA DE ALBUQUERQUE

Graduado como Bacharel em Química na UTFPR, MBA em Gerenciamento de Projetos pela FGV. Técnico em Sistemas de Saneamento na Sabesp com atuação em sistemas de tratamento de água e esgoto sanitário e sistemas de gestão ambiental. Diretor Técnico e sócio fundador da Qualiflow Sistemas de Saneamento que atua com foco em operações de Controle Sanitário de Sistemas de Saneamento, Projetos e Construção de Sistemas de Tratamento de Água e Esgoto Sanitário.

## VÂNIA GALVÃO COSTA

Administradora com ênfase em Comércio Exterior, mestrada em Engenharia de Produção. Profissional com experiência na área de materiais e produção. Facilidade no relacionamento interpessoal, trabalho em equipe, e habilidade de liderança. Analítica e organizada. Inglês avançado. Atualmente Docente da Faculdade Santa Teresa, onde ministra disciplinas para os cursos de Administração, Logística. SÍNTESE DE QUALIFICAÇÕES: Ø Carreira de mais de 30 anos desenvolvida em empresas como Philips da Amazônia, Tyco Electronics, Sharp do Brasil e Sony Plásticos da Amazônia com ênfase em PCPM e Produção. Ø Responsável pela distribuição de produto Acabado (Armazém Geral em SP e consórcio para o Brasil) da Sharp. Ø Participação do setor de processos de logística e definição de KPI?s da Tyco Electronics. Ø Redução de estoques de 120 para 71 dias e redução 15% de custos logísticos na Tyco Electronics. Ø Desenvolvimento de novos terceiros para aumento de capacidade produtiva na Tyco Electronics do Brasil. Ø Coordenação de ações para aumento de Produtividade na Produção em 25% na Tyco Electronics do Brasil. Ø Implantação de programação de produção e projeto de melhoria com redução de R$ 1.300.000,00 de parada de linha na Philips nos EMS. Ø Coordenação da cadeia logística dos materiais da Philips dentro dos terceiros. Ø Implantação do setor de materiais/logística na filial Manaus da Intelbras. Ø Implantação do setor PCP na filial Manaus da Intelbras. Ø Desenvolvimento de novos transportadores aéreos com redução nos custos de frete de 54% sobre o ROL na Intelbras.

## VINICIUS MASQUETTI DA CONCEIÇÃO

Professor Adjunto do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (DAU-UERJ). Professor colaborador do Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente da Faculdade de Engenharia (DESMA/FEN/UERJ). Possui graduação em Engenharia Civil e graduação em Tecnologia em Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (EESC-USP). Tem experiência na área de Engenharia civil e engenharia sanitária, atuando nos seguintes temas: projetos de sistemas prediais hidrossanitários; saneamento básico; sistemas de abastecimento e tratamento de água; sistemas de esgotos sanitário; tratamento de águas residuárias; produção de biogás.

## WALESKA NASCIMENTO BERGUÑO

Possui Graduação em Administração pela Ufam (2006), Pós - graduação em Logística e Comércio Exterior pela Ulbra (2009) e Mestrado em Engenharia de Produção pela Ufam (2016). Atuando em organizações multinacional, nacional e governamental do Pólo Industrial de Manaus: Técnica Operacional na área de mercadorias nacionais, Suframa (2001 - 2005); Assistente de Importação e Exportação, Konica Minolta (2005 - 2006); Compradora Internacional, Foxconn (2006 - 2007) e Flex (2007 - 2008); Supervisora de Compras, LG Electronics (2008 - 2012); Gerente de

Suprimentos, FG (20012 - 2013); Supervisora de Compras, Samsung Electronics (2013 - 2014). Atualmente presta Consultoria, assessoria, orientação e assistência operacional para gestão de negócios prestados a empresas públicas, privadas e outras organizações, em matéria de planejamento, organização, reengenharia, controle orçamentário, informação, gestão, produção, logística. Elaboração de métodos e procedimentos de administração geral, contabilidade de custos, controle de orçamentos, controle de qualidade, realização de consultoria para negociação entre empresas e fornecedores. Pesquisa de mercado, mapeamento e aperfeiçoamento de processos.

## WANESSA DA COSTA NASCIMENTO

Doutoranda em Ciências Ambientais e Sustentabilidade da Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM-2022), mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM-2017), pós-graduada em Gestão Logística e Comércio Exterior pelo Centro Universitário Luterano de Manaus (CEULM-2009), especialista Multidisciplinar para Carreiras Públicas pela Universidade de Anhanguera (UNIDERP-2010) e graduada em Administração pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM-2006). Líder Coach pela Sociedade Brasileira de Coaching (SBCoaching - 2016). Fala Inglês fluentemente. Tem cursos especializados em áreas de desenvolvimento sustentável, economia verde, setor público, planejamento estratégico, diversidade nas organizações e entre outros realizados no País e no exterior. Possui vasta experiência profissional em organizações multinacionais e nacionais, públicas e privadas localizadas no Polo Industrial de Manaus (Zona Franca de Manaus), inclusive na docência de cursos de graduação, pós-graduação e projetos de extensão. É autora de diversas publicações de trabalhos científicos em níveis regional, nacional e internacional com atuação em grupos de pesquisas e parcerias multidisciplinares.