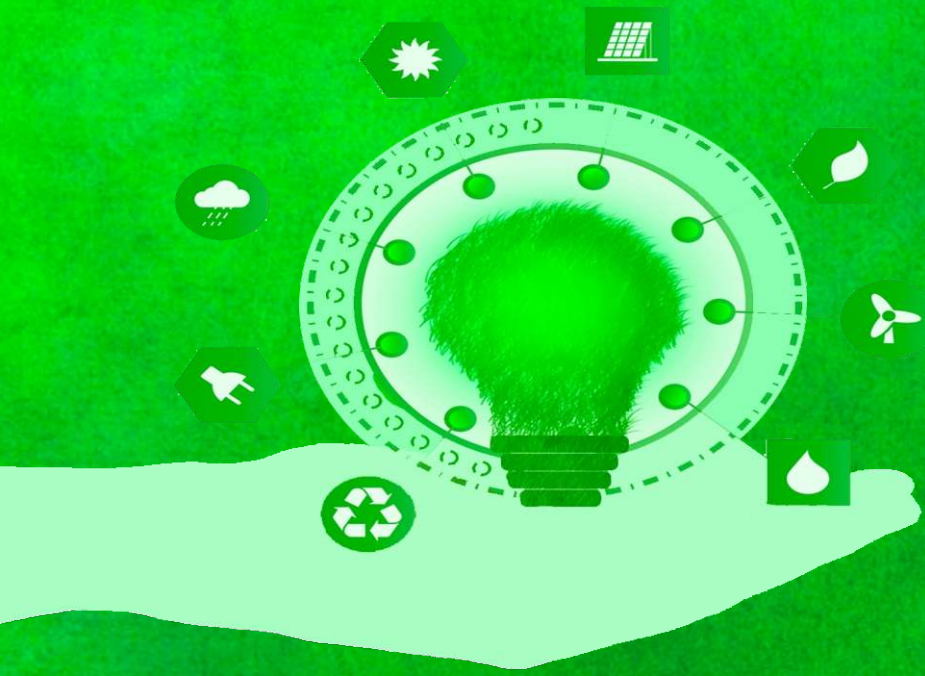


GESTÃO AMBIENTAL E DOS RECURSOS NATURAIS

MARTA MARGARETH BRAID DE MELO
ELÓI MARTINS SENHORAS
(organizadores)

2022

GESTÃO AMBIENTAL
E DOS RECURSOS NATURAIS

GESTÃO AMBIENTAL E DOS RECURSOS NATURAIS

MARTA MARGARETH BRAID DE MELO
ELÓI MARTINS SENHORAS
(organizadores)

BOA VISTA/RR
2022

Editora IOLE

Todos os direitos reservados.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei n. 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.



EXPEDIENTE

Revisão
Elói Martins Senhoras
Maria Sharlyany Marques Ramos

Capa
Alokike Gael Chloe Hounkonnou
Elói Martins Senhoras

Projeto Gráfico e Diagramação
Elói Martins Senhoras
Rita de Cássia de Oliveira Ferreira

Conselho Editorial
Abigail Pascoal dos Santos
Charles Pennaforte
Claudete de Castro Silva Vitte
Elói Martins Senhoras
Fabiano de Araújo Moreira
Julio Burdman
Marcos Antônio Fávaro Martins
Rozane Pereira Ignácio
Patrícia Nasser de Carvalho
Simone Rodrigues Batista Mendes
Vitor Stuart Gabriel de Pieri

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO (CIP)

Me1 MELO, Marta Margareth Braid de; SENHORAS, Elói Martins (organizadores).

Gestão Ambiental e dos Recursos Naturais. Boa Vista: Editora IOLE, 2022, 293 p.

Série: Ciências Ambientais. Editor: Elói Martins Senhoras.

ISBN: 978-65-998355-5-1
https://doi.org/10.5281/zenodo.7032578

1 - Brasil. 2 - Ciências Ambientais. 3 - Gestão Ambiental. 4 - Recursos Naturais.
I - Título. II - Senhoras, Elói Martins. III – Ciências Ambientais. IV - Série

CDD–333.72

A exatidão das informações, conceitos e opiniões é de exclusiva responsabilidade dos autores.



EDITORIAL

A editora IOLE tem o objetivo de divulgar a produção de trabalhos intelectuais que tenham qualidade e relevância social, científica ou didática em distintas áreas do conhecimento e direcionadas para um amplo público de leitores com diferentes interesses.

As publicações da editora IOLE têm o intuito de trazerem contribuições para o avanço da reflexão e da *práxis* em diferentes áreas do pensamento e para a consolidação de uma comunidade de autores comprometida com a pluralidade do pensamento e com uma crescente institucionalização dos debates.

O conteúdo produzido e divulgado neste livro é de inteira responsabilidade dos autores em termos de forma, correção e confiabilidade, não representando discurso oficial da editora IOLE, a qual é responsável exclusivamente pela editoração, publicação e divulgação da obra.

Concebido para ser um material com alta capilarização para seu potencial público leitor, o presente livro da editora IOLE é publicado nos formatos impresso e eletrônico a fim de propiciar a democratização do conhecimento por meio do livre acesso e divulgação das obras.

Prof. Dr. Elói Martins Senhoras

(Editor Chefe)

Copyright © Editora IOLE
2022

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO | 09

CAPÍTULO 1 |
Gestão Ambiental de Espaços Públicos Urbanos 13

CAPÍTULO 2 |
A Geodiversidade como Base para a Gestão Ambiental
na Construção da Ferramenta Computacional Municipal 31

CAPÍTULO 3 |
Implantação do Sistema de Gestão Ambiental
como Instrumento Educacional na UFGD 55

CAPÍTULO 4 |
Desenvolvimento de Capacidades Dinâmica a partir de Sistema de
Gestão Ambiental em Organização Militar de Apoio Logístico:
Um Estudo no Depósito de Combustíveis da Marinha do Brasil 87

CAPÍTULO 5 |
Planejamento Ambiental em Unidades de Conservação: Elaboração do Plano de Manejo da APA de Macaé de Cima (RJ) e a Mitigação de Conflitos Socioambientais 121

SUMÁRIO

CAPÍTULO 6 |
Gestão Ambiental: Análise Comparativa da Avaliação de Impacto Ambiental de Três Empreendimentos Hidroelétricos do Alto/Médio Rio Tocantins 155

CAPÍTULO 7 |
A Preocupante Situação da Represa de Itupararanga 193

CAPÍTULO 8 |
Designação de Resíduos Sólidos. Uma Proposta de Gestão Ambiental para a Empresa de Pequeno Porte Só Fitas Limitada 209

CAPÍTULO 9 |
Políticas de Planejamento e Gestão Ambiental: A Efetividade das Ações do Descarte dos RSCC em uma Obra Pública no Município de Salvador 241

CAPÍTULO 10 |
Gestão de Resíduos Sólidos em Guarulhos: Um Olhar Socioeconômico do Lixo Doméstico 259

SOBRE OS AUTORES | 279

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

A agenda ambiental tem adquirido crescente relevância no dia-a-dia de *policymakers*, das comunidades científica e empresarial, bem como da população em geral em função da escala e escopo dos impactos antrópicos ao longo de diferentes ciclos de desenvolvimento ampliado do capitalismo, em especial com a significativa expansão das bases de produção e consumo em um curto espectro temporal de diferentes Revoluções Industriais entre o século XVIII e XXI.

Partindo desta contextualização, na qual a agenda ambiental adquire crescente relevância epistêmica no espaço e no tempo, o presente livro, intitulado "Gestão Ambiental e dos Recursos Naturais", traz uma visão caleidoscópica sobre a temática no Brasil contemporâneo com base em estudos de caso que abordam diferentes realidades do Norte ao Sul do país, explicitando assim um conjunto de desafios e oportunidades.

O desenvolvimento deste livro somente foi possível devido ao trabalho colaborativo desenvolvido em rede por um grupo de trinta e três pesquisadores, oriundos de instituições públicas e privadas de ensino superior e com contribuições de distintos estados de todas as macrorregiões brasileiras – Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul – oportunizando, assim, uma imersão temática sobre a complexidade da gestão ambiental e dos recursos naturais no país.

A caracterização multidisciplinar desta obra foi construída a várias mãos por um conjunto de profissionais, com distintas formações acadêmicas e *expertises* profissionais, que procurou analisar e debater a gestão estratégica dos recursos naturais dentro de uma abordagem pluralística, que respeita a diversidade teórica-metodológica e de discursos, mas sincronicamente converge para

uma visão operacional dos instrumentos de gestão estratégica a partir de um paradigma de melhorias contínuas.

Não é por acaso que a natureza exploratória, descritiva e explicativa dos estudos do presente livro é combinada a distintas abordagens quali-quantitativas, marcos conceituais e procedimentos metodológicos de levantamento e análise de dados, corroborando assim para a apresentação de uma genuína agenda multidisciplinar de estudos, permeada pela pluralidade do pensamento, pela capacidade dialógica e uma rigorosa triangulação teórico-metodológica.

A indicação desta obra é recomendada para um extenso número de leitores, uma vez que foi escrito por meio de uma linguagem fluída e de uma abordagem didática que valoriza o poder de comunicação e da transmissão de informações e conhecimentos sobre fundamentos teóricos e marcos empíricos da gestão ambiental e dos recursos naturais, tanto para um público leigo não afeito a tecnicismos, quanto para um público especializado de acadêmicos, pesquisadores e profissionais que se interessam pelos estudos ambientais.

Excelente leitura!

Profa. Marta Margareth Braid de Melo

Prof. Elói Martins Senhoras

(organizadores)

CAPÍTULO 1

Gestão Ambiental de Espaços Públicos Urbanos

GESTÃO AMBIENTAL DE ESPAÇOS PÚBLICOS URBANOS

Antonio Vital de Meneses

Luiz Cezar Lima Junior

A gestão ambiental torna-se indispensável no gerenciamento das cidades (MENDONÇA; LIMA, 2000; MILANO, 1993; MINAYO; HARTZ; BUSS, 2000). Por mais que se compreenda a gestão ambiental a partir de modelos ou sistemas de gestão, oriundos da Administração de Empresas e de Corporações (CHIAVENATO, 2003), em Ciências Ambientais, a gestão ambiental é demarcada pela superação dos aspectos simplórios, considerados, apenas, como instrumentais ao processo de gerenciamento empresarial (HAQ, 2011; MILLER-JUNIOR, 2008; ACSELRAD, 2013). Gestão ambiental, trata-se de um ramo específico em Ciências Ambientais que se consolida ao longo dos últimos trinta anos na produção de pesquisas em diferentes partes do mundo (ALMEIDA; GUTIERREZ, 2004; AZADI *et al*., 2011; BARBIRATO; SOUSA; TORRES, 2007; BEDIMO; MOWEM; COHEN, 2005; CARVALHO;BRAGA, 2001). Não é apenas um simples processo de planejar e executar, mas, avaliar, inferir e intervir em relações ecológicas, que estão além das simples regulações entre pessoas de instituições econômicas e produtivas (CARVALHO, 1999; TORO; WERNECK, 2007; SANTOS, 1979, 1988 e 1997).

Os espaços verdes urbanos são importantes espaços de minimização da problemática socioambiental na gestão das cidades (BARTALINI, 1986; BENINI, 2011; CAVALHEIRO, 1999; CAVALHEIRO; DEL PICCHIA, 1992). Isso implica em afirmar que as áreas verdes se tornaram os principais ícones de defesa do

meio ambiente pelo exíguo espaço que lhes é destinado nos centros urbanos (LOBOTA; DE ANGELIS, 2005). Há, sem dúvidas, reconhecimento de tentativas de resgates de áreas verdes na reorganização da paisagem urbana (CAVALHEIRO; DEL PICCHIA, 1992). Pode-se afirmar que existem diferentes níveis de interdependência de múltiplos subsistemas no ordenamento e desenvolvimento de cidades.

Esta pesquisa delineou-se a partir dessa problemática. Considera-se importante entender, dentro do espaço urbano, relações, tensões e configurações entre os agentes sociais gestores e usuários do espaço público urbano de área verde, dentro da cidade de Aracaju – Sergipe. Nesse sentido, o objetivo desse estudo é caracterizar e analisar planos, projetos e/ou programas relacionados à política pública ligada ao tema, tendo como base a gestão ambiental em espaços verdes urbanos públicos na cidade de Aracaju, Sergipe.

Trata-se, pois, de um estudo relevante dentro do contexto das políticas públicas de urbanização e defesas socioambientais. Por isso mesmo, importante ferramenta para conhecer o que tem sido feito, como tem sido feito e quais os principais alcances, limites e possibilidades da gestão ambiental de espaços verdes urbanos.

Esse estudo foi desenvolvido com base na sistemática de organização do método exploratório-descritivo de pesquisa, através da análise documental e de entrevistas semiestruturadas (BRAVO, 1991; PIMENTEL, 2001). Trata-se, pois, de pesquisa qualitativa de inspiração hermenêutica (GOMES, 2007). A pesquisa exploratório-descritiva permite conhecer as características de um fenômeno, inicialmente, para depois, formular outras questões mais bem delimitadas, dentro do interesse comum de pesquisadores que estudam problemáticas e objetos de pesquisas com afinidade de interesse, pertinência social e científica (MAY, 2004).

A pesquisa documental pertence ao conjunto de recursos técnicos, metodológicos e heurísticos da pesquisa social (HELDER, 2006; CELLARD, 2008). Abrange tanto o aspecto quantitativo quanto o qualitativo das fontes ou documentos com os quais o pesquisador desenvolve seu trabalho de sistematização de conhecimento (GOMES, 2007). Não é consenso o emprego do termo pesquisa documental ao fazer referência à metodologia da pesquisa e todos os seus elementos constituintes (PIMENTEL, 2001). No entanto, nessa pesquisa, adoção dos procedimentos relativos a esse tipo de organização e análise de conhecimento (e seus produtos) ocorreu de modo objetivo e pragmático. Primeiramente, em relação à documentação de fonte primária, foi feita a identificação, catalogação e análise de dispositivos normativos e legais, projetos e intervenções realizadas em Aracaju, atas, relatórios e correspondências dos órgãos administrativos etc. Em seguida, considerou-se o levantamento sobre o corpo técnico de conhecimentos específicos envolvido no processo de urbanização e planejamento de áreas verdes com os profissionais da arquitetura e da engenharia, as instituições formadoras de profissionais especializados, para entender os estudos e as propostas que foram objeto de debate dos técnicos, planos e projetos executados ou não. Por isso mesmo, a pesquisa documental, nesse estudo foi associada à Análise de Conteúdo (BARDIN, 2007). O plano de trabalho e de análise das informações da pesquisa envolve de categorias aplicadas aos documentos (leis, decretos, planos, programas, projetos etc.).

A pesquisa foi organizada em três momentos distintos e complementares, quais sejam: 1) pré-análise; 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Por fim, buscou-se a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção de indicadores não quantitativos, elaborados sob forma de descrição sobre as interações, via conversa informal ou entrevista semiestruturada, com os participantes do estudo. A abordagem utilizada para a seleção de gestores durante o período

entre 2014 e 2016 delineou-se por ocupação oficial de cargo dentro da gestão direta em órgãos da administração pública, disponibilidade e interesse de participar da pesquisa. Optou-se por selecionar atores envolvidos diretamente na gestão de áreas verdes onde se estabeleceu por meio de entrevista com Secretário do Meio Ambiente de Aracaju (SEMA). Por questões éticas, e conforme a solicitação dos entrevistados, as interpretações das falas e dos documentos analisados ficaram restritas aos objetivos da pesquisa, sem apresentar, na devida observância aos limites do estudo, qualquer tipo de interpretação contestável, guiada por a priori ideológica, as quais não descrevem e analisam os feitos, decisões e sentidos do conjunto de ações e propostas produzidas, geradas e desenvolvidas no que se refere à gestão ambiental de espaços verdes urbanos. Foi aplicada a entrevista semidirigida, na qual constaram perguntas abertas, com a liberdade de se explorar, durante a interação, as respostas dos participantes, para além do previamente delimitado. Registre-se, porém, que as questões do roteiro de entrevista foram elaboradas pelo autor de forma a atingir o objetivo da pesquisa (BRAVO, 1991; PHILLIPIS, 1974). Destaque-se que no tratamento e análise das informações, no caso das entrevistas, foi adotado, arbitrariamente, a remissão, às falas dos participantes, letras grafadas em maiúsculo W, Y e K. Portanto, a partir da análise dos discursos dos entrevistados por codificação e categorização foram estabelecidas categorias de análise, exploradas nos resultados e discussão.

Em entrevista realizada com o gestor da Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) a gestão de áreas verdes, segundo o entrevistado, “é um trabalho de parceria, mas, tem setor responsável pela manutenção, controle e estudo de ampliação de viabilidade”. Durante a entrevista destacou diferentes papéis dos órgãos ambientais dentro do município. Lê-se: “[...] a gestão das áreas verdes é de responsabilidade da Empresa Municipal de Serviços Urbanos (EMSURB) onde desempenham várias funções tais como a

segurança, poda, limpeza, reformas etc.”. Note-se que a estrutura burocrática é facilmente identificada na gestão ambiental de áreas verdes. Esse aspecto é importante porque permite dividir tarefas, sem que não se faça a mesma coisa o tempo todo entre as Secretarias. A funcionalidade e a eficiência dos sistemas operam-se, com buscas para evitar o desperdício de ações e de investimentos. Destaque-se, no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente, a responsabilidade:

> [...] é, apenas, para acompanhamento e fiscalização [...] para assegurar os padrões ambientais que sejam mantidos além de proverem e estimular novas áreas verdes como praças, parques e outros locais e convívio sociais (Gestor W).

Para Benini e Martin (2011) as áreas verdes urbanas é todo espaço livre de uso comum e que apresente algum tipo de vegetação (espontânea ou plantada), que possa vir contribuir em termos ambientais. As áreas verdes são uma das variáveis integrantes da estrutura urbana e a preservação dessas áreas está relacionada com seu uso e sua integração na dinâmica da cidade, que são reflexos das ações humanas e estão vinculadas ao processo histórico, chamando a atenção do poder público no que diz respeito a implantação e manutenção desses espaços na malha urbana. Os espaços verdes deveriam ser mais explorados e incentivados pelos administradores públicos, contribuindo para o cumprimento da legislação, melhoria da saúde pública, proteção ambiental e gestão sustentável (HAQ, 2011).

Na pesquisa, os entrevistados demonstraram preocupação, interesse e dedicação aos temas ambientais. Considera-se importante esse destaque devido a ampla potencialidade de realização de projetos, planos e programas ligados à gestão ambiental em espaços públicos urbanos. Essa preocupação se apresentou em vários

momentos das interações (conversas informais ou entrevistas) dentro de um detalhe: a crescente perda de área verde na cidade de Aracaju, ocasionada por inúmeros fenômenos de base demográfica. Note-se:

> [...] há uma carência de áreas verdes no município de Aracaju [...] além da quantidade insuficiente, há uma má distribuição dessas áreas pelo território de Aracaju. [...] Aracaju sofre um problema onde seu território foi quase todo ocupado pela cidade e que existe uma pressão muito grande de remanescentes de áreas verdes na cidade (Gestor W).

O setor produtivo e empresarial mantém enorme interesse pela gestão ambiental. O conceito social de instituições e/ou organizações no sentido da preservação e do cuidado com os recursos naturais tem concentrado a atenção dos debates públicos entre empresários, investidores e lideranças nacionais de governo. Essa tendência se justifica pela busca da eficiência técnica e econômica nas empresas. A sustentabilidade associada ao desenvolvimento econômico não se restringe à administração de recursos naturais ou humanos dentro de perspectiva de capitalizá-los como fontes de produção desigual de riqueza. É preciso, sempre, compreender os desafios da gestão ambiental em diferentes espaços sem se deixar levar pela obsessão da economia de produção, a qual mitiga os recursos ambientais pela utilização desordenada de suas fontes, contribuindo para elevar os índices de degradação ou extinção de espécies, fontes e recursos ainda disponíveis.

Observe-se:

> [...] existe a criação do Parque Poxim no qual será instalado um centro administrativo das áreas verdes com a finalidade de acompanhar e fiscalizar essas

> áreas. O objetivo desse projeto é [...] assegurar a preservação de uma das mais importantes áreas remanescentes de manguezal localizado na capital sergipana, área está de extrema importância devido a sua função de controle de mares que contribui para evitar enchentes além de servir como berçário para serie de espécies marinho. [...] outro Parque, o Parque Ecológico Municipal do Tramandaí, foi criado através do Decreto Municipal nº 112/1996, nos termos das leis federais nº 4.771 (Código Florestal) e 5.197 (de proteção à fauna). Esses parques ecológicos municipais, portanto, são definidas, hoje, como áreas verdes cujo conjunto seja de notável valor natural, destinados a uso público, a fim de garantir e promover o nível de arborização da cidade, e os índices de permeabilidade do solo e de proporcionar uma relação harmônica entre os meios antrópico e natural (Gestor K).

Destaque-se que, em depoimentos anteriores, o município aracajuano, segundo os gestores ambientais, passa por um intenso processo de urbanização e ocupação do solo, caracterizado por uma drástica redução das áreas verdes e supressão de árvores em detrimento da expansão urbana e conflitos com diversos equipamentos urbanos. Esse fato soma-se a ideia de que a Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

> [...] desde a sua criação em 2013, dentro das suas atribuições, vem trabalhando na elaboração de planos para intensificar e melhorar a qualidade da arborização da cidade, como uma das formas de amenizar as consequências negativas desse processo (Gestor W)

A arborização urbana de Aracaju começou a ser pensada e implantada de forma mais sistemática na década de 70 com o advento da criação do Departamento de Áreas Verdes dentro da Prefeitura. Aracaju apresenta diversos problemas na sua arborização e a necessidade de uma maior cobertura arbórea na cidade é evidente. Nota-se a cada dia o aumento da sensação de calor e bairros totalmente desprovidos de arborização, logo a arborização de Aracaju precisa ser reabilitada para que os cidadãos possam. Ferreira *et al.*(2011); Oliveira (2013) realizaram estudos sobre a situação da arborização na cidade, de forma que puderam elencar pontos críticos como baixo índice de área verde por habitante; bairros pouco arborizados; falta de manutenção da arborização. Portanto, demonstrando insistente e recorrente a manutenção de um sistema de monitoramento e cuidado com a arborização de qualidade. Tais problemas, apontados nos estudos supracitados, podem ser levados em consideração dentro do planejamento e atuação do município.

Durante a pesquisa, manteve-se contato e conhecimento sobre a existência de um Programa de Gestão Ambiental. Intitula-se "Adote o Verde". Esse Programa foi criado em 2011, na prefeitura de Aracaju, por meio da Empresa Municipal de Serviços Urbanos (EMSURB) que é a responsável pela manutenção das praças, canteiros e logradouros da cidade. Adote o Verde consiste na adoção de áreas verdes por entidades privadas interessadas em assumir a responsabilidade de conservar o espaço público. A adoção de áreas verdes pelo setor privado tem por finalidade a exploração da publicidade, com o apelo do marketing "verde".

Segundo Ribas e Smith (2009), a literatura tem demonstrado que o marketing ambiental ou marketing verde interage com a sociedade através de uma nova relação de consumo, promovendo ações ambientais de preservação, de conservação e de monitoramento, incentivando cada vez mais o "esverdeamento" das organizações, além de representar um diferencial competitivo

fundamental para a imagem corporativa das empresas. Por exemplo, se o empreendedor vê a área verde como um diferencial do seu empreendimento, isto pode favorecer a conservação ou proteção de áreas verdes, parcial ou integralmente. É o caso das áreas de proteção verde, as quais não possuem função social, pois não é aberta aos cidadãos, porém, cumpre sua função ambiental. Nesse sentido, os efeitos antrópicos são minimizados.

A participação social é, sem dúvidas, um importante conquista dentro da gestão ambiental. Não é apenas a composição de equipe técnico-científica, com especialistas, sem ou com visão interdisciplinar que contribui para a gestão ambiental dentro das cidades. É fundamental o diálogo com a população, compreendendo a polêmica quanto a estratificação social como um entrave às questões ambientais. As camadas sociais menos favorecidas são afetadas por todo um conjunto de decisões da classe dominante, principalmente na gestão do uso dos recursos naturais, dado ao consumismo e ao descarte desenfreado de material não biodegradável, expansão habitacional em áreas naturais sob forma de status social etc. Na pesquisa, esse aspecto da participação social foi matéria comum entre os depoimentos. Note-se:

> [...] no que se diz respeito sobre o envolvimento da população nessas áreas verdes, existe, sim, a participação e a colaboração da sociedade. A Secretaria do Meio Ambiente de Aracaju atua com equipes de educação ambiental para sensibilizar mais a população da necessidade da manutenção dessas áreas verdes. Isso porque se entende que a preservação deste espaço se dê pelo uso e este uso só acontecerá se o ambiente atender as necessidades da população. Portanto, os instrumentos participativos são importantes para dar transparência à política urbana e a falta dessa transparência pode ser

> considerada uma das causas da má gestão pública [...] (Gestor Y).

Observou-se que os gestores ambientais se preocupam com as áreas verdes em espaços urbanos públicos dentro de uma ótica de representatividade política por via burocrática. Ao fazer menção à equipe de educação ambiental, o participante demonstra a existência de equipe técnica especializada, até porque, o setor da educação ambiental na Secretaria de Meio Ambiente de Aracaju, encontram-se graduados em diversas áreas do conhecimento (educação, engenharia, artes, geografia, ciências biológicas etc.) e pós-graduados (mestrado e até doutorado em desenvolvimento e meio ambiente). Especificamente em relação às áreas verdes de espaços públicos urbanos, a educação ambiental foi apresentada como elemento muito importante para os gestores ambientais. O esforço central é garantir o "o aumento da participação pública nos programas relacionados a estas áreas" (Gestor W).

Esta pesquisa buscou caracterizar e analisar a gestão ambiental de áreas verdes urbanas, a partir dos resultados obtidos, observa-se que a gestão ambiental na cidade de Aracaju ocorre de modo burocrático e formal, porém, prevalecendo a dimensão econômica sobre as dimensões ambientais. Desse modo, pode-se afirmar, em relação aos projetos de áreas verdes, que existem avanços que incorporam um olhar ambiental considerando, por exemplo, um dos elementos naturais existentes no local. O exemplo do projeto de Arborização Urbana de Aracaju, partindo-se do pressuposto de que a cobertura arbórea desempenha função expressiva no clima urbano e deve ser parte do planejamento e da gestão das áreas verdes.

O projeto elaborado por equipe multidisciplinar para a criação e gestão de praças, além do Sistema de Áreas Verdes, em fase de implementação, também podem vir a contribuir para um

processo mais eficiente. Neste sentido foi considerado um planejamento de curto, médio e longo prazo da vegetação e com um intuito de plantar novas árvores. Quanto ao acompanhamento e desenvolvimento de ações ambientais profissionalmente programadas destaca-se, no trabalho de educação ambiental, voltado às equipes gestores (na subprefeitura), em busca de resultados positivos no que se refere à gestão de áreas verdes urbanas, a participação ativa da sociedade por meio de interação direta e contínua entre grupo gestor e comunidades de base no município. Destaca-se, ainda, o papel da sociedade na oferta de áreas verdes em Aracaju. De modo efetivo, a participação social foi apontada como favorável para proteção e gestão dessas áreas verdes. Contudo, essa participação ocorre de forma pontual, abrangendo por demanda a ampliação da oferta de novas áreas verdes.

A existência de gestores com iniciativa e preparo técnico é outro fator que pode contribuir positivamente na oferta de áreas verdes. Portanto, é necessário fortalecer o corpo técnico qualificado do Estado, priorizando funcionários de carreira de modo a favorecer a implementação e continuidade das ações. O que se conclui é que, em termos de gestão de áreas verdes, o município de Aracaju está bem instrumentalizado. Possui estrutura institucional e legal para empreender as ações ambientais e tem buscado a concretização de um planejamento pautado em planos, programas e projetos.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. “Discurso da Sustentabilidade Urbana”. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, n. 1, maio, 2013.

ALMEIDA, M; GUTIERREZ, G. "Políticas Públicas de lazer e qualidade de vida". *In*: VILARTA, R. (org.). **Qualidade de vida e políticas públicas**. Campinas: IPES, 2004.

AZADI, H. *et al*. "Multi-Stakeholder Involvement and Urban Green Space Performance". **Journal of Environmental Planning and Management**, vol. 54, n. 6, 2011.

BARBIRATO, G, M. *et al*. **Clima e Cidade**: a abordagem climática como subsídio para estudos urbanos. Maceió: EDUFAL, 2007.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARTALINI, V. **Áreas verdes e espaços livres urbanos**: paisagem e ambiente. São Paulo: Ensaios, 1986.

BEDIMO, R. R. *et al*. "The Significance of Parks to Physical Activity and Public Health: a conceptual model". **American Journal of Preventive Medicine**, vol. 28, n. 2, 2005.

BENINI, S. M. "Encarnita Salas. Decifrando As Áreas Verdes Públicas". **Formação**, vol. 2, n. 17, 2011.

BRAVO, R. S. **Técnicas de investigação social**: Teoria e exercícios. Madrid: Paraninfo, 1991.

CARVALHO, P. F.; BRAGA, R. (orgs.). **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro: LPM / UNESP, 2001.

CARVALHO, S. N. **Planejamento Urbano e Democracia**: a experiência de Santos (Tese de Doutorado em Medicina). São Paulo: UNICAMP, 1999.

CAVALHEIRO, F. "Proposição de Terminologia Para o Verde Urbano". **Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, vol. 7, n. 3, 1999.

CAVALHEIRO, F. *et al*. "Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento". **Anais do I Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana e IV Encontro Nacional sobre Arborização Urbana**. Vitória: 1992.

CELLARD, A. "A análise documental". *In*: POUPART, J. *et al*. (orgs.). **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2008.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**: Uma Visão Abrangente da Moderna Administração das Organizações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

FERREIRA, R. A. *et. al*. **Mauar**: Manual de Arborização Urbana de Aracaju: praças. Aracaju: UFS, 2011.

GOMES, P. C. **A condição urbana**: ensaios de geopolítica da cidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

HAQ, S. M. A. "Urban green spaces and an integrative approach to sustainable environment". **Journal of Environmental Protection**, vol. 2, n. 5, 2011.

HELDER, R. R. **Como fazer análise documental**. Porto: Universidade de Algarve, 2006.

LOBODA, C. R.; ANGELIS, B, L. D. "Áreas verdes Públicas Urbanas: conceitos, usos e funções". **Revista Ambiência**, vol. 1, n. 1, 2005.

MAY, T. **Pesquisa social**: questões, métodos e processo. Porto Alegre: Editora Artmed, 2004.

MENDONÇA, M. G.; LIMA, S. C. "Histórico da Gestão Ambiental no Município de Uberlândia". **Caminhos de Geografia**, vol. 1, n. 1, 2000.

MILLER-JÚNIOR, G. T. **Ciência Ambiental**. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2008.

MINAYO, M. C. S. *et al*. "Qualidade de Vida e Saúde: um debate necessário". **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, vol. 5, n. 1, 2000.

OLIVEIRA, J. A. P. **Instrumentos Econômicos para Gestão Ambiental**: Lições das experiências nacional e internacional. Série: Construindo os Recursos do Amanhã. Salvador: NEAMA / CRA, 2003.

PHILIPPI JR.; A. BRUNA, G. C. "Enverdecimiento urbano en Brasil: un estudio de caso". *In*: KRISHNAMURTHY, L.; NASCIMENTO, J. R. (eds.). **Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe**. Chapingo: Univerdidad Autónoma Chapingo, 1998.

PIMENTEL, A. "O método da análise documental: seu uso numa pesquisa histórica". **Cadernos de Pesquisa**, n. 114, 2001.

RIBAS, J. R.; SMITH, S. B. M. "O marketing verde recompensa". **Cadernos de Gestão Social**, vol. 2, n. 1, 2009.

SANTOS, M. **Espaço do cidadão**. São Paulo: Editora Nobel, 1997.

SANTOS, M. **Espaço e Sociedade**. Petrópolis: Editora Vozes, 1979.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Editora Hucitec, 1988.

TORO, J. B.; WERNECK, N. M. D. **Mobilização Social**: um modo de construir a democracia e a participação. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2007.

CAPÍTULO 2

A Geodiversidade como Base para a Gestão Ambiental na Construção da Ferramenta Computacional Municipal

A GEODIVERSIDADE COMO BASE PARA A GESTÃO AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO DA FERRAMENTA COMPUTACIONAL MUNICIPAL

Marcelo Henrique de Souza

O olhar preponderante durante tempos a respeito da integração ambiental por organizações públicas/privadas envolve no bojo a Economia do Meio Ambiente, caracterizada, por um lado, pela concepção macro e microeconômica e, de outro, pela perspectiva reativa desta integração, isto é, um pensamento associado a inserção dimensional aumentando os custos de operação dessas organizações.

É somente a partir dos anos 80, que esta visão é rompida pelas práxis dos processos de integração devido as análises das mesmas. Entretanto, a visão prevalecente dá lugar à abertura de seus aspectos organizacionais e tecnológicos, focalizando as motivações proativas desta integração.

De forma paulatina a "Gestão Ambiental" nas atividades das organizações públicas/privadas pode ser compreendida neste movimento de ruptura, direcionando corretamente os *inputs* e *outputs* dentre outros requisitos em prol de um meio ambiente mais equilibrado. Esta integração pode, como indicam pesquisas realizadas nos últimos decênios (DONAIRE, 1992; LLERENA, 1996; FAUCHEUX *et al*., 1997).

A Geodiversidade tem sido cada vez mais identificada, porém, não chegou a seu nível de relevância, em especial nas esferas públicas. Pesquisas sobre o assunto estão em plena ascensão nas universidades e instituições no mundo e no Brasil (MANSUR,

2018). No entanto, há muita ação a ser feita para que a Geodiversidade deixe de ser enxergada como um mero recurso e passe a ser parte integradora de um sistema, pois os elementos dela são base para o desenvolvimento e manutenção da vida no planeta Terra.

Portanto, os seres humanos no decorrer de sua existência, desenvolveram ferramentas tecnológicas que podem dar suporte para vencer alguns limites naturais, tendo a capacidade de interpor em quase todos os ambientes terrestres. A Gestão Pública que abre as portas para os estudos da Geodiversidade atrelados a Gestão Ambiental, terão empresas em seus territórios bem planejadas, bem organizadas e bem orientadas para alcançar metas ambientais especificas (NILSSON, 1998).

Mediante as análises perceptivas da Geodiversidade dentro dos municípios de Leopoldina e Manhuaçu, ambos localizados na Zona da Mata Mineira, trabalhar com a Geodiversidade e a Gestão Ambiental foi um grande desafio, tendo como foco a Gestão Pública. Assim, nesta pesquisa, foi oportuno observar que ambas as administrações estão sofrendo determinados impactos ambientais em consonância com o modo que são concedidos os alvarás de funcionamento dos empreendimentos. No entanto, considerou-se oportuno propor uma Ferramenta Computacional para Gerenciamento da Gestão Ambiental Municipal. Ela será responsável pela forma de cadastramento, licenciamento e nível de impacto ambiental dos empreendimentos.

O objetivo geral neste trabalho foi elaborar uma Ferramenta Computacional para Gerenciamento da Gestão Ambiental Municipal. Como objetivos específicos: verificar de que maneira a Geodiversidade pode dialogar com a Gestão Ambiental na melhoria de políticas públicas no que tange ao meio ambiente nos municípios; analisar o nível de informação dos gestores públicos a respeito da legislação ambiental, no que diz respeito à concessão de alvará de

funcionamento dos empreendimentos; mensurar o nível de impactos ambientais dentro da plataforma dos empreendimentos que se cadastrarem.

Os passos metodológicos se concretizaram através: (i) da revisão de literatura a respeito da Geodiversidade, da Gestão Ambiental, da *tecnologia ASP*; (ii) de um mapa de localização da área de estudo; (iii) da ida a campo nos municípios para análise perceptiva da Geodiversidade; (iv) de entrevistas e questionários semiestruturados sobre o estado da arte do meio ambiente de cada município entre os atores e os agentes sociais; (v) do uso de indicadores ambientais (ar, água e solo) para medidas e parâmetros a respeito dos impactos ambientais dos empreendimentos.

Este trabalho foi dividido em duas seções em termos de revisão de literatura a respeito da temática. Sendo a primeira, direcionada em princípios e definições relacionadas a Gestão Ambiental e suas diretrizes de encontro com a Geodiversidade na melhoria de uma Gestão Pública eficaz.

Já a segunda, tratou-se especificamente sobre a Ferramenta Computacional para Gerenciamento da Gestão Ambiental Municipal, criada e desenvolvida pelo autor do trabalho, sendo embutida dentro na plataforma os marcos regulatórios federais, estaduais e municipais para dar suporte aos municípios e aos empreendedores a respeito do cadastramento de seus empreendimentos e seus respectivos impactos ambientais que os mesmos poderiam causar com suas atividades, melhorando o monitoramento das prefeituras no que se refere ao meio ambiente.

Essa ferramenta ficará encarregada de realizar o Cadastro Municipal Ambiental (CMA), em seguida o Formulário Municipal de Caracterização do Empreendimento (FMCE), depois de preenchido o FMCE, o empreendimento terá os valores calculados no que se refere ao nível de impactos no meio ambiente através da

bioescala, por meio dos indicadores supracitados. A ferramenta dará acessos a *links* das leis orgânicas dos municípios para consulta em artigos referentes ao meio ambiente, ela irá também, permitir acessos a *links* como o Sistema de Informações Ambientais (SIAM) e Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) para maior esclarecimento a respeito da legislação ambiental e mesmo do meio ambiente.

Verificou-se que a Geodiversidade de Leopoldina possui relevo muito acidentado, com poucas áreas planas, o clima é predominantemente tropical quente e úmido (EUCLYDES *et al*., 2010). A região está inserida no Bioma Mata Atlântica, atualmente, é coberta por campos e pastagens, o que revela sua fragilidade e decadência (ALMEIDA, 2002). Já Manhuaçu de acordo com Machado (2002), o relevo é marcado por encostas íngremes restringindo-se a colinas e vertentes convexas e côncavo-convexas. O tipo climático apresenta verões brandos com estações chuvosas e estiagem no inverno (INDI, 2004). A região também está inserida no Bioma Mata Atlântica, correspondendo, atualmente, cerca de 16% da cobertura de matas nativas do município (SOS Mata Atlântica, 1998).

Porém, o que se viu em campo por meio das observações, entrevistas e questionários aplicados, foram estruturas administrativas que contemplam com parcimônia com os princípios e objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente, que os deveres impostos pela Constituição Federal às atividades do setor produtivo não são seguidos, existe pouco conhecimento a respeito da legislação ambiental, não existe um modelo de cadastramento dos empreendimentos relacionados à concessão, renovação ou cassação de alvarás de funcionamento dos empreendimentos, poucos são os dados referentes ao porte de poluição e degradação dos mesmos. Existem vários órgãos ambientais estaduais e municipais em funcionamento como: Instituto Estadual de Florestas (IEF) e

Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CODEMA), porém, os municípios têm muita dificuldade em tratar das questões ambientais. Apesar de contarem, com as IES e ONGs, não se observa interação dessas instituições para desenvolvimento de projetos e propostas conjuntas. Ambos os municípios não disponibilizam de mão de obra qualificada nas secretarias de meio ambiente e áreas afins, fato esse que dificulta a elaboração e ou execução de projetos. Espera-se que a Ferramenta Computacional para Gerenciamento da Gestão Ambiental Municipal contribua para a tomada de decisões mitigando os impactos ambientais Geodiversos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Gestão ambiental e suas diretrizes de encontro com a geodiversidade na melhoria de uma gestão pública

Torna-se essencial estabelecer a gestão ambiental no sentido de integração nas organizações ao longo dos últimos tempos. A respeito de definições na literatura, Nilsson (1998) diz:

> Gestão ambiental envolve preparação, organização, e orienta a empresa a alcançar metas [ambientais] especificas, em uma analogia, por exemplo, com o que ocorre com a gestão de qualidade. Uma configuração importante da gestão ambiental é que sua introdução requer decisões nos níveis mais elevados da administração e, portanto, envia uma clara mensagem à organização de que se trata de um comprometimento corporativo. A gestão ambiental pode se tornar também um importante instrumento para as organizações

> em suas relações com consumidores, o público em geral, companhias de seguro, agências governamentais etc. (NILSSON, 1998, p. 134).

Para Groenewegen e Vergragt (1991), nos meados da década de 90, saberíamos caracterizar uma nova era da integração da gestão ambiental em organizações industriais. Nesta, algumas peculiaridades destacaram-se: a) a introdução progressiva de uma perspectiva de sustentabilidade; b) a proliferação dos engajamentos coletivos – como os códigos de conduta, os convênios e os acordos voluntários; c) a maior interação entre as esferas pública e privada – com a participação dessas organizações na formulação de objetivos e na escolha de instrumentos de política ambiental; d) o maior envolvimento da sociedade civil organizada – como, por exemplo, por meio das Organizações Não-Governamentais.

De acordo com Gray (2004), geólogos e geomorfólogos estabeleceram o termo Geodiversidade nos anos 1990 para descrever a variedade da natureza abiótica presente na Terra. Como define Gray (2013), a Geodiversidade é uma variedade natural de feições geológicas, geomorfológicas, pedológicas e hidrológicas. No Brasil, pesquisas a respeito da Geodiversidade desenvolveram-se simultaneamente com outros países. De acordo com Silva *et al.,* (2008) as pesquisas mostram uma linha mais aplicada ao planejamento territorial, o que pode servir de base norteadora para a gestão ambiental.

A partir de quadros institucionais de governos em diferentes escalas, seus agentes políticos e atores sociais (cujas intencionalidades, redes e ações convergem e/ou divergem em políticas setoriais diversas) a governança em cidades médias deve ser considerada (SILVA, 2013). Nesse contexto, o nível de coesão político-territorial dará o tom das transformações socioespaciais cuja

realização societária estará na realização de uma justiça social cuja base será a oferta de serviços de melhor qualidade para as populações da região (SILVA, 2013). As boas gestões locais poderão se concretizarem com o estudo da Gestão Ambiental associada a Geodiversidade.

FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA GERENCIAMENTO DA GESTÃO AMBIENTAL MUNICIPAL

No período da Guerra Fria, o governo americano, através do Departamento de Defesa e da recém-criada Agência de Projetos de Pesquisa Avançada (*ARPA)*, investiu na pesquisa e desenvolvimento de uma rede de comunicação que pudesse sobreviver a um possível ataque nuclear (GONÇALVES, 2009).

Em novembro de 1996, a *Microsoft* introduziu formalmente a tecnologia plataforma ativa no *Site Builders Conference and the Professional Developers Conference*. Essa plataforma ativa é uma nova geração de distribuição computacional, em relação a dados (GONÇALVES, 2009).

A tecnologia *ASP* é um recurso para servidores *Microsoft* que permite o processamento de comandos no servidor, com a consequente geração dinâmica de páginas *HTML* para o cliente. Ele foi criado pela *Aspect Software Engineering* juntamente com o lançamento da *Internet Information Server* 3.0 IIS (serviços de informações à *internet*) nove meses após a liberação da *NeXTs Web Objects*, atualmente *Apple* (BARRETO, 2009).

Segundo Barreto (2009), o *ASP* é uma linguagem que veio para completar o *HTML* e trazer com ela o poder de acesso a banco de dados e arquivos de textos, controles de informações de

formulários, informações sobre o servidor e o cliente, usam variáveis e estruturas de repetição entrelaçada (*loops*) etc. Sendo um conjunto de objetos dispostos em uma biblioteca, que podem ser utilizados para manipular o conteúdo de uma página. Esses objetos podem ser utilizados por meio de comandos escritos (*scripts*), como *VBScript* e *Javascript* (BARRETO, 2009).

As linguagens em *ASP* podem utilizar *de comandos em VBScript, JavaScript e HTML;* e outras. Conta com baixo investimento inicial, baixa ociosidade de máquinas e sistemas, custos previsíveis para operar, disponibilidade global em 24 horas, maior capacidade de processamento e armazenamento de dados, gera benefícios em curto prazo, cópias (*backups)* automáticos.

Nesta pesquisa desenvolveu-se a Ferramenta Computacional "*EcoSustentabili"* como protótipo, ficando disponível sítio http://www.kkeyweb.com, podendo verificar como funcionarão as telas do CMA e do FMCE.

Nessas telas pode-se observar passo a passo como cadastrar e atualizar seu empreendimento, atendendo aos requisitos e às hierarquias ambientais para, assim, conseguir seu alvará de funcionamento, sua renovação ou mesmo sua cassação.

Na tela inicial da Ferramenta Computacional (Figura 1) mostra-se a logomarca do sítio e faz uma breve introdução do conteúdo e objetivo da Ferramenta.

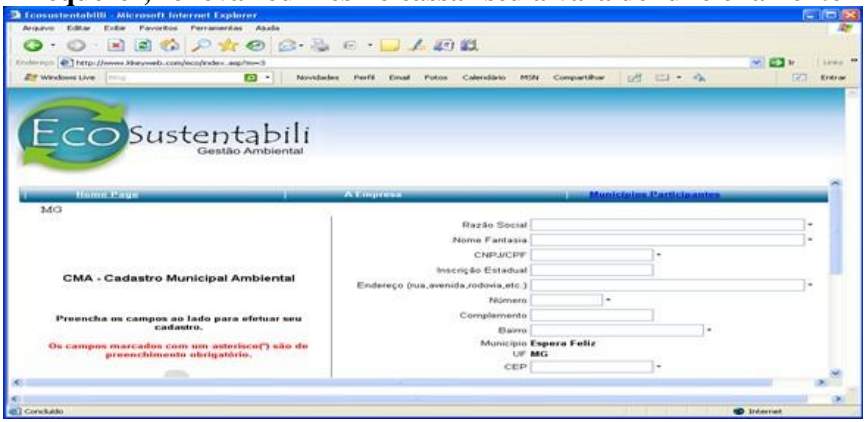
Em seguida, mostram-se os campos que o empreendedor terá que preencher no CMA para requerer o alvará de funcionamento, sua renovação ou mesmo a cassação (Figura 2).

Figura 1 - Tela da Ferramenta Computacional "*EcoSustentabili*" apresenta a logomarca do *site* e uma breve introdução do objetivo da mesma



Fonte: Elaboração própria.

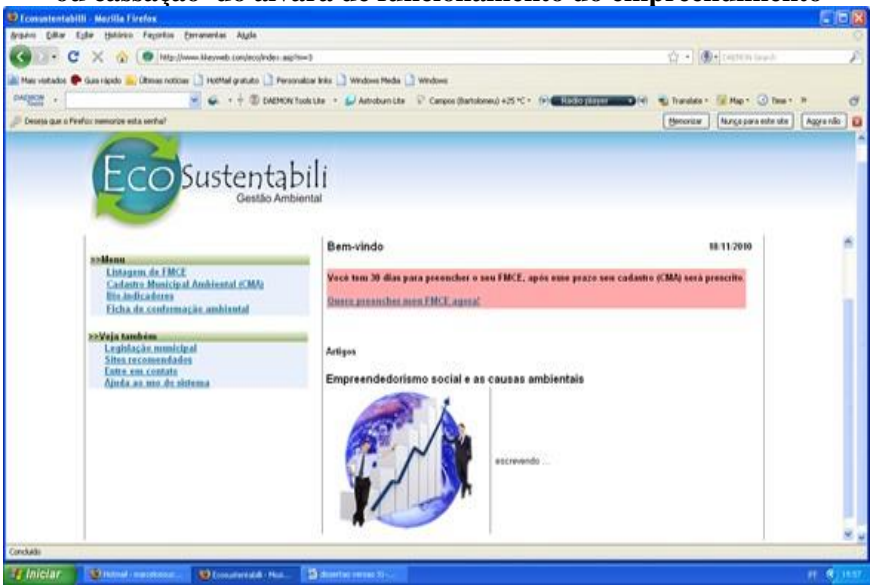
Figura 2 - Tela da Ferramenta Computacional "*EcoSustentabili*" com os campos a serem preenchidos pelo empreendedor para requerer, renovar ou mesmo cassar seu alvará de funcionamento



Fonte: Elaboração própria.

A seguir começa o preenchimento do FMCE que irá apresentar as informações básicas sobre os documentos a serem apresentados à prefeitura para análise e posterior deliberação sobre a concessão, renovação ou a cassação do alvará de funcionamento (Figura 3).

Figura 3 - Tela da Ferramenta Computacional "*EcoSustentabili*" com os campos a serem preenchidos pelo empreendedor para concessão, renovação ou cassação do alvará de funcionamento do empreendimento



Fonte: Elaboração própria.

Em seguida, deverá ser preenchido o FMCE perguntando se o empreendimento está localizado em área rural ou urbana (Figura 4).

Figura 4 - Tela da Ferramenta Computacional "*EcoSustentabili*" com o campo a ser informado se o empreendimento está localizado na área rural ou urbana



Fonte: Elaboração própria.

Figura 5 - Tela da Ferramenta Computacional "*EcoSustentabili*" com o campo informando se houve ou haverá intervenção no curso d´água



Fonte: Elaboração própria.

A tela seguinte pergunta se para a instalação do empreendimento houve ou haverá intervenção no curso d'água. Em caso afirmativo, a Ferramenta Computacional automaticamente determinará os requisitos obrigatórios (Figura 5).

Nessa fase já entra o número de veículos que terá o empreendimento, que servirá de medidas e avaliação da poluição e degradação no momento em que for utilizada a tabela de bioindicadores (Figura 6).

Figura 6 - Tela da Ferramenta Computacional "*EcoSustentabili*" mostrando se o empreendimento possui veículos



Fonte: Elaboração própria.

Nessa tela pergunta se o empreendimento fará uso de maquinário pesado movido a combustível derivado de petróleo. Em caso afirmativo, informar qual é a quantidade utilizada, que também servirá de medida e avaliação na escala de bioindicadores (Figura 7).

Figura 7 - Tela da Ferramenta Computacional "*EcoSustentabili*" com o campo informando se o empreendimento usa maquinário pesado movido a combustível derivado de petróleo



Fonte: Elaboração própria.

Figura 8 - Tela da Ferramenta Computacional "*EcoSustentabili*" com o campo informando o número de funcionários do empreendimento



Fonte: Elaboração própria.

Nessa fase entra o cadastramento do número de funcionários que ajudará também na medida e avaliação no momento de se conceder ou não o alvará de funcionamento do empreendimento por meio da escala de bioindicadores (Figura 8).

Para definir o índice de cada fator (ar, água e solo) somar-se-ão os índices de cada atividade desenvolvida pelo empreendimento, o valor é convertido em porcentagem e atribuído seu valor de 1 a 3 (1 pequeno, 2 médio e 3 grande), seguindo as seguintes convenções:

- Número de veículos;
- Máquinas pesadas;
- Número de funcionários;
- Algum parâmetro específico para a atividade em questão.

Possivelmente um empreendimento desenvolve mais de uma atividade, nesse caso os valores obtidos em cada fator são somados. Ao final teremos uma soma total. O percentual obtido será enquadrado na bioescala que classifica o Índice de Potencial Poluidor (IPP), em uma escala de 1 a 5. Cada grau na escala recebe uma cor que varia de tons de azul ao vermelho, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Mostrando a variedade de cores de acordo com o IPP

1	2	3	4	5
0 a 20 %	21 a 40 %	41 a 60 %	61 a 80 %	81 a 100 %

Fonte: Elaboração própria.

O resultado obtido quanto ao porte do empreendimento será automaticamente mostrado na bioescala (Figura 9).

Figura 9 - Tela da Ferramenta Computacional "*EcoSustentabili*" mostrando a bioescala de acordo com o porte do empreendimento



Fonte: Elaboração própria.

Figura 10 - Tela da Ferramenta Computacional "*EcoSustentabili*" onde estão apresentados os brasões dos municípios selecionados neste estudo



Fonte: Elaboração própria.

Finalmente, a Ferramenta Computacional "*EcoSustentabili*" mostra os brasões dos municípios que participaram deste estudo (Figura 10).

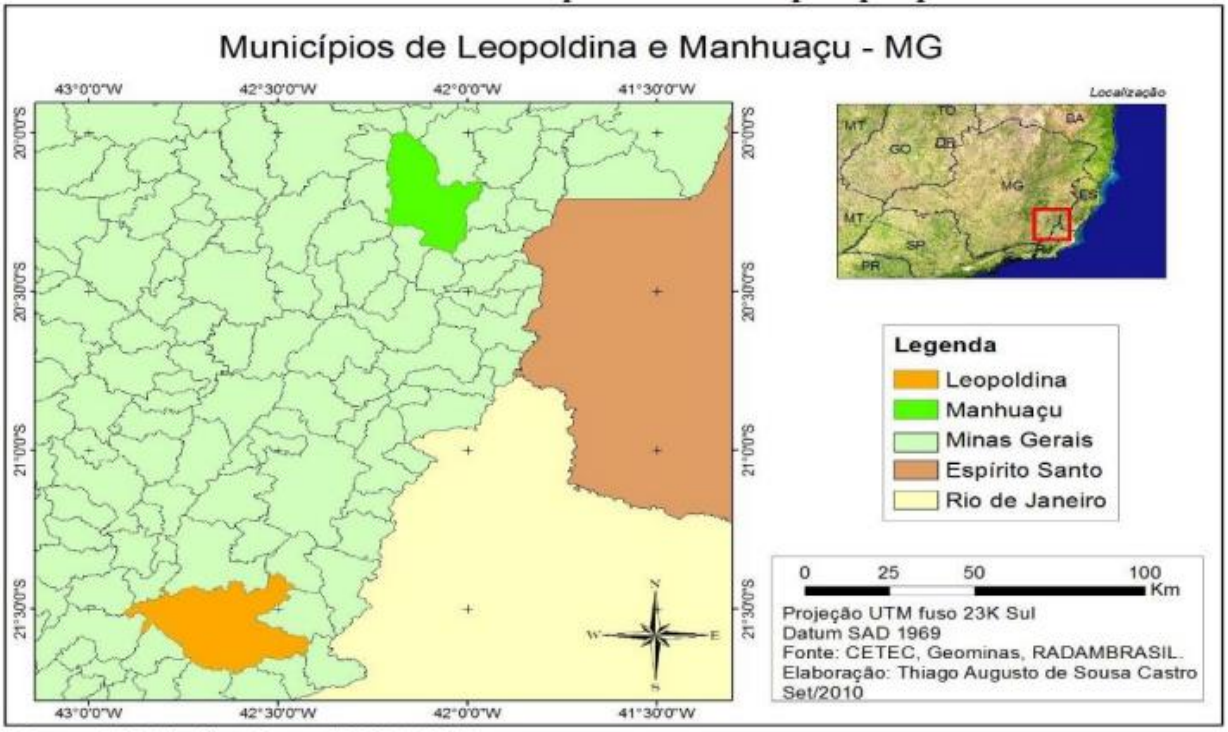
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, o Mapa 1 ilustra Minas Gerais dentro da Zona da Mata com os respectivos municípios pesquisados.

Os estudos nos municípios de Leopoldina e Manhuaçu aconteceram no período de fevereiro a setembro de 2010. O método utilizado foi a análise da Geodiversidade seguido de estudos de Gestão Ambiental para melhorias de Polícias Públicas. Assim, foi possível conferir: hipóteses, delineamento de um problema, análise de um fato, avaliação de um sistema que poderia ser útil para as governanças locais. Após esta etapa, ocorreu o levantamento sobre critérios adotados pelas prefeituras quanto à concessão, cassação ou renovação de alvarás de funcionamento de empreendimento no âmbito do município, foram realizadas entrevistas com prefeitos ou responsáveis pelo setor ambiental (Secretário de Meio Ambiente) e um questionário semiestruturado com membros de instituições públicas e privadas com atuação na área ambiental: CODEMA, IEF, ONGs e IES. O questionário foi aplicado em 200 indivíduos arbitrariamente nos dois municípios.

Ambos os municípios não disponibilizam de mão de obra qualificada nas secretarias de meio ambiente e áreas afins, fato esse que dificulta a elaboração e/ou execução de projetos. Não usam indicadores de desempenho ambiental como variável a ser utilizada na concessão de alvarás. Existem muitos empreendimentos que atuam informalmente, fato que causa perda de arrecadação tributária, sem contar que poderão acarretar maiores números de impactos ambientais.

Mapa 1 - Minas Gerais dentro da Zona da Mata com os respectivos municípios pesquisados



Fonte: CETEC adaptado por SOUZA (2010).

No entanto, para servir de alicerce, foram utilizados os indicadores ambientais ar, água e solo dentro da Ferramenta Computacional para a mensuração dos impactos ambientais dos empreendimentos. O desenvolvimento dessa Ferramenta virá proporcionar maior agilidade por meio de suas telas. Elas irão gerar um CMA e o FMCE, mostrando os procedimentos a serem seguidos de acordo com a legislação ambiental. Os municípios e os empreendedores cadastrados serão informados automaticamente a respeito do grau de impacto ambiental de acordo com a atividade por meio da bioescala. Mediante ao grau de impacto, o empreendedor deverá entregar na prefeitura os documentos necessários que envolvam estudos, análises, plantas, croquis e outras conformidades, de acordo com o tipo de atividade cadastrada.

Caso tenha seu alvará liberado, ele terá um tempo de funcionamento determinado, a Ferramenta Computacional se encarregará de informar ao empreendedor com trinta dias de antecedência quando o mesmo se encerra, mandando um *e-mail* notificando. Caso o empreendedor não procure o órgão responsável da prefeitura dentro do tempo previsto, a Ferramenta Computacional automaticamente irá expirar a atividade de seu banco de dados. Ela armazenará o cadastramento feito pelo empreendedor por quarenta e cinco dias, caso ocorra alguma falha relacionada aos requisitos necessários e o mesmo não consiga corrigi-lo, o empreendimento também será expirado automaticamente.

A maioria dos empreendimentos nos municípios que se desenvolveu o estudo utiliza o tradicional método de sistema aberto que incluem o insumo (*input*), processos de trabalho (transformações) e produto final (*output*). No método tradicional o meio ambiente não é citado, mas agora ele que precisa ser considerado. A Ferramenta Computacional possibilitará a base para o entendimento do desempenho ambiental sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os municípios de Manhuaçu e Leopoldina necessitam de reformulações no que se refere às questões ambientais. A junção entre a Geodiversidade e a Gestão Ambiental mediante a Ferramenta Computacional para a concessão, renovação e cassação de alvarás de funcionamento dos empreendimentos possibilitarão sinergias nas Políticas Públicas locais.

Os órgãos estaduais e municipais ambientais não são capazes de atender as demandas ambientais dos respectivos municípios, como não se tem a pareceria com as IES e as ONGs, o que dificulta o desenvolvimento de propostas conjuntas. O fato de os municípios não contarem com a mão de obra qualificada nas secretarias de meio ambiente e áreas afins dificulta ainda mais a mitigação dos impactos provenientes dos empreendimentos. Sem contar que não há estudos de indicadores de desempenho ambiental para ajudar na concessão, renovação e mesmo a cassação de alvarás de funcionamento.

Os municípios pesquisados têm grandes possibilidades de promoverem mudanças de paradigmas, desde que reveja critérios para concessão, renovação ou cassação de alvarás de funcionamento. Portanto, a Ferramenta Computacional *"EcoSustentabili"* poderia dar portabilidade para uma gestão de qualidade no que condiz com um meio ambiente sustentável/sustentado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. P. **Leopoldina (MG) de todos os tempos**. Leopoldina: 2002.

BARRETO, A. “ASP Active Server Pages”. **PubWeb** [1988]. Disponível em: <www.pubweb.com.br>. Acesso em: 02/03/2009.

DONAIRE, D. “A interiorização da variável ecológica na organização das empresas industriais”. **Revista de Administração**, vol. 31, n. 1, 1996.

EUCLYDES, H. P. *et al*. “Atualização dos estudos hidrológicos nas bacias dos rios Paraíba do Sul e Itabapoana em Minas Gerais”. **Atlas das Águas** [2010]. Disponível em: <www.altlasdasaguas.ufv.br>. Aceso em: 15/10/2015.

FAUCHEUX, S. *et al*. ”Implications de la mondialisation économique sur la relation environnement-entreprises”. **Rapport de Recherche: C3ED/DGAD/SRAE**, n. 95285, 1997.

GONÇALVES, P. **Conceitos básicos inclui acesso a banco de dados**: Projeto de software orientado a objeto de programa. Florianópolis: Advanced Books, 2009.

GRAY, M. **Geodiversity**: Valuing and Conserving Abiotic Nature. London: John Wiley e Sons, 2004.

GRAY, M. **Geodiversity**: Valuing and Conserving Abiotic Nature. London: Wiley Blackwell, 2013.

GROENEWEGEN, P.; VERGRAGT, P. “Environmental issues as treats and opportunities for technological innovation”. **Technology Analysis and Strategic Management**, vol. 3, n. 1, 1991.

INDI - Instituto de Desenvolvimento Industrial de Minas Gerais. **Municípios Mineiros 2004**. Belo Horizonte: INDI, 2004. Disponível em: <http://www.indi.mg.gov.br>. Acesso em: 10/12/2006.

LLERENA, D. **Internalisation de l´environnement et apprentissages dans les organisations** (Thèse de Doctorat en Sciences Économiques). Strasbourg: Université Louis Pasteur, 1996.

MACHADO, M. L. *et al*. "Caracterização de agroecosistemas cafeeiros da Zona da Mata de Minas Gerais utilizando o Sistema de Processamento de Informações georreferenciadas (SPRING)". **Anais do Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**. Porto Seguro: BDPA, 2003.

MANSUR, K. L. "Patrimônio geológico, geoturismo e geoconservação: uma abordagem da geodiversidade pela vertente geológica". *In:* GUERRA, A. T.; JORGE, M. C. O. (orgs.). **Geoturismo, Geodiversidade e Geoconservação**: abordagens geográficas e geológicas. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

NILSSON, W. R. "Services instead of products: experiences from energy markets - examples from Sweden". *In*: MEYER-KRAHMER, F. (ed.). **Innovation and sustainable development**: lessons for innovation policies. Heidelberg: Physica-Verlag, 1998.

SILVA, A. C. P. "Arquiteturas territoriais nos espaços político-administrativos brasileiros: possibilidades e entraves dos zoneamentos ecológico-econômicos (ZEE) como estratégia sustentável de gestão de unidades municipais e regionais". *In*: FERREIRA, A. *et al* (org.). **Metropolização do espaço, Gestão territorial e Relações urbano-rurais**. Rio de Janeiro: Consequência, 2013.

SILVA, C. R. *et al*. "Começo de Tudo". *In*: SILVA, C. R. (org.). **Geodiversidade do Brasil**. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

SOS MATA ATLÂNTICA. "Atlas dos municípios da Mata Atlântica". **SOS Mata Atlântica** [1998]. Disponível em <http://www.sosmatatlantica.org.br>. Acesso: 16/10/2006.

CAPÍTULO 3

Implantação do Sistema de Gestão Ambiental como Instrumento Educacional na UFGD

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO EDUCACIONAL NA UFGD

Gabriela Menezes Bonfim

Paulo Sérgio Vasconcelos

Maria Aparecida Farias de Souza Nogueira

O cenário mundial começou a sofrer grandes alterações a partir do século XVIII, em decorrência da Revolução Industrial. A exemplo de alterações trazidas pelo processo de industrialização, destaca-se o surgimento de novas técnicas produtivas, o que culminou na aceleração da capacidade de produção de riquezas, proporcionando a exploração de recursos naturais em uma escala jamais vista antes. Ainda, nota-se a grande influência sobre a relação do homem com o meio. Isso porque esse processo industrial e seus avanços fizeram com que a população deixasse o meio rural em que trabalhavam rumo ao meio urbano em busca de novas oportunidades de emprego.

Iniciava-se, então, o processo de urbanização e, consequentemente, um crescimento populacional acelerado. É assim que as primeiras ideias a respeito de sustentabilidade começam a surgir com o economista Thomas Malthus, criador da Teoria Populacional Malthusiana, em 1798. Segundo Malthus, o crescimento populacional ocorrido entre 1650 e 1850 gerou melhorias na qualidade de vida do ser humano, tais como aumento de produção alimentícia, saneamento básico e desenvolvimento da medicina e combate a doenças. Entretanto, o mesmo crescimento também trouxe desequilíbrio entre os seres humanos e os meios de

subsistência. Para Malthus, a sociedade caminharia rumo a um colapso, caso não fossem adotadas medidas sustentáveis (GUIA DO ENSINO, 2020).

Com a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente, realizada em 1972 pela ONU, em Estocolmo, na Suécia, o meio ambiente passou a ganhar destaque nos debates sobre o tema. Além disso, o conceito de desenvolvimento sustentável – aquele capaz de garantir as necessidades das gerações futuras - trazido no relatório de *Brundtland*, em 1987 (CMMAD/ONU/1988) trouxe indicativos dos rumos que a humanidade deveria tomar.

Ademais, John Elkington, em 1994, cria o chamado *Triple Bottom Line*, que definiu a sustentabilidade como sendo o equilíbrio entre três pilares: social, econômico e ambiental. Assim, pode-se entender que a sustentabilidade é o caminho para se alcançar o desenvolvimento sustentável. Portanto, ao balizar as ações em respeito ao meio ambiente e sua proteção, abrem-se caminhos para novas oportunidades de mercado, favorecendo o crescimento econômico de maneira ecologicamente sustentável.

O processo de conscientização e sensibilização social é também fundamental nesse processo de mudança de cultura dentro das organizações, fazendo com que a proteção ao meio ambiente, por meio de ações sustentáveis, faça parte do cotidiano dos envolvidos. Isso se dará por meio de estudos e debates, fazendo com que a sociedade entenda a importância da busca pela qualidade de vida associada a um meio ambiente equilibrado.

Assim, a educação ambiental da humanidade, com o desenvolvimento sustentável e ações de gestão ambiental podem ficar cada vez mais presentes nas organizações, em especial nas Instituições de Ensino Superior (IES).

Dessa forma, para que esse processo de desenvolvimento alcance seus objetivos de conscientizar e sensibilizar a população, é

necessário que suas recomendações e ações sejam pautadas em diretrizes e princípios da sustentabilidade ambiental.

Ainda, para que esse processo seja considerado eficaz, o público-alvo deverá ser capaz de reproduzir as ações para além do espaço da Instituição, tornando-se multiplicadores junto à comunidade. O trabalho referente a conscientização do público-alvo deve ocorrer em todos os níveis, abrangendo docentes, alunos, técnicos-administrativos e colaboradores das Universidades.

Considerando, portanto, a importância do tema, as IES têm mostrado evolução importante para que práticas sustentáveis estejam cada vez mais presentes no ambiente educacional. Isso decorre seja através de ações isoladas de conscientização, ou seja, através de melhorias contínuas, a citar por exemplo, a implantação de Sistema de Gestão Ambiental (SGA), utilizado para gerenciar os aspectos e impactos ambientais na organização.

O objetivo deste artigo é apresentar uma proposta de gerenciamento de implantação de Sistema de Gestão Ambiental no contexto da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Isso se deve a uma análise e diagnóstico elaborados em âmbito da Universidade, por meio da Coordenação da Divisão de Gestão Ambiental (DGA), vinculada à Pró-Reitoria de Avaliação Institucional e Planejamento (PROAP), que, ao final, recomendou a criação do SGA, a fim de se gerenciar e monitorar os aspectos e impactos ambientais da Instituição.

O artigo tem como foco dar ênfase ao trabalho de um determinado grupo de *stakeholders* no processo de gerenciamento desse projeto, a saber: docentes e discentes da UFGD. Assim, através do eixo estrutural "Educação Ambiental", que norteia a ações da Divisão de Gestão Ambiental (DGA/UFGD), o projeto será direcionado para a criação de uma disciplina de gestão ambiental em todos os cursos de graduação da Universidade.

Desse modo, será trazido para o debate acadêmico uma importante reflexão a respeito da importância da implantação do Sistema de Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior. Para tanto, serão utilizadas as normas de padronização, da série ISO - "ABNT NBR ISO 14001 Sistema de Gestão Ambiental Especificações e Diretrizes para Uso" como modelo.

BASES TEÓRICAS

Com o crescimento demográfico, apresentam Tauchen e Brandli (2006, p. 504) que "o consumo incontrolável dos recursos naturais e a degradação do meio ambiente, passaram a exigir ações corretivas de grande envergadura". Nesse rumo, Mayor (1998), entende que a educação é a chave do desenvolvimento sustentável, devendo ser fornecida a todos os membros da sociedade, de tal maneira que cada um se beneficie de chances reais de se instruir ao longo da vida.

Ademais, há um notório crescimento da consciência ambiental e isso vem influenciando cada vez mais as organizações a contribuírem de forma sistematizada na redução dos impactos ambientais que estão diretamente associados às suas atividades rotineiras (ABNT, 2019).

Para que seja possível gerenciar a implantação de um projeto estrutural dentro de uma Instituição, é preciso compreender todo o contexto envolvido no processo. Assim, serão abordados os principais conceitos que fazem parte da implantação de um Sistema de Gestão Ambiental no âmbito das Instituições de Ensino Superior (IES).

Do Sistema de Gestão Ambiental (SGA)

Preliminarmente, é importante conceituar a sigla "ISO - *International Organization for Standardization*", que em português é traduzida como "Organização Internacional para Padronização". Fundada em Genebra, no ano de 1947, a Organização Internacional de Padronização é formada por uma associação de 162 organismos nacionais de normalização, na qual o Brasil está inserido por meio da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Importante, ainda, entender o contexto da evolução histórica do Brasil nas questões ambientais, para então, posteriormente, ser possível compreender o que de fato é o Sistema de Gestão Ambiental.

Nota-se por meio de um contexto histórico trazido por Dias (2019) que o Brasil teve uma participação histórica à nível internacional em questões sobre o meio ambiente. Destaca-se, por exemplo, o ano de 1972 que foi marcante no aspecto de avaliação da preservação do meio ambiente. Isso porque se deu a Primeira Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, cujo resultado se deu através da elaboração da Declaração de Estocolmo. Nela, houve o reconhecimento aos seres humanos do direito fundamental de viver em um ambiente sadio, bem como o dever dos governantes de proteger e melhorar o meio ambiente.

Para Dias (2019),

> a Conferência de Estocolmo (1972) trouxe reflexos importantes ao governo brasileiro, que a partir disso, criou em 1973, a chamada Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), bem como criou-se vários outros órgãos ambientais no intuito de controle ambiental e

> como eixo central de sua atuação a poluição ambiental (DIAS, 2019, p. 102).

Já na década de 1980, criou-se no Canadá o Programa de Atuação Responsável, também conhecido como *Responsible Care Program*. No Brasil, esse programa é promovido pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), que conta com a adesão de diversas empresas brasileiras.

Para Dias (2019):

> o Programa de Atuação Responsável trouxe grandes contribuições para a solução dos problemas ambientais, dentre os quais destaca o enfoque proativo, busca de melhoria contínua, antecipando-se à própria legislação, e visão sistêmica que abarca, em um mesmo programa, as preocupações com segurança, saúde ocupacional e meio ambiente (DIAS, 2019, p. 102).

Com as ações relacionadas ao meio ambiente ganhando cada vez mais notoriedade, apresenta-se o conceito de Desenvolvimento Sustentável. Usado pela primeira vez em 1987, no Relatório de *Brundtland* – "Nosso Futuro Comum" – foi elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente Desenvolvimento, que traz como definição mais comum que "O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades".

Com o advento da nossa Constituição Federal de 1988, a preocupação com a preservação ambiental também ganhou destaque por meio de seu artigo 225, o qual prevê que:

> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1998).

Trata-se, portanto, de uma nítida a influência do conceito de Desenvolvimento Sustentável, pois é trazido como uma garantia fundamental, dispondo o texto constitucional que para alcançar um meio ambiente ecologicamente equilibrado, é necessário não apenas a atuação do Poder Público, mas da coletividade também.

Tem-se, ainda, como um marco histórico, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecida como Eco-92, onde foi apresentada uma proposta de gestão ambiental. E partir dessa Conferência, criou-se o conhecido Comitê Técnico 207, coordenado pelo Canadá. O Brasil participou através do GANA - Grupo de Apoio a Normalização Ambiental, que foi criado em 1994 vinculado à ABNT. Fazem parte desta série, as normas: ISO 14001, 14004, 14010, 14020, 14031, 14040 e 14064.

A série ISO 14000 foi criada em 1996 e suas normas são divididas em dois grupos: um para avaliação das organizações e outro voltado para avaliação dos produtos. Nas normas voltadas para organização está contida a ISO 14001 que é a única certificável da série 14000.

No Brasil, conhecida como NBR ISO 14001, trata do Sistema de Gestão Ambiental Especificações e Diretrizes para Uso, cujo objetivo é oferecer para organizações, princípios de um sistema de gestão ambiental eficiente e padronizado, capaz de orientar e especificar quais requisitos são necessários à sua implantação.

Além disso, pode ser integrada a outros requisitos de gestão, como por exemplo, a ISO 9001, que é responsável pelo sistema de gestão da qualidade, onde se tem a "preocupação com a melhoria contínua dos produtos e serviços fornecidos".

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) o Sistema de Gestão Ambiental ABNT NBR ISO 14001:

> [...] garante a redução da carga de poluição gerada por essas organizações porque envolve a revisão de um processo produtivo visando à melhoria contínua do desempenho ambiental, controlando insumos e matérias-primas que representem desperdícios de recursos naturais (ABNT).

Segundo Dias (2019, p. 111), a família de normas ambientais tem como eixo central a norma ISO 14001, que estabelece os requisitos necessários para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). E tem como objetivo conduzir a organização dentro de um SGA certificável, estruturado e integrado à atividade geral de gestão, especificando os requisitos que deve apresentar e que sejam aplicáveis a qualquer tipo e tamanho de organização.

> Portanto, o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) "é o método empregado para levar uma organização a atingir e manter-se em funcionamento de acordo com as normas estabelecidas, bem como para alcançar os objetivos definidos em sua política ambiental" (DIAS, 2019, p. 109).

Considerando a certificação pelas normas de padronização, estão compreendidas três entidades responsáveis, sendo elas:

Organismo Normalizador, que é responsável por emitir as normas técnicas; Organismo Credenciador, que define quais serão os regulamentos e princípios para credenciar as entidades certificadoras; e Organismo Certificador, que é o responsável por realizar auditoria nas organizações e recomendar (ou reprovar) o certificado.

No Brasil, as entidades responsáveis são: a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), como organismo normalizador; o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), como organismo credenciador; e a *Bureau Veritas* Certificação (BVQI) como exemplo de organismo certificador.

O processo de certificação de um Sistema de Gestão Ambiental implantado em determinada Instituição, traz consigo a marca da sustentabilidade e de proteção ao meio ambiente. Isso porque esse processo está atrelado ao fato de que a Instituição pode comprovar perante a sociedade, que respeita e adota práticas destinadas a minimizar impactos ambientais, através do cumprimento dos requisitos exigidos pela certificação.

Compreende-se, portanto, que o SGA é uma ferramenta fundamental para alcançar o desenvolvimento sustentável. E aqui, faz-se necessário relembrar um importante conceito da sustentabilidade, que é pautado no tripé - Social, Econômico e Ambiental.

Quanto ao processo de implantação do SGA, é baseado no chamado ciclo PDCA "*plan-do-check-act"* - que significa trazer para dentro do processo as fases de planejamento, execução, checagem e avaliação das questões ambientais na Organização.

Além do ciclo, é necessário dar alguns passos para ser possível alcançar a certificação do Sistema. Dentre eles, é destacada a importância de se definir uma política ambiental, onde estejam

incluídos itens como: melhoria contínua, atendimento à legislação e normas ambientais, estrutura, revisão dos objetivos e metas entre outros.

Na fase do Planejamento, é importante fixar os aspectos e impactos ambientais, definir os requisitos legais e determinar os objetivos e metas a serem alcançados. Já na fase de Implementação e Operação, deve-se definir os principais pontos estruturais do SGA, como: treinamento, comunicação, controles operacionais e de documentos. Esta é fase mais longa do processo.

Dando seguimento, na fase de Verificações e Ações, é necessário elaborar quais são as ferramentas indispensáveis para monitoramento e controle dos impactos ambientais que já foram verificados na fase de planejamento. Ao final, tem-se a fase de Análise crítica, que deve ser compreendida por um determinado intervalo de tempo, onde SGA deverá ser analisado criticamente. E a partir dessa análise, em sendo necessário, tanto a política, como os objetivos e princípios poderão ser modificados para alcançar a melhoria contínua das ações.

Apresentadas as fases de implantação e requisitos de certificação, nota-se que a norma tem por finalidade a sensibilização de setores que tenham impacto substancial no meio ambiente, tanto através de preservação, como na melhoria dos processos e produtos de maneira ecologicamente sustentável.

Da Educação Ambiental nos Institutos de Ensino Superior (IES)

O termo Educação Ambiental começou a ser pensado na década de 60, tendo como marco histórico a Conferência de Educação da Universidade de Keele, na Grã-Bretanha, realizada em 1965.

A Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, organizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), em colaboração com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que foi realizada em Tbilisi (CEI. Geórgia), no ano de 1977, foi o ponto culminante da primeira fase do Programa Internacional de Educação Ambiental (Portal Resíduos Sólidos, 2020).

Foi nessa Conferência de Tbilisi que foram definidos os objetivos e princípios da Educação Ambiental, que serviram de base, por exemplo, na criação da Lei n. 6.938 de 1981 - responsável por instituir no Brasil a Política Nacional do Meio Ambiente.

Um conceito importante trazido por Layrargues (MMA, 2004), demonstra a evolução pelo qual o processo de educar passou, introduzindo a importância da questão ambiental para dentro da educação. Assim, diz o autor que "Educação Ambiental designa uma qualidade especial que define uma classe de características que juntas, permitem o reconhecimento de sua identidade, diante de uma Educação que antes não era ambiental*"*.

A Constituição Federal de 1988, em seus dispositivos legais, traz a determinação explícita de que cabe Poder Público a incumbência de promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino. Tal determinação poderá ser encontrada no inciso VI do § 1º do artigo 225 do Capítulo VI, dedicado ao Meio Ambiente. A CF/88 traz a previsão de um direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Entretanto, a CF/88 não foi a primeira a trazer esse preceito constitucional. Isso porque, a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, já trazia em seus dispositivos, o princípio da "preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental*"*. E ainda, em seu artigo 2º, inciso X, o princípio da "educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a

educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente".

Desse modo, esse papel importante de sensibilização e mudança cultural no sentido de se proteger o meio ambiente, cabe à Educação Ambiental. E diante da sua relevância, esse eixo estrutural tem como marco legal a Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental.

Assim, logo em seu artigo 1º, tem-se o seguinte conceito: entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

No capítulo "Da Educação Ambiental no Ensino Formal", o art. 9º traz o entendimento de educação ambiental desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando desde a educação básica até a profissionalizante. O seu desenvolvimento deverá ser através de uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

Por ensino formal, entende-se por aquele que é aplicado na esfera curricular das Instituições de Ensino Públicas e Privadas, através das regras trazidas pelo dispositivo acima. Já por ensino informal, pode-se aplicar através de ações e práticas voltadas à participação da sociedade, por meio de sensibilização quanto à relevância temática.

Assim, confirmada a importância da Educação Ambiental para com a formação e qualificação, desde o ensino básico, é necessário se pensar em atividades que passem a desenvolver e

integrar cursos nas Instituições de Ensino Superior, trazendo conceitos de preservação ambiental como base de ensino.

Conforme Dias (1992, p. 116), um programa de Educação Ambiental, para ser efetivado, deverá promover, simultaneamente:

> o desenvolvimento de conhecimentos, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e à melhoria da qualidade ambiental." Somente provocando a participação da comunidade, um programa de EA atinge seus objetivos. Para tanto, ele deve proporcionar os conhecimentos necessários à compreensão do ambiente, de modo a promover uma consciência social capaz de gerar atitudes que alterem os comportamentos (DIAS, 1992, p. 116).

Segundo Lima (2004):

> a educação ambiental deve ser compreendida como um instrumento de mudança social e cultural de sentido libertador que, ao lado de outras iniciativas políticas, legais, sociais, econômicas e tecnocientíficas, busca responder aos desafios colocados pela crise socioambiental (LIMA, 2004).

Portanto, a Educação Ambiental, para cumprir a sua finalidade, conforme definida na Constituição Federal, na Lei 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e em seu Decreto Regulamentador 4.281/ 2002, deve proporcionar as condições para o desenvolvimento das capacidades necessárias; para que grupos sociais, em diferentes contextos socioambientais do país, exerçam o controle social da gestão ambiental pública (QUINTAS, 2004).

A importância da Educação Ambiental é reconhecida mundialmente, por diversas razões. Entretanto, inúmeros autores consideram relevante o ponto em que o exercício da cidadania e o compromisso com a formação da cultura democrática são responsáveis por trazer o cidadão para o centro da coletividade.

Nesse sentido, nota-se que através do exercício da cidadania, protegendo o meio ambiente por meio de ações rotineiras, é que será possível fazer refletir na sociedade o verdadeiro conceito de Educação Ambiental.

Ainda, destaca-se a importância da participação social, bem como do papel dos educadores, que segundo Layrargues (1998), devem estar qualificados "para agir em conjunto com a sociedade civil organizada, sobretudo com os movimentos sociais, numa visão da educação ambiental como processo instituinte de novas relações entre si e deles com a natureza."

Assim, verifica-se que o desafio que se apresenta na efetividade da Educação Ambiental em todos os níveis, está na garantia de que a Política Nacional de Educação Ambiental seja, realmente, um fator de transformação cultural, de modo que objetivos e princípios constitucionais sejam cumpridos em favor da sustentabilidade e da garantia do direito de todos em viver em um ambiente ecologicamente equilibrado, trazendo qualidade de vida àqueles que dependem dele para sobreviver.

Do Panorama Atual da Universidade Federal da Grande Dourados

A Universidade Federal da Grande Dourados foi criada em 2005 (Lei nº 11.153), e já é, pela oitava vez, avaliada como melhor universidade do Estado de Mato Grosso do Sul. Desde a sua criação,

a UFGD tem buscado construir uma universidade que possa contribuir para a estruturação de uma sociedade forte, oferecendo profissionais e serviços que possam corresponder às aspirações da comunidade a qual se dispõe a servir, visando o desenvolvimento local, regional e internacional.

Neste sentido, foi criada a Política Ambiental da Instituição, por meio da Resolução nº. 06 de 15 de fevereiro de 2013. Assim, é por meio da Política Ambiental que se orienta e ordena a modernização da universidade, dotando o processo de expansão e consolidação da Instituição de princípios éticos e de responsabilidade com os seus limites e potenciais ambientais, que, consequentemente, se transformam em uma preocupação para com a própria comunidade acadêmica e com a sociedade.

A política ambiental da UFGD tem como objetivos: orientar a gestão da Universidade de maneira transparente e participativa, de forma que os diferentes setores e processos da Instituição sejam planejados e implementados com base em princípios de sustentabilidade ambiental, visando à conservação ambiental e o consumo consciente, à educação e comunicação ambiental apropriada, à efetiva gestão de resíduos, à eficiência energética e à urbanização e ocupação racional dos campi; propor ações de educação e comunicação ambiental, prevenção e controle ambiental e recuperação ambiental à comunidade universitária e à sociedade

A UFGD conta com doze faculdades (unidades acadêmicas) e quatro unidades de estudo localizadas em pontos estratégicos do Mato Grosso do Sul, desenvolvendo ações de pesquisa, extensão e ensino, visando desenvolver, juntamente com estas comunidades, projetos que beneficiem o desenvolvimento da localidade.

Nesse rumo, buscando facilitar e incentivar melhorias constantes no que concerne a missão socioambiental da Universidade e considerando as diretrizes da política ambiental, a

Universidade criou a Divisão de Gestão Ambiental (DGA). Assim, visando identificar as principais ações a serem tomadas para que o objetivo principal seja alcançado, estruturou a DGA, no intuito de ser responsável por planejar e monitorar ações institucionais de gestão ambiental, desenvolvendo projetos e programas de gestão ambiental rumo à UFGD mais sustentável.

Destaca-se na estrutura da DGA, as ações ambientais que estão norteadas por nove eixos. Dentre eles, destaca-se o eixo "Educação Ambiental", trazido por meio da Política Ambiental da UFGD. Assim, tem como orientação, estar adequada à realidade da região em que está situada a Universidade e apresenta-se com os seguintes objetivos:

- Propor ações de educação e comunicação ambiental, prevenção e controle ambiental;
- Promover a conservação ambiental, o consumo consciente, e a recuperação ambiental à comunidade universitária e à sociedade;
- Orientar a gestão da UFGD, para que a instituição siga os princípios da sustentabilidade ambiental;
- Orientar a gestão da UFGD, visando a conservação ambiental e o consumo consciente, a educação e comunicação ambiental;
- Orientar a gestão da UFGD, apropriada, a efetiva gestão de resíduos, a eficiência energética e a urbanização e ocupação racional do campus.

Ainda dentro da Política Ambiental da UFGD, conforme eixo "Educação e Comunicação Ambiental", ora destacado, são trazidos como diretrizes os seguintes pontos:

- Contextualizar a Política Ambiental ao PDI e aos Planos de gestão da UFGD.

- Orientar os gestores e a comunidade universitária quanto à importância da Educação e Comunicação Ambiental.
- Implementar programas contínuos de Educação e Comunicação Ambiental na UFGD.
- Elaborar e implementar programas de sensibilização e capacitação gerencial para o corpo técnico e docente da UFGD, na temática conservação ambiental e consumo consciente.
- Priorizar estratégias de conservação da biodiversidade nativa em projetos de arborização e paisagismo da UFGD, bem como em projetos de ensino, pesquisa e extensão.
- Promover o desenvolvimento de projetos voltados à recuperação ambiental e proteção dos recursos naturais, especialmente focados para recursos escassos e espécies raras e ameaçadas.
- Atuar proativamente nos debates e demais ações referentes a políticas públicas de setores que mantém relação direta com a Política Ambiental da UFGD, a exemplo de transporte público, gerenciamento público de resíduos, entre outros.
- Estimular a necessidade de inclusão, de maneira formal, de premissas de conservação ambiental e consumo consciente na proposta pedagógica dos diferentes cursos de graduação que lidam direta ou indiretamente com recursos naturais, além do desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão que garantam, no âmbito interno e externo da UFGD, a formação de cidadãos comprometidos com a conservação ambiental e consumo consciente (UFGD, adaptações próprias).

Além da Política Ambiental instituída na UFGD, foram levantados os aspectos ambientais da Instituição, por meio de um

diagnóstico da Divisão de Gestão Ambiental. Como base do resultado do diagnóstico, foram produzidos relatórios anuais de atividades durante a Gestão 2015-2019.

Nesse sentido, além da análise documental do diagnóstico ambiental e seus respectivos relatórios de gestão, realizou-se entrevista com a chefia da DGA, no dia 08 de novembro de 2019. Na oportunidade, destacou-se, dentro dos nove eixos estruturais, quais deles foram desenvolvidos dentro do âmbito da Universidade e quais deles ainda são ineficientes. Verificou-se que a Universidade apresentou grande avanço no quesito "Licenciamento Ambiental" e destacou-se por importantes ações no quesito "Gestão de Resíduos".

Entretanto, quanto à "Educação Ambiental" - foco do presente artigo - foram apresentadas ações isoladas e descontínuas. De acordo com o diagnóstico realizado e coordenado pela Entrevistada, "a Universidade realizou cursos de capacitação de recursos humanos quanto à educação ambiental, e também promoveu capacitações e sensibilização por meio de palestras, reuniões, exposições e oficinas".

Ainda, a Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas da UFGD, "ofereceu dois cursos de capacitação para os servidores do Hospital Universitário, no ano de 2012 - curso sobre Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, com carga horária de 150 horas – e em 2014 - curso sobre Noções Básicas de Gestão Ambiental e Gerenciamento de Resíduos, com carga horária de 60 horas. Esses cursos ainda não foram oferecidos aos servidores da UFGD".

Assim, de acordo com a Entrevistada, "a UFGD precisa, ainda mais, implementar ações de sensibilização e conscientização dos seus servidores e da comunidade acadêmica que utiliza a instituição, visando reforçar a importância da adoção de uma postura socioambiental responsável".

METODOLOGIA

A metodologia aplicada, além de pesquisa teórica sobre os conceitos que norteiam o tema central, se deu através de análise documental e entrevista semiestruturada com a coordenadoria responsável pela elaboração do Diagnóstico Ambiental da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD. Foram feitos, ainda, levantamento de dados e consulta aos órgãos governamentais para conhecimento da legislação vigente relacionados às políticas ambientais. Ainda, foram utilizados como referência para a implantação do projeto, modelos de Instituições de Ensino Superior (IES), que apresentaram práticas consideradas como referência em questões sustentáveis e exemplos de ações ambientais a serem seguidas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados auferidos por meio de análise documental, levantamento de dados, bem como entrevista semiestruturada já realizada. Os resultados apresentados buscam descrever o funcionamento do Sistema de Gestão Ambiental em diversas Instituições de Ensino Superior no Brasil, baseado nas boas práticas de gestão ambiental aplicadas em âmbito das IES e ainda apresentar proposta de implantação do SGA na UFGD e os impactos que estas ações irão causar no seu desenvolvimento sustentável.

Sistema de Gestão Ambiental nas IES do Brasil

Seguindo a tendência mundial, muitas IES estão empenhadas em elaborar formas de implementar mais sustentabilidade em seus

ambientes internos e serem influenciadoras na criação de ambientes externos. Dentre as dificuldades encontradas nos processos de certificação das IES, Ribeiro *et al*. (2005) destaca, por exemplo, a falta de informação da sociedade sobre práticas sustentáveis; a não valorização do meio ambiente por diversos colaboradores da organização; e a não percepção da universidade como uma fonte de poluição.

Entretanto, há casos de sucesso no Brasil. E o exemplo brasileiro mais importante nesse processo de implantação do Sistema de Gestão Ambiental, é o da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Sua origem se deu por meio do projeto *Verde Campus*, que foi aprovado em 1997. Com isso, a UNISINOS foi a primeira Universidade da América Latina a ser certificada segundo a ISO 14001, atestando que a Instituição cumpre todas as normas para reduzir o impacto de suas atividades sobre o ambiente natural (UNISINOS, 2019).

A UNISINOS destaca-se, ainda, por desenvolver atividades de integração e conscientização com toda a comunidade acadêmica quanto às ações relacionadas ao meio ambiental. Ademais, desde a sua implantação, a UNISINOS realiza diariamente a manutenção da implantação dos requisitos da ISO 14001, bem como tem atividades monitoradas semestralmente pelas auditorias internas e pela certificadora.

Em 2005, como reflexo das ações de relevância, desempenhados pela UNISINOS, criou-se o curso de Gestão Ambiental. A partir de então, possibilitou-se a criação de laboratórios para estudos ambientais, pesquisas básicas e aplicadas e, ainda, ferramentas de geoprocessamento e demais recursos técnicos e humanos necessários para a formação de seus alunos (UNISINOS, 2019).

De acordo com a apresentação do vestibular da UNISINOS, a estrutura do curso de Gestão Ambiental se dá em quatro módulos. Assim, serão abordados no primeiro módulo, a "Percepção Ambiental dentro de uma perspectiva histórica, sociológica e filosófica". No segundo módulo, serão abordados os "Fundamentos Ambientais, sua relação com os processos produtivos e os impactos ambientais decorrentes". No terceiro módulo, apresenta-se "casos de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) para constituir alternativas às questões ambientais regionais". E ao final, são demonstradas quais "Ferramentas Ecoeficientes, que são utilizadas para a redução de impactos ambientais".

Diante disso, nota-se o porquê de a UNISINOS ser considerada um modelo de sucesso na implantação do SGA. Para além do já destacado, nota-se a experiência ambiental da Instituição. Isso faz com que os alunos da graduação tenham vivência prática por meio de saídas de campo e estudos de caso. E ao final, é trazido como vantagem a proximidade da UNISINOS com empresas, facilitando a inserção dos graduandos no mercado de trabalho.

Outro exemplo de IES de sucesso nas tratativas de trazer a sustentabilidade para dentro de seus ambientes é a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Isso porque foi criada uma coordenadoria de Gestão Ambiental na Instituição, ligada diretamente ao gabinete da Reitoria, e, ainda, obteve sucesso no estabelecimento de uma política de gestão ambiental responsável (TAUCHEN; BRANDLI, 2006).

Destaca-se, também, outro caso de sucesso no Estado de Santa Catarina. É a chamada Universidade Regional de Blumenau (FURB). Isso porque desde o ano de 2000 que a FURB tem um papel integrador das ações ambientais em seu âmbito. O seu Sistema de Gestão Ambiental está estruturado juntamente com a Coordenadoria do Meio Ambiente - CMA - que é um órgão de assessoramento permanente da Administração Superior da FURB. Seu compromisso

é com a qualidade de vida, desde a aprovação de sua Política Ambiental. E, portanto, é reconhecida a importância da proteção ambiental e da economia dos recursos naturais globais, visando sempre a melhoria contínua, intrínseca ao SGA (PORTAL FURB, 2019).

A FURB destaca-se ainda, pela criação de um Comitê de Implantação do SGA, realizado em março de 1998. Nele, foi constituído por representantes de toda a comunidade universitária, forma de se identificar quais eram os problemas ambientais existentes, para então se estabelecer um plano de melhoria contínua na atenuação ou eliminação de tais problemas identificados (TAUCHEN; BRANDLI, 2006).

Nesse rumo, estabelecido plano de melhoria contínua, o Comitê - que foi regido pelas normas da ISO 14001 - elaborou a Política Ambiental da FURB, dando início ao Planejamento Ambiental da Instituição. A partir de então, culminou-se n a criação do Sistema de Gestão Ambiental da Universidade em 1999 (TAUCHEN; BRANDLI, 2006).

Proposta de Implantação de SGA na UFGD

Em 2013, em âmbito da Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD, que é analisada no presente artigo, destaca-se a aprovação e implementação da Política Ambiental da Universidade, por meio da Resolução nº. 06 de 15 de fevereiro de 2013, que trouxe cinco eixos e diretrizes a serem seguidos. De acordo com a Política Ambiental, sua criação está inserida na própria visão de futuro da Universidade, ou seja, "ser uma instituição reconhecida nacional e internacionalmente pela excelência na produção do conhecimento e sua visão humanista".

Além da criação da Política Ambiental, a UFGD estruturou a Divisão de Gestão Ambiental-DGA, ligada à Coordenadoria de Planejamento. Com o advento da mudança de gestão no ano de 2015, a DGA foi, então, reestruturada. Assim, os eixos de estruturação trazidos pela Política Ambiental passaram a ser nove, sendo eles: Licenciamento ambiental; Gestão de resíduos; Educação ambiental; Efluentes; Uso racional da água; Eficiência energética; Qualidade de vida; Edificações sustentáveis e Licitações sustentáveis.

No ano de 2017, a UFGD destacou-se, ainda mais, em decorrência de um grande avanço no quesito de sustentabilidade. Isso se deu face a adesão da Universidade à Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). A UFGD é a primeira Universidade de Mato Grosso do Sul (MS) a aderir à agenda (PORTAL UFGD, 2019b).

A avaliação das mudanças no cenário da sustentabilidade da UFGD foi feita a partir do marco teórico da gestão 2015-2019, com a análise documental do diagnóstico ambiental e do relatório de atividades desenvolvidas na DGA, bem como a partir de entrevista semiestruturada realizada com a chefia de divisão no dia 08 de novembro de 2019.

Com a análise dos dados levantados por meio do diagnóstico e relatórios anuais produzidos pela DGA, recomenda-se que seja implantado na UFGD o Sistema de Gestão Ambiental. Para tanto, são necessárias as seguintes etapas do projeto: (a) apoio da reitoria; (b) política ambiental; (c) planejamento; (d) implementação e operação; e) verificação e ação corretiva; e (f) análise crítica.

Assim, o primeiro passo que a UFGD deverá formalizar é o apoio por parte da Reitoria da Universidade, buscando esclarecer as melhorias trazidas com a implantação do SGA, estabelecendo as principais diretrizes e objetivos perante o representante da Instituição. Com esse primeiro passo, a alta administração se

compromete com a conscientização de toda comunidade acadêmica. Ademais, será neste momento, que serão estabelecidas as responsabilidades do coordenador do projeto, do gestor da transformação nesse processo. Serão definidos, ainda, um cronograma com as etapas necessárias para implementação do SGA e o seu lançamento oficial na UFGD.

Definido o apoio necessário e estabelecidas as etapas do cronograma, passa-se ao passo 2 - Planejamento - que de acordo com a Série ISO 14001, fica recomendado que a organização formule um plano para cumprir sua Política Ambiental, a qual a UFGD já tem consolidada. Nesse passo, analisa-se os aspectos ambientais; requisitos legais e outros requisitos; objetivos e metas; e programas de gestão ambiental. Serão definidos, ainda, critérios para o cadastramento e a divulgação da legislação ambiental, objetivos e metas, que devem refletir os aspectos e impactos ambientais significativos e relevantes visando o desdobramento em metas e objetivos ambientais a serem alcançados operacionalmente por setores específicos da Universidade, com responsabilização definida. E ao final dessa etapa, a análise dos Programas de Gestão Ambiental, que deve ser entendido pela UFGD como sendo um roteiro para implantar e manter um sistema de gestão ambiental que permita alcançar os objetivos e metas, previamente definidos.

Seguindo o cronograma de implantação, passa-se à etapa 3 - Implementação e Operação - que de acordo com a Norma, recomenda-se que para que haja uma efetiva implantação, a Instituição deve desenvolver mecanismos de apoio necessários para atender o que está previsto em sua política, e nos seus objetivos e metas ambientais. É necessário, nessa etapa, que a Reitoria forneça os recursos humanos, financeiros, tecnológicos e logísticos, que são essenciais à implantação e controle do sistema de gestão ambiental.

Na próxima etapa, destaca-se a Verificação e Ação Corretiva. Aqui, são criadas condições de se averiguar se a Instituição está

operando de acordo com o programa de gestão ambiental previamente definido, identificando aspectos não desejáveis e mitigando quaisquer impactos negativos, além de tratar das medidas preventivas. A Verificação e Ação Corretiva são devidamente orientadas por quatro características básicas do processo de gestão ambiental: Monitoramento e Medição, Não-conformidades e Ações Corretivas e Preventivas, Registros, e Auditoria do SGA. Ao seguir as orientações, é possível estabelecer o chamado Desempenho ambiental, que segundo a ISO 14001 são os resultados mensuráveis do Sistema de Gestão Ambiental, os quais a Instituição se propôs a atingir. E é através da etapa em análise, que é possível quantificar tais resultados.

Na etapa final de implantação do SGA, tem-se a Análise Crítica, que é subsequente à auditoria realizada na etapa anterior. Nesse rumo, em havendo possíveis mudanças tanto no cenário interno quanto no externo, tais como pressões de mercado e as recentes tendências do ambiente externo da empresa, além do compromisso de melhoria contínua requerido pela SGA. Nota-se, aqui, o ponto crucial em que a Instituição que pretender implantar o Sistema deverá estar atenta. Isso porque, este será o momento de identificar a necessidade de possíveis alterações em sua Política Ambiental, nos seus objetivos e metas, ou em outros elementos do SGA.

Em suma, todas as etapas de implantação do SGA têm relevância fundamental para que os objetivos e metas sejam atingidos. Entretanto, a análise crítica irá proporcionar ao processo, que seja periodicamente revisado e adequado às necessidades, garantindo a constante melhoria contínua que exigem as políticas ambientais nas Instituições.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Com base na pesquisa realizada, foi possível perceber a abrangência do tema Sistema de Gestão Ambiental, onde diversas ações de gestão ambiental são executadas à nível das Instituições de Ensino Superior, em busca de um ambiente mais sustentável.

Isso porque as IES assumem um papel desafiador na construção de uma sociedade culturalmente evoluída em questões ambientais. De acordo com Tauchen e Brandli (2006), a missão das IES são o ensino e a formação dos tomadores de decisão do futuro – ou dos cidadãos mais capacitados para a tomada de decisão. Essas instituições possuem experiência na investigação interdisciplinar e, por serem promotores do conhecimento, acabam assumindo um papel essencial na construção de um projeto de sustentabilidade.

De acordo com os estudos de Fouto (2002), as IES apresentam quatro níveis de intervenção com a sociedade, sendo: (1) educação dos tomadores de decisão para um futuro sustentável; (2) investigação de soluções, paradigmas e valores que sirvam uma sociedade sustentável; (3) operação dos campi universitários como modelos e exemplos práticos de sustentabilidade à escala local; e (4) coordenação e comunicação entre os níveis anteriores e entre estes e a sociedade.

Assim, conforme constatado por Tauchen e Brandli (2006, p. 505), "existem razões significativas para implantar um SGA numa Instituição de Ensino Superior, entre elas o fato de que as faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos".

Ademais, em âmbito da UFGD, após levantamento dos aspectos ambientais e seus impactos e apesar dos esforços colocados nas ações institucionais, ainda há falhas no desenvolvimento dos

eixos estruturais. Assim, a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental, capaz de gerenciar e monitorar as ações da DGA deve ser considerada como recomendação em busca da efetividade da gestão ambiental na esfera da Instituição.

E por fim, nota-se que, apesar do esforço das ações realizadas no âmbito da Instituição, ainda falta o aprimoramento da cultura relacionada às questões ambientais. Espera-se que essa transformação deva ocorrer em todos os níveis - sejam dos alunos, técnicos-administrativos, docentes ou colaboradores terceirizados - para que se alcance uma Educação Ambiental efetivamente.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistema de Gestão de Qualidade ABNT NBR ISO 14001**. São Paulo: ABNT, 2015. Disponível em: <www.abnt.org.br>. Acesso em: 15/11/2019.

ALMEIDA, J. R. **Gestão Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Thex, 2014.

ANDRADE, R. O. B.; TACHIZAWA, T.; DE CARVALHO, A. B. **Gestão Ambiental**: Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Makron Books, 2002.

BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. **Gestão Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2014.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Planalto, 1988. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 10/10/2019.

Brasil. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Brasília: Planalto, 1981. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 10/10/2019.

Brasil. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Brasília: Planalto, 1999. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 10/10/2019.

DIAS, G. F. **Educação ambiental**: princípios e prática. São Paulo: Gaia, 1992.

DIAS, R. **Gestão Ambiental**: Responsabilidade Social e Sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2019.

ELKINGTON, J. **Triple bottom line revolution**: reporting for the third millennium. Australian CPA, 1994.

FOUTO, A. R. F. **O papel das universidades rumo ao desenvolvimento sustentável**: das relações internacionais às práticas locais (Dissertação de Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais Relações Internacionais do Ambiente). Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 2002.

FURB. "Gestão Ambiental: Preocupação com a qualidade ambiental". **FURB** [2019]. Disponível em: <http://www.furb.br>. Acesso em: 15/11/2019.

GUIA DO ENSINO. "Sustentabilidade: origem e evolução do conceito". Disponível em: <https://guiadoensino.com.br>. **Guia do Ensino** [2020]. Acesso em: 26/05/2020.

LAYRARGUES, P. P. (orgs.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Edições Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LIMA, G. F. C. "Educação, Emancipação e Sustentabilidade: Em defesa de uma pedagogia libertadora para a educação ambiental". *In*: LAYRARGUES, P. P. (org.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Edições Ministério do Meio Ambiente, 2004.

MACHADO, V. S.; SACCOL, J. **Introdução à Gestão Ambiental**. Porto Alegre: SAGAH, 2016.

MAYOR, F. "Preparar um futuro viável: ensino superior e desenvolvimento sustentável". **Anais da Conferência Mundial sobre o Ensino Superior: Tendências de Educação Superior para o Século XXI**. Paris: Realize, 1998.

ONU – Organização das Nações Unidas. "A ONU e o meio ambiente". **ONU**. Disponível em: <www.nacoesunidas.org>. Acesso em: 19/05/2020.

PINTO, T. J. A. **Sistema de Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

PRS - Portal Residuos Sólidos. "História da Educação Ambiental no Brasil e no Mundo". **PRS** [2020]. Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com>. Acesso em: 27/11/2020.

QUINTAS, J. S. "Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória". QUINTAS, J. S. (org.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Edições Ministério do Meio Ambiente, 2004.

RIBEIRO, A. L. *et al*. "Avaliação de barreiras para implementação de um sistema de gestão ambiental na UFRGS". **Anais do XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Porto Alegre: ABEPRO, 2005.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. "A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário". **Gestão e Produção**, vol. 13, n. 3, 2006.

TEMPLUM. "ISO 14001: Sistema de Gestão Ambiental". **Certificação ISO**. Disponível em: <www.certificacaoiso.com.br>. Acesso em: 15/11/2019.

UFGD – Universidade de Grande Dourados. "Diagnóstico Ambiental da UFGD". **UFGD** [2019]. Disponível em: <www.portal.ufgd.edu.br>. Acesso em: 07/11/2019.

UFGD – Universidade de Grande Dourados. "UFGD é a primeira universidade de MS a aderir a Agenda Ambiental na Administração Pública". **UFGD** [13/09/2018]. Disponível em: <www.ufgd.edu.br>. Acesso em: 07/11/2019.

UNISINOS. "Gestão Ambiental". **Unisinos** [2019]. Disponível em: <www.unisinos.br>. Acesso em: 15/11/2019.

UNISINOS. "SGA Unisinos". **Unisinos** [2019]. Disponível em: <www.unisinos.br>. Acesso em: 15/11/2019.

CAPÍTULO 4

Desenvolvimento de Capacidades Dinâmicas a partir de Sistema de Gestão Ambiental em Organização Militar de Apoio Logístico: Um Estudo no Depósito de Combustíveis da Marinha do Brasil

DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES DINÂMICAS A PARTIR DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EM ORGANIZAÇÃO MILITAR DE APOIO LOGÍSTICO: UM ESTUDO NO DEPÓSITO DE COMBUSTÍVEIS DA MARINHA DO BRASIL

Romero de Albuquerque Maranhão

Raphael dos Ramos Maranhão

Os princípios do desenvolvimento sustentável proporcionaram um dinamismo no contexto empresarial e demandaram inúmeras capacidades para sua incorporação (ÁLVAREZ *et al*., 2011). Para lidarem com o novo e dinâmico ambiente da sustentabilidade, as organizações passaram a desenvolver habilidades e capacidades de forma a manterem-se competitivas (MENGUC; OZANNE, 2005) e inovadoras (ANTUNES; SANCHEZ, 2013).

De acordo com Munck *et al*. (2015), o ciclo das Capacidade Dinâmica (CD) tem início a partir de uma demanda do ambiente externo que é repassada para o ambiente interno da organização. No ambiente interno são adotadas e desenvolvidas medidas estratégicas, com base nos recursos disponíveis, para fazer frente às mudanças.

Neste contexto, a implantação ou adoção de práticas ambientais nas organizações a partir do ambiente externo pode desencadear o ciclo das CD, porém, há poucas pesquisas focando tal relação (ÁLVAREZ *et al*., 2011; MAZZA, 2013; MAZZA; ISIDRO-FILHO, 2013a; MAZZA; ISIDRO-FILHO, 2013b; PESCADOR *et al*., 2014; ESEE, 2015; MARANHÃO; TEIXEIRA, 2015; MARANHÃO; STORI, 2017; MELLO *et al*., 2021), o que

mostra a existência de uma lacuna a ser investigada e explorada teórica e empiricamente até mesmo porque a gestão ambiental vem ganhando um espaço crescente no setor privado pelo diferencial competitivo, mas sua implementação não tem sido tão evidente nas organizações públicas (PORTER; VAN DER LINDE, 1995; MARANHÃO; TEIXEIRA, 2015).

Alguns autores sugerem que a implantação da gestão ambiental nas organizações públicas pretende instaurar uma nova cultura institucional, visando à mobilização dos servidores para a otimização dos recursos, para combater o desperdício e para obter uma melhor qualidade no ambiente de trabalho. Ou seja, os autores registram que a gestão ambiental pode reconfigurar processos, rotinas e procedimentos da organização a partir de uma demanda externa (BARATA, *et al*., 2007; MARANHÃO, 2010; MARANHÃO, 2011).

Desta forma, o objetivo desta pesquisa é, portanto, identificar as capacidades dinâmicas desenvolvidas a partir do Sistema de Gestão Ambiental em uma Organização Militar de Apoio Logístico da Marinha do Brasil. Espera-se com esta pesquisa provocar uma discussão sobre as capacidades que as organizações militares podem desenvolver para se adaptar as pressões ambientais e contribuir com a teoria relacionada às CD, tendo em vista a lacuna existente na literatura.

A pesquisa justifica-se, também, pela escassez de estudos em organizações públicas, principalmente relacionadas ao tema de CD (PABLO *et al*., 2007; BRYAN *et al*., 2013; PIENING, 2013; SOUZA, 2014), e também porque essas organizações são influenciadas por diversas mudanças ambientais, tecnológicas e econômicas, bem como regulamentares (MARANHÃO; MARANHÃO, 2021a). E a escolha pela organização militar de apoio logístico, dentre as organizações públicas, justifica-se porque os militares conduzem atividades que, em muitos aspectos,

assemelham-se as empresas ou indústrias do setor privado (NEVES; ROSEMBERG, 2010; MARANHÃO, 2010; MARANHÃO, 2011) e estão num contexto dinâmico (MARANHÃO; MARANHÃO, 2021a).

Este artigo está estruturado da seguinte maneira: após esta introdução, na seção 2 é apresentada uma breve revisão da literatura, sobre Gestão Ambiental, Sistema de Gestão Ambiental e Capacidades Dinâmicas; na seção 3, são apresentados os métodos e técnicas da pesquisa; na seção 4, são analisados os resultados e realizada a discussão a partir dos dados obtidos na pesquisa; e finalmente, na seção 5, apresentam-se as considerações finais e sugestões de estudos futuros.

REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção serão apresentados os aportes teóricos sobre Gestão Ambiental, Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e Capacidades Dinâmicas (CD), bem como suas interconexões baseadas na teoria.

Gestão Ambiental e Sistema de Gestão Ambiental

Embora o principal objetivo de uma empresa seja o lucro, as questões ambientais têm se tornado cada vez mais importantes em função do aumento da conscientização do consumidor e de seu crescente interesse na forma como os produtos e serviços são produzidos, utilizados e descartados e de que forma afetam o meio ambiente; da pressão do governo; da cobrança de grandes organizações-parceiras por práticas mais limpas de produção e por

certificações com reconhecimento internacional; e da escassez dos recursos naturais, dentre outros fatores (OLIVEIRA; SERRA, 2010; MARANHÃO; MARANHÃO, 2021b).

A Gestão Ambiental (GA) é uma das alternativas para se alavancar os índices de desenvolvimento sustentável e fazer frente aos problemas elencados por Oliveira e Serra (2010). Ela está sendo implantada em muitas organizações como um fator estratégico para acirrar a competitividade e conquistar a confiança dos *stakeholders* (SOUZA FREITAS *et al*., 2017).

Tinoco e Kraemer (2004) registram que GA inclui uma série de atividades que devem ser administradas, tais como: formular estratégias de administração do meio ambiente, assegurar que a empresa esteja em conformidade com a legislação ambiental, implementar programa de prevenção à poluição, gerir instrumentos de correção de danos ao meio ambiente, adequar os produtos às especificações ecológicas, além de monitorar o programa ambiental da empresa.

Para esses autores a GA inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. É o que a empresa faz para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente por suas atividades. Esses autores complementam dizendo que gestão ambiental é a forma pela qual a organização se mobiliza, interna e externamente, para a conquista da qualidade ambiental desejada. Ela consiste em um conjunto de medidas que visam ter controle sobre o impacto ambiental de uma atividade (TINOCO; KRAEMER, 2004).

Almeida (2006) define gestão ambiental como um processo de articulação das ações dos diferentes agentes sociais que interagem em um dado espaço com vistas a garantir a adequação dos meios de

exploração dos recursos ambientais – naturais, econômicos e socioculturais – às especificações do meio ambiente, com base em princípios e diretrizes previamente acordados e definidos.

Almeida (2006) menciona, também, que a GA integra a política, o planejamento e o gerenciamento ambiental. A política ambiental é considerada o conjunto consciente de princípios doutrinários que conformam as aspirações sociais e/ou governamentais no que concerne à regulamentação ou modificação no uso, controle, proteção e conservação do ambiente; o planejamento ambiental abrange o estudo prospectivo que visa à adequação do uso, controle e proteção do ambiente às aspirações sociais e/ou governamentais expressas, formal ou informalmente, em uma Política Ambiental, através da coordenação, compatibilização e implementação de projetos de intervenções estruturais e não estruturais; e o gerenciamento ambiental é o conjunto de ações destinadas à regular o uso, controle, proteção e conservação do ambiente, e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela Política Ambiental.

Contudo, Barbieri (2007) entende por gestão ambiental empresarial as diferentes atividades administrativas e operacionais realizadas pela empresa para abordar problemas ambientais decorrentes da sua atuação ou para evitar que eles ocorram no futuro.

Para alguns autores, o SGA influencia a estrutura de uma organização, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para a gestão ambiental, de modo que uma empresa possa reduzir o seu impacto ambiental negativo, melhorando o controle de gestão (BANSAL; BOGNER, 2002; BANSAL; HUNTER, 2003).

Dentre as práticas de sustentabilidade, estão os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) que são baseados em consonância com as diretrizes da Norma ISO 14.001 e compostos por programas e

projetos de Gestão Ambiental. Os SGA foram projetados para superar as questões ambientais em todos os aspectos das operações da organização, e oferecer uma abordagem planejada para gerir as questões ambientais (MELNYK *et al*., 2002; ZAINOL; ZAILANI, 2005; CHEN, 2007; CHEN, 2008; TRIEBSWETTER; WACKERBAUER, 2008; REXHÄUSER; RAMMER, 2011; GROFF; NGUYEN-THI, 2012).

Robles Júnior e Bonelli (2006) registram que ao implantar um SGA, as organizações passam por várias alterações nas prioridades estratégicas e nas atitudes e comportamento dos funcionários e essas mudanças podem ser justificadas pela conscientização ambiental dos dirigentes, que passam a incorporar a nova consciência à cultura organizacional e a cobrar de seus funcionários uma nova postura e um desempenho atrelado aos novos objetivos organizacionais.

Chan e Wong (2006) sugerem que, além de contribuir com a responsabilidade social e com o cumprimento da legislação, os SGA possibilitam melhorar a eficiência dos processos, bem como identificar oportunidades de redução do uso de materiais e energia.

Neste contexto, a adoção, implementação e manutenção de um SGA fornece um arcabouço de inovação (BARBIERI, 1997; GIOVANNINI *et al*., 2008; ÂNGELO *et al*., 2011) centrado na gestão de rotinas, processos, competências e capacidades, sendo, portanto, fonte de capacidades dinâmicas e de inovação (MAZZA, 2013; MAZZA; ISIDRO-FILHO, 2013A; MAZZA; ISIDRO-FILHO, 2013b).

Capacidades Dinâmicas

De acordo com Helfat e Peteraf (2009), Capacidade Dinâmica (CD) é uma abordagem em desenvolvimento e que tem

chamado à atenção de diversos pesquisadores da área de estratégias organizacionais, e que carece de estudos empíricos. As CD surgem do conjunto de comportamentos, habilidades, rotinas, processos e mecanismos de aprendizagem e governança do conhecimento, voltados para a mudança e a inovação (ZOLLO; WINTER, 2002; MEIRELLES; CAMARGO, 2014; MARANHÃO; TEIXEIRA, 2015).

Zollo e Winter (2002) registram que não se sabe como as empresas desenvolvem CD e esse quadro pouco foi alterado, apesar dos esforços teóricos desenvolvidos por diversos autores em apresentarem modelos conceituais e teóricos que possibilitem compreender os elementos determinantes da existência de CD (MEIRELLES; CAMARGO, 2014; FROEHLICH; BITENCOURT, 2015; MUNCK *et al*., 2015).

Meirelles e Camargo (2014) registram que o termo Capacidades Dinâmicas é uma tradução aproximada da expressão *Dynamic Capabilities* em inglês. A palavra *capability* significa a capacidade ou o poder de fazer algo por meio do uso de competências e habilidades. Esclarecem, ainda, que a palavra *capability* não deve ser confundida com o conceito de capacidade de produção. Quanto à palavra dinâmica, os autores baseados em Teece *et al*. (1997), dizem que é entendida como situações em que há mudanças rápidas na tecnologia e forças de mercado que exercem efeitos retroalimentadores na organização.

De acordo com Meirelles e Camargo (2014) é possível identificar nas várias definições de capacidades dinâmicas três elementos componentes: (a) conjunto de comportamentos, capacidades e habilidades (individuais e organizacionais); (b) rotinas e processos; e (c) mecanismos de aprendizagem e governança do conhecimento. A partir desses elementos componentes das capacidades dinâmicas, é possível pensar na dinâmica efetivamente,

ou seja, no modo como as capacidades são desenvolvidas e se sustentam.

O conceito de capacidades dinâmicas nesta pesquisa está relacionado às capacidades estratégicas de alto nível responsáveis pela articulação, reestruturação e criação de processos e rotinas organizacionais (TEECE *et al*., 1997; EISENHARDT; MARTIN, 2000; WINTER, 2003). Essas capacidades constituem mecanismos de gestão da mudança e inovação e envolvem aspectos do conhecimento e aprendizagem organizacional (ZOLLO; WINTER, 2002).

Capacidades Dinâmicas e Gestão Ambiental

Álvarez *et al*. (2011) sugerem que a adoção de práticas ambientais requer a formulação e adaptação de capacidades dinâmicas organizacionais. Para estes autores a temática ambiental é direcionadora da inovação, uma vez que força as organizações a repensarem seus modelos de negócio e incorporarem novos modelos.

Russo (2009) argumenta que a criação e implantação de competências relacionadas à gestão ambiental é um exemplo do desenvolvimento de capacidades dinâmicas, porque essas habilidades exigem a integração de uma série de recursos organizacionais.

Aragon-Correa e Sharma (2003) argumentam que a estratégia ambiental pró-ativa pode ser considerada uma capacidade dinâmica, pois é dependente de processos específicos, dependente do caminho que está inserida dentro da organização.

Russo (2009) destaca que os efeitos da aprendizagem em um SGA podem ser manifestados em eficiência com a segregação e

destinação de resíduos, na condução de auditorias, e no reconhecimento das oportunidades de melhorias. Além disso, o autor destaca que o ciclo PDCA ajuda a incorporação de ganhos ambientais para a organização.

A partir do entendimento de que a melhoria contínua, presente no ciclo PDCA, é um esforço sistemático para buscar e aplicar novas formas para realizar as atividades da organização, ou seja, inserindo melhorias de processo, com técnicas, ferramentas e rotinas, podemos inferir que a melhoria contínua se conjuga a noção de capacidade dinâmica como atividade padronizada, tal qual sugerem Helfat *et al*. (2009) e Russo (2009).

Em pesquisa realizada no setor de serviços, Mazza e Isidro-Filho (2013b) identificaram a presença de catorze capacidades dinâmicas, a saber: grupos de estudo e apoio para melhoria contínua; otimização contínua do gerenciamento e controle de resultados; capacitação continuada dos colaboradores; monitoramento e otimização da logística; pesquisa e exploração de oportunidades; marketing sustentável; consultoria permanente de sustentabilidade; auditorias contínuas; renovação continuada das práticas de responsabilidade social corporativa; plataforma virtual de aprendizagem; capacitação continuada do gestor de sustentabilidade; nova cultura sustentável; seleção de fornecedores; transparência e gestão otimizada de processos.

Maranhão e Teixeira (2015), em estudo realizado na Base Naval de Val-de-Cães, mapearam e descreveram as CD que suportam a adoção e manutenção de um SGA em Organização Militar. Nessa pesquisa os autores identificaram nove CD (otimização contínua do gerenciamento e controle de resultados; otimização do uso de água e energia; cultura sustentável; auditorias contínuas; capacitação continuada dos colaboradores; capacitação continuada do gestor ambiental; seleção de fornecedores; seleção de cooperativa; e renovação continuada das práticas de gestão

ambiental) envolvidas no processo de adoção e manutenção do SGA da Base.

Maranhão e Stori (2017) ao analisarem uma Organização Militar do setor logístico da Marinha – Centro de Munição encontraram apenas três CD relacionadas à Gestão Ambiental da Organização (o Gerenciamento e Controle de Resultados; a Capacitação Continuada dos colaboradores; e a valorização da cultura sustentável). Já as auditorias periódicas; seleção de fornecedores; e a renovação das práticas de gestão ambiental foram consideradas Capacidades Operacionais.

Cabe registrar que os resultados obtidos por Maranhão e Stori (2017), em parte diferem dos dados encontrados por Mazza e Isidro-Filho (2013b), bem como por Maranhão e Teixeira (2015), pois os autores (MARANHÃO; STORI, 2017) sugeriram que o desenvolvimento de CD a partir da gestão ambiental se concretiza na articulação com as capacidades operacionais que atuam, concomitantemente, na adaptação e reformulação das capacidades da organização (MAZZA e ISIDRO-FILHO, 2013b; MARANHÃO; STORI, 2017).

MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Para classificar esta pesquisa, utilizou-se o critério estabelecido por Vergara (2005) quanto aos fins e quanto aos meios. Em relação aos fins, esta investigação é do tipo exploratório-descritivo. Exploratória porque busca tratar de um tema com abordagem específica, pouco encontrada na literatura (GODOY, 1995) e com pressupostos teóricos que não estão claros (RICHARDSON, 2007).

A pesquisa foi desenvolvida por intermédio da abordagem de estudo de caso. Esse tipo de pesquisa facilita a compreensão do fenômeno investigado, pela natureza e magnitude do fenômeno (Yin, 2010). De acordo com Yin (2010), o estudo de caso único representa uma maneira de investigar um tópico empírico, pois "o estudo de caso, permite uma investigação para se preservar as características significativas da vida real", por meio de trabalhos exploratórios em que o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em um contexto real.

O estudo foi realizado no Depósito de Combustíveis da Marinha no Rio de Janeiro (DepCMRJ), durante os meses de janeiro e fevereiro de 2016. Para a validação dos dados obtidos foi realizada a triangulação a qual, de acordo com Yin (2010), articulou três fontes de evidências: documentação, questionário e entrevista.

A pesquisa documental foi realizada com o Programa de Gestão Ambiental da Organização Militar, os Planos de Gerenciamento de Resíduos, Atas de Reuniões, Normas Técnicas Ambientais da Marinha do Brasil (MB), Ordens Internas e cartazes. O roteiro para as entrevistas e o questionário foram elaborados a partir das questões elaboradas por Maranhão e Teixeira (2015). As entrevistas foram realizadas com os Encarregado da Divisão de Abastecimento, Encarregado da Divisão de Apoio e Encarregado da Divisão Técnica e Meio Ambiente.

O DepCMRJ, com sede na Ilha do Governador – cidade do Rio de Janeiro, RJ, foi criado pelo Decreto nº 37.222, de 27 de abril de 1955, inicialmente denominado Depósito de Combustíveis do Rio de Janeiro, ocupando as instalações e benfeitorias da Base de Combustíveis Líquidos da Marinha, existente desde 12 de junho de 1939.

Sua atual denominação e atividades foram instituídas pelo Decreto nº 81.794, de 15 de junho de 1978. Posteriormente, pelo

Decreto nº 1033, de 30 de dezembro de 1993, foi revogado o artigo 2º do Decreto nº 81.794, já mencionado, possibilitando a alteração de sua subordinação que, pela Portaria Ministerial nº 0772, de 22 de dezembro de 1993, passou para o Centro de Controle de Inventário da Marinha (CCIM).

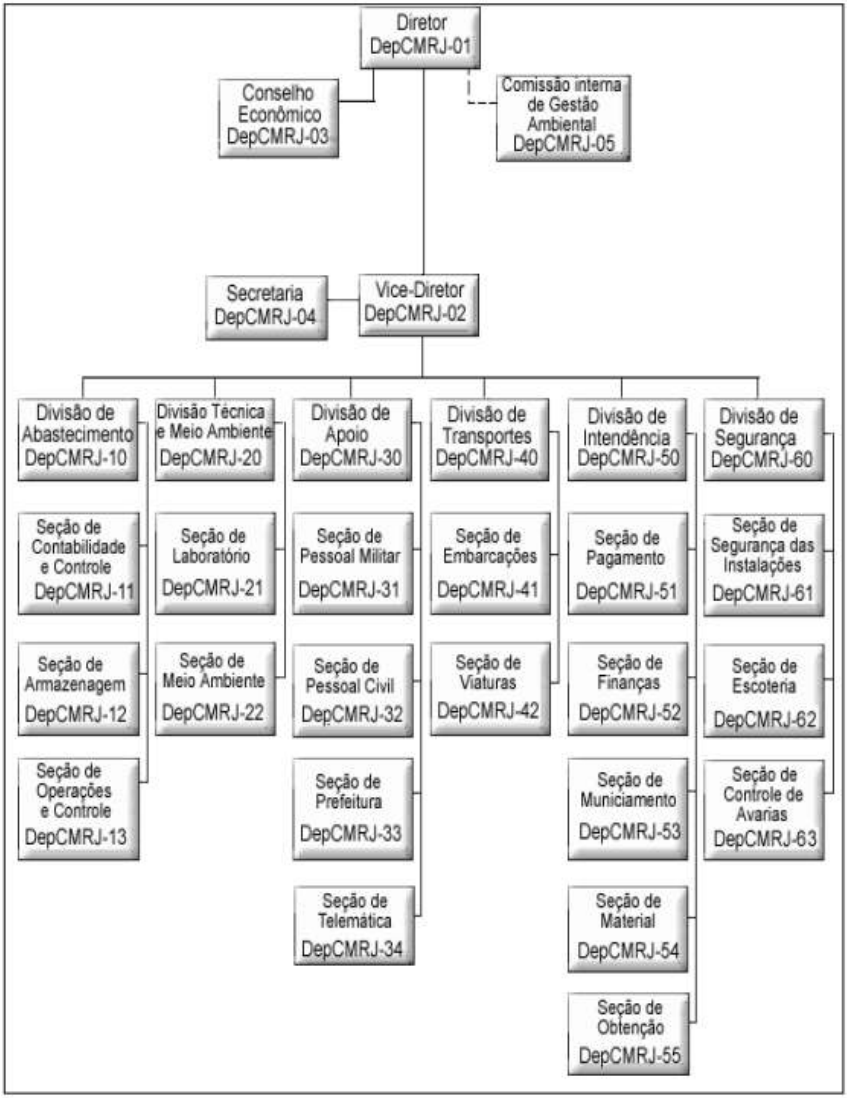
O DepCMRJ passou a ter suas atividades e organização estruturadas pelo Regulamento aprovado pela Portaria nº 69, de 31 de maio de 1994, e revogada pela Portaria nº 17, de 21 de janeiro de 2000, ambas do Chefe do Estado-Maior da Armada. Em 25 de fevereiro de 2010, o DepCMRJ passou a ter suas atividades e organização estruturadas pelo Regulamento aprovado pela Portaria nº 5, do Secretário-Geral da Marinha.

O Depósito tem como propósito, contribuir para a execução das atividades de abastecimento do material de Símbolo de Jurisdição "W" (combustíveis, lubrificantes e graxas). Para consecução de seu propósito, cabem ao DepCMRJ as seguintes tarefas: contabilizar o material; receber, periciar e armazenar; controlar o estoque; e fornecer.

Em situação de mobilização, conflito, estado de guerra, estado de sítio, intervenção federal e em regimes especiais, cabe ao Depósito às tarefas concernentes à mobilização e à desmobilização que lhe forem atribuídas pelas Normas e Diretrizes referentes à Mobilização Marítima e as emanadas pelo CCIM.

O DepCMRJ dirigido por um Diretor, auxiliado por um Vice-Diretor, está estruturado com seis divisões, uma secretaria, um Conselho Econômico e uma Comissão interna de Gestão Ambiental, conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1 - Organograma do Depósito de Combustíveis da Marinha



Fonte: DepCMRJ.

De acordo com o Encarregado da Divisão Técnica e de Meio Ambiente do DepCMRJ, na fase de planejamento para implantação do SGA foram levados em consideração os seguintes documentos: NORTAM-02 - Sistema de Gestão Ambiental nas OM de Terra; NORTAM-03 - Plano de Emergência Individual (PEI) para as OM de Terra; NORTAM-04 - Auditoria Ambiental nas OM de Terra; NORTAM-06 - Separação de Resíduos Recicláveis Descartados pelas OM; e NORTAM-07 - Controle do Uso do Amianto na MB. Conforme relato do entrevistado, tais documentos são essenciais para a implantação do SGA e eles demonstram o nível de interesse da Alta Administração Naval com a temática ambiental. Tal afirmativa sugere que a Gestão Ambiental tem um enfoque estratégico, tendo em vista os benefícios estratégicos obtidos com a implantação do SGA, dentre os quais o comprometimento da Alta Administração; as adequações aos padrões e normas ambientais; a mudança de comportamento dos servidores; e a redução de custos.

De acordo com o Encarregado da Divisão de Apoio, o Sistema de Gestão foi implantando para atender as normas internas, ou seja, as diretrizes que a Administração Naval emana. Ele considera que pela localização do DepCMRJ, a temática reveste-se que grande importância: "em primeiro lugar, estamos na Baia de Guanabara e qualquer ação beneficia ao meio ambiente, com certeza trará bons resultados para a população. Em segundo plano, podemos pensar que é um avanço a concepção da temática ambiental no interior das organizações militares, pois tem um cunho estratégico, já que as diretrizes são estabelecidas pelo Comandante da Marinha".

As atividades operacionais do DepCMRJ de armazenagem, transporte e manuseio de combustíveis são consideradas potencialmente poluidoras, pois podem ser prejudiciais à água, ao solo e ao ar. Neste contexto, a implantação do Sistema de Gestão Ambiental provocou alterações nos processos e rotinas da organização, conforme preconizado por Barbieri (2004) e Almeida

(2006), bem como a institucionalização e divulgação da Política Ambiental que impulsionou as inovações.

Assim, de acordo Nelson e Winter (1982) respostas às mudanças ambientais representam a necessidade de reestruturação interna dos processos e rotinas organizacionais. No caso do DepCMRJ, o SGA é uma resposta aos regulamentos e normas da Administração Naval e o mecanismo de remodelação são as capacidades dinâmicas, que por meio de reorganização interna de recursos, processos e capacidades acabam promovendo a formação de novo conhecimento, novas capacidades e até mesmo novas rotinas (TEECE *et al*., 1997).

Como consequência dessa demanda o Depósito criou uma Comissão de Gestão Ambiental diretamente subordinada ao Diretor. Além disso, modificou sua estrutura interna ao criar uma Divisão Técnica e de Meio Ambiente. Percebe-se que a temática ambiental é direcionadora da inovação, uma vez que força as organizações a repensarem seus modelos de negócio e incorporarem novos valores (ÁLVAREZ *et al*., 2011), ou seja, no caso do Depósito acarretou uma nova cultura sustentável e preocupação com o meio ambiente.

Foram incorporadas práticas de Gestão de Resíduos, campanhas de Educação Ambiental, palestras e treinamentos. O quadro 1 ilustra os mecanismos e capacidades operacionais envolvidas em cada prática ambiental.

Estas práticas estão relacionadas com a criação de valor, envolvendo mudança de paradigma no interior da organização. Apesar de poucas, quando comparadas as práticas realizadas pela BNVC, corroboram o entendimento de Álvarez *et al*. (2011), segundo os quais por intermédio de práticas ambientais é possível criar valor para a organização.

O Depósito, neste contexto, tem rompido com o paradigma centrado no pensamento mecanicista é remodelado para o paradigma

centrado no pensamento sistêmico, pois a questão ambiental até então não era considerada nas atividades da organização. Os valores advindos das práticas ambientais foram a mudança de cultura organizacional; a formação do senso de coletividade; a adequada destinação dos resíduos gerados; alterações de procedimentos e rotinas em relação ao fornecimento de combustíveis para outras OM; e a melhoria da imagem da organização.

Para o Encarregado da Divisão Técnica e de Meio Ambiente: "com certeza há outras práticas que podem ser implementadas. Acredito que a Marinha esteja adotando políticas de responsabilidade socioambiental para melhor sua imagem, ampliar o conhecimento dos servidores e ser reconhecida pela sociedade como uma instituição que se preocupa com o tema de Meio Ambiente."

Quadro 1 - Práticas ambientais, mecanismos e capacidades operacionais do DepCMRJ

PRÁTICA AMBIENTAL	MECANISMO	CAPACIDADE OPERACIONAL
Gestão de Resíduos Sólidos	Destinação Adequada dos Resíduos Produzidos	Separação do Lixo; Transporte e Logística de Resíduos; Destinação Adequada de Resíduos.
Planos de Emergência Individual (PEI)	Planos e Ações para Tomada de Decisão em casos de Acidentes. Programas de Treinamentos Sistêmicos	Análise e Avaliação de Processos; Árvores de decisão; Treinamentos de Pessoal; Instruções para Prevenção de Acidentes.
Gestão da Fauna	Programas de Treinamentos	Instruções para Prevenção de Acidentes.

Fonte: Elaboração própria.

Conforme apontamentos de Álvarez *et al*. (2011) as organizações precisam adotar a inovação em produtos, serviços e processos a fim de reduzir o consumo de materiais e os impactos de seus produtos e serviços no meio ambiente, promover a educação ambiental, direcionar seus resíduos sólidos e reduzir suas emissões de carbono (MARANHÃO *et al*., 2015; CAMPOS *et al*., 2016; MARANHÃO; STONI, 2019). Desta forma, podemos inferir que a adoção de práticas ambientais requer a formulação e adaptação de capacidades dinâmicas organizacionais.

Em relação aos resultados diretos da implementação de práticas socioambientais, os entrevistados e documentos apontaram alguns. Essas informações são apresentadas no quadro 2.

Quadro 2 - Resultados organizacionais da implementação das práticas de socioambientais no DepCMRJ

Formação de novas parcerias e alianças estratégicas benéficas
Promoção de conscientização e educação ambiental
Mudança de cultura organizacional fundamentada na sustentabilidade, comunicação e treinamento contínuo
Formação de um senso de coletividade e companheirismo no ambiente de trabalho
Modificação da estrutura organizacional
Alteração no tratamento aos clientes

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados organizacionais mensuráveis do DepCMRJ não são registrados em Relatório Anual de Sustentabilidade, apenas em Relatório de Gestão (documento interno e que circula na Marinha, não é divulgado para o público externo), o que seria uma solução para manter a transparência de suas atividades e estratégias.

A estratégia de gestão ambiental adotada pela organização pode ser considerada uma inovação, pois trouxe modificações em

processos e rotinas operacionais (BARBIERI, 1997; GIOVANNINI *et al*., 2008; ÂNGELO *et al*., 2011; MAZZA, 2013). Anteriormente não havia senso de coletividade, passou a existir; não existia um setor responsável pela gestão ambiental, e foi criada uma Comissão e uma Divisão Técnica de Meio Ambiente na estrutura organizacional do Depósito.

A partir das informações constantes nos quadros 1 e 2, e das afirmativas de Rogers e Shoemaker (1971) que uma inovação pode ser uma nova ideia, uma nova prática ou um novo material a ser utilizado num determinado processo, além das classificações propostas por Kimberly e Evanisko (1981) foi possível caracterizar as inovações decorrentes da implantação do SGA. As inovações decorrentes das práticas listadas no quadro 1 são evidenciadas no quadro 3.

Quadro 3 - Inovações decorrentes da implantação do SGA e das práticas ambientais no DepCMRJ

Processo Sistêmico para a Coleta e Destinação de Resíduos
Criação de Comissão Interna de Gestão Ambiental
Roteiro de Ações para Contingências e Prevenção de Acidentes
Política de Conscientização e Educação Ambiental
Criação da Divisão de Técnica e de Meio Ambiente
Sistema Formalizado de Gestão Ambiental
Aquisição de embarcação com fundo duplo para atividades de abastecimento

Fonte: Elaboração própria.

Assim, a adoção do SGA promoveu transformações em componentes e recursos diversos. Entretanto, a partir da pesquisa documental e das entrevistas não foi possível identificar um setor ou núcleo responsável pelo registro das inovações. O registro é efetuado

pelo Encarregado da Divisão Técnica de Meio Ambiente nas revisões do Programa de Gestão e outras são lançadas nas Atas de reunião do Conselho de Gestão, tendo em vista que nessas reuniões são realizadas as deliberações financeiras, processos de melhorias, processos de aquisições e compras da organização.

Uma inovação que modificou o processo de abastecimento dos navios e relacionada aos processos do Depósito foi a aquisição de uma embarcação, tipo chata, em consonância com a legislação ambiental:

> No dia 29NOV2013, foi recebida, pelo Depósito de Combustíveis da Marinha no Rio de Janeiro (DepCMRJ), a Chata para Transporte de Óleo Combustível (CTOC)"Martim Pescador", sendo esta a quarta embarcação do gênero contratada pela Diretoria de Engenharia Naval (DEN) junto ao Estaleiro B3 Boat Indústria de Embarcações Ltda. Construída em Salvador (BA), com base em requisitos técnicos de projetos e de desempenho elaborados pela DEN, essa nova embarcação, que possui casco duplo, em atendimento às normas ambientais, transporta até 400.000 litros de combustível e possui comprimento de 36 metros e boca moldada de 10 metros. A incorporação da CTOC "Martim Pescador" ao Sistema de Abastecimento da Marinha (SAbM) possibilitará o incremento da capacidade operativa do DepCMRJ nas fainas de abastecimento de combustível aos meios navais, com maior rapidez, segurança operacional e preservação do meio 'ambiente, conforme a visão de futuro do SAbM de "ABASTECER PARA COMBATER" (MARINHA DO BRASIL, 2013).

As inovações conferem mudanças na organização, no caso específico do SGA houve algumas que alteraram as rotinas e

processos, assemelhando ao conceito proposto por Winter (2003). Com isso as capacidades dinâmicas atuam não apenas como causa da mudança, mas também como consequência, e dessa forma estabelecem um ciclo contínuo com orientação para a renovação dinâmica de processos, rotinas e capacidades (HELFAT; PETERAF, 2003; WINTER, 2003; MAZZA; ISIDRO-FILHO, 2013a; MAZZA; ISIDRO-FILHO, 2013b).

As capacidades dinâmicas correspondem a estruturas processuais que indicam uma capacidade rotineira de continuamente modificar e adaptar as rotinas existentes, e esse aspecto é visível a partir da análise da função de cada capacidade dinâmica, bem como sua articulação com seus alvos, ou seja, os processos, rotinas e outras capacidades organizacionais (MAZZA, 2013).

Desta forma foram identificadas as capacidades dinâmicas do Depósito relacionadas ao processo de implantação e manutenção do SGA. Disposto na página seguinte, o quadro 4 apresenta as capacidades identificadas, os mecanismos de funcionamento das capacidades, os objetivos e resultados.

Os dados apresentados mostram que as capacidades dinâmicas têm como objetivo a modificação, articulação, estruturação ou transformação de processos e rotinas organizacionais. Dessa forma, de acordo com Mazza (2013), uma capacidade apenas é dinâmica a partir do momento que seu objeto são os processos e rotinas com sua contínua otimização e melhoria.

Teece *et al*. (1997) sugerem que a operacionalização das capacidades dinâmicas é um conjunto de processos, posições e trajetórias. No caso do Depósito a diretriz que permite a estruturação das capacidades dinâmicas é a política ambiental fundamentada na efetivação de práticas socioambientais e na implementação do SGA.

Quadro 4 - Capacidades, mecanismos, objetivos e resultados que suportam a estratégia ambiental do DepCMRJ

CAPACIDADE ASSOCIADAS AO SGA	MECANISMOS	OBJETIVO	RESULTADOS
Otimização contínua do Gerenciamento e Controle de Resultados	Avaliação de custos, gastos, insumos e resíduos. Planos e roteiros de ações corretivas.	Adequação a NORTAM-06 e à legislação ambiental. Avaliação de resultados.	Controle e modificação continuada de rotinas e processos.
Auditorias Periódicas	Auditorias internas e externas. Avaliação de procedimentos e resultados.	Identificação de pontos de melhoria. Estabelecimento de objetivos e metas. Adequação às normas.	Otimização e modificação de processos e rotinas.
Cultura Sustentável	Campanha de educação ambiental e conscientização. Capacitação contínua.	Divulgação das práticas e política ambiental.	Modificação de comportamentos, processos e rotinas.
Capacitação Continuada dos Colaboradores	Treinamentos periódicos, cursos, oficinas, palestras e simpósios.	Conscientização e Educação Ambiental.	Melhoria da força de trabalho e otimização dos processos e rotinas.
Renovação continuada das práticas de gestão ambiental	Reuniões Periódicas. Apresentação de ideias e metodologias.	Reavaliação de metas, indicadores e programas. Análises de procedimentos	Modificação de comportamentos, processos e rotinas.

Fonte: Elaboração própria.

Assim, as capacidades dinâmicas são derivadas diretamente da implementação e manutenção do SGA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve o objetivo de identificar as Capacidades Dinâmicas desenvolvidas a partir do Sistema de Gestão Ambiental em uma Organização Militar de Apoio Logístico. O Sistema de Gestão Ambiental do Depósito de Combustíveis da Marinha possui uma Política Ambiental abrangente e que explicita a preocupação da Alta Administração com a questão ambiental, bem como com a melhoria dos processos e a contínua.

A partir do SGA foi possível verificar que a mudança organizacional ocorreu com a institucionalização da Comissão de Gestão Ambiental e desencadeou outras mudanças, no processo de comunicação e nos programas de treinamentos com o objetivo de ampliar o nível de conscientização dos servidores e uma cultura sustentável. Os processos e rotinas operacionais, a partir da inclusão do tema ambiental no Depósito, sofreram modificações e alguns reestruturados para atender aspectos relacionados à legislação. Há o entendimento claro na Organização que a preservação do meio ambiente é uma atribuição de todos e não de um setor específico.

Algumas práticas ambientais introduzidas na Organização Militar e capacidades associadas ao SGA foram identificadas, porém nem todas podem ser consideradas dinâmicas. Esta pesquisa identificou o Gerenciamento e Controle de Resultados; a Capacitação Continuada dos colaboradores; e a valorização da cultura sustentável como CD desenvolvidas pelo Depósito de Combustíveis. Essas CD são mecanismos causais essenciais para a implementação e manutenção das práticas ambientais e mecanismos

constituintes de um sistema cíclico para a melhoria contínua do SGA.

A principal contribuição desta pesquisa para a teoria foi em aplicar a abordagem de capacidades dinâmicas direcionada para processos e rotinas, a partir de práticas ambientais em uma Organização Militar do setor logístico da Marinha. Nesse sentido, espera-se que as reflexões aqui apresentadas sirvam de horizonte para outros estudos e que possa contribuir como um referencial para outras pesquisas sobre o tema.

As limitações deste estudo consideram os aspectos teóricos e metodológicos, a saber: a) o não acompanhamento em caráter longitudinal inviabiliza a coleta e análise de dados mais apurados sobre os mecanismos envolvidos no processo de desenvolvimento das CD; b) a identificação das práticas ambientais, modificações, inovações e capacidades dinâmicas baseou-se exclusivamente nas percepções individuais dos entrevistados e documentos, o que sujeita os dados e as análises a julgamentos imprecisos; e c) o método utilizado não permite a generalização, de tal forma que a continuação da pesquisa requer a aplicação em outras organizações e métodos quantitativos para que possamos avançar com a teoria.

Uma sugestão de pesquisa seria analisar a relação existente entre as Capacidades Dinâmicas que podemos ser desenvolvidas a partir de Sistemas de Gestão da Qualidade, pois esses sistemas apresentam configurações e componentes baseados em normas ISO e utilizam o ciclo PDCA para sua implementação e desenvolvimento, o que o torna semelhante ao Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. **Gestão Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Thex, 2006.

ÁLVAREZ, I. G. *et al*. "Corporate social responsibility and innovation: a resource - based theory". **Management Decision**, vol. 49, n. 10, 2011.

ANGELO, F. D. *et al*. "Inovação ambiental: das imprecisões conceituais a uma definição comum no âmbito da Gestão Ambiental proativa". **GEPROS - Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, vol. 6, n. 4, 2011.

ARAGON-CORREA, J. A.; SHARMA, S. "A contingent resource-based view of proactive corporate environmental strategy". **Academy of Management Review**, vol. 28, n. 1, 2003.

BANSAL P.; BOGNER, W. C. "Deciding on ISO 14001: economics, institutions, and context". **Long Range Plan**, vol. 35, n. 3, 2002.

BANSAL P.; HUNTER, T. "Strategic explanations for the early adoption of ISO 14001". **Journal Business Ethics**, vol. 46, n. 3, 2003.

BARATA, M. M. L. *et al*. "A gestão ambiental no setor público: uma questão de relevância social e econômica". **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, vol. 12, n. 1, 2007.

BARBIERI, J. C. "Políticas públicas indutoras de inovações tecnológicas ambientalmente saudáveis nas empresas". **Revista de Administração Pública**, vol. 31, n. 2, 1997.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2007.

BRYAN, T. K.; ISETT, K. R. "Capacity for Change: Dynamic Capabilities in Public Organizations". **Proceedings Academy of Management Proceedings**. New York: Academy of Management, 2013.

CAMPOS, F. D. S. P. *et al*. "Proposta de Avaliação dos Sistemas de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde em organizações hospitalares da Administração Pública". **Revista Espacios**, vol. 37, n. 21, 2016.

CHAN, E. S. W.; WONG, S. C. K. "Motivations for ISO 14001 *in* The hotel industry". **Tourism Management**, vol. 27, n. 3, 2006.

CHEN, Y. S. "The driver of green innovation and green image: green core competence". **Journal of Business Ethics**, vol. 81, n. 3, 2007.

CHEN, Y. S. "The positive effect of green intellectual capital on competitive advantages of firms". **Journal of Business Ethics**, vol. 77, n. 3, 2008.

FREITAS, W. R. S. *et al*. "Gestores Ambientais de Organizações Públicas: Uma Análise das Competências Sob a Ótica Acadêmica". **Revista de Gestão e Secretariado**, vol. 8, n. 1, 2017.

EISENHARDT, K. M.; MARTIN, J. A. "Dynamic capabilities: what are they?". **Strategic Management Journal**, vol. 21, October, 2000.

ESEE - European Society for Ecological Economics. "On Dynamic Capabilities and Environmental Innovations". **ESEE** [11/12/2015]. Disponível em: <http://www.esee2015.org>. Acesso em: 22/05/2021.

FROEHLICH, C.; BITENCOURT, C. C. "Proposição de um modelo teórico para capacidade de inovação sustentável". **Revista Ciências Administrativas**, vol. 21, n. 2, 2015.

GIOVANNINI, F.; KRUGLIANSKAS, I. "Fatores Críticos de Sucesso para a Criação de um Processo Inovador Sustentável de Reciclagem: um Estudo de Caso". **Revista de Administração Contemporânea**, vol. 12, n. 4, 2008.

GODOY, A. S. "Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais". **Revista de Administração de Empresas**, vol. 35, n. 3, 1995.

GROFF, J.; NGUYEN-THI, T. U. "Motivations à l'éco-innovation: une comparaison sectorielle sur les entreprises au Luxembourg". **Working Papers du CEPS**, n. 11, February, 2012.

HELFAT, C. E.; PETERAF, M. A. "The Dynamic Resource-Based View: Capability Lifecycles". **Strategic Management Journal**, vol. 24, n. 10, 2003.

HELFAT, C. E.; PETERAF, M. A. "Understanding Dynamic Capabilities: progress along a developmental path". **Strategic Organization**, vol. 7, n. 1, 2009.

ISO - International Organization for Standardization. **ISO 14001:2004 – Environmental management systems – Requirements with guidance for use**. Geneva: ISO, 2004.

KIMBERLY, J. R.; EVANISKO, M. J. "Organizational innovation: The influence of individual, organizational and contextual factors on hospital adoption of technological and administrative innovation". **Academy of Management Journal**, vol. 24, n. 4, 1981.

MARANHÃO, R. A. “Modelo de gestão ambiental aplicado à Estação Naval do Rio Negro, Manaus”. **Anais do I Seminário Internacional de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia**. Manaus: UFAM, 2010.

MARANHÃO, R. A. “Práticas de Produção mais limpa em Organização Militar Prestadora de Serviços Industriais (OMPS-I): um estudo na Base Naval de Val-de-Cães”. **Anais do III International Workshop - Advances in Cleaner Production**. São Paulo: Advances in Cleaner Production, 2011.

MARANHÃO, R. A.; TEIXEIRA, C. E. “Capacidades Dinâmicas e Sistema de Gestão Ambiental em Organização Militar da Marinha do Brasil”. **Revista Ibero-Americana de Estratégia – RIAE**, vol. 14, n. 2, 2015.

MARANHÃO, R. A. *et al*. “Gestão de resíduos de serviço de saúde em organização militar: um estudo de caso na Marinha do Brasil”. **RAHIS - Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, vol. 12, n. 2, 2015.

MARANHÃO, R. A.; STORI, N. “Capacidades Dinâmicas e Sistema de Gestão Ambiental em Organização Militar de Apoio Logístico”. **Anais do XX SEMEAD – Seminários em Administração**. São Paulo: SEMEAD, 2017.

MARANHÃO, R. A.; STORI, N. “Gestão de resíduos de serviço de saúde: um estudo de caso na construção do estaleiro e Base Naval da Marinha em Itaguaí”. **Brazilian Journal of Development**, vol. 5, n. 10, 2019.

MARANHÃO, R. A.; MARANHÃO, R. R. “Tomada de Decisão nas Forças Armadas: um estudo na Marinha do Brasil”. **Brazilian Journal of Business**, vol. 3, n. 4, 2021.

MARANHÃO, R. A.; MARANHÃO, R. R. "Auditoria Ambiental para Coleta de Resíduos Sólidos em Organizações Militares da Marinha do Brasil: uma proposta metodológica". **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, vol. 4, n. 3, 2021.

MARINHA DO BRASIL. **Boletim de Ordens e Notícias (BONO) nº 864, de 03 de dezembro de 2013**. Brasília: Marinha do Brasil, 2013. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br>. Acesso em: 11/05/2021.

MAZZA, C. L. S. **Capacidades Dinâmicas e Inovação em Serviços**: um Estudo de Caso das Práticas de Sustentabilidade Empresarial do Laboratório Sabin (Dissertação de Mestrado em Administração). Brasília: UnB, 2013.

MAZZA, C. L. S.; ISIDRO-FILHO, A. "Capacidades Dinâmicas e Inovação em Serviços: Um Estudo de Caso das Práticas de Sustentabilidade Empresarial do Laboratório Sabin". **Anais do VI Encontro de Estudos em Estratégia – ANPAD**. Bento Gonçalves: ANPAD, 2013.

MAZZA, C. L. S.; ISIDRO-FILHO, A. "Capacidades Dinâmicas e Sistemas de Gestão Ambiental: Estudo da Implementação da ISO 14001 no Laboratório Sabin". **Anais do VI Encontro de Estudos em Estratégia – ANPAD**. Bento Gonçalves: ANPAD, 2013.

MEIRELLES, D. S.; CAMARGO, A. A. B. "Capacidades Dinâmicas: O Que São e Como Identificá-las?". **Revista de Administração Contemporânea**, vol. 18, setembro, 2014.

MELNYK, S. A. *et al*. "Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance". **Journal of Operations Management**, vol. 21, n. 3, 2002.

MELLO, B. P. *et al*. "Resíduos urbanos - Uma abordagem sobre educação ambiental nas universidades". **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, vol. 4, n. 1, 2021.

MENGUC, B.; OZANNE, L. K. "Challenges of the 'green imperative': A natural resource based approach to the environmental orientation - business performance relationship". **Journal of Business Research**, vol. 58, n. 4, 2005.

MUNCK, L. *et al*. "Compreender o Agir Organizacional para Construção de Capacidades Dinâmicas: uma análise exploratória". **Revista de Ciências da Administração**, vol. 17, n. 42, 2015.

NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Belknap Press, 1982.

NEVES, E. B.; ROSEMBERG, B. "Estudo comparativo entre o Sistema de Gestão Ambiental do Exército Brasileiro e a norma ISO 14001". **Revista de Gestão Social e Ambiental**, vol. 4, n. 1, 2010.

OLIVEIRA, O. J.; PINHEIRO, C. R. M. S. "Implantação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001: uma contribuição da área de gestão de pessoas". **Gestão da Produção**, vol. 17, n. 1, 2010.

OLIVEIRA, O. J.; SERRA, J. R. "Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo". **Produção**, vol. 20, n. 3, 2010.

PABLO, A. L. *et al*. "Identifying, enabling and managing dynamic capabilities in the public sector". **Journal of Management Studies**, vol. 44, n. 5, 2007.

PESCADOR, S. V. B. *et al*. "A Responsabilidade Social no processo estratégico da gestão de universidades e no desenvolvimento de

capacidades dinâmicas". **RECC – Revista Eletrônica Científica do CRA-PR**, vol. 1, n. 1, 2014.

PIENING, E. P. "Dynamic capabilities in public organizations. A literature review and research agenda". **Public Management Review**, vol. 15, 2013.

PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. "Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship". **Journal of Economic Perspectives**, vol. 9, n. 4, 1995.

REXHÄUSER, S.; RAMMER, C. "Unmasking the Porter Hypothesis: Environmental Innovations and Firm-Profitability". **Discussion Paper**, n. 11, vol. 36, June, 2011.

RICHARDSON, R. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2007.

ROBLES JUNIOR, A.; BONELLI, V. V. **Gestão da qualidade e do meio ambiente**: enfoque econômico, financeiro e patrimonial. São Paulo: Atlas, 2006.

ROGERS, E.; SHOEMAKER, F. F. **Communication of innovations**: a cross cultural approach. New York: Free Press. 1971.

RUSSO, M. V. "Explaining the impact of ISO 14001 on emission performance: a dynamic capabilities perspective on process and learning". **Business Strategy and the Environment**, vol. 18, n. 5, 2009.

SHARMA, S.; VREDENBURG, H. Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities. **Strategic Management Journal**, vol. 19, n. 8, 1998.

SOUZA, C. C. **Capacidades dinâmicas na Controladoria-Geral da União**: estudo de caso nas capacidades operacionais de auditoria e fiscalização em compras e licitações (Dissertação de Mestrado Profissional em Administração). Brasília: UnB, 2014.

TEECE, D. J. *et al*. "Dynamic capabilities and strategic management". **Strategic Management Journal**, vol. 18, n. 7, 1997.

TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.

TRIEBSWETTER, U.; WACKERBAUER, J. "Integrated environmental product innovation in the region of Munich and its impact on company competitiveness". **Journal of Cleaner Production**, vol. 16, n. 14, 2008.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

WINTER, S. G. "Understanding dynamic capabilities". **Strategic Management Journal**, vol. 24, n. 10, 2003.

YIN, R. K. **Estudo de Caso, Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZAINOL, R.; ZAILANI, S. "Adoption factors for EMS ISO 14001 in Malaysia". **Environmental-expert** [30/11/2005]. Disponível em: <http://www.environmental-expert.com>. Acesso em: 15/10/2021.

ZOLLO, M.; WINTER, S. "Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities". **Organization Science**, vol. 13, n. 3, 2002.

CAPÍTULO 5

Planejamento Ambiental em Unidades de Conservação: Elaboração do Plano de Manejo da APA de Macaé de Cima (RJ) e a Mitigação de Conflitos Socioambientais

PLANEJAMENTO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANEJO DA APA DE MACAÉ DE CIMA (RJ) E A MITIGAÇÃO DE CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS[1]

Walison Boy

Maria Fernanda S. Quintela da Costa. Nunes

Ao longo dos séculos a relação entre a sociedade e a natureza foi marcada pelas influências recíprocas entre eles. No entanto, os avanços técnicos desenvolvidos pela humanidade intensificaram a forma de apropriação e uso dos recursos naturais, transformando de forma cada vez mais expressiva o ambiente, de modo que a natureza natural fosse sendo substituída por uma natureza humanizada (SANTOS, 2004). A Revolução Industrial, realizada no final do século XVIII, certamente foi um marco nesse processo, pois através da invenção da máquina, a sociedade entrou em um novo período de transformação do espaço. Surgia o modelo capitalista urbano-industrial ocidental, que marcaria os próximos séculos.

É imprescindível destacar que, se por um lado a Revolução Industrial intensificou as alterações do homem sobre a natureza e gerou sérios impactos ambientais, também foi a partir dela que começaram a surgir os primeiros movimentos de proteção de áreas naturais (VALLEJO, 2002). Entre muitos avanços e retrocessos, ao longo desses 2 séculos, a legislação ambiental propagou-se pelo mundo, inclusive no Brasil. Atualmente a lei que rege a instituição,

[1] Uma versão prévia do presente capítulo foi publicada em: BOY, W. *et al*. "Mitigação de conflitos sócioambientais a partir da gestão ambiental na APA Macaé de Cima (RJ)". *Brazilian Journal of Development*, vol. 8, n. 2, 2022.

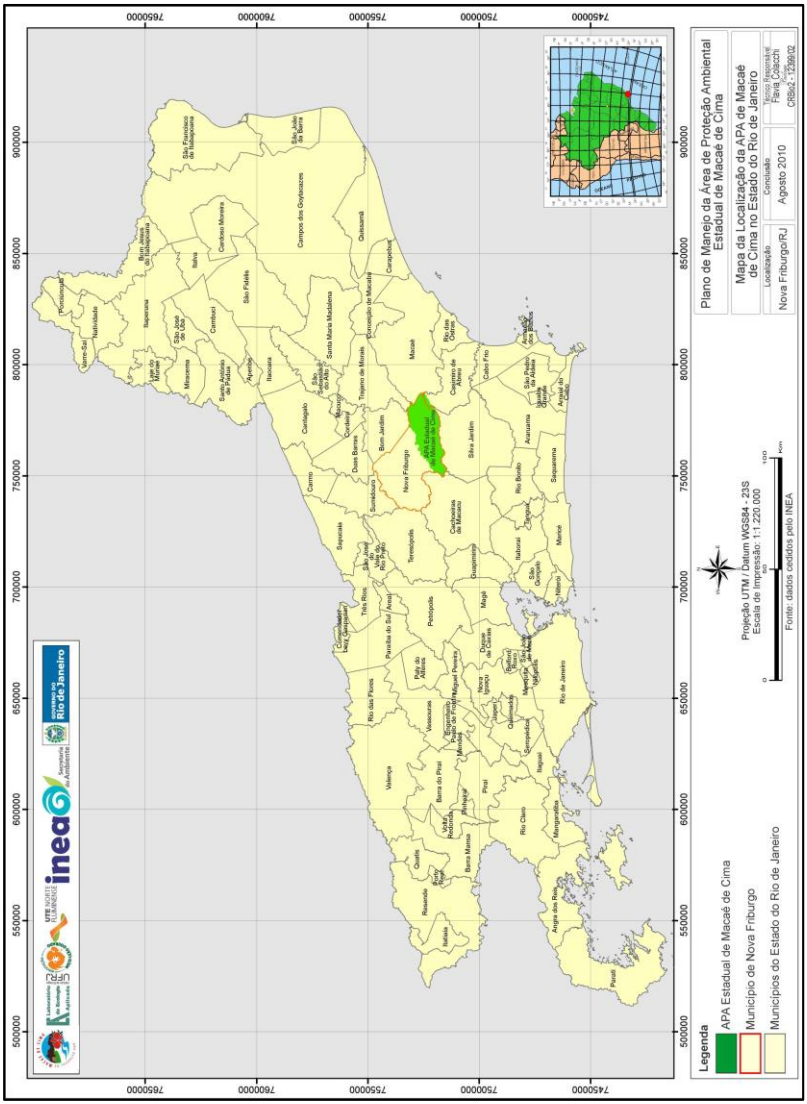
planejamento e uso das áreas destinadas à proteção ambiental é o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), aprovado em 2000 através da Lei Federal 9.985/2000 e regulamentado dois anos depois pelo Decreto Federal 4.340/2002.

A legislação ambiental brasileira aponta que embora o Estado seja o gestor da maior parte das áreas protegidas, ele deve compartilhar a gestão com a sociedade civil organizada através dos conselhos gestores e consultivos, inclusive integrando "as unidades de diferentes categorias e também de diferentes esferas de governo (e mesmo particulares), criando um sistema que pode ser coletivamente planejado" (CASTRO JÚNIOR *et al*., 2009). A gestão participativa é essencial para a mitigação dos conflitos socioambientais ocorridos em diversas Unidades de Conservação, visto ser um dispositivo capaz de inserir a sociedade civil e as populações residentes ou de entorno nas ações de planejamento e gestão das UC.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho é analisar as formas de democratização da gestão e do planejamento ambiental em Unidades de Conservação de Uso Sustentável através do Plano de Manejo, enquanto instrumento técnico e jurídico. O caso empírico utilizado refere-se às experiências vivenciadas na Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima (APAMC), localizada na região serrana do estado do Rio de Janeiro (Mapa 1).

Os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho foram realizados em etapas distintas e interligadas, voltadas a construir um modelo analítico do planejamento e gestão ambiental em Unidades de Conservação de Uso Sustentável. No primeiro momento realizou-se uma revisão bibliográfica para consolidar os conceitos trabalhados e atualizar as referências sobre a legislação ambiental vigente no país.

Mapa 1 - Localização da APA de Macaé de Cima (RJ)



Fonte: INEA (2014a).

Essa etapa trouxe também um enriquecimento do arcabouço teórico-conceitual e metodológico a partir de leitura de outras pesquisas realizadas nessa temática. Dentro das pesquisas bibliográficas destaca-se ainda a realização de uma leitura crítica do Plano de Manejo da APAMC, que possibilitou compreender melhor a organização do PM e da própria UC nos módulos da fase de diagnóstico, bem como realizar uma análise mais aprofundada dos módulos de planejamento a fim de subsidiar a discussão e os resultados apresentados neste trabalho.

A parte empírica foi realizada em duas etapas. A primeira refere-se a todo o acervo de trabalhos de campo, pesquisas e entrevistas realizados pelos autores durante a construção do Plano de Manejo da APA de Macaé de Cima, tanto na fase diagnóstica quanto na de planejamento. Posteriormente houve a realização de entrevistas com funcionários do INEA e lideranças do Conselho Consultivo da APAMC a fim de observar se as ações propostas no Plano de Manejo têm sido efetivadas dentro da gestão da UC.

A primeira sessão desse artigo contará com uma revisão teórica sobre o SNUC e as Unidades de Conservação brasileiras. Esse arcabouço é importante a fim de apresentar a categoria de Áreas de Proteção Ambiental, e entender a sua perspectiva de ser uma modalidade de UC mais aberta e permissiva, em que se busca a conservação dos recursos naturais em conformidade com as atividades econômicas desenvolvidas pela população local.

A sessão seguinte trabalhará com os resultados obtidos nas pesquisas de campo e nos levantamentos de dados. Esse bloco apresenta-se dividido em duas partes. Uma delas remonta o histórico da APAMC, abordando sua criação e seus conflitos até a criação do Plano de Manejo. No momento seguinte, é realizada uma análise do processo de construção do Plano de Manejo que foi, nesse estudo de caso, um processo crucial para a mitigação dos conflitos socioambientais que marcaram a implantação dessa UC.

A terceira sessão vai aprofundar a análise do Plano de Manejo, enquanto documento técnico e jurídico. Nesta etapa observam-se as regulamentações e ações propostas por esse documento como instrumentos essenciais do planejamento ambiental. Essa discussão busca apresentar, através desse estudo de caso, um caminho de diálogo e de gestão participativa que pode ser implementado em outras UC, que passem também por processos conflitivos em sua gestão.

Por fim, traçam-se as considerações finais, exatamente sob essa óptica de compreender que a gestão ambiental é um processo dinâmico, e como tal, deve ser realizado de modo democrático e participativo, visto que, efetivar a participação de todos os atores sociais é o passo mais importante para evitar ou mitigar possíveis conflitos socioambientais.

REVISÃO TEÓRICA

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação é dividido em dois blocos: Proteção Integral e Uso Sustentável. Eles estão relacionados, respectivamente, às correntes ambientalistas de base preservacionista ou conservacionista. Diegues (2004) aponta essas correntes como opostas, sendo a preservacionista uma apreciação estética e espiritual da vida selvagem (*wilderness*) enquanto a conservacionista buscaria o uso adequado e criterioso dos recursos naturais.

Diversos autores (DIEGUES, 2004; CASTRO JÚNIOR *et al.*, 2009) apontam que o modelo norte-americano de parques sem pessoas difundiu-se e influenciou a legislação ambiental de diversos países, inclusive o Brasil. Entretanto, diferente dos Estados Unidos, as áreas que passaram a ser destinadas à conservação no Brasil já eram habitadas por diversos povos que realizavam o uso direto dos

recursos naturais. As propostas de conservação que propunham impedir essas formas de uso fizeram com que muitas UC já nascessem em meio a conflitos socioambientais.

> Desse modo, enquanto os parques americanos buscavam proteger as paisagens de um impacto futuro, os parques brasileiros buscavam proteger áreas de interesse ambiental de impactos imediatos, de conflitos já existentes. Os parques brasileiros e outras *unidades de conservação, já nasceram, em sua maioria, em meio a importantes conflitos territoriais e de acesso a recursos, sendo sua gestão bastante dificultada e particularizada* (CASTRO JÚNIOR *et al.*, 2009, p. 39, destaque nosso).

O SNUC define as Unidades de Conservação como o "espaço territorial e seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, legalmente instituída pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob o regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção" (BRASIL, 2000). Essa definição abrangente possibilita abarcar a diversidade de características naturais ou sociais encontrada no território brasileiro. Ao mesmo tempo, a legislação não deixa de considerar as especificidades locais presentes nos objetivos de criação de cada UC e, posteriormente, aprofundadas em seu Plano de Manejo.

A partir desse aspecto as UC incluídas no grupo de Proteção Integral buscarão limitar o uso dos recursos naturais, e quando esse for permitido ocorrerá apenas de forma indireta. Já àquelas classificadas como Uso Sustentável buscarão ordenar o uso direto e indireto dos recursos naturais, que serão permitidos, desde que não causem danos ou impactos sobre o ambiente. A contextualização acerca desse processo de ordenamento e regulamentação do uso é

importante nesse estudo de caso, pois sua análise recai sobre uma Área de Proteção Ambiental, uma das categorias mais permissivas ao uso antrópico.

O SNUC vai definir a Área de Proteção Ambiental (APA) como "uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais" (BRASIL, 2000).

A Área de Proteção Ambiental (APA) é um dos instrumentos utilizados pelo Poder Público para proteger uma parte do território, segundo objetivos específicos. Esta área, mesmo permanecendo sob o domínio de seus proprietários, é submetida a ações de ordenamento e controle do uso do solo e dos recursos naturais, onde a variável ambiental é inserida nas etapas de planejamento, tendo como meta, o desenvolvimento sustentável da área. No entanto, o processo de planejamento e gestão da APA tem encontrado uma série de dificuldades e entraves que têm contribuído para retardar a obtenção dos seus objetivos de proteção (CÔRTE, 1997).

A autora aborda um contexto acerca das problemáticas envolvidas na gestão das Áreas de Proteção Ambiental. Como essa categoria mantém a propriedade privada, mas limita e ordena o uso realizado, com vistas à sustentabilidade ambiental, é comum a ocorrência de conflitos socioambientais ligados predominantemente ao uso do solo. Ela destaca:

> 1) A dificuldade de viabilizar as APAs ou torná-las efetivas deve-se ao excesso de restrições impostas pela legislação ambiental a uma propriedade particular, que acabam por prejudicar as tentativas de

> busca de equilíbrio entre os objetivos socioeconômicos e os ecológicos; 2) O papel do Estado na gestão das APAs, mesmo se imprescindível, torna-se mais eficaz quando compartilhado entre os vários órgãos governamentais envolvidos, o setor privado e a sociedade civil; 3) A gestão das APAs, dada a sua característica de estabelecer ações de conservação ambiental e não de preservação, não deve ser fundamentada apenas em ações de controle e fiscalização, mas deve priorizar ações de mediação de conflitos entre uso do solo e proteção dos recursos naturais através da adoção de regimes consensuais de gestão (CÔRTE, 1997).

O cenário conflitivo estabelecido em Unidades de Conservação de Uso Sustentável em geral pode ser mitigado a partir de uma democratização da gestão, envolvendo os atores sociais em processos de corresponsabilidade e coparticipação (ARAÚJO, 2006). A inserção da sociedade civil e das populações locais na gestão das UC não é simples, exatamente por conta do conflito de saberes que historicamente se instituiu entre esses e os órgãos responsáveis pela fiscalização e gestão ambiental. Entretanto, essa inclusão tem base jurídica, dentro do próprio SNUC que vai apontar em suas diretrizes que as ações das Unidades de Conservação devem assegurar a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação (SNUC, 2000).

Nesse contexto, o Plano de Manejo deve ser uma das ferramentas voltadas a promover a participação popular no ordenamento e gestão ambiental das Unidades de Conservação, em especial daquelas de Uso Sustentável. O SNUC define o Plano de Manejo como o "documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso

da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade" (BRASIL, 2000).

Os Planos de Manejo dividem-se em dois eixos centrais e complementares: diagnóstico e planejamento. A primeira fase será composta de dados primários e secundários obtidos sobre a UC e sua região que se constituirá na base para a criação do planejamento e zoneamento ambiental. A segunda fase remete ao planejamento. Essa fase é composta pelos três princípios elementares da gestão ambiental elencados por Egler (2002): (1) planejamento, (2) controle e (3) monitoramento.

RESULTADOS

Breve histórico da APA de Macaé de Cima

A APA de Macaé de Cima foi criada através do decreto estadual nº 29.213 de 14 de setembro de 2001 sem nenhum movimento de apoio popular ou conhecimento desse processo por parte das populações residentes. Como sua criação não foi acompanhada de ações efetivas de implementação, os primeiros anos de sua história transformaram-na numa "*APA de gabinete*", pois embora tivesse o instrumento legal (decreto) os 4 primeiros anos da APAMC não apresentaram nenhuma medida voltada à conservação ambiental e ao ordenamento territorial. Em 2005, foi criado o seu Conselho Consultivo e iniciaram-se as ações de implementação dessa Unidade de Conservação. Foi a partir desse momento que as populações residentes tomaram conhecimento da APA e passaram a mobilizar-se contra a sua instituição, gerando um intenso conflito socioambiental.

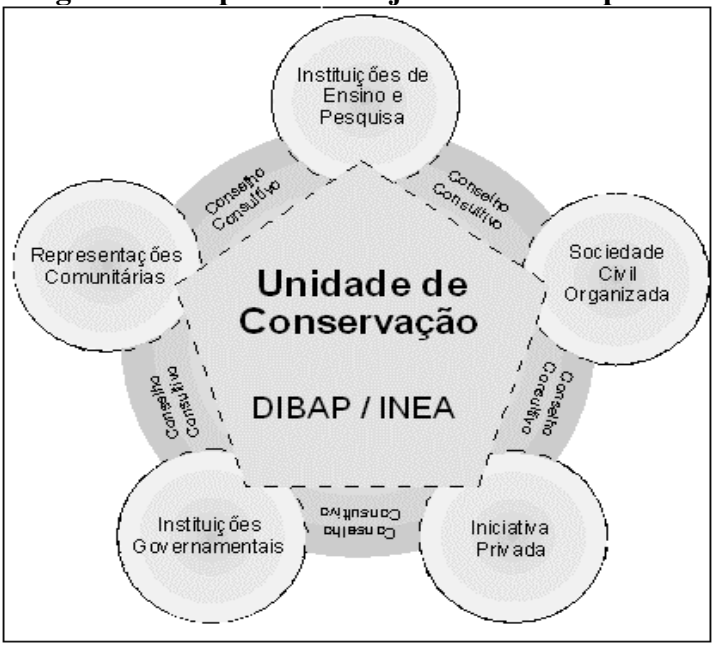
Os temas centrais desse cenário conflituoso referem-se às regulamentações encontradas no decreto de criação da APAMC, que inviabilizavam diversas atividades realizadas no território da UC, principalmente a agricultura tradicional. O próprio documento jurídico definia que essas regulamentações seriam transitórias e que o Plano Diretor da APA (Plano de Manejo) definiria o uso do solo, o zoneamento ambiental e o ordenamento das atividades realizadas, de uso direto e indireto. O prazo para a publicação desse documento seria de 120 dias a partir da criação da Unidade de Conservação. No entanto, quando se inicia a implementação da APAMC, em 2005, ainda não existia nenhum indicativo em relação ao início da elaboração do Plano de Manejo.

A falta desse documento técnico e o desconhecimento das populações residentes das implicações legais da instituição de uma Unidade de Conservação criaram todo um contexto conflituoso, em especial acerca das técnicas do manejo agrícola tradicionalmente desenvolvidas com utilização do pousio e da queima controlada (Boy, 2010; 2018), práticas essas então coibidas pelo decreto 29.213/2001.

A mobilização das populações locais e seu posicionamento contrário à implementação da APAMC acabou por gerar um forte apelo a democratização da gestão da UC e ao processo de elaboração do seu Plano de Manejo. A legislação federal já estabelece como competência da sociedade civil organizada através dos Conselhos das Unidades de Conservação "acompanhar a elaboração, implementação e revisão do Plano de Manejo da unidade de conservação, quando couber, garantindo o seu caráter participativo" (BRASIL, 2002). O mesmo processo também é citado pelo Roteiro Metodológico do INEA preconizando as etapas em que a participação popular deve ser incentivada, não apenas frente ao Plano de Manejo, mas em toda a gestão da UC (INEA, 2010). Esse

documento aponta o Conselho Consultivo como o espaço, por excelência, de democratização da gestão (Figura 2).

Figura 2 - Etapas do Planejamento Participativo



Fonte: Elaboração própria. Baseada em: INEA (2010).

A elaboração do PM deve incorporar a participação de todos os atores envolvidos com a UC (OSCIPs, prefeituras, órgão gestor, ONGs, etc.). A implantação de um processo participativo não é determinada apenas nas linhas contidas neste roteiro, ela vai além do contexto do PM, e deve estar inserida nos processos de rotina da UC e em conceitos básicos a serem seguidos pelos chefes das unidades de conservação. O Planejamento, assim como a implementação, deve ser realizado de forma participativa, em que a sociedade é parte

integrante deste processo, estando os conselhos de cada UC acompanhando passo a passo cada procedimento (INEA, 2010).

O decreto estadual nº 38.234/2005 instituiu a primeira configuração do Conselho Consultivo da APAMC com 7 instituições integrantes e 20 convidadas a participar, dentre elas algumas com representatividade local. No entanto, a falta de divulgação junto as populações locais, inseridas em uma região historicamente marcada por infraestrutura e comunicação deficitárias, não efetivou a democratização da gestão, pois os convites para participar do Conselho Consultivo não chegaram até os representantes das associações de moradores e de agricultores.

Essa exclusão da representatividade da população local foi um segundo elemento estruturante dos conflitos socioambientais, em especial porque muitas das associações locais são de agricultores familiares, o grupo que sentia a maior pressão pelas proibições presentes no decreto 29.213/2001. Exatamente por isso, essas associações se mobilizaram e organizaram diversas manifestações contrárias à implementação e à gestão da APAMC, desde o comparecimento em reuniões do Conselho Consultivo até a realização de uma Audiência Pública na Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ) – Figura 3.

Embora essas manifestações buscassem extinguir a UC, ao perceber a dificuldade de alcançar esse objetivo (Rego, 2006) as lideranças locais passaram a cobrar um fortalecimento da participação popular a fim de obter um caráter incisivo nas ações da APAMC e de modo especial no Plano de Manejo e Zoneamento Ambiental. Essa solicitação foi atendida na Audiência Pública através do anúncio da realização de Oficinas de Diagnóstico Rápido Participativo pelo INEA e a posterior reformulação do Conselho Consultivo. Quando foi empossado através da Portaria nº 35 de 2009, o novo Conselho Consultivo passou a contar com 42

instituições, com ampla representatividade da população local e dos agricultores familiares.

Figura 3 - Presença de agricultores e lideranças locais da APAMC em reuniões do Conselho Consultivo da APAMC e em Audiência Pública realizada na ALERJ



Fonte: Boy (2010).

Essas iniciativas foram essenciais para incluir as populações locais na gestão da UC. No entanto, a base do conflito socioambiental referente a regulamentação do uso do solo e do manejo tradicional da agricultura ainda permanecia. Esses temas eram constantemente debatidos nas reuniões do Conselho Consultivo e as lideranças locais cobravam pela elaboração do Plano de Manejo.

A ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANEJO DA APAMC

Em agosto de 2010, o INEA anunciou ao Conselho Consultivo que havia contratado uma empresa para a elaboração do Plano de Manejo. O Termo de Referência (TdR) previa a sua entrega num prazo de 12 meses. No entanto, a complexidade que envolvia a elaboração desse documento e a atuação expressiva de diversos atores sociais, com múltiplas visões acerca da gestão ambiental, levou à necessidade de uma construção mais lenta, pautada na participação popular e na construção coletiva dos produtos.

O Roteiro Metodológico do INEA define a construção do Plano de Manejo em 6 módulos, divididos na fase de diagnóstico e de planejamento (Figura 4). No caso da APA de Macaé de Cima, além desses produtos, houve a elaboração de um resumo executivo com as principais características do planejamento e zoneamento ambiental da UC. Os dois primeiros módulos referem-se a informações genéricas sobre a Unidade de Conservação e à região em que se insere, obtidas sobretudo a partir de dados secundários.

Figura 4 - Etapas do Plano de Manejo

Diagnóstico	→	Planejamento
Módulo 1 - Informações Gerais sobre a UC		Módulo 4 - Planejamento
Módulo 2 - Contextualização e Análise Regional		Módulo 5 - Projetos Específicos
Módulo 3 - Análise da UC e Entorno		Módulo 6 - Monitoramento e Avaliação

Fonte: Elaboração própria. Baseada em: INEA (2010).

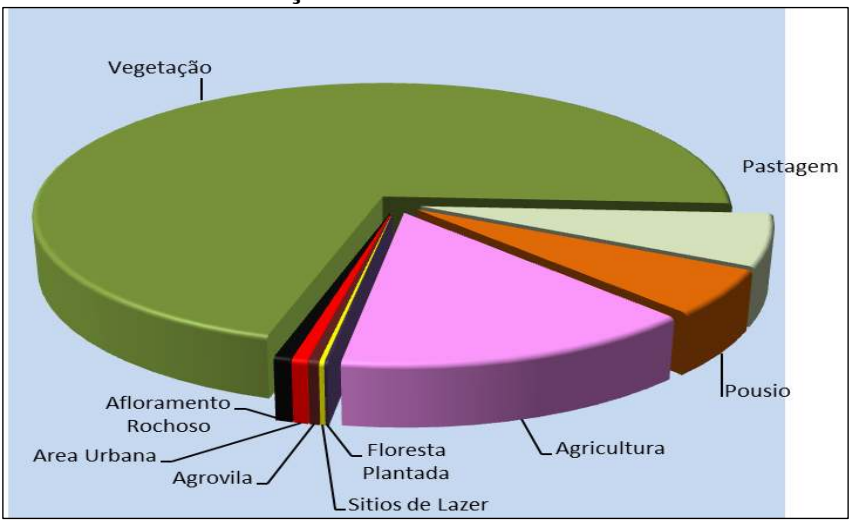
O módulo 3 é formado a partir das pesquisas empíricas, voltadas a contextualizar a UC e analisar as suas atividades, caracterizando seu meio natural e socioeconômico. Durante a realização dessa fase foram identificados os conflitos entre a gestão da APA e demais órgãos de fiscalização ambiental com os agricultores locais familiares. Esse conflito envolve as práticas de manejo tradicional da agricultura de corte e queima. Esse sistema agrícola utiliza o pousio e a queima controlada, ações historicamente reprimidas pelos diversos órgãos ambientais atuantes na região e, recentemente, pelos funcionários do INEA e pela chefia da APAMC.

Quando o módulo 3 foi apresentado nas reuniões do Conselho Consultivo alguns itens foram duramente questionados pelas lideranças locais, como os dados referentes a aptidão agrícola dos solos. Tornou-se claro que os temas que envolvem a agricultura familiar e sua forma de manejo seriam os mais complexos dentro do Plano de Manejo, em especial pela visão oposta que o órgão ambiental e os agricultores locais têm sobre as práticas de pousio e queimadas controladas.

A partir desse diagnóstico foi dado um tratamento diferenciado a esse tema dentro do Plano de Manejo. Foram traçadas estratégias junto aos agricultores a fim de identificar as áreas agrícolas destinadas ao descanso (pousio) e inseri-las como áreas agrícolas dentro do zoneamento ambiental. Esse árduo trabalho de geoprocessamento ateve-se à realidade de cada propriedade dentro da APA, identificando em escala micro as áreas em pousio e diferenciando-as das áreas de florestas. Essa etapa foi essencial para apresentar o mapa de uso do solo no módulo 3 e evidenciar que, ao se considerar as áreas em pousio como agricultura, e não como floresta em regeneração, essa atividade apresentava importância singular dentro da UC (Gráfico 1). As áreas agrícolas, pastagens e áreas de pousio perfazem 26,7% do uso do solo no território da

APAMC e corroboram a importância dessas atividades para a população local.

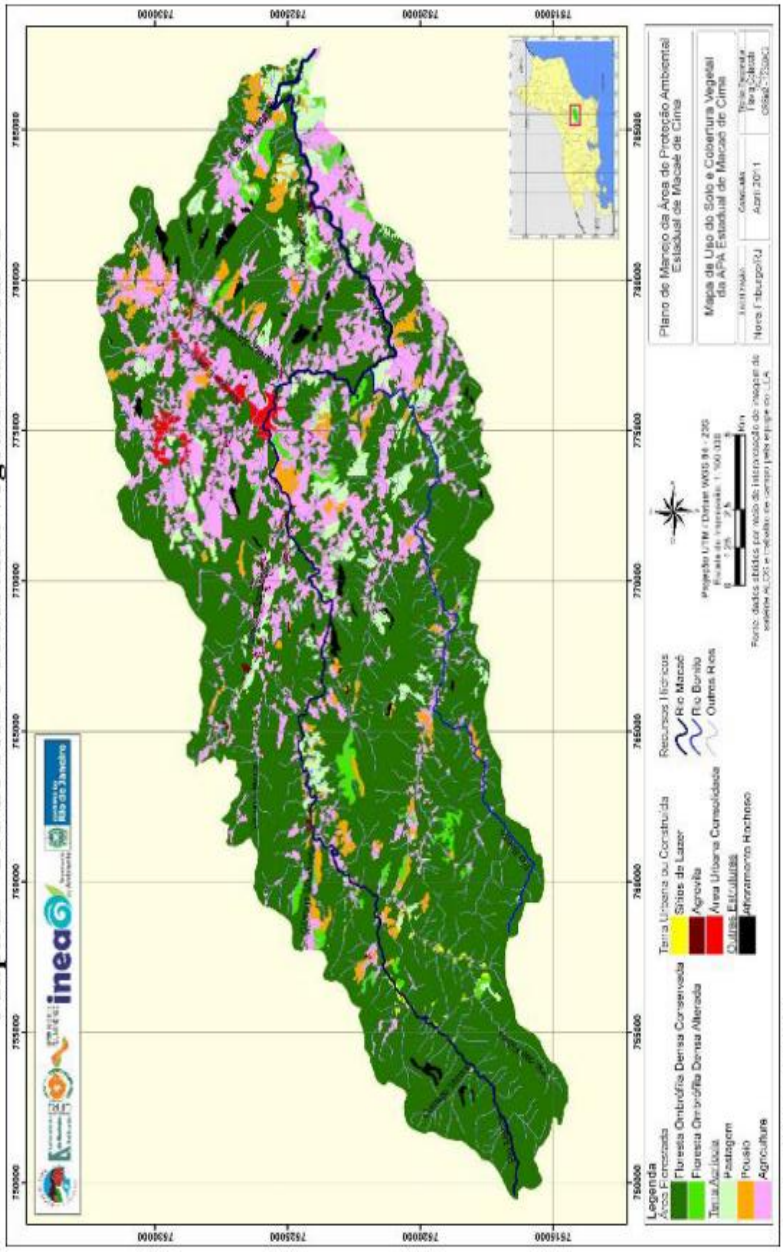
Gráfico 1 - Distribuição de classes do uso do solo na APAMC



Fonte: Elaboração própria. Base de dados: INEA (2014b).

Um procedimento importante para o planejamento ambiental da Unidade de Conservação é identificar a distribuição espacial de cada uma dessas classes de uso de solo, a fim de poder espacializar as áreas de maior uso, de maior conservação, de maior adensamento urbano, etc. Quando se observa o uso do solo e cobertura vegetal (Mapa 2) na APA de Macaé de Cima, fica clara sua divisão em dois grandes blocos: a leste e oeste da UC.

É possível observar que o setor ocidental da APA constitui as áreas de maior preservação dos remanescentes florestais. Seu adensamento humano é pequeno e representado por pequenas agrovilas, núcleos das comunidades de Rio Bonito e Macaé de Cima, e sítios de lazer, sobretudo de turistas e veranistas.



Fonte: INEA (2014b).

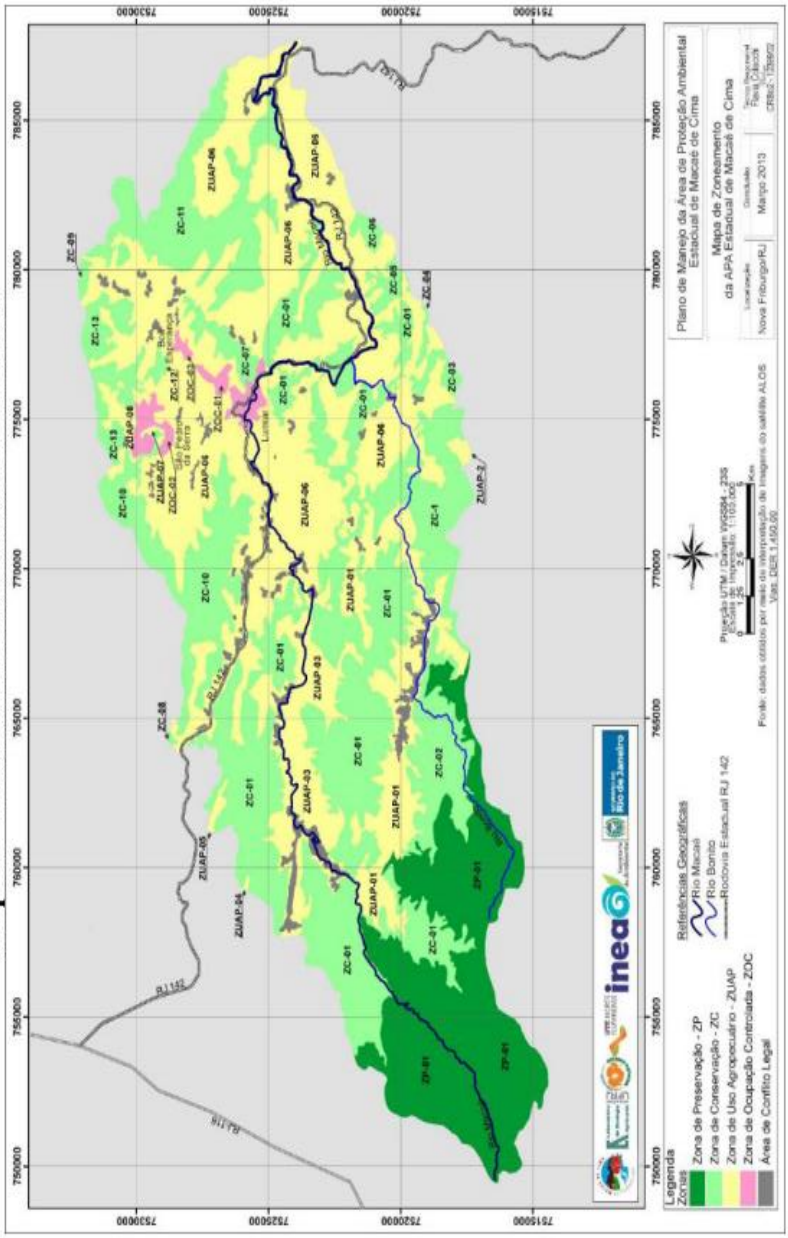
Já o setor oriental da UC indica um uso mais intensivo do solo com atividades agrícolas, pastagens e adensamentos populacionais. Em seu setor nordeste, estão as duas áreas urbanizadas, correspondendo às sedes dos Distritos de Lumiar e São Pedro da Serra, bem como sua expansão em direção à Boa Esperança, denominada pelo Plano de Manejo como Área Urbana Consolidada. Muitas das comunidades rurais (agrovilas) também estão localizadas no setor oriental da APAMC.

Essa observação e espacialização dos usos encontrados na APAMC não foi importante apenas na fase de diagnóstico. Ela foi usada na fase de Planejamento, em que está uma das especificações mais importantes do Plano de Manejo para o ordenamento territorial da Unidade de Conservação: o Zoneamento Ambiental. Essa sempre foi a principal preocupação dos atores sociais envolvidos na gestão da APA, fossem as lideranças dos agricultores, os gestores ambientais ou mesmo outros grupos atuantes na região.

É possível observar no Zoneamento Ambiental da APAMC (Mapa 3) um predomínio da Zona de Uso Agropecuário (ZUAP) que perfaz 43% do território da UC, incluindo as áreas agrícolas, as pastagens, as áreas em pousio e também os pequenos povoados, denominados de áreas de conflito legal.

Esse resultado foi obtido através de diversas reuniões nas localidades da APAMC onde foi possível atender a cada proprietário presente e verificar com ele as áreas de uso agrícola e de conservação ambiental dentro de sua propriedade. Esse resultado final teve boa aceitação junto às associações locais, pois ficou assegurada a manutenção das atividades agrícolas nas áreas historicamente usadas por essa atividade.

Mapa 3 - Zoneamento Ambiental da APAMC



Fonte: Base de dados; INEA, 2014c.

Outra característica fundamental dessa etapa do PM foi a opção em manter a Zona de Preservação (ZP) apenas na área de sobreposição com o Parque Estadual dos Três Picos (PETP). Como a ZP não prevê nenhum tipo de uso, se o Plano de Manejo fizesse a opção de inserir muitas dessas zonas, poderia agravar os conflitos, pois muitas propriedades privadas acabariam sendo impossibilitadas de qualquer tipo de uso. Como a APA é formada por áreas públicas e privadas e não prevê a desapropriação, ao limitar a ZP à área de sobreposição com o PETP, as questões fundiárias ficaram a cargo dessa unidade, que é mais restritiva e prevê, de acordo com o SNUC, a desapropriação das áreas privadas situadas no interior do Parque.

Os remanescentes florestais bem conservados foram inseridos em Zonas de Conservação (ZC) perfazendo 41% do território da APA. Embora essas áreas não sejam destinadas à realização de atividades de uso direto, nelas existe a possibilidade de realizar diversas formas de uso indireto como introdução de sistemas agroflorestais, turismo, pesquisa científica, serviços ambientais, entre outros. Foi uma opção para não limitar o uso dos proprietários em suas áreas, ao mesmo tempo em que se incentivou a introdução de novas atividades, que poderiam inclusive diversificar a obtenção de renda dessas famílias. É importante ressaltar que, dentro do trabalho de geoprocessamento, o zoneamento dessas áreas priorizou a formação de áreas contíguas de vegetação, formando corredores ecológicos voltados à manutenção da biodiversidade e à circulação da fauna local.

Os módulos seguintes trataram do planejamento das atividades dentro da APAMC, reunidos em Planos Setoriais (módulo 5) que deveriam ser monitorados e avaliados continuamente (módulo 6). Esses módulos, em conjunto com o Resumo Executivo, finalizaram o Plano de Manejo da APAMC, entregue em 2014. Seu modelo de construção participativa e o diálogo com a comunidade local fizeram essa construção ser mais demorada que o previsto no

Termo de Referência, mas foi crucial para mitigar os conflitos socioambientais e apresentar uma proposta de gestão democrática e participativa.

DISCUSSÃO

Toda a construção do Plano de Manejo é importante para a gestão ambiental de uma Unidade de Conservação. A fase diagnóstica possui importância crucial ao fornecer os elementos constituintes da fase de planejamento, em especial o seu zoneamento ambiental. Essas regulamentações do ordenamento territorial apresentadas no módulo 4 serão as balizadoras da efetivação e da aplicabilidade do Plano de Manejo, verificada a partir da execução das suas atividades propostas (módulos 5 e 6).

Ao analisar o Plano de Manejo da APAMC, é possível notar que sua fase de planejamento se desdobra sobre três eixos principais: (1) a gestão da UC; (2) a agricultura familiar e sua forma de manejo tradicional e; (3) o crescimento desregrado do turismo e a forte especulação imobiliária.

O primeiro aspecto certamente é o mais importante, pois ele retrata todas as ações que devem ser realizadas pelo órgão gestor, objetivando a sustentabilidade ambiental. Algumas dessas ações envolverão outros atores sociais que atuam na APA. Nesse contexto, é importante construir laços de cogestão, efetivando a participação da sociedade civil organizada e fortalecendo o caráter democrático da UC. Pelo histórico de relações conflitivas com os agricultores e sua forma de manejo, esse ponto não pode deixar de pensar sobre as ações de fiscalização ambiental e a forma como essas abordagens são realizadas.

O segundo ponto apresenta um diálogo direto com o primeiro, pois a latência dos temas que envolvem a agricultura familiar e suas formas tradicionais de manejo (pousio e queima controlada) está relacionada com a não aceitação dessas atividades pelos órgãos ambientais e suas consequentes ações autoritárias realizadas na rotina de fiscalização ambiental (BOY, 2010). Muitas dessas ações são realizadas a partir de denúncias, que, na visão dos produtores locais, é feita sobretudo pelas pessoas "de fora", ou seja, os turistas e frequentadores da região, que buscam atividades de lazer e contato com a natureza preservada e consideram as práticas agrícolas como impactantes ao meio ambiente.

Daí surge a importância de analisar e ordenar as atividades turísticas, que em forte expansão nessa região desde a década de 1970 (Freitas, 2001) tem imputado grandes transformações na organização socioespacial das comunidades da APA. A forte especulação imobiliária que se observa pela valorização das terras, os adensamentos humanos, em especial nas vilas de Lumiar e São Pedro da Serra, e a busca por atividades voltadas ao turismo e lazer têm desempenhado uma pressão sobre áreas historicamente agrícolas, substituindo essas atividades por outras ligadas à expansão do turismo (BOY, 2018).

A análise do Módulo 5 do Plano de Manejo da APAMC confirma a centralização desses três eixos. Esse módulo prevê a realização de 199 atividades, agrupadas em 21 Programas e dispostos em 9 Planos Setoriais (Quadro 1).

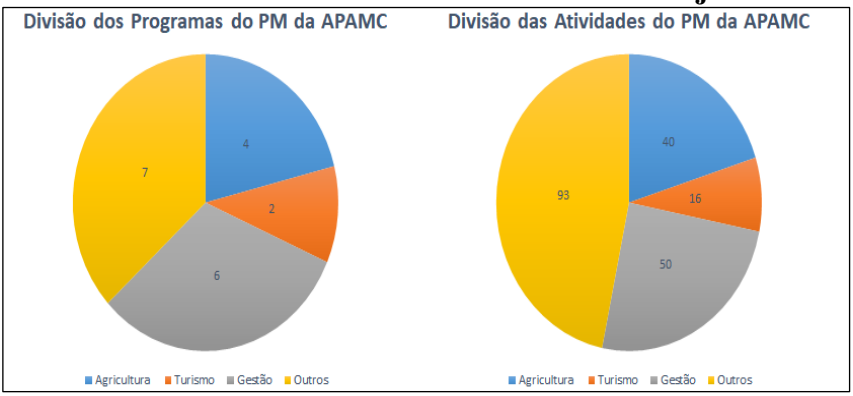
Quadro 1 - Planos setoriais e programas da APA de Macaé de Cima

Planos Setoriais	
Plano Setorial de Educação Ambiental	Programa de realização de oficinas para fortalecimento e capacitação do Conselho Consultivo
	Programa de educação para a prevenção contra eventos naturais extremos
	Programa de educação para a promoção da conservação
Plano Setorial de Agricultura	Programa de fortalecimento da agricultura familiar
	Programa de educação ambiental e agricultura familiar
	Programa para elaboração de projetos de incentivo às iniciativas agroecológicas na APA
	Programa de apoio à exploração sustentável de produtos não madeireiros originários da floresta
Plano Setorial de Geração de Renda	Programa de geração de trabalho e renda
	Programa de fortalecimento e apoio ao artesanato local
Plano Setorial de Turismo	Programa de turismo
	Programa de formação para o turismo
Plano Setorial de Conhecimento	Programa de estímulo às pesquisas científicas na APA
Plano Setorial de Valorização da Cultura Tradicional	Programa de incentivo à cultura
	Programa de valorização da identidade sociocultural do agricultor e manutenção do tecido social e cultural
Plano Setorial de Comunicação	Programa de comunicação social e divulgação
Plano Setorial de Articulação Interinstitucional	Programa de pagamento por serviços ambientais
	Programa de mitigação de impacto de efluentes e resíduos sólidos
	Programa de incremento da presença institucional da APA nos colegiados ambientais locais/regionais
Plano Setorial de Gestão Institucional	Programa de fiscalização
	Programa permanente de prevenção e combate a incêndios florestais
	Programa de operacionalização geral

Fonte: INEA, (2014d).

Cada atividade foi analisada e classificada em relação aos três eixos predominantes apresentados previamente: gestão, agricultura e turismo. As demais atividades, sem relação direta com esses temas, formam um quarto grupo denominado "outros". Foi possível verificar que esses três eixos se destacam frente ao quantitativo de Programas, bem como na quantidade de atividades, conforme se observa no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Divisão de programas e atividades do módulo 5 do Plano de Manejo

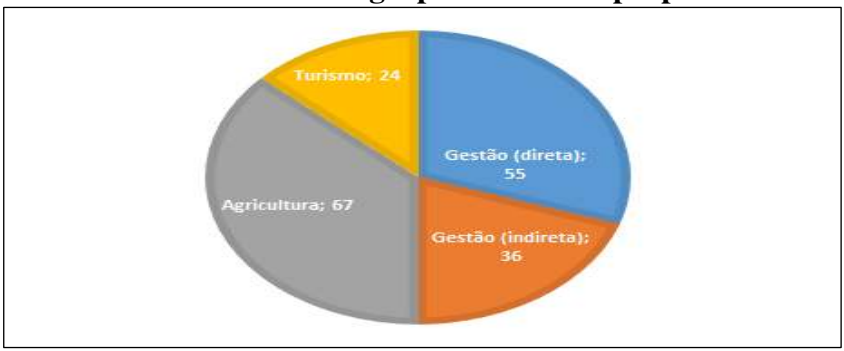


Fonte: Elaboração própria. Base de dados: INEA (2014d).

É importante ressaltar que os Planos Setoriais foram elaborados de forma interligada, estabelecendo um diálogo entre todos os Programas. Assim, existem diversas atividades de cunho interdisciplinar que apresentam abordagens relativas a mais de um Plano Setorial. O caso mais expressivo refere-se às atividades do tema de Gestão Ambiental, pois, como o Plano de Manejo é um documento voltado ao planejamento ambiental, todas as atividades previstas estão em maior ou menor grau envolvidas com a gestão da UC.

A partir dessa consideração foi preciso traçar uma metodologia de análise para organizar as atividades que seriam inseridas no bloco de gestão. Optou-se em fazer esse agrupamento subdividindo-o em duas vertentes. No primeiro grupo (*gestão direta*), foram inseridas as atividades que envolvem ações de execução direta, realizadas preponderantemente pelo órgão gestor (elaborar, consolidar, executar, estabelecer, criar...). Já o segundo bloco (*gestão indireta*), conta com as atividades que preveem a formação de parcerias com a sociedade civil ou outros órgãos, da administração pública ou do setor privado, para a sua execução. Nesses casos, o papel do órgão gestor é criar redes de solidariedade e não necessariamente a ação direta (articular, estimular, apoiar, envolver...).

Gráfico 3 - Inserção das atividades do PM dentro dos três grupos de análise propostos



Fonte: Elaboração própria. Base de dados: INEA (2014d).

O Gráfico 3 apresenta esses dados analíticos de forma individualizada. Nele 38 atividades foram classificadas como interdisciplinares e estão presentes em mais de um bloco de análise,

visto que suas regulamentações são aplicáveis a mais de um Plano Setorial.

O gráfico indica um predomínio dos blocos de gestão (45% das atividades) e da agricultura (33% das atividades). Esse fato permite afirmar que existe um eixo norteador no Plano de Manejo a partir da relação entre gestão e agricultura. Essa troca de influências é tão importante que 11 atividades são interdisciplinares entre esses dois eixos (5% do total).

O turismo se constitui como o terceiro bloco em importância nos Planos Setoriais presente em 12% das atividades previstas. Ele é tratado de forma integrada aos dois eixos predominantes, visto que das 24 atividades relativas ao turismo, 8 delas tem relação com a agricultura e 2 com a gestão, o que demonstra a necessidade de regulamentar seu uso e definir políticas de incentivo ao turismo sustentável, utilizando as potencialidades para o turismo ecológico e rural observados nessa UC.

Surge uma questão: por que tantas atividades dos Planos Setoriais estão centralizadas na gestão e agricultura? Certamente esse fato é uma resposta do Plano de Manejo (e da sua equipe técnica) aos conflitos socioambientais identificados durante a elaboração desse documento. A falta de diálogo entre os gestores e as lideranças agrícolas se constituiu no principal entrave à implementação da APAMC entre 2005 e 2009, período em que esse conflito atingiu seu ápice.

As atividades propostas nos Planos Setoriais indicam a necessidade de construir um diálogo entre esses atores sociais, inclusive no que se refere às rotinas de fiscalização. Esse foi um dos caminhos apresentados pelo Plano de Manejo para a mitigação dos conflitos socioambientais observados na APAMC, visto que outros temas conflitantes, como o uso do fogo controlado, não estão

contemplados nesse documento por questões relativas à legislação estadual[2] e à postura do órgão ambiental sobre essa temática.

Nota-se que o caminho de diálogo foi construído, mas sua efetivação só poderá ser alcançada se houver uma mudança dentro do órgão ambiental e do poder público acerca dos temas que envolvem a agricultura familiar e seu manejo tradicional. O caminho é lento e, assim como a construção do Plano de Manejo, deve ser realizado de forma democrática e participativa, fomentando sempre o diálogo de saberes e a troca de conhecimentos e experiências entre todos os atores envolvidos no ordenamento territorial das Unidades de Conservação.

CONCLUSÕES

A falta de participação das populações locais no processo de criação, implementação e gestão das Unidades de Conservação é uma das principais causas dos conflitos socioambientais, como observado no caso da APA de Macaé de Cima. Para superar esse contexto, é preciso desenvolver políticas públicas voltadas à inserção das populações locais na gestão ambiental das Unidades de Conservação, sobretudo através do conselho consultivo.

A elaboração do Plano de Manejo da APAMC foi pautada nessa característica de democratização da gestão, tanto na sua fase diagnóstica como em seu planejamento. Essa metodologia trouxe um

[2] O estado do Rio de Janeiro possui duas leis que limitam o uso do fogo: 3.467/00 e 2.049/92. Como outras leis ambientais, essa legislação é passível de distintas interpretações, mas, no entendimento da equipe de avaliação do Plano de Manejo, formada por funcionários do INEA, esse documento não deveria adentrar nessa análise, limitando as definições acerca da queima controlada na APAMC a partir das proibições contidas nessas duas leis.

zoneamento e uma elaboração de planos setoriais voltados a mitigar os conflitos socioambientais observados nessa UC.

Além da exclusão das populações residentes do processo de criação e implementação da APA, outro fator expressivo do conflito socioambiental observado nessa UC refere-se a um confronto de saberes, entre gestores e agricultores locais, sobre o manejo agrícola adotado na região. Desde o decreto 29.213/2001, já havia uma busca de coibir o desmatamento e o uso do fogo, ações que inviabilizariam a agricultura local, baseada no sistema de corte e queima, com uso do pousio e do fogo controlado.

Duas medidas adotadas pelo Plano de Manejo são cruciais para a mitigação desses conflitos: (1) a inserção das áreas em pousio nas zonas de uso agropecuário dentro do Zoneamento Ambiental (módulo 4) mantendo cerca de 25% da área da UC propícia ao uso agrícola e; (2) a valorização do diálogo construtivo e da participação da sociedade civil na gestão da APAMC através das atividades propostas nos Planos Setoriais, priorizando atividades voltadas aos temas da gestão e da agricultura e fomentando ações interligadas entre essas áreas.

A partir dessas ações, buscou-se efetivar a participação da população local e traçar um caminho de cogestão e democratização. Esse caminho é essencial para reduzir os conflitos socioambientais e alcançar os objetivos previstos em uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável: o uso ordenado e sustentado dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, T. N. “Desenvolvimento Sustentável e Gestão Participativa: da Teoria Crítica à Prática”. **Práticas de Geografia**, vol. 2, n. 3, 2006.

BOY, W. **A comunidade de Galdinópolis / RJ**: tradições e transformações no espaço agrícola associada às políticas públicas de conservação ambiental. (Tese de Doutorado em Geografia). Niterói: UFF, 2018.

BOY, W. **Dos lugares de conservação**: o diálogo de saberes e a democratização da gestão ambiental na APA Estadual de Macaé de Cima. (Dissertação de Mestrado em Geografia). Niterói: UFF, 2010.

BRASIL. **Decreto n. 4340, de 22 de agosto de 2002**. Brasília: Planalto, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 28/06/2020.

BRASIL. **Lei n. 9985, de 18 de julho de 2000**. Brasília: Planalto, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 28/06/2020.

CASTRO JÚNIOR, E. *et al*. "Gestão da Biodiversidade e áreas protegidas". *In*: GUERRA, A. J. T.; COELHO, M. C. N. (orgs.). **Unidades de Conservação**: abordagens e características geográficas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

CÔRTE, D. A. A. "Planejamento e Gestão de APAs". **Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba: IAP / UNILIVRE / Rede Nacional Pró Unidade de Conservação, 1997.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: HUCITEC, 2004.

EGLER, P. "Gestão ambiental integrada. Rio +10 = Joanesburgo. Rumos para o desenvolvimento sustentável". **Série Debate**, n. 25, maio, 2002.

FREITAS, I. A. "Novas Formas de Turismo no Rio de Janeiro: o Exemplo da Rodovia Teresópolis-Nova Friburgo". *In*: MARAFON, G. J.; RIBEIRO, M. F. (orgs.). **Estudos de Geografia Fluminense**. Rio de Janeiro: Infobook, 2001.

INEA - Instituto Estadual do Ambiente. **APA Estadual de Macaé de Cima**: plano de manejo – informações sintetizadas da UC. Módulo 1. Rio de Janeiro: INEA, 2014a. Disponível em: <www.inea.rj.gov.br>. Acesso em: 28/06/2020.

INEA - Instituto Estadual do Ambiente. **APA Estadual de Macaé de Cima**: plano de manejo – análise da UC. Módulo 3. Rio de Janeiro: INEA, 2014b. Disponível em: <www.inea.rj.gov.br>. Acesso em: 28/06/2020.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **APA Estadual de Macaé de Cima**: plano de manejo – zoneamento. Rio de Janeiro: INEA, 2014c. Módulo 4. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br>. Acesso em: 28/06/2020.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **APA Estadual de Macaé de Cima**: plano de manejo – planos setoriais. Rio de Janeiro: INEA, 2014d. Módulo 5. Disponível em: <www.inea.rj.gov.br>. Acesso em: 28/06/2020.

INEA - Instituto Estadual do Ambiente. **Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo**: Parques Estaduais - Reservas Biológicas - Estações Ecológicas. Rio de Janeiro: INEA, 2010. Disponível em: <www.inea.rj.gov.br>. Acesso em: 28/06/2020.

PROST, C. "O falso consenso sobre a defesa do meio ambiente". *In*: MENDONÇA, F. *et al*. (orgs.). **Espaço e Tempo – complexidade e**

desafios do pensar e do fazer geográfico. Curitiba: ADEMADAN, 2009.

REGO, V. B. S. **Algumas reflexões sobre um conflito na Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima**. Rio de Janeiro: UFRJ / Programa EICOS, 2006.

RIO DE JANEIRO. **Decreto n. 29213, de 14 de setembro de 2001**. Rio de Janeiro: Assembleia Legislativa do Estado, 2001. Disponível em: <www.jusbrasil.com.br>. Acesso em: 10/10/2021.

RIO DE JANEIRO. **Decreto n. 38234, de 14 de setembro de 2005**. Rio de Janeiro: Assembleia Legislativa do Estado, 2005. Disponível em: <www.jusbrasil.com.br>. Acesso em: 10/10/2021.

RIO DE JANEIRO. **Lei n. 2049, de 22 de dezembro de 1992**. Rio de Janeiro: Assembleia Legislativa do Estado, 1992. Disponível em: <www.jusbrasil.com.br>. Acesso em: 10/10/2021.

RIO DE JANEIRO. **Lei n. 3467, de 14 de setembro de 2000**. Rio de Janeiro: Assembleia Legislativa do Estado, 2000. Disponível em: < www.jusbrasil.com.br>. Acesso em: 10/10/2021.

RIO DE JANEIRO. **Portaria n. 35, de 22 de abril de 2009**. Rio de Janeiro: Assembleia Legislativa do Estado, 2009. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br>. Acesso em: 10/10/2021.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. São Paulo: EDUSP, 2004.

VALLEJO, L. R. "Unidades de Conservação: uma discussão teórica à luz dos conceitos de território e políticas públicas". **Geographia**, vol. 4, n. 8, 2002.

CAPÍTULO 6

Gestão Ambiental: Análise Comparativa da Avaliação de Impacto Ambiental de Três Empreendimentos Hidroelétricos do Alto/Médio Rio Tocantins

GESTÃO AMBIENTAL: ANÁLISE COMPARATIVA DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DE TRÊS EMPREENDIMENTOS HIDROELÉTRICOS DO ALTO/MÉDIO RIO TOCANTINS

Heitor Campos De Sousa

Walena de Almeida Marçal Magalhães

Vanessa Lima Araújo Luz

Adriana Malvasio

Héber Rogério Gracio

Márcio Galdino dos Santos

Nas últimas décadas novos modelos energéticos globais têm surgido, que consideram do ponto de vista da gestão ambiental, não só a eficácia e o desenvolvimento energético - necessários a todos os países - mas o compromisso de que o mesmo ocorra levando em consideração a preocupação com o Ambiente. Assim, são desenvolvidos modelos energéticos menos poluentes e com menores impactos ambientais, bem como soluções de mitigação dos impactos negativos causados pelos empreendimentos (HOGAN, 1993; QUEIROZ, 2001; WILK, 2002).

Nota-se, entretanto, que o Brasil ainda utiliza como principal componente de sua matriz energética as usinas hidrelétricas (UHEs), cujas presenças têm diminuído paulatinamente, mas que ainda representa 62% da matriz energética brasileira. As UHEs causam impactos socioambientais - negativos e positivos, que são apontados nos processos de licenciamento ambiental, através de uma série de peças técnicas exigidas pelos órgãos licenciadores, como por exemplo: a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), o Estudo de

Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Após os estudos, audiências públicas são realizadas para permitir a participação da sociedade civil, Academia e demais interessados. Geralmente as prefeituras municipais são chamadas a se manifestar para representar a população. Todo o processo é documentado em atas e ofícios protocolados junto ao órgão ambiental.

O presente capítulo trata da análise de documentos inerentes à gestão ambiental de três empreendimentos hidrelétricos propostos para o alto/médio rio Tocantins: Peixe-Angical, Lajeado e Ipueiras. O rio Tocantins é um dos principais rios da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia (RHTA), que já tinha em 2005 sete UHEs instaladas, em construção ou licenciadas: Serra da Mesa, Cana Brava, São Salvador, Peixe Angical, Lajeado, Estreito e Ipueiras. O procedimento de licenciamento ambiental da última (Ipueiras) culminou com a licença ambiental prévia negada (AMBIENTE BRASIL, 2005).

A RHTA, a mais extensa em área de drenagem no território brasileiro, apresenta abundância de recursos naturais, conferindo à região um relevante papel no desenvolvimento do país. A área é caracterizada pela expansão da fronteira agrícola, principalmente com relação ao cultivo de grãos, e pelo potencial hidroenergético, com área de, aproximadamente, 920 mil km², englobando os seguintes estados: Goiás, Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Distrito Federal (ANA, 2009). Grande parte da RHTA está no Centro-Oeste, desde as nascentes dos rios Araguaia e Tocantins até a sua confluência, e daí, para jusante, adentra na região Norte até a sua foz (ANA, 2015). Apresenta os biomas Amazônia (Floresta Amazônica de Terra Firme ou Floresta Ombrófila) e Cerrado (Savana), que ocupam, respectivamente, 35% e 65% da área (ANA, 2009).

De acordo, com a Empresa de Pesquisa Energética, atualmente, a bacia do rio Tocantins possui potencial energético considerável, associado à sua posição estratégica (BRASIL, 2007). O principal tributário do rio Tocantins é o rio Araguaia. A extensão total do rio Tocantins é de 1.960 km, sendo considerado o segundo maior curso d'água 100% brasileiro, com sua foz na Baía de Marajó (ANA, 2015). Tem área de drenagem de 306.310 km^2, antes da confluência com o Araguaia, e 764.996 km^2 na foz, incluída a área de drenagem do rio Araguaia. No seu trecho superior a médio apresenta características de rio de planalto, enquanto no trecho médio a inferior, rio de planície (ANA, 2009).

A UHE de Ipueiras estava planejada para ser instalada no estado do Tocantins, mais especificamente no município de Ipueiras (Figura 1), cujas coordenadas geográficas são 11º 14' 19'' de latitude sul e 48º 27' 48'' de longitude oeste (SEPLAN, 2017). O bioma é o Cerrado. A população estimada para 2021 era de 2.088 habitantes (IBGE, 2020), com densidade demográfica de 2,01 hab/km^2 (IBGE, 2011), em área de unidade territorial em 2021 de 821,152 km² (IBGE, 2022a). O inventário do barramento da UHE de Ipueiras estimava que o aproveitamento hidrelétrico geraria cerca de 480.000 kW de energia elétrica (ANEEL, 2021). O licenciamento da barragem não obteve licença ambiental.

A UHE de Peixe-Angical tem capacidade de gerar 498.750 kW de potência (ANEEL, 2021). Situa-se no município de Peixe, criado pela Lei do Estado de Goiás n.º 64, de 20 de junho de 1895, localizado a uma latitude 12° 01' 30" sul e a uma longitude 48° 32' 21" oeste do estado do Tocantins, estando a uma altitude média de 240 metros da sede municipal. Apresenta como limites ao norte, Brejinho de Nazaré; ao sul, Talismã e Jaú do Tocantins; a leste, Paranã, São Salvador do Tocantins e São Valério da Natividade e a oeste, Gurupi e Sucupira, conforme dados da Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins (SEPLAN, 2017). Em

conformidade com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, a população estimada de Peixe em 2021 é de 11.996 habitantes, com densidade demográfica de 1,96 hab/km^2 (IBGE, 2011), numa área de unidade territorial de 5.291,206 km^2 (IBGE, 2022a).

A UHE Luís Eduardo Magalhães tem capacidade de 902.500 kW de potência e está localizada no município de Lajeado-TO, criado pela Lei Estadual n.º 251, de 20 de fevereiro de 1991, localiza-se a uma latitude 09° 45' 05" sul e a uma longitude 48° 21' 29" oeste, estando a uma altitude média de 202 metros da sede municipal. Os limites intermunicipais são, ao norte, Tocantínia e Miracema do Tocantins; ao sul Palmas e Aparecida do Rio Negro; a leste Tocantínia e a oeste, Miracema do Tocantins (SEPLAN, 2017). De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a população estimada de Lajeado em 2021 é de 3.199 habitantes, com densidade demográfica de 8,60 hab/km^2 (IBGE, 2011), numa área de unidade territorial de 322,485 km^2 (IBGE, 2022a).

De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética, a bacia do rio Tocantins possui potencial energético considerável, associado à sua posição estratégica (BRASIL, 2007). O principal tributário do rio Tocantins é o rio Araguaia. A extensão total do rio Tocantins é de 1.960 km, sendo considerado o segundo maior curso d'água 100% brasileiro, com sua foz na Baía de Marajó (ANA, 2015). Tem área de drenagem de 306.310 km^2, antes da confluência com o Araguaia, e 764.996 km^2 na foz, incluída a área de drenagem do rio Araguaia. No seu trecho superior a médio apresenta características de rio de planalto, enquanto no trecho médio a inferior, rio de planície (ANA, 2009).

O objetivo deste capítulo foi de realizar uma análise comparativa dos estudos de AIA das Usinas Hidrelétricas de Ipueiras, Lajeado e Peixe-Angical, com o intuito de verificar se os

documentos analisados cumprem à exigência da resolução CONAMA n. 001/86 de que as informações devem ser apresentadas de forma objetiva e adequada à sua compreensão. Além disso, verificou-se com a análise de conteúdo quais fatores são determinantes para o resultado do licenciamento ambiental (aprovação ou negação).

Também foi avaliada a capacidade de comunicação dessas peças com o poder público e a sociedade civil a respeito da natureza técnica e científica dos impactos que seriam gerados pelos empreendimentos, especialmente no tocante à capacidade de informação dos mesmos. As peças analisadas foram as avaliações de impacto e as justificativas dos três empreendimentos. Os documentos foram escolhidos no sentido de enriquecer a análise de conteúdo sobre os EIAS e RIMAS, visto que, na maioria das pesquisas, esses documentos são estudados apenas do ponto de vista técnico e não discursivo (MAGRIN, 2016).

Este capítulo traz uma análise quali-quantitativa (CRESWELL; CLARK, 2007; SOUZA; KERBAUY, 2017), cujos procedimentos metodológicos são revisão bibliográfica e análise documental (MINAYO, 2012) e Análise de Conteúdo (AC) documental, conforme instrui Bardin (2015), seguindo o protocolo: 1) organização do material a ser analisado; 2) codificação; 3) categorização do conteúdo analisado, para extração de unidades temáticas ou semânticas; 4) inferência, a partir do levantamento teórico e dos resultados da codificação, em 15 palavras mais frequentes nos documentos analisados, excetuando-se as palavras vazias (*stopwords*): artigos, preposições e conjunções; e 5) o tratamento informático (BARDIN, 2015).

As ocorrências das palavras categorizadas em cada documento foram conectadas, de forma a gerar uma matriz de correlação de ocorrência para a realização da análise de redes. Foram calculadas a diversidade léxica e o *score* de legibilidade de Flesch-

Kincaid de cada documento (KINCAID *et al*., 1975; TWEEDIE & BAAYEN, 1998). Também foi computada a entropia dos documentos, em que, de acordo com a teoria de informação, quanto maior a entropia, menor o ganho de informação ou conhecimento (TWEEDIE; BAAYEN, 1998). Posteriormente, foi calculada uma matriz de distância *euclideana* com base na matriz de correlação de ocorrência normalizada pela proporção de frequência de ocorrência.

Com a matriz de distância *euclideana* gerada, foi realizada uma análise de agrupamento (*cluster*) para verificar as diferenças da frequência de palavras entre os documentos (HUANG, 2008). Adicionalmente, foi realizada uma análise de "palavras-chave", a qual cria um *score* para cada palavra que ocorre diferencialmente entre os documentos, baseado no teste de χ^2 (BONDI; SCOTT, 2010).

Ao final, foram construídos modelos binomiais e multinomiais ingênuos de classificação de Bayes (*naive classifier Bayes models*) (JURAFSKY; MARTIN, 2019), com o objetivo de verificar se há diferenças na frequência das palavras entre os documentos e se elas podem diferenciar significativamente os documentos através de estatísticas de matrizes de confusão (*confusion matrix*).

Para validar os conteúdos analisados e permitir a discussão socioambiental dos documentos, a análise qualitativa foi feita a partir de verbetes ou códigos (BARDIN, 2011) contidos no dicionário Thesaurus Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA, 2019), para buscar a semântica do texto e agrupar as palavras surgidas da análise em "nós" de análise. Foi realizada uma análise de redes para verificar a relação das categorias das palavras e a correlação entre elas em cada documento (BUTTS, 2008). Todas as análises foram realizadas no ambiente estatístico R (R CORE TEAM, 2022).

O presente trabalho está organizado em mais três seções além desta introdução e inclui os referenciais teóricos, os resultados e discussão e as considerações finais.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

Ao se considerarem todos os elementos e agentes envolvidos em processos de planejamento, licenciamento e instalação de empreendimentos hidrelétricos, nota-se a relevância de mais pesquisas sobre a temática da gestão ambiental e dos empreendimentos energéticos, uma vez que os recursos naturais, bem como as comunidades envolvidas nas consequências de tais empreendimentos são impactadas por importantes mudanças socioambientais (BILAR *et al.,* 2019).

Curi (2011) defende que a gestão ambiental deve preocupar-se com a eficiência dos processos de produção, inclusive a ecoeficiência dos empreendimentos e produtos, o sistema de gestão em si e de controle social, para que haja uma comprovada certificação de qualidade e diminuição de impactos ambientais negativos a partir dos mesmos. Outra questão importante a ser pontuada é que no discurso do desenvolvimento, há que se levar em conta novas categorias de análise, que sejam mais qualitativas do que quantitativas, com o intuito de aumentar ou pelo menos manter uma qualidade de vida, a partir da racionalidade ambiental (LEFF, 2012).

Considerando que ao se tratar de Ambiente, de empreendimentos e projetos ambientais, deve-se levar em consideração a natureza e o ser humano (WILSON, 2018). É fundamental que no contexto da gestão ambiental, a aferição e acompanhamento de impactos, especialmente os negativos, das cadeias produtivas que englobem a biodiversidade sejam considerados com seriedade (BARBIERI, 2016; SEIFFERT, 2014),

para que se assegure correto manejo dos recursos ambientais (RODRIGUES; SILVA, 2013) e procedimentos éticos no tocante ao Ambiente.

A discussão e preocupação sobre ética ambiental iniciou-se de forma mais notada nos anos de 1960, com o surgimento do movimento ambientalista, e consequente desenvolvimento de uma série de políticas públicas ambientais, encontros internacionais sobre o tema e importantes reflexões sobre a pauta ambiental, presentes e aprofundadas nos dias atuais (ROBINSON, 1991; CASTELLS, 2001; TAYLOR *et al*., 2012).

Devido ao aumento da população humana e expansão do mercado exploratório, a demanda mundial por recursos naturais aumentou concomitantemente (STEFFEN *et al*., 2011; ZALASIEWICZ *et al*., 2011; LEWIS; MASLIN, 2015). Impulsionada pelos sistemas de desenvolvimento econômico, essa elevação, resulta em diferentes impactos ambientais como mudanças climáticas, alterações no uso do solo, perda da biodiversidade, ciclos biogeoquímicos e uso dos recursos hídricos (WILK, 2002; ROCKSTRÖM *et al*., 2009; RUNNING, 2012).

A preocupação com os impactos socioambientais de empreendimentos só viera a ser discutida formalmente com o surgimento de movimentos ambientalistas na década de 60, dos quais surgiram políticas, legislações e órgãos voltados ao meio ambiente, bem como encontros internacionais para tais discussões (ROBINSON, 1991; TAYLOR *et al*., 2012). O tema só aparece no plano prático na década de 1980 com a PNMA (BRASIL, 1981) e, em 1986, com a edição da resolução Conama 001/86 (BRASIL, 1986); e, principalmente, com a Constituição Federal (CF) de 1988, que cita expressamente em seu artigo 225, parágrafo 1º, item IV a necessidade de realização de estudos para os licenciamentos, ao dizer: “exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio

ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; (...)" (BRASIL, 1988).

Um dos critérios para a instalação de grandes empreendimentos em todo o mundo é a AIA, inspirada nos Estados Unidos e replicada por diversos países (ROBINSON, 1991; ROCHA *et al*., 2005; MORRISON-SAUNDERS; RETIEF, 2012), inclusive no Brasil, introduzida pela Lei 6.938/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA. A partir daí a AIA passou a fazer parte do processo de licenciamento ambiental.

O processo é o procedimento administrativo onde se avalia se um empreendimento é ou não viável socioambientalmente (BRASIL, 1997; SÁNCHEZ, 2013). Ocorre através de um conjunto de relatórios e análises, que fornecem subsídios documentais ao poder público e à sociedade civil, para uma decisão dos órgãos licenciadores a respeito da instalação e operação de empreendimentos. Nele há também pareceres que alertam para atividades que tem potencial ou são efetivamente capazes de causar degradação ambiental (BRASIL, 1997; SÁNCHEZ, 2013).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, formado por representantes dos governos federal, estaduais e entidades da sociedade civil, formularam a Resolução CONAMA Nº 001/86, de 23 de janeiro de 1986, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes para elaboração do processo de avaliação de impacto ambiental. Há nele dois documentos fundamentais: o EIA e o RIMA (BRASIL, 1986), conforme dito anteriormente.

O EIA tem por meta informar o poder público sobre a natureza de um empreendimento e dos impactos que ele gerará, e indicar a viabilidade do mesmo. É elaborado por uma equipe multidisciplinar, com custos arcados pelo empreendedor. Deve ser comunicativo e respaldado em termos técnicos, escrito como um estudo rico em análise técnico-científica. O RIMA é um documento

derivado do EIA, que deve ter texto com caráter simples, informativo, direto e de livre acesso à população, especialmente aos impactados (BRASIL, 1988; DRUMMOND; BARROS-PLATIAU, 2006; SÁNCHEZ, 2013; MAGRIN, 2016).

Os aspectos legais descritos acima, assumem grande relevância quando consideramos que no atual sistema de desenvolvimento econômico, praticamente todos os setores necessitam do consumo de energia elétrica, direta ou indiretamente, o qual pode vir de diversas fontes, cada um com diferentes impactos socioambientais (ROSA *et al*., 1988; BILGEN, 2014). Os empreendimentos hidrelétricos são um dos maiores geradores de energia elétrica no mundo e estão em alto crescimento, principalmente nos trópicos, incluindo o Brasil (ZARFL *et al*., 2015). O Brasil possui, no total, 217 empreendimentos de UHEs em operação, totalizando 98.581,5 kW de potência instalada, com previsão de adição de 5.301,6 MW na capacidade de geração do país para os próximos anos, proveniente de empreendimentos atualmente em construção ou em planejamento (ANEEL, 2021). Apesar de ser considerada geradora de energia renovável e de frequentemente receber rótulos de *green energy* - energia verde - a implantação de usinas hidrelétricas não é totalmente sustentável, pois durante esse processo é necessário suprimir a vegetação, liberando dióxido de carbono. Além disso, a biomassa inundada libera metano para a atmosfera, ambos gases de efeito estufa (GAGNON; VAN DE VATE, 1997; PUEYO; FEARNSIDE, 2011; STEINHURST *et al.*, 2012).

A Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia (RHTA), a mais extensa em área de drenagem no território brasileiro, apresenta abundância de recursos naturais, conferindo à região um relevante papel no desenvolvimento do país. A área é caracterizada pela expansão da fronteira agrícola, principalmente com relação ao cultivo de grãos, e pelo potencial hidro energético, com área de,

aproximadamente, 920 mil km², englobando os seguintes estados: Goiás, Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Distrito Federal (ANA, 2009). Grande parte da RHTA está no Centro-Oeste, desde as nascentes dos rios Araguaia e Tocantins até a sua confluência, e daí, para jusante, adentra na região Norte até a sua foz (ANA, 2015). Apresenta os biomas Amazônia (Floresta Amazônica de Terra Firme ou Floresta Ombrófila) e Cerrado (Savana), que ocupam, respectivamente, 35% e 65% da área (ANA, 2009).

De acordo, com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), atualmente a bacia do rio Tocantins possui potencial energético considerável, associado à sua posição estratégica (BRASIL, 2007). O principal tributário do rio Tocantins é o rio Araguaia. A extensão total do Rio Tocantins é de 1.960 km, sendo considerado o segundo maior curso d'água 100% brasileiro, com sua foz na Baía de Marajó (ANA, 2015). Tem área de drenagem de 306.310 km^2, antes da confluência com o Araguaia, e 764.996 km^2 na foz, incluída a área de drenagem do rio Araguaia. Apresenta, no seu trecho superior a médio, características de rio de planalto, enquanto no trecho médio a inferior, rio de planície (ANA, 2009).

No contexto histórico e econômico brasileiro, as UHEs aparecem como as responsáveis pela geração de enormes quantidades de energia para atender às grandes unidades consumidoras de energia dos grandes centros industriais (SEFERIN, 2017). Para tanto, fez-se necessário a construção de obras de grande proporção e com altos níveis de impacto socioambiental, especialmente sobre populações ribeirinhas com realidades econômicas e sociais variadas, que ocupam áreas que são alagadas pela formação dos reservatórios (VON SPERLING, 2012). Os empreendimentos implicam também em abundantes exemplos de biomas, ecossistemas e áreas de preservação ambiental modificados, afetados e permanentemente comprometidos, com ínfimas ações de mitigação, que jamais compensam os efeitos negativos sobre o Ambiente (BORGES; SILVA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *corpus* dos seis documentos analisados indicou que dos dois tipos de documentos avaliados, o capítulo de avaliação ambiental em quantidade de palavras é maior para a UHE de Luís Eduardo Magalhães, seguindo-se de Ipueiras e depois Peixe-Angical (Tabela 1). Já no capítulo de justificativas, textos usualmente mais resumidos em comparação às avaliações de impacto, a ordem decrescente fica Ipueiras, Luís Eduardo Magalhães e Peixe-Angical (Tabela 1). No tocante à comparação das palavras únicas, no mesmo tipo de documento, considerando os três empreendimentos, verifica-se que em relação à avaliação de impactos o empreendimento de Luís Eduardo Magalhães tem o maior número de palavras únicas, seguido de Ipueiras e depois Peixe-Angical, ordem que se repete ao compararem-se os documentos da justificativa dos três empreendimentos (Tabela 1).

O índice de legibilidade de Flesch-Kincaid, que determina a facilidade de leitura de um documento, demonstra que os documentos analisados possuem, em geral, baixa legibilidade. Todos os documentos possuem índice de legibilidade variando entre 21 e 25, índices que indicam que os textos são muito difíceis de ler e que são mais bem compreendidos por pessoas graduadas no nível superior. A análise aponta que dentre os documentos avaliados, o melhor índice de legibilidade, ou seja, de maior compreensão, é do documento de justificativa de Ipueiras e o pior índice é do documento capítulo de avaliação de impactos de Ipueiras (Tabela 1). Por se tratar de peças técnicas do EIA, é de se esperar documentos de difícil leitura, no entanto, considerando que a informação presente nos documentos é diretamente proporcional ao nível de esclarecimento da sociedade a respeito dos impactos que os empreendimentos podem causar, o índice de legibilidade demonstra que os documentos deixam a desejar em relação à finalidade de sua

produção, por não trazerem informações com a clareza necessária para a sua avaliação.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas e textuais do *corpus* total das palavras nos documentos de licenciamento das UHEs Peixe-Angical, Ipueiras e Luís Eduardo Magalhães (Lajeado), Tocantins, Brasil

Documento	Palavras únicas	Palavras	Frases	Índice de legibilidade	Diversidade léxica	Entropia
AI de Ipueiras	6146	48486	1358	21,37	0,13	9,83
AI de Lajeado	7355	50068	1417	22,40	0,14	10,19
AI de Peixe-Angical	4594	36408	774	23,57	0,16	9,90
Justificativa de Ipueiras	1621	6534	114	24,94	0,34	8,84
Justificativa de Lajeado	1922	6498	169	22,78	0,32	9,19
Justificativa de Peixe-Angical	1262	3763	92	22,98	0,46	9,08

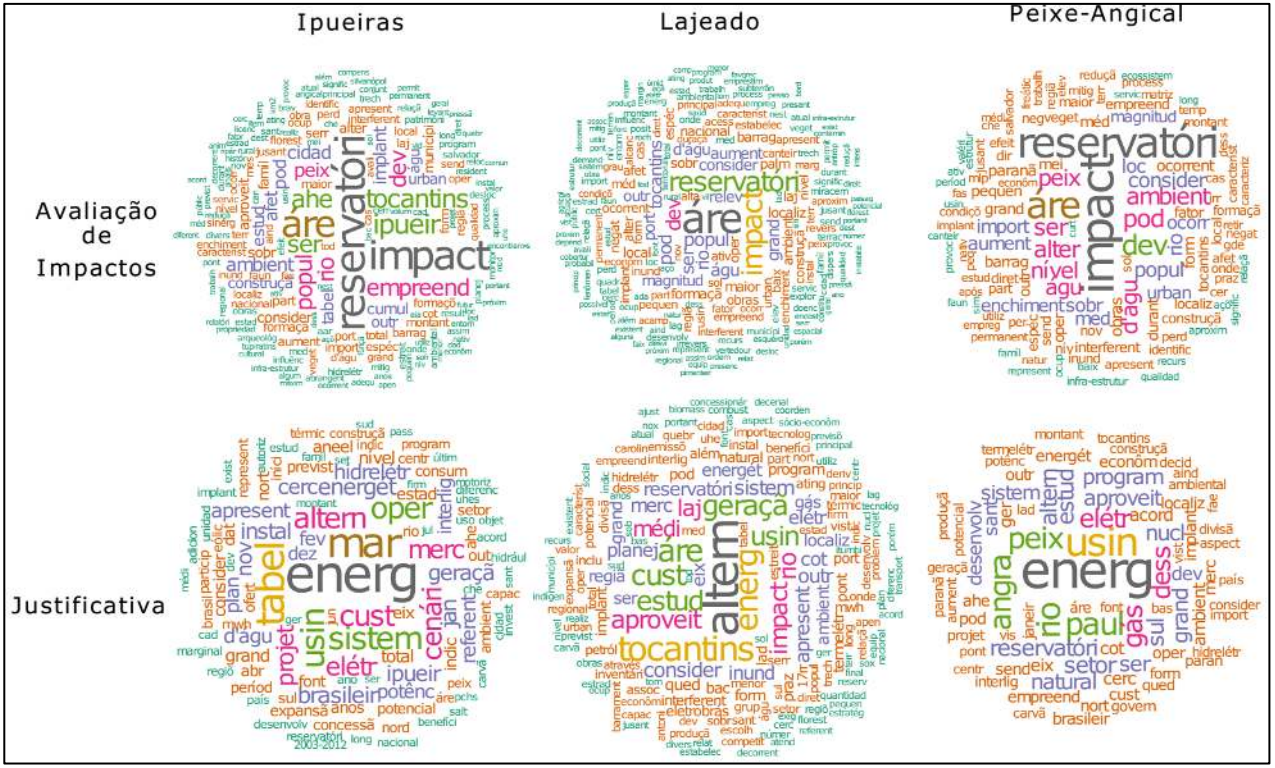
Tratando-se da diversidade léxica, destacam-se os valores baixos dos índices do capítulo de avaliação de impactos da UHE Ipueiras, e os valores maiores para os documentos acerca das justificativas dos empreendimentos, sendo que o da UHE Peixe-Angical obteve o maior valor de todos (Tabela 1). Adicionalmente, foram encontrados maiores valores do índice de entropia para os documentos sobre avaliação de impactos, com o da UHE Luís Eduardo Magalhães tendo o maior valor e inversamente proporcional a menor quantidade de informação (Tabela 1). Por outro lado, os documentos acerca das justificativas dos empreendimentos obtiveram menores valores de entropia, com o da UHE de Ipueiras tendo o menor valor, portanto maior ganho de informação (Tabela 1).

Esses resultados indicam que há um maior esforço em produzir justificativas com maior legibilidade e ganho de informação quando comparado com os capítulos de avaliação de impacto ambiental. Pelo empreendimento de Ipueiras ter sido o último planejado dentre os três, houve ainda um esforço maior de se justificar a viabilidade do empreendimento.

As Figuras 1 e 2 apresentam as palavras mais frequentes e as palavras-chave de cada documento. As palavras "área", "impacto" e "reservatório" foram as três mais citadas dentre as avaliações de impacto ambiental (Figura 1). Destacam-se as palavras relacionadas a "cumulativo" e "sinérgicos" na avaliação de impactos (AI) de Ipueiras (Figura 2), resultado do acúmulo e interação de impactos de outras UHEs já instaladas no rio Tocantins, inclusive as de Lajeado e de Peixe-Angical. A AI de Lajeado focou em aspectos físicos do impacto da implantação da UHE, como "terraço", formação geológica "Pimenteiras" e "margens". Tanto os empreendimentos de Peixe-Angical quanto de Lajeado também centralizaram o discurso na caracterização dos impactos como a "magnitude", "irreversibilidade", "negativo", "permanência", "grande", "alta", "entre outros". No entanto, destaca-se que o empreendimento de Peixe-Angical pouco citou os municípios diretamente afetados e até mesmo o rio/estado Tocantins, com exceção do município de Paranã (Figura 2).

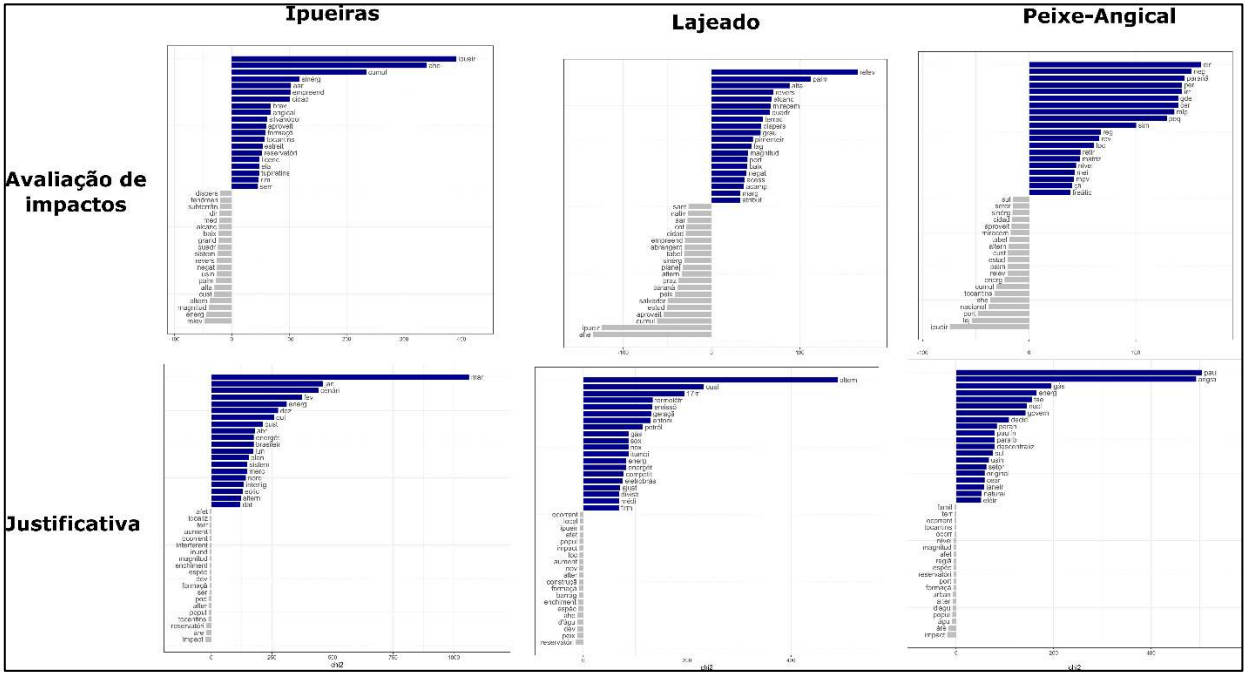
Quanto aos capítulos de justificativa, nos três empreendimentos há um predomínio do discurso de necessidade de potencial energético e de implicações econômicas. Como é necessário apresentar alternativas tecnológicas, é comum se citar outras fontes de energia, como termelétricas, nucleares, eólicas e a gás (Figura 1). A justificativa da UHE Peixe-Angical parece estar mais atrelada ao discurso de crescimento nacional, tendo como palavras-chave: "São Paulo", "Angra", "Sul" e "Ceará" (Figura 2).

Figura 1 – Nuvem de palavras, com as palavras mais frequentes nos documentos de licenciamento das UHEs, Ipueiras e Luís Eduardo Magalhães (Lajeado), Tocantins, Brasil



Fonte: Elaboração própria. * Nota: O tamanho das palavras é diretamente proporcional a sua frequência em cada documento.

Figura 2 - Análise das palavras-chave dos documentos de licenciamento das UHEs Peixe-Angical, Ipueiras e Luís Eduardo Magalhães (Lajeado), Tocantins, Brasil

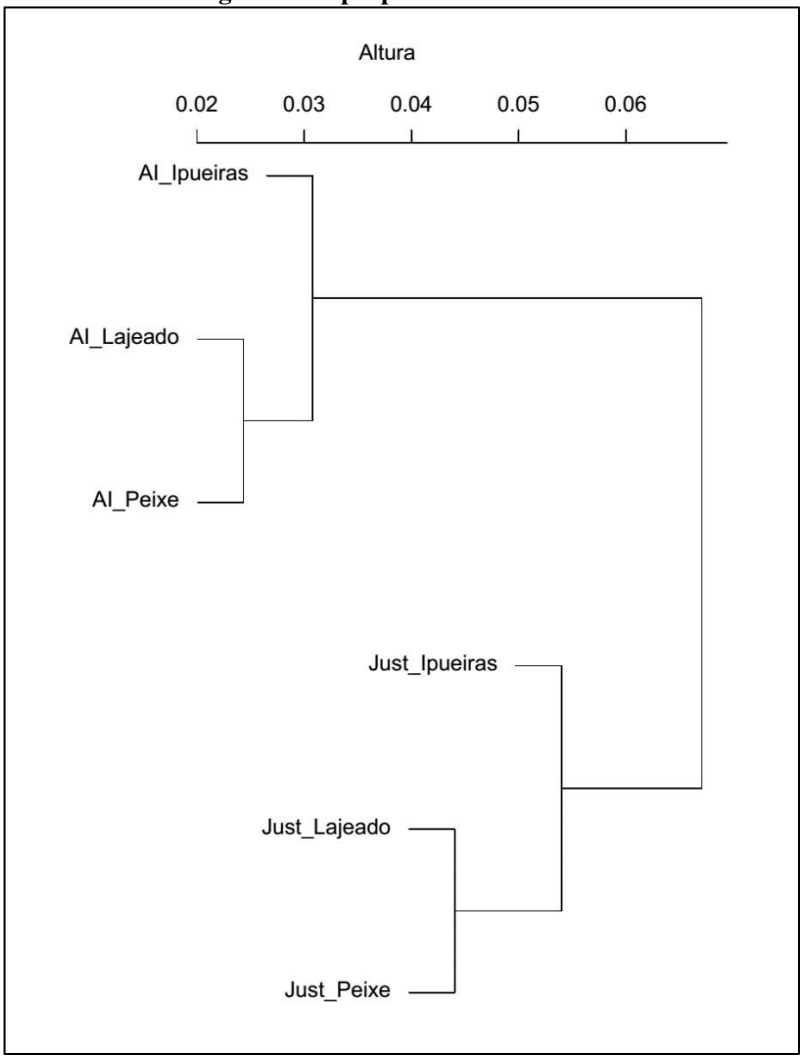


Fonte: Elaboração própria.

A UHE Lajeado justificou a sua implantação citando fontes de energia mais poluentes, como as termelétricas, petróleo e a gás, e inclusive citou gases tóxicos como os óxidos de enxofre e nitrogênio (SO_X NO_X). Por outro lado, a justificativa de Ipueiras enfatizou os Planos Decenais de Expansão, citando as datas e os potenciais energéticos de cada usina (por isso os meses do ano estão como as principais palavras-chave no documento). Os custos econômicos também são palavras-chave nas justificativas de Ipueiras e Lajeado. Destaca-se que os impactos na área são pouco citados nas justificativas, sobressaindo o crescimento e desenvolvimento nacional sobre o local.

A análise de agrupamentos reforça o distanciamento dos documentos da UHE Ipueiras para as demais (Figura 3, disposta na próxima página do presente capítulo). Apesar disso, nota-se semelhanças entre os tipos de documentos, tanto as de avaliação de impactos, quanto as de justificativas. Os modelos Bayesianos ingênuos de classificação conseguiram classificar corretamente (diferenciá-los) com acurácia significativamente maior do que o esperado ao acaso os seis documentos ($P < 0{,}001$), os tipos de documentos (AIs e Justificativas; $P = 0{,}016$) e os municípios de cada empreendimento ($P = 0{,}001$) com base na frequência das palavras. No entanto, o modelo de classificação dos documentos em que tiveram a licença negada e documentos em que tiveram a licença aprovada não teve acurácia significativamente maior do que o esperado ao acaso ($P = 0{,}088$), apesar de ter 100% de acurácia, resultado proveniente do baixo número amostral de documentos analisados.

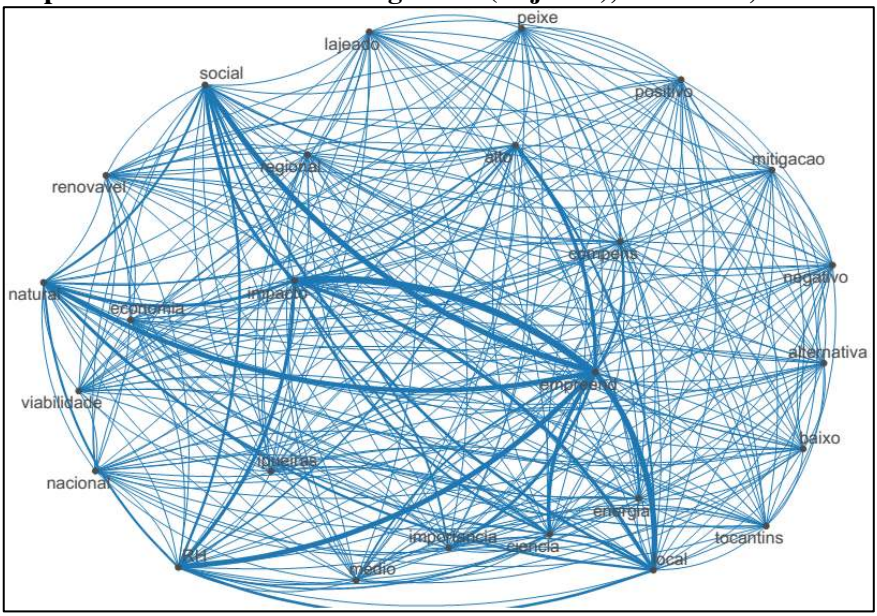
Figura 3 - Dendrograma baseado na distância *euclideana* da frequência de palavras únicas entre os documentos do processo de licenciamento das UHEs Peixe-Angical, Ipueiras e Luís Eduardo Magalhães (Lajeado), Tocantins, Brasil e a altura das linhas dos galhos são proporcionais à distância *euclidiana*



Fonte: Elaboração própria.

A análise de redes revelou que as palavras relacionadas ao empreendimento (*e.g.:* empreendedor, reservatório) e aos impactos são centrais nos documentos (Figura 4). Perifericamente surgem categorias de palavras associadas aos impactos, tais como social (*e.g.*: população, família, urbano), natural (*e.g.*: biodiversidade, espécies, vegetação) e os recursos hídricos (RH; *e.g.:* água, nível, lago) (Figura 4). Destaca-se também as conexões com a categoria local (*e.g.:* área, localização) com todas as categorias citadas anteriormente (empreendimento, RH, social, natural) (Figura 4).

Figura 4 - Análise de redes das categorias de palavras mais frequentes, mostrando a relação de frequência entre os documentos do processo de licenciamento das UHEs Peixe-Angical, Ipueiras e Luís Eduardo Magalhães (Lajeado), Tocantins, Brasil



Fonte: Elaboração própria.

A categoria de palavras relacionadas à compensação (*e.g.:* compensar, incluir, deve) está fortemente conectada com a categoria do empreendimento, assim como a categoria adjetiva de alto (*e.g.:* alto, grande, aumento), mas também caracterizando o nível dos impactos sobre os meios natural e social (Figura 4). Os municípios diretamente afetados (Ipueiras, Lajeado e Peixe) possuem baixa correlação com a maior parte das categorias da rede, porém o município de Ipueiras parece estar mais bem conectado em relação aos outros dois municípios (Figura 4).

A categoria "empreendimento" abrange os termos que se referem ao projeto de implantação da UHE de Ipueiras, que, a exemplo de outros empreendimentos de mesmo padrão, tem "consequências de ordem física, biológica, social, econômica e política, entrelaçadas em uma rede complexa de efeitos que muitas vezes são de difícil apreensão" (ROQUETTI, 2013, p. 43). Os empreendimentos hidrelétricos, tecnicamente falando, tem como propósito o aproveitamento de um recurso natural proveniente do ciclo hidrológico, para a geração de energia elétrica, através da hidroeletricidade, com o aproveitamento "do potencial hidráulico de determinado trecho de um rio, normalmente assegurado pela construção de uma barragem e pela consequente formação de um reservatório" (BERMANN, 2007, p. 1).

Entende-se que a energia é um elemento necessário ao desenvolvimento de qualquer nação (JACOMY, 1990; CARVALHO, 2014), mas é fundamental que o Brasil desenvolva mais estudos sobre energia, já que o aumento de geração de energia elétrica é uma necessidade para o desenvolvimento econômico. Muitas vezes, essas duas categorias estão interconectadas por meio do empreendimento, pois este é divulgado como impulsionador do desenvolvimento local e regional, teoricamente gerando impactos positivos para a população. A geração de energia elétrica se tornou um dos pilares do sistema atual de desenvolvimento econômico,

porém deve envolver um planejamento cuidadoso e sistemático, com os diversos agentes envolvidos no processo, especialmente por parte dos tomadores de decisão (ROSA *et al*., 1988), visto que quase todos os setores da economia necessitam do consumo de energia elétrica, mas que podem advir de diversas outras fontes, além da hidráulica: combustíveis fósseis, radiação nuclear, radiação solar e eólica (ROSA *et al*., 1988; BILGEN, 2014).

Para a construção desses empreendimentos, entram proposta, planejamento e ação dos empreendedores, que apresentam por força de lei, projetos com documentos subsidiadores e pareceres técnicos submetidos ao órgão licenciador, que só após aprovação podem ser implementados. A controvérsia envolta na aprovação e implantação desses empreendimentos é grande, pois envolve os benefícios energéticos redundantes dos mesmos *versus* os impactos ambientais negativos que os acompanham. O empreendedor busca demonstrar o empreendimento com importante vetor de desenvolvimento econômico: local e regional.

A Resolução CONAMA Nº 001/86, traz o termo impacto ambiental como toda e qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente, por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades antrópicas que, direta ou indiretamente, afetem: I - saúde, segurança e qualidade de vida da população; II - atividades sociais e econômicas; III - biota; IV - condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986). A legislação brasileira, portanto, aponta que os impactos podem ser socioambientais, já que inclui as populações humanas.

Os impactos ambientais podem ser positivos – como aumentar o tamanho populacional de uma espécie ou melhorar índices socioeconômicos da população – ou negativos – como causar disrupção da cultura de uma comunidade, fator importante a se considerar e se dialogar a respeito, do ponto de vista da racionalidade

ambiental e etnoconservação (LONGO; VINHOLI JÚNIOR, 2022; FLORIANI, 2010).

Destaca-se que a categoria tratada neste ponto se apresenta com enorme frequência em todos os documentos analisados, embora, ao considerar-se no *corpus* da pesquisa outros documentos do processo de licenciamento um grande esforço por parte do empreendedor em convencer o leitor de que o empreendimento tem a melhor alternativa locacional e tecnológica dentre vários cenários produzidos no estudo, muitas vezes ocultando os impactos negativos que podem ser gerados, a partir da implantação do empreendimento, que podem ser para a biota, bem como para o socioeconômico.

Ressalta-se que os termos da categoria de compensação estão ligados a dever ou necessidade de fazer algo, o que aponta que há um papel importante do judiciário em relação ao empreendedor e aos representantes políticos, no sentido de seus deveres legais para com os impactados e os impactos negativos sobre o Ambiente. A compensação depende muitas vezes da organização social, em grupos e movimentos para a defesa dos interesses sociais ou ambientais, especialmente, nesse caso, movimentos que representam os impactados, cuja manifestação e defesa são atos políticos (ALLEGRETTI, 2008).

As categorias de palavras relacionadas a território (*e.g.*: área, região, nacional) são centrais nos documentos analisados. O termo território surge na Geografia e, mesmo nessa área torna-se polissêmico, com concepções variadas (VALE *et al.*, 2005; STÜRMER; COSTA, 2017). Uma das concepções mais comuns e tradicionais é que território é uma porção do espaço, delimitada com superfícies, formas e limites (BAILLY *et al.*, 1992). O território "não é um dado neutro nem um ator passivo" (SANTOS, 2001, p. 80). O uso territorial pode ser definido pela implantação de sistemas de engenharia ou infraestruturas, e pelo dinamismo da economia e da sociedade (QUEIROZ, 2014; MAGALHÃES, 2022). Em trato mais

interdisciplinar, aponta-se que o território é "um espaço definido e delimitado pelas relações de poder" (SOUZA, 2005, p. 78).

Nas delimitações acima da categoria, estão englobados os termos a ele relativos nesta pesquisa. Nos documentos analisados, trata-se de território como espaço, ao se falar de área e de município, e dento dos recortes geográfico e documental, os municípios, que envolve poder, dentro do contexto do empreendimento proposto.

Também pode-se inferir que toda uma região está em disputa, como espaço geográfico, fragmentado em particularidades cujas características são de certa forma identificáveis, tornando possível compreender, organizar e planejar o espaço (BOSCARIOL, 2020), organização essa que é passível de mudança, de acordo com o contexto, a história, a política, as políticas públicas, as ideologias e a realidade mudam (SANTOS, 1994). São referências espaciais, ao se utilizarem termos como município, cidade, região, estado.

A categoria recursos naturais abrange uma das palavras mais contadas na análise quantitativa, ao englobar o termo "ambiente". Isso chama a atenção, visto que os recursos naturais são dos principais temas a serem tratadas, abordados, discutidos e afetados num empreendimento hidrelétrico. Ou seja, a ausência de mais termos referentes aos recursos naturais nos documentos de justificativa aponta possivelmente para uma ausência de preocupação com a conservação desses recursos ou até mesmo com o uso dos mesmos de forma sustentável.

São considerados recursos naturais o conjunto de fatores físicos, abióticos e bióticos que não sofreram transformações antrópicas relevantes para o funcionamento do ecossistema. Ao se estudar o tema, pode-se tratá-lo em diversas perspectivas: relação homem-natureza, relação organismos-natureza, dentre outras. Ressalta-se que o ser humano é um dos organismos que mais utiliza os recursos ambientais, como, por exemplo, os recursos hídricos, um

recurso natural, cujas pesquisas são muito mais voltadas ao uso humano.

Em documentos como os analisados nesta pesquisa, os recursos naturais deveriam possuir especial destaque, pois sofrem relevantes impactos pela implantação de UHEs, em sua maioria, negativos. Como exemplos, vale destacar os barramentos para a construção de reservatórios, nos quais ocorre inundação de áreas naturais, especialmente aquelas próximas aos cursos de água. A fauna e a flora são suprimidas, e o barramento leva à mudança do nível e vazão da água, impactando a biota aquática.

Ainda no tocante aos recursos hídricos, que são todas as águas superficiais e subterrâneas, os estudos precisam explorar as disponibilidades e demandas hídricas, para cálculo dos balanços hídricos por meio da diferença entre esses dois fatores (balanço = disponibilidade - demanda). Planos de recursos hídricos são realizados em escalas estaduais e de bacias, como importantes instrumentos de gestão ambiental, para fundamentar a elaboração e implementação de políticas de recursos hídricos. No caso em questão, estudos sobre recursos hídricos são essenciais para os estudos de viabilidade e impactos de empreendimentos hidrelétricos.

A categoria social, além de ser central nos documentos de avaliação de impacto, foram palavras-chave, com destaque para a UHE Ipueiras. As palavras "cidade" e o próprio município de Ipueiras foram umas das mais citadas e diferencia-se das avaliações dos outros dois empreendimentos. Seria necessário um esforço no sentido de dar maior e mais expressiva voz aos agentes sociais, papel que é uma das contribuições dessa pesquisa, enquanto fruto da Academia, mas que deve ser intensificado, com subsídios à sociedade no sentido de esclarecimentos, mobilização e alertas sobre os impactos ambientais negativos do empreendimento proposto (DUARTE *et al.*, 2017), com abordagem interdisciplinar para efetiva

comunicação com a sociedade e advertências sobre os impactos sociais (FOWLER; AGUIAR, 1993).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se, a partir da pesquisa realizada, que há um grande esforço de convencimento da sociedade e dos tomadores de decisão, por parte do empreendedor, nos documentos do processo de licenciamento ambiental. Isso se dá na direção de um discurso muito bem elaborado a respeito do valor que o empreendimento supostamente agregará a todos, o que de fato não ocorre de forma equânime. Apesar de não ter sido o objetivo do presente estudo, pela expressiva experiência dos autores em regiões de hidrelétricas, quando se acompanha a realidade após a implantação de grandes empreendimentos hidrelétricos, não é difícil notar na maioria dos casos que a responsabilidade socioambiental das organizações responsáveis pelo empreendimento fica sempre aquém do prometido ou acordado, até pelo espírito da Lei, que deixa muitas brechas para que haja certa variação de interpretações. A relevância de tais empreendimentos para a sociedade, é sempre carregada de juízos de valor, num discurso que tem um grande objetivo: vender a ideia do empreendimento.

Há um maior esforço dos empreendedores em termos de melhor legibilidade e ganho de informação para o leitor em justificarem a viabilidade de implantação do que informar os impactos socioambientais decorrentes da mesma. As categorias das palavras mais frequentes indicam que o maior interesse dos documentos estava voltado para a importância do empreendimento para o sistema energético nacional e uma neutra caracterização dos impactos socioambientais. Não foi discutida a viabilidade

socioambiental do empreendimento na justificativa, pois já se tem como aceito o empreendimento.

Ao se analisarem os documentos nesta pesquisa, fica óbvio que, por um lado, ao se proferir o discurso desenvolvimentista, muitas ideologias ficam em nível de subliminaridade. Mas pode-se concluir que em qualquer processo de empreendimento energético, não há inocentes. Tal afirmação seria ingênua, diante da constatação de que mesmo muitos dos diretamente impactados, não aparentam entregar seu patrimônio econômico e cultural em troca da relevância em si, apresentada pelo discurso estatal e do empreendedor, mas por trocas financeiras que lhes parecem interessantes *a priori* ou por um sentimento de deserção, já que nos processos a causa de resistência já começa desproporcional e aparentemente perdida.

Do ponto de vista das perdas ambientais/culturais, não é possível avaliar em termos financeiros o valor cultural e do ambiente natural que será inundado. Não há como avaliar os ganhos em termos de desenvolvimento em detrimento das fontes de sobrevivência pré-existentes no local, tais como cultura, família, comunidade, alimento, água, rio, peixe. Ou seja, pela análise, esses fatores de extrema relevância socioambiental, são uma ausência marcante nos conteúdos documentais, em especial nas justificativas dos empreendimentos.

No caso de Ipueiras, houve a negação de licença de implantação do empreendimento, a partir de vários pareceres que apontavam os diversos danos à sociobiodiversidade, mas infere-se que também fatores político-econômicos foram preponderantes para a rejeição da UHE de Ipueiras, visto que a região que seria inundada tem enorme valor para o agronegócio, setor que é uma das vocações do estado do Tocantins. Essa influência de tais fatores é observada ao serem lidos e comparados processos e documentos de empreendimentos de grande porte semelhantes, no Brasil.

Sugere-se que haja amplitude da legislação ambiental brasileira, e sua rigorosa observação, e que de fato a mesma seja uma política de Estado e não de Governos. Que haja ampliação da proteção da fauna, flora e valores relativos à sociedade local nos processos de licenciamento e rigoroso acompanhamento das medidas de compensação e mitigação dos impactos ambientais.

Nota-se que, embora as raízes das palavras *oiko*nomia e *oiko*logia sejam a mesma, as duas áreas por elas representadas - economia e ecologia - comumente servem a interesses díspares, já que em muitos casos os interesses econômicos se confrontam com os interesses ambientais, causando tensões políticas e ambientais. O desafio que se impõe cada vez mais é como fazer a gestão ambiental de grandes empreendimentos, como usinas hidrelétricas, que gerem desenvolvimento econômico e que sejam viáveis economicamente e ambientalmente.

Esta pesquisa finaliza destacando o fundamental valor da educação ambiental e política para o devido controle social e de uma gestão ambiental que seja eficaz não só do ponto de vista do desenvolvimento, que é necessário para a nação, mas também do ponto de vista da racionalidade ambiental. A análise de conteúdo das avaliações de impactos e das justificativas de três empreendimentos hidrelétricos, aqui apresentada, revela documentos com significativas fragilidades no tocante ao processo de ganho de informação em relação aos impactos provenientes da implantação e dos interesses políticos e econômicos subliminares no processo do licenciamento ambiental.

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional das Águas. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**: regiões hidrográficas brasileiras. Brasília: ANA, 2015.

ANA - Agência Nacional das Águas. **Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia**: relatório síntese / Brasília: ANA, 2009.

ANA - Agência Nacional das Águas. "Sala de situação". **ANA**. Disponível em: <www.ana.gov.br> Acesso em:14/02/2021.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. "Banco de Informações de Geração". **ANEEL** [2021]. Disponível em: <www.aneel.gov.br>. Acesso em: 18/02/2021.

ALLEGRETTI, M. "A construção social de políticas públicas. Chico Mendes e o movimento dos seringueiros". **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 18, 2008.

AMBIENTE BRASIL. "Hidrelétrica de Ipueiras é inviável ambientalmente". **Ambiente Brasil** [09/12/2005]. Disponível em: <www.ambientebrasil.com.br>. Acesso em: 12/06/2022.

ARENDT, H. **O que é política?** Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2002.

BAILLY, A. *et al*. **Encyclopédie de Geographic**. Paris: Economica, 1992.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Editora Saraiva, 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Editora Edições 70, 2015.

BENOIT, K. *et al*. "Quanteda: An R package for the quantitative analysis of textual data". **Journal of Open Source Software**, vol. 3, n. 30, 2018.

BERMANN, C. "Impasses e controvérsias da hidreletricidade". **Estudos Avançados**, vol. 21, n. 59, 2007.

BILAR, A. B. C. *et al.* "Gestão ambiental em publicações científicas nacionais: uma revisão sistemática". **Journal of Environmental Analysis and Progress**, vol. 4, n. 4, 2019.

BILGEN, S. "Structure and environmental impact of global energy consumption". **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, vol. 38, 2014.

BONDI, M.; SCOTT, M. (eds.). **Keyness in texts**. Amsterdan: John Benjamins Publishing Company, 2010.

BORGES, R. S.; SILVA, V. P. "Usinas hidrelétricas no Brasil: a relação de afetividades dos atingidos com os lugares inundados pelos reservatórios". **Caminhos de Geografia**, vol. 12, n. 40, dezembro, 2011.

BOSCARIOL, R. A. "Financeirização, circuitos da economia urbana e produção do espaço urbano no Brasil". **PatryTer**, vol. 3, n. 6, 2020.

BRASIL. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Brasília: Planalto, 1981. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 06/07/2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Planalto, 1988. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 06/07/2022.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1986**. Brasília: CONAMA,

1986. Disponível em: <www.conama.gov.br>. Acesso em: 06/07/2022.

BRASIL. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2007.

BRASIL. **Plano Decenal de Expansão Energia 2021**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2012.

BRASIL. **Plano Nacional de Energia 2050**. Rio de Janeiro: EPE, 2013. Disponível em: <www.epe.gov.br>. Acesso em: 25/02/2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 009, de 03 de dezembro de 1987**. Brasília, 1987. Brasília: CONAMA, 1987. Disponível em: <www.conama.gov.br>. Acesso em: 06/07/2022.

BUTTS, C. T. *et al*. "Network: a Package for Managing Relational Data in R". **Journal of Statistical Software**, vol. 24, n. 2, 2008.

CAMILLO, C. S *et al*. "Análise crítica do Estudo Ambiental Preliminar do projeto urbanístico "Reviva Lagoa Itatiaia", em Campo Grande/MS". **Revista Interações**, vol. 8, n. 1, 2007.

CARVALHO, J. F. "Energia e sociedade". **Estudos Avançados**, vol. 28. n. 82, 2014.

CASTELLS, M. **O poder da identidade**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2010.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. **Pesquisa de métodos mistos**. Porto Alegre: Editora Penso, 2007.

CURI, D. **Gestão ambiental**. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2011.

DRUMMOND, J.; BARROS-PLATIAU, A. F. "Brazilian environmental laws and policies, 1934–2002: a critical overview". **Law & Policy**, vol. 28, n. 1, 2006.

DUARTE, C. G. *et al.* "O que diz a pesquisa acadêmica sobre avaliação de impacto e licenciamento ambiental no Brasil?" **Ambiente e Sociedade**, vol. 20, n. 1, 2017.

FLORIANI, D. "Complexidade e Epistemologia Ambiental em processos socioculturais globais e locais". **Revista Internacional Interdisciplinar**, vol. 7, n. 2, 2010.

FOWLER, H. G.; AGUIAR, A. M. D. "Environmental impact assessment in Brazil". **Environmental Impact Assessment Review**, vol. 13, n. 3, 1993.

GAGNON, L.; VATE, J. F. V. "Emissões de gases de efeito estufa da energia hidrelétrica: O estado da pesquisa em 1996". **Política Energética**, vol. 25, n. 1.

HOGAN, D. J. "Crescimento populacional e desenvolvimento sustentável". **Lua Nova**, n. 31, 1993.

HUANG, A. "Similarity measures for text document clustering". *In*: NUCHOLAS, J. H. A.; BRIGNOLI, D. (eds.). **Proceedings of the Sixth New Zealand Computer Science Research Student Conference**. Christchurch, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área territorial brasileira**. Ipueiras: IBGE, 2022a.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Densidade demográfica**: Censo Demográfico de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Dicionário Thesaurus Brasileiro de Meio Ambiente**. Brasília: IBAMA, 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **História e fotos Ipueiras**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022c.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Ipueiras**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022b. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 11/05/2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. "População estimada: Estimativas da população residente em Ipueiras com data de referência 1º de julho de 2020". **IBGE** [2020]. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 11/05/2022.

JACOMY, B. **Une histoire des techniques**. Paris: Seuil, 1990.

JURAFSKY, D.; MARTIN, J. H. "Naive Bayes and sentiment classification". *In*: **Speech and Language Processing**: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition. New York: Prentice Hall, 2019.

KINCAID, J. P. *et al.* "Derivation of new readability formulas (automated readability index, fog count and flesch reading ease formula) for navy enlisted personnel". **Stantford** [1975]. Disponível em: <www.stantford.edu>. Acesso em: 20/04/2022.

LEFF, E. **Saber ambiental**. Petrópolis: Editora Vozes, 2012.

LEWIS, S. L.; MASLIN, M. A. "Defining the anthropocene". **Nature**, vol. 519, n. 7542, 2015.

LONGO, G. R.; VINHOLI JÚNIOR, A. J. "Etnoconhecimento e Educação Ambiental: um mapeamento de artigos em periódicos nacionais". **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, vol. 39, n. 1, 2022.

MAGALHÃES, D. S. **Histórias de vida entre a África e o Brasil**: imigração, educação e ambiente. Ponta Grossa: Editora Atenas, 2022.

MAGRIN, V. **A comunicação dos impactos socioambientais**: um estudo comparativo das estratégias de comunicação das hidrelétricas de estreito e São Salvador (Dissertação de Mestrado em Ciências do Ambiente). Palmas: UFT, 2016.

MCCORMICK, S. "The governance of hydro-electric dams in Brazil". **Journal of Latin American Studies**, vol. 39, n. 2, 2007.

MINAYO, M. C. S. "Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade". **Ciência e Saúde Coletiva**, vol. 17, n. 3, 2012.

MORRISON-SAUNDERS, A.; RETIEF, F. "Walking the sustainability assessment talk - Progressing the practice of environmental impact assessment (EIA)". **Environmental Impact Assessment Review**, vol. 36, 2012.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso**: princípios e procedimentos. São Paulo: Editora Pontes, 2013.

PUEYO, S.; FEARNSIDE, P. M. "Emissões de gases de efeito estufa dos reservatórios de hidrelétricas: implicações de uma lei de potência". **Oecologia Australis**, vol. 15, n. 2, 2011.

QUEIROZ, T. A. N. "Espaço geográfico, território usado e lugar: ensaio sobre o pensamento de Milton Santos". **Para Onde!?**, vol. 8, n. 2, agosto/dezembro, 2014.

QUEIROZ, G. C. "Uma metodologia para tomada de decisão combinando princípios do PIR (Planejamento Integrado de Recursos Energéticos) e critérios de estudos de impactos ambientais". **Revista Brasileira de Energia,** vol. 8 n. 2, 2001.

R CORE TEAM. R: "A language and environment for statistical computing". **R Foundation for Statistical Computing** [2022]. Disponível em: <www.R-project.org>. Acesso em: 22/07/2022.

ROBINSON, N. A. "International trends in environmental impact assessment". **Boston College Environmental Affairs Law Review**, vol. 19, 1991.

ROCHA, E. *et al*. "Avaliação de impactos ambientais nos países do Mercosul". **Ambiente e Sociedade**, vol. 8, n. 2, 2005.

ROCKSTRÖM, J. *et al.* "A safe operating space for humanity". **Nature**, vol. 461, n. 7263, 2009.

RODRIGUEZ, J. M .M; SILVA, E. V. **Planejamento e Gestão Ambiental**: subsídio da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Fortaleza: Editora da UFC, 2013.

ROQUETTI, D. R. **Empreendimentos hidrelétricos e a complexidade de sistemas socioecológicos locais**: o caso da usina hidrelétrica de Barra Grande (Dissertação Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental). São Carlos: USP, 2013.

ROSA, E. A. *et al*. "Energy and society". **Annual Review of Sociology**, vol. 14, n. 1, 1988.

RUNNING, S. W. "A measurable planetary boundary for the biosphere". **Science**, vol. 337, n. 6101, 2012.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2013.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização**: do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Editora Record, 2001.

SANTOS, M. **Território, Globalização e Fragmentação**. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão ambiental**: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. São Paulo: Editora Atlas, 2014.

SEPLAN - Secretaria do Planejamento e Orçamento do Tocantins. **Perfil socioeconômico dos Municípios**: Ipueiras. Palmas: SEPLAN, 2017.

SOUZA, M. J. L. "O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento". *In*: CASTRO, E. C. *et al.* (orgs.). **Geografia**: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2005.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. "Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação". **Educação e Filosofia**, vol.3, 2017.

STEFFEN, W. *et al. "*The Anthropocene: conceptual and historical perspectives". **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, vol. 369, n. 1938, 2011.

STEINHURST; W.; KNIGHT, P.; SCHULTZ, M. "Hydropower Greenhouse Gas Emissions". **Synapse Energia Economics, Inc** [2012]. Disponível em: <www.nrc.gov>. Acesso em: 06/05/2022.

STÜRMER, A. B.; COSTA, B. P. "Território: aproximações a um conceito-chave da geografia". **Geografia Ensino e Pesquisa**, vol. 21, n. 3, 2017.

TAYLOR, C. *et al*. "Selecting policy instruments for better environmental regulation: a critique and future research agenda". **Environmental Policy and Governance**, vol. 22, n. 4, 2012.

TWEEDIE, F. J.; BAAYEN, R. H. "How variable may a constant be? Measures of lexical richness in perspective". **Computers and the Humanities**, vol. 32, n. 5, 1998.

VALE, A. L. F. *et al*. "O Território: diferentes abordagens e conceito-chave para a compreensão da migração". **Revista Faz Ciência**, 2005.

VON SPERLING, E. "Hydropower in Brazil: overview of positive and negative environmental aspects". **Energy Procedia**, vol. 18, 2012.

WILK, R. "Consumption, human needs, and global environmental change". **Global Environmental Change**, vol. 12, n. 1, 2002.

WILSON, E. O. **O sentido da existência humana**. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2018.

ZALASIEWICZ, J. *et al*. "The Anthropocene: a new epoch of geological time?" **Philosophical Transactions of the Royal Society** [2011]. Disponível em: <www.royalsocietypublishing.org>. Acesso em: 15/04/2022.

ZARFL C. *et al.* "A global boom in hydropower dam construction". **Aquatic Sciences**, vol. 77 n.1, 2014.

CAPÍTULO 7

A Preocupante Situação da Represa de Itupararanga

A PREOCUPANTE SITUAÇÃO DA REPRESA DE ITUPARARANGA

Terezinha Marisa Ribeiro de Oliveira

Carmem Lúcia Costa Amaral

A Represa de Itupararanga está localizada em uma região estratégica que abarca várias cidades em seu entorno e, além disso, ela pertence a uma Área de Proteção Ambiental (APA). Nos últimos anos, devido ao forte período de estiagem decorrente principalmente das mudanças climáticas, fenômeno esse que põe em risco a saúde da população, o nível de água da represa tem baixado de forma assustadora. Marcel Scinocca (2021), do Jornal Cotia Agora de 16 de setembro de 2021, alerta que "mesmo com as chuvas registradas nos últimos dias, a Represa de Itupararanga continua com redução de seu nível e está cada vez mais próxima de chegar ao chamado volume morto".

A redução chegou a 21% desde o mês de julho de 2021. Essa situação prejudica o abastecimento de água em municípios, em condomínios, para atividades comerciais, para a agricultura, além de piorar a qualidade da água. Assim, devido a sua importância no abastecimento de várias cidades, realizamos uma pesquisa bibliográfica que teve como objetivos investigar qual a atual condição da represa nesse período de estiagem e quais ações estão sendo desenvolvidas pelos órgãos públicos para minimizar os riscos de um eventual desabastecimento de água. Neste artigo apresentamos o resultado dessa pesquisa.

A REPRESA DE ITUPARARANGA

A Represa de Itupararanga está localizada entre as cidades de Ibiúna, Piedade, São Roque, Mairinque, Alumínio, Sorocaba e Votorantim e foi inaugurada em 1914 com o objetivo de produzir energia elétrica e diminuir as enchentes na região. Os rios formadores são Sorocabuçu e Sorocamirim, cujas nascentes estão situadas na cidade de Ibiúna. Esses rios se encontram e formam o rio Sorocaba. Desde o ano de 1974, a represa tornou-se de responsabilidade da Companhia Brasileira de Alumínio (CBA); antes, era administrada pela *Light* (MANFREDINI; GUANDIQUE; ROSA, 2015).

Com o passar dos anos, a barragem deixou de produzir energia para se tornar um importante reservatório de abastecimento para a Região Metropolitana de Sorocaba (RMS). Cerca de 1 milhão de pessoas usufruem das suas águas para atividades de lazer, pesca, uso industrial e doméstico.

Dessa forma, devido a importância da represa para as cidades da região, em 1988 foi criada a APA de Itupararanga, por meio da Lei Estadual n° 10.100, com o objetivo de promover o uso sustentável e a conservação ambiental de seu território (SÃO PAULO, 2009).

A APA de Itupararanga é uma Unidade de Conservação (UC), que são áreas geograficamente determinadas pela legislação com o objetivo de preservar ecossistemas naturais. Entretanto, isso não exclui o uso das suas áreas para recreação, pesca, uso doméstico e industrial. A APA tem 936,51 km², e a represa ocupa 29,9 km² desse total. A criação da UC foi necessária devido as pressões que a região sofre, pelo avanço de loteamentos em áreas de grande fragilidade ambiental e uso agrícola intenso com aplicação de agrotóxicos (SÃO PAULO, 2009).

Segundo Bernardi (2011), a criação da APA de Itupararanga levou a uma intensa mobilização da sociedade civil, de prefeitos e deputados da região que estavam preocupados com a bacia hidrográfica, uma vez que é o mais importante manancial de água e um remanescente florestal da região. Entretanto, mesmo com essa mobilização, houve uma demora na criação de um plano de manejo e de cuidados necessários ao reservatório de Itupararanga, o que causou muitos problemas à biodiversidade da região, uma vez que muitas pessoas se aproveitaram da especulação imobiliária e desmataram algumas áreas próximas à APA.

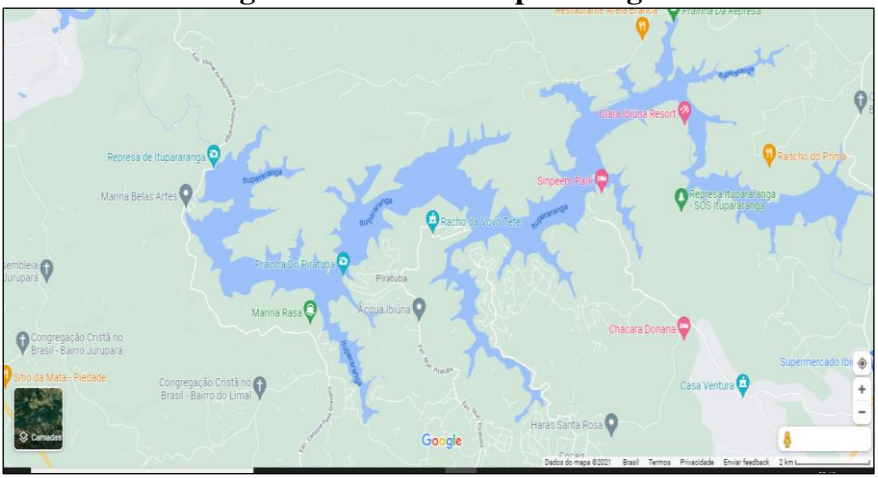
Nos últimos anos, devido ao forte período de estiagem, a represa tem sofrido com a grande quantidade de água que é retirada do reservatório para o abastecimento das cidades. Dessa forma, torna-se importante investigar qual a atual situação da represa nesse período de estiagem e quais ações os órgãos públicos estão tomando para evitar o risco iminente de um colapso no abastecimento de água nas cidades que dependem da represa para abastecer seus reservatórios.

AS AMEAÇAS À APA DE ITUPARARANGA

Considerada um importante reservatório estratégico, a Represa de Itupararanga faz parte da APA de Itupararanga (Figura 1), e seu manancial abastece, como dito anteriormente, cerca de 1 milhão de pessoas.

Para gerir o sistema da APA, o Estado de São Paulo aprovou, em 10 de outubro de 2003, o Decreto Estadual nº 48.149, que insere a criação de Conselhos Gestores, com o objetivo de elaborar os Planos de Manejo para a gerência da gestão ambiental na UC.

Figura 1 – APA de Itupararanga



Fonte: https://www.google.com/maps/@-23.6202652,-47.3366128,13z.

Segundo Manfredini, Guandique e Rosa (2015), os principais fatores que impactam o manancial de Itupararanga são as atividades de agropecuária, mineração e especulação imobiliária. Segundo os autores, a maioria dos poluentes que chegam ao reservatório são provenientes das indústrias que despejam seus esgotos sem tratamento, dos condomínios residenciais, das chácaras e das casas de veraneio. Além disso, grande quantidade de esgoto proveniente das cidades de Ibiúna e Piedade chegam na represa por meio dos córregos do Paruru, Ressaca e Campo Verde.

Dessa forma, a represa sofre grande impacto, seja ligado ao assoreamento causado pela retirada de areia em seus afluentes seja pela grande quantidade de esgotos que são lançados em córregos e despejados indiretamente em suas águas. Contudo, dela depende toda a atividade comercial e o abastecimento para o consumo humano de cidades como Sorocaba, que retiram a água da represa,

ou seja, essa poluição impacta diretamente na qualidade das águas do reservatório.

A cidade de Sorocaba tem cerca de 700 mil habitantes e 85% do seu abastecimento é mantido pela Represa de Itupararanga. Se houver uma crise no abastecimento de água, teremos uma situação de calamidade pública não só em Sorocaba, mas também nas cidades que dependem da represa.

Em consequência do baixo índice de chuva, os registros de precipitação na bacia hidrográfica do rio Sorocaba estão 60% abaixo do volume médio histórico da região neste ano de 2021. Diante disso, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê determinou a diminuição da vazão da represa de Itupararanga como forma de minimizar a pressão dos baixos índices do reservatório. Essa situação mostra que as mudanças climáticas estão causando uma crise hídrica (MARTINS, 2021).

Em entrevista para a TV Tem (2021a), o vice-presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê, André Cordeiro dos Santos, externou sua preocupação:

> É extremamente preocupante. Nós estamos em uma situação muito próxima de um colapso do reservatório. A gente tem trabalhado com esse problema já há alguns anos e já estava achando que iria chegar em uma situação *dessa em função das mudanças climáticas* e da forma com que a água do reservatório é utilizada, mas isso acabou se adiantando porque esse ano a gente teve uma estiagem muito severa (SANTOS, 2021ª, destaques nossos).

A constatação que as mudanças climáticas vêm determinando mudanças substanciais na RMS, corroboram o caráter

paliativo das medidas tomadas pelos órgãos oficiais, afinal, já era sabido que o reservatório estava em estado crítico; em conjunto com a grave estiagem, a crise hídrica atingiu a RMS. Dessa forma, as políticas públicas implementadas não atendem as expectativas para uma sociedade sustentável e não resolvem a situação da crise hídrica que já era prevista há muito tempo.

Assim, a represa que pertence a APA de Itupararanga está perto do limite mínimo de captação de água. Os barrancos de areia são vistos por toda a extensão da represa, consequência do grande período de estiagem. Estima-se que se não chover durante o ano de 2021, a represa entre em colapso depois de 100 dias. As Figuras 2 e 3 apresentam o antes e o depois da estiagem prolongada que assolou a RMS no ano de 2021.

Figura 2 – A Represa de Itupararanga com capacidade normal em 2019



Fonte: <www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br>.

Figura 3 – Situação da Represa de Itupararanga em 2021



Fonte: TV TEM (2021b).

Ao comparar as imagens das Figuras 2 e 3, pode-se observar a diferença expressiva que existe no volume. São notórios os efeitos das mudanças climáticas sobre a APA de Itupararanga. Vale lembrar que a represa sempre passou por períodos de estiagem que não exigiram um controle do abastecimento de água na região, então esse aspecto talvez tenha afrouxado as medidas adotadas para a preservação e o uso racional da reserva aquífera. Essas medidas sempre estiveram atreladas a algumas ações pontuais, quando ocorria a ruptura de adutoras ou vazamentos de tubulações.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê e outras autarquias que gerenciam a Represa de Itupararanga, constataram que o nível é o menor dos últimos 50 anos, com um índice de 23,76%. Um dos problemas enfrentados para conter um

possível racionamento de água está na educação da população para saber utilizar de maneira racional os recursos naturais (TV TEM, 2021b).

Leff (2011) aponta que o pragmatismo político, que impõe uma crescente desvalorização do conhecimento e restringe, principalmente no Brasil, os recursos destinados à educação, à ciência e à tecnologia, reflete diretamente na falta de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável, ao abandonar os saberes e as práticas tradicionais de uso sustentável dos recursos naturais.

AS AÇÕES DOS ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS

Entre as ações governamentais que foram colocadas em prática diante da crise hídrica que atingiu a RMS estão a criação de comissões para avaliar a situação da represa e a conscientização da população para economizar água. Essa ação é paliativa porque não foi observado um resultado prático com relação a ela, pois, como argumentou o diretor geral do Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto de Sorocaba (SAAE), Ronald Pereira da Silva, em uma entrevista à TV TEM, o consumo de água da cidade de Sorocaba está acima da média do Brasil e as campanhas de conscientização não estão tendo êxito junto à população (TV TEM, 2021b).

Essas informações reforçam a ineficiência dessa medida sobre a população e a inércia política dos governantes, pois a maioria das providências tomadas são realizadas em âmbito local e sempre estão relacionadas com o individualismo, que pouco contribui com a situação. O governo precisa desenvolver campanhas de transformação social que reforcem a construção coletiva de uma sociedade sustentável que respeite e conserve a natureza.

Outro exemplo de medida que também se encaixa no âmbito das ações paliativas é a reunião dos representantes dos dez municípios da região de Sorocaba, que desde o mês de setembro (2021) acontece quinzenalmente, com o objetivo de adotar medidas contra a crise hídrica. Um dos resultados dessa reunião foi a emissão de um decreto determinando estado de alerta na região.

Essa ação se mostrou inefetiva, já que a população está acostumada a usar os recursos naturais irrefletidamente. Não existem políticas públicas que sensibilizem a população para o uso consciente dos recursos naturais, visto que eles podem se esgotar ou até mesmo desaparecer de determinadas regiões.

Em uma outra reportagem, em 16 de setembro de 2021, a TV TEM entrevistou o vice-presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê, André Cordeiro dos Santos, que informou sobre o trabalho de reflorestamento que está sendo feito em alguns pontos da bacia, a redução do desperdício da água tratada e o incentivo ao seu reuso (TV TEM, 2021a).

A questão é como reduzir o desperdício de água visto que a cidade de Sorocaba tem uma média de consumo acima da nacional, indicando que a população não tem consciência sobre os riscos de uma crise hídrica e de desperdiçar recursos naturais, com a água passando a ser um "item de luxo" em suas residências.

A reportagem também apontou possíveis soluções para que o reservatório de Itupararanga retome a sua normalidade:

- ✓ A necessidade de que a chuva seja constante e suficiente para que o nível do reservatório seja satisfatório;
- ✓ O investimento dos municípios na preservação da área;
- ✓ O combate ao desmatamento;
- ✓ A captação econômica da água;

- ✓ A sensibilização dos moradores para o uso consciente da água (TV TEM, 2021a).

Em seu editorial, Rossini (2021) argumenta que a situação da Represa de Itupararanga é gravíssima. Em Ibiúna, por exemplo, não existe até o momento uma comissão permanente para discutir e propor ações que visam a sustentabilidade da barragem, pois a diminuição do seu potencial hídrico e o despejo de esgotos sem qualquer tratamento na represa parece não preocupar os atores políticos.

Este não é o primeiro alerta de Rossini (2021), que constantemente, por meio da revista digital Vitrine, tem publicado inúmeras matérias alertando quanto aos problemas enfrentados pela Represa de Itupararanga e advertindo sobre a possibilidade de que essa área vire um pântano em duas décadas.

O problema parece claro: os órgãos públicos, em geral, não acreditam em uma crise hídrica drástica e nem na possibilidade de a represa se transformar em um córrego ou pântano no futuro, pois, na visão deles, um recurso tão abundante não desapareceria rapidamente, como tem alertado os especialistas e vários veículos de informação.

A prefeitura de Cerquilho elaborou um anúncio para chamar a atenção da população, com o título “Faça sua parte... economize água!” (Figura 4) (CERQUILHO, 2021). Consideramos que esse anúncio não alcançará os objetivos desejados, pois para uma situação tão preocupante a ação é limitada.

A situação não é nova, como colocou Rossini (2021), porém nos parece que o meio ambiente não é uma preocupação do nosso sistema político, que muitas vezes entrega a grandes conglomerados a utilização de um bem comum que dele dependem inúmeras vidas.

Figura 4 – Alerta da Prefeitura de Cerquilho sobre a Represa de Itupararanga



Fonte: Prefeitura de Cerquilho. Disponível em: <https://cerquilho.sp.gov.br>.

Uma vez que a represa é uma concessão particular, o Ministério Público solicitou que a empresa Votorantim Energia, detentora dos direitos de controle da represa, mapeie os pontos críticos do reservatório. Entretanto, essa é uma medida que muitas vezes não vai de encontro ao cerne do problema, que é a exploração predatória dos recursos naturais e o crescimento desenfreado das cidades.

Uma das soluções que consideramos importante para uma sensibilização aos problemas apontados com relação a Represa de Itupararanga destacamos ações de formação aos professores nas escolas municipais, estaduais e particulares que esse trabalho seja em conjunto com a comunidade.

Para Oliveira e Amaral (2020) os professores devem estar à frente desse processo de sensibilização da sociedade dos problemas ambientais e assim desenvolver com os estudantes o respeito a

natureza, com uma postura cidadã comprometida com o futuro do planeta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As medidas implementadas por vários setores públicos não sensibilizam a população e os governantes demonstram inação até mesmo para exigir medidas mais drásticas em relação ao uso sustentável da Represa de Itupararanga. Somente alguns setores da sociedade civil cobram ações com maior ênfase, para combater o desmatamento e para a diminuição da poluição na barragem com relação ao despejo de esgoto e ao uso de agrotóxicos.

A população assiste a tudo como se dela não fizesse parte, inclusive as escolas, os comércios e outros setores da sociedade, que pouco fazem para que esse recurso tão importante tenha um uso sustentável. As medidas são paliativas, pois a população não entende a urgência de reverter as mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

BERNARDI, I. **A implantação da APA de Itupararanga e seus reflexos nas políticas públicas e na conservação dos recursos naturais** (Dissertação de Mestrado em Diversidade Biológica e Conservação). Sorocaba: UFSCar, 2011.

CERQUILHO. “Represa Itupararanga está quase vazia”. **Prefeitura Municipal de Cerquilho** [08/10/2021]. Disponível em: <https://cerquilho.sp.gov.br>. Acesso em: 27 nov. 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2009.

GUIMARÃES, M. "Pesquisa e processos formativos de educadores ambientais na radicalidade de uma crise civilizatória". **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol. 13, n. 1, 2018.

LEFF, E. "Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental". **Olhar de professor**, vol. 14, n. 2, 2011.

MANFREDINI, F. N. *et al.* **A história ambiental de Sorocaba**. Sorocaba: UNESP, 2015.

MARTINS, A. C. "Volume da represa de Itupararanga atinge 28%". **Jornal Cruzeiro do Sul** [14/08/2021]. Disponível em: <https://www.jornalcruzeiorocaba>. Acesso em: 22/11/2021.

OLIVEIRA, T. M. R.; AMARAL, C. L. C. "Ações para Minimizar a Fragmentação da Educação Ambiental em uma Escola Pública Paulista". **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, vol. 15, n. 3, 2020.

ROSSINI, C. "Editorial – Câmara Municipal de Ibiúna não tem comissão para meio ambiente e represa Itupararanga". **Revista Vitrine Online** [22/09/2021]. Disponível em: <http://revistavitrineibiuna.com.br>. Acesso em: 27/11/2021.

SÃO PAULO. "Avanços na gestão da APA de Itupararanga são destaques na abertura de seminário de pesquisa". **Secretaria de Infraestrutura e Meio ambiente** [25/11/2009]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 21/11/2021.

SCINOCCA, M. “Nível da Represa Itupararanga cai para 25% e preocupa cidades da região”. **Jornal Cotia Agora** [16/09/2021]. Disponível em: <https://www.jornalcotiaagora.com.br>. Acesso em: 20/06/2022.

TUMA, I. “Audiência discute situação da represa de Itupararanga”. **Assembleia Legislativa de São Paulo** [28/11/2018]. Disponível em: **<**https://www.al.sp.gov.br**>.** Acesso em: 27/11/2021.

TV TEM. “Com 23% do volume, represa de Itupararanga atinge menor nível em 50 anos”. **G1** [28/09/2021]. Disponível em: https://g1.globo.com>. Acesso em: 23 nov. 2021.

TV TEM. “Represa de Itupararanga está perto do limite mínimo de captação de água”. **G1** [16/09/2021]. Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 22/11/2021.

CAPÍTULO 8

Designação de Resíduos Sólidos.
Uma Proposta de Gestão Ambiental para a
Empresa de Pequeno Porte Só Fitas Limitada

DESIGNAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. UMA PROPOSTA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA A EMPRESA DE PEQUENO PORTE SÓ FITAS LIMITADA

Luiz Fernando Fernandes Pontes

Thalita Souza e Souza

Wallace Oliveira Nunes Junior

Elisângela leitão de Oliveira

No último século, com a primeira e segunda revolução industrial, plástico vidro e papel passaram a ser fabricados massivamente, contudo, a poluição do meio ambiente aumentou proporcionalmente. Sendo assim, é crescente a preocupação com os recursos da natureza. Segundo uma pesquisa da Câmara de Comércio Brasil-Alemanha (2001), no Brasil foram gerados cerca de 2,7 milhões de toneladas de resíduos industriais perigosos. Sobretudo, pelo fato de os resíduos sólidos possuírem destinação inadequada, evidenciando a necessidade de melhorias na questão dos resíduos.

A preocupação com a má gestão dos resíduos sólidos por parte das empresas tem ganhado destaque, em vista de que não apenas o público, como também a legislação ambiental tem contribuído para a visão de que uma empresa que apresenta uma boa gestão ambiental tem maior potencial competitivo, além de alinhar a lucratividade e a preservação ambiental no mesmo sentido. Um dos resíduos gerados é o plástico, um material produzido a partir do petróleo, sendo uma matéria prima bastante explorada, em função de ser barato, durável e versátil, o que facilita o desenvolvimento de produtos, além de beneficiar a sociedade. Entretanto, seus resíduos

são prejudiciais, pois podem causar danos à saúde dos seres humanos e animais, principalmente devido ao uso de aditivos e químicos durante sua fabricação.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305, que trata, entre outros, dos resíduos plásticos estabelece procedimentos que devem ser adotados para a aplicação do desenvolvimento sustentável e impõe o sistema de logística reversa, que além de tratar do ciclo de vida dos produtos e incentivar o reuso e a reciclagem de materiais, desincentiva a disposição em aterros sempre que haja outra destinação mais favorável. O tema abordado, juntamente às ideias obtidas com o estudo científico, justificou-se na suma relevância exposta, pois se trata de um problema emergente da sociedade e das empresas, que está atrelado à cultura consumista. Assim, esta pesquisa teve como objetivo principal, realizar um estudo dos processos de reciclagem do plástico Polietileno de Baixa Densidade, para ao final, sugerir um modelo de gestão de resíduos sólidos, à empresa Só Fitas Comércio De Embalagens e Materiais Plásticos Limitada, baseando se em modelos existentes, que vise a redução dos impactos ambientais, utilizando se da logística reversa.

Em relação aos procedimentos metodológicos, optou-se pelo estudo de caso, realizado na empresa de pequeno porte Só Fitas Ltda. Sendo utilizado o método documental, através do uso de relatórios de custos da empresa e do certificado de destinação de resíduos. Assim como, o bibliográfico, com base no levantamento de teorias já estudadas e publicadas em livros, jornais, periódicos e páginas da web.

Constam como seções da pesquisa: o referencial teórico, que possui um resumo sobre o que já foi falado sobre o tema; os procedimentos metodológicos que destacam as técnicas de pesquisa, assim como a caracterização da empresa estudada; A análise e discursão de resultados que apresenta o modelo de reaproveitamento

de resíduos, e seus custos. E, por fim, as considerações finais que apresentam os resultados obtidos, assim como sugestões para pesquisas futuras.

O referencial teórico aborda: resíduos sólidos, onde mostra sua definição e classificação; resíduos de polietileno de baixa densidade; destinação final adequada, que apresenta formas de reciclar o plástico; filme *stretch*; responsabilidade social e ambiental; impacto ambiental; gestão ambiental; desenvolvimento sustentável; ISO 14001; e, por fim, logística reversa.

Quanto aos métodos de pesquisa, é apresentada sua caracterização em relação aos objetivos, os procedimentos utilizados para desenvolver e esclarecer os conteúdos, assim como, a classificação quanto a abordagem do problema.

Na análise e discussão dos resultados, foram apresentados: o modelo de reaproveitamento de resíduos do Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), demonstrando seu processo de reciclagem e sua transformação; os custos relevantes em relação ao modelo de sacos de lixo, os custos de matéria prima, e os custos dos filmes *stretch* virgem e reciclado. E por fim, é apresentada a comparação de modelos de gestão mostrando suas vantagens e benefícios no processo produtivo.

Em relação as considerações finais, é apresentada a razão da escolha do modelo de gestão onde o PEBD é reciclado e transformado. Além disso, são destacadas as vantagens e desvantagens do material resultante da reciclagem. E por fim, sugestões para pesquisas futuras, em virtude de ser uma pesquisa exploratória.

REFERENCIAL TEÓRICO

Resíduos sólidos

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, 2010), resíduo sólido é todo material, substância, objeto ou bem descartado que se originam de atividades humanas em sociedade, sendo que esses podem se encontrar nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2004):

> Resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p. 1).

Para a ABNT (2004, p. 3), "os resíduos são classificados em duas classes, sendo elas: Resíduos classe I – Perigosos; Resíduos

classe II – Não perigosos, sendo esse subdividido em A (Não inertes) e B (Inertes)".

Produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam e devem retornar ao seu ponto de origem para serem descartados, reparados ou reaproveitados. A vida de um produto, da perspectiva logístico, não termina com a sua chegada ao consumidor final, já que a responsabilidade de atribuir uma destinação adequada a esses produtos que vem a se tornar resíduos, compete a empresa que o produz, diferentemente dos resíduos urbanos que são responsabilidade do município.

Segundo Schalch *et al*. (2002), quanto a sua origem, os resíduos sólidos são classificados como urbanos e industriais. Os resíduos urbanos correspondem ao resíduo domiciliar, o resíduo comercial e os resíduos de serviços. Enquanto, os resíduos industriais são aqueles gerados nos diversos tipos de indústrias.

Resíduos de polietileno de baixa densidade

O PEBD pode ser processado por extrusão, moldagem por sopro e moldagem por injeção. Assim sendo, é aplicado como filmes para embalagens industriais e agrícolas, filmes destinados a embalagens de alimentos líquidos e sólidos, filmes laminados e plastificados para alimentos, embalagens para produtos farmacêuticos e hospitalares, brinquedos e utilidades domésticas, revestimento de fios e cabos, tubos e mangueiras.

Destinação final adequada

Os plásticos possuem diferentes propriedades e características, logo para que a reciclagem seja um sucesso, é

necessário que a identificação do tipo de plástico, que se está trabalhando, para que se possa adotar o procedimento de reciclagem adequado. Dessa forma, o plástico deve ser selecionado em tipos iguais, respeitando as propriedades dos materiais antes do início efetivo do processo.

Segundo Canevarollo Júnior (2002), na reciclagem de plásticos, deve-se observar que, ao derreter polímeros diferentes, estes não se misturam facilmente, pois é necessário que sejam de um mesmo material para que o processo de mistura seja homogêneo e devido as diferentes cadeias e propriedades.

Segundo a empresa VG Resíduos (2017), existem quatro formas de reciclar plástico:

a. Reprocessamento por refusão ou remoldagem: Nesse processo os resíduos plásticos passam por lavagem, fragmentação e trituração. A intensão é que os materiais sejam limpos e possam novamente serem utilizados para outros produtos derivados do plástico;
b. Despolimerização: A intenção da despolimerização é recuperar os monômeros do plástico a partir de processos químicos ou térmicos, de forma que possam ser polimerizados novamente;
c. Transformação do plástico: A ideia é transformar o plástico em uma substância de baixa qualidade para produzir outros materiais derivados;
d. Queima para obtenção de energia (reciclagem de energia).

Segundo Castro (2013), “a fabricação de plástico reciclado economiza 70% de energia, considerando todo o processo desde a exploração da matéria-prima primária até a formação do produto final”. Além disso, se o produto descartado permanecesse no meio ambiente, estaria causando impactos ambientais.

Filme *stretch*

O filme *stretch* é produzido com polietileno de baixa densidade, é um produto utilizado para a plastificação de produtos, mantendo a carga firmemente protegida e atada à base do carregador. Dessa forma, a carga fica protegida da umidade, permanecendo limpa até a entrega ao destinatário final. Além disso, por conta da visibilidade, o filme permite que se perceba qualquer violação da mercadoria.

Segundo a Paperplast (2018), o filme *stretch* possui 6 funções, sendo elas:

a) Estabilidade melhorada de produtos ou embalagens, formando uma carga única;
b) Manuseio e armazenamento mais eficientes de cargas unitárias;
c) Alto grau de proteção contra poeira e umidade;
d) Resistência a adulteração e furtos de embalagens;
e) Proteção solar em envoltórios elásticos Anti-UV;
f) Prolongar a validade de certos alimentos.

Para o Instituto Ethos, "responsabilidade social é uma forma de conduzir os negócios da empresa de tal maneira que a torna parceira e corresponsável pelo desenvolvimento social". Isso significa que as empresas têm o importante papel de beneficiar e desenvolver a região onde se encontram instaladas, pois uma empresa que faz as pessoas que a cercam prosperar, também prospera junto delas.

Segundo Moreira (2009), a preocupação com o meio ambiente não é recente, uma vez que sua primeira legislação foi regulamentada na década de 60 na Inglaterra, mas só está ganhando

impulso nos dias atuais, em razão a crescente degradação, discutida e propagada por empresas, meios de comunicação e a sociedade.

Uma empresa é socialmente responsável quando vai além das suas obrigações fiscais e trabalhistas. Ela faz isso por acreditar que para ser uma empresa exemplar é necessário estar sempre contribuindo para uma sociedade mais justa e desenvolvida. A empresa responsável planeja muito bem suas ações porque sabe que elas geram consequências que podem impactar os seus usuários internos e externos, e também o meio ambiente. A responsabilidade social e ambiental está ligada ao respeito e a preocupação com os interesses de todos os que convivem e se relacionam com a empresa.

A empresa que busca por em pratica a responsabilidade ambiental deve conhecer da política de resíduos sólidos de sua região, que é responsável por estabelecer procedimentos a serem adotados para que ocorra o controle da geração de resíduos e dos impactos causados. Ela pode utilizar também da inovação como ferramenta de implantação de tecnologias limpas que possam minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente e ampliar os positivos.

A empresa tem também o papel de disseminar os conhecimentos adquiridos com a experiência da gestão ambiental, assim como as práticas, para outras entidades, isso é muito importante, pois dessa forma ela desempenha a solidificação do desenvolvimento sustentável na sua região

IMPACTO AMBIENTAL

O impacto ambiental pode ser conceituado como um efeito que afeta o equilíbrio ecológico de forma positiva ou negativa. Ele decorre da atividade humana e, apesar de ter esses dois tipos de

efeito, o termo impacto ambiental é constantemente utilizado em referência a efeitos negativos.

Segundo Tinoco e Kraemer (*apud* LAURINDO, 2013), "o impacto ambiental é a alteração no meio ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade. Essas alterações precisam ser quantificadas, pois apresentam variações relativas, que podem ser positivas ou negativas, grandes ou pequenas".

O estudo sobre os impactos ambientais vem se tornando mais comum, devido a necessidade de se promover a conscientização da população e de governantes sobre a necessidade de se praticar um desenvolvimento sustentável, conjuntamente com o desenvolvimento econômico sem comprometer o meio ambiente e a oferta de recursos naturais para o futuro.

De acordo com a *Resolução nº 01/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente* (CONAMA), impacto ambiental é definido como:

> Art. 1º Para efeito dessa Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
>
> I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
>
> II - as atividades sociais e econômicas;
>
> III - a biota;
>
> IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
>
> V – a qualidade dos recursos ambientais.

Segundo Okmazabal (1988 *apud* CANTO; PEREIRA; ROCHA, 2005, p. 8), o verdadeiro significado dos impactos ambientais se refere às mudanças benéficas ou prejudiciais ao meio ambiente, que são observadas quando se comparam os efeitos das ações de um projeto.

Dessa forma, é importante saber avaliar as consequências da ação humana sobre o meio ambiente, uma vez que é possível prevenir grandes danos ao ecossistema, assim como também, monitorar os impactos a natureza.

GESTÃO AMBIENTAL

A maioria dos impactos ambientais na atividade industrial decorre da falta de planejamento quanto a gerência de seus resíduos. Uma vez que o descaso dessas empresas é o maior causador de danos ao meio ambiente. Dessa forma, se faz necessário a implantação de um modelo de negócio que possibilite a redução e o controle dos resíduos.

Para Braga (2007), "gestão ambiental significa incorporar à gestão estratégica da organização princípios e valores que visem alcançar um modelo de negócio focado no desenvolvimento sustentável".

Segundo Valle (2002), a gestão ambiental é um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos que quando aplicados de forma adequada, possibilitam a redução e controle dos impactos causados pelas empresas ao meio ambiente.

Para North (1992 *apud* DONAIRE, 1999), a gestão empresarial pode trazer dois tipos de benefícios: econômicos e estratégicos. O primeiro se refere aos econômicos, que são voltados para a redução de custos e despesas, assim como também, o aumento

de receitas. Enquanto os estratégicos, enriquecem a imagem da empresa, melhoram a relação com os seus stakeholders através da adequação aos padrões ambientais.

É perceptível que a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis vem se tornando uma tendência entre as grandes empresas, mas ainda assim há aqueles que tratam com indiferença o desenvolvimento sustentável. A adoção dessas práticas sustentáveis em conjunto com o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, é capaz de reduzir significativamente os impactos negativos ao ambiente e à saúde.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Para Donato (2008):

> O desenvolvimento sustentável busca conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e, ainda, contribuir com o fim da pobreza no mundo através da distribuição mais justa das riquezas (DONATO, 2008, p. 231).

Outro apontamento sobre a definição de desenvolvimento sustentável é apresentado por Carvalho e Pozzetti (2019) que afirmam:

> Desenvolvimento sustentável é, em si, a capacidade que os habitantes do planeta terra têm, de se desenvolver em harmonia e respeitando as limitações ecológicas do planeta, utilizando e conservando os recursos e deixando-os ainda utilizáveis para as

> gerações futuras; aplicar-se com o uso consciente, os recursos naturais pelas empresas, sem a destruição do ambiente, protegendo esse meio, considerando-o como parte integrante do processo de desenvolvimento (CARVALHO; POZZETTI, 2019, p. 7).

O desenvolvimento sustentável pode ser utilizado como uma ferramenta da gestão ambiental para que a empresa possa se desenvolver limitando se a utilizar apenas os recursos necessários, cumprindo com seu dever para com a natureza sem ter que deixar de gerar riqueza, logo cabe a cada empresa encontrar uma forma de se desenvolver sustentavelmente, beneficiando todos que se relacionam com ela, seja essa relação interna ou externa.

De acordo com a *World Wildlife Fund* (WWF), a definição mais aceita para desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro.

ISO 14001

No mercado atual, as empresas que valorizam a sustentabilidade, ganham destaque aos olhos dos clientes. Dessa forma, utilizando a ISO 14001 para tornar suas operações diárias mais sustentáveis, as empresas conseguem reduzir custos e desperdícios, além de estar preparada para as mudanças que ocorrem no mercado.

Segundo Silva (2019), "a Norma ABNT ISO 14001 tem como objetivo principal especificar os requisitos para a implementação de um sistema de gestão ambiental possibilitando

que todas as organizações, independentemente do seu porte, desenvolvam práticas sustentáveis em seus negócios: produtos e serviços".

Segundo José *et al*. (2015), "a ISO 14001, que se refere à implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e é a única norma certificável da série, organizou, padronizou e sistematizou o gerenciamento ambiental nas empresas, trazendo vários resultados positivos".

A ISO 14001 traz inúmeros benefícios para a empresa, sendo que segundo Lima (2019), podem ser agrupados em dois grupos, sendo eles: Competitividade de mercado e credibilidade com investidores e clientes e o grupo de crescimento sustentável.

O primeiro agrupamento envolve tanto a imagem da empresa, quanto a competitividade no mercado. Nesse grupo, com o certificado ISO 14001, a empresa comprova a preocupação com o meio ambiente, um dos diferenciais que andam se destacando nas últimas décadas. Além disso, aumenta a credibilidade com investidores e impacta diretamente nos hábitos da equipe, influenciando no comportamento externo.

O segundo grupo se refere ao crescimento sustentável, onde a empresa tem uma menor chance de processos e multas, além de um ter um melhor desempenho na linha de produção, seja devido ao uso de materiais naturais, mas também reaproveitáveis. Outros benefícios desse agrupamento são a menor redução de lixos e resíduos ao meio ambiente, assim como também, a redução de desperdícios e custos operacionais reduzidos.

LOGÍSTICA REVERSA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) define logística reversa como:

> Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Para Rogers e Tibben-Lembke (1999 *apud* Leite, 2002), logística reversa é um processo que envolve planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e de baixo custo de matérias primas, estoque em processo e produto acabado, com o objetivo de recuperação do valor ou descarte apropriado para a coleta e tratamento de lixo.

Segundo Leite (2002), logística reversa é definida como:

> A área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de natureza: econômica, ecológica, legal, logístico, de imagem, corporativa, entre outro.

Conforme Mueller (2005), as principais razões para as empresas usarem a logística reversa são:

1) Legislação Ambiental que força as empresas a retornarem seus produtos e cuidar do tratamento necessário;

2) benefícios econômicos do uso de produtos que retornam ao processo de produção, ao invés dos altos custos do correto descarte do lixo;
3) a crescente conscientização ambiental dos consumidores;
4) Razões competitivas – Diferenciação por serviço;
5) limpeza do canal de distribuição;
6) proteção de Margem de Lucro;
7) recaptura de valor e recuperação de ativos.

Os materiais em condições de reaproveitamento, encontram na logística reversa um meio para serem reinseridos no processo produtivo como matéria prima secundária, obtendo o maior aproveitamento de sua vida útil, fazendo assim uma circularização na cadeia produtiva.

Esses resíduos podem ser reaproveitados de forma completa ou parcial, e os produtos resultantes da logística reversa retornam ao mercado correspondente.

O investimento em logística reversa pode vir a ser uma oportunidade de expansão para novos mercados, tendo em vista que os materiais reaproveitados podem ser utilizados para produzir novos produtos, o que também é uma oportunidade de captar novos clientes.

Essa prática de expansão para os mais diversos setores da economia é muito comum entre as grandes empresas que buscam o desenvolvimento constante.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Métodos de pesquisa

Em relação aos objetivos, a pesquisa se caracteriza como exploratória, pois possui a finalidade de desenvolver e esclarecer conceitos, que visam a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses para estudos futuros (GIL, 2008).

Quanto aos procedimentos, optou-se pelo estudo de caso, em razão de possibilitar reunir informações numerosas e detalhadas, dessa forma auxiliando num maior conhecimento e numa possível resolução de problemas relacionados ao assunto estudado (BRUYNE; HERMAN; SCHOUTHEETE, 1977). O estudo de caso foi realizado na empresa de pequeno porte Só Fitas Ltda, localizada em Manaus, no estado do Amazonas.

Além disso, em relação aos procedimentos, também foram utilizados os métodos do tipo documental e bibliográfico. A pesquisa documental utiliza de materiais que ainda não receberam nenhuma análise aprofundada. Esse tipo de pesquisa visa, assim, tratar e interpretar a informação bruta, buscando extrair dela algum sentido e introduzir lhe algum valor, podendo desse modo contribuir com a comunidade científica. (SILVA; GRIGOLO, 2002).

Em relação aos documentos da empresa, foi utilizado o certificado de destinação de resíduos (CDR), que consta a quantidade por kg de plástico destinado a reciclagem Manaus Eco Cidadão. Além disso, foram utilizados relatórios de custos da empresa.

Já o método bibliográfico, consiste no levantamento de teorias já estudadas e publicadas em livros, jornais, periódicos, páginas da web, entre outros. Desta forma, a pesquisa baseia-se no

levantamento de dados já estudados e divulgados por outras autorias e instituições, a fim de trazer informações que possam refletir os problemas mencionados e a busca da resposta dele.

Os dados foram levantados, principalmente em páginas da web, sendo esses: o custo do PEBD no mercado, tanto os valores da resina virgem como os da reciclada; assim como também, os custos do filme stretch no mercado, tanto o filme virgem, quanto o reciclado.

Quanto a abordagem do problema a pesquisa classificou-se como quantitativa e qualitativa, na abordagem qualitativa, o pesquisador procurou aprofundar-se na compreensão dos fenômenos que estuda ações dos indivíduos, grupos ou organizações em seu ambiente e contexto social interpretando-os segundo a perspectiva dos participantes da situação enfocada (ALVES, 1991; GOLDENBERG, 1999; NEVES, 1996; PATTON, 2002).

Nos estudos organizacionais, a pesquisa quantitativa permitiu a mensuração de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um universo, por meio de uma amostra que o represente estatisticamente (DENZIN; LINCOLN, 2005; NEVES, 1996; HAYATI; KARAMI; SLEE, 2006).

Caracterização da empresa

A empresa Só Fitas Embalagens foi fundada em 1995, e tem como principal atividade a fabricação de laminados planos e tubulares de material plástico (CNAE 2221–8/00). Ela pertence ao setor industrial, sendo classificada como empresa de pequeno porte, dessa forma, podendo ter entre 11 e 21 funcionários.

A empresa possui como missão, industrializar e comercializar produtos e serviços, visando antecipar-se as

tendências de mercado, a fim de oferecer a seus clientes soluções inovadoras, otimizando tempo de produção e redução de custo, garantindo excelência e qualidade nos serviços prestados.

Sua visão, é ser reconhecida em seu segmento de mercado como referencial de inovação garantindo flexibilidades de atendimento, preço e qualidade do produto comprometido com a satisfação do cliente.

A Só Fitas Embalagens tem como valores: a integridade; comprometimento; valorização humana; superação dos resultados; melhoria contínua; inovação; e, por fim, a sustentabilidade.

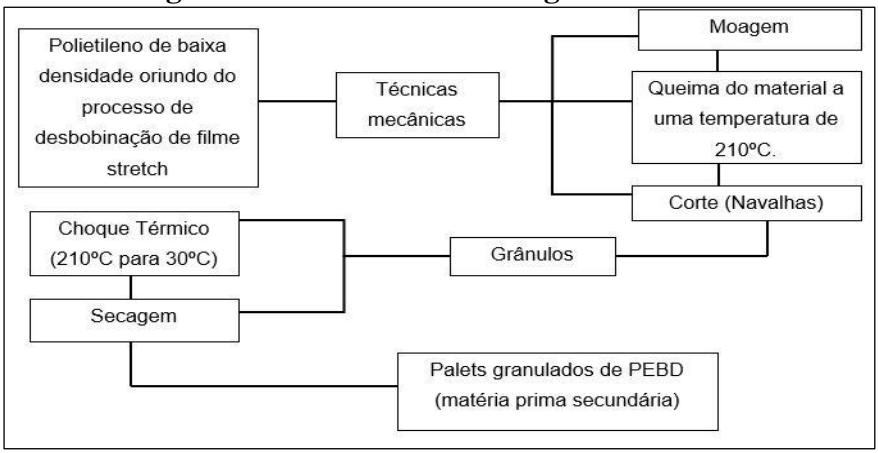
ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Modelo de Reaproveitamento de Resíduos de PEBD

As empresas brasileiras utilizam o mesmo processo de reciclagem, no tocante ao resíduo de PEBD, pois esta resina possui propriedades bem particulares, quanto a sua flexibilidade, tenacidade e resistência. Dessa forma, essa pesquisa obteve como resultado um modelo de reciclagem que é padronizado, pelas empresas que vendem o maquinário necessário para o processo de reciclagem destes resíduos. Assim sendo, o que difere nas empresas é a aplicação da matéria prima secundária.

A figura 1 faz a demonstração do processo de reaproveitamento do PEBD, desde a origem do resíduo até a conversão em matéria prima secundária. Os processos de reciclagem mecânica são mais comuns, eles consistem em moagem, queima do material, corte.

Figura 1 – Processo de reciclagem de PEBD



Fonte: Elaboração própria.

O plástico selecionado passa pelo processo de queima, onde é adicionado dentro de um aglutinador que tritura os plásticos em filetes bem pequenos, após passar por um funil que o leva para uma rosca a uma temperatura de fundição de 190°C a 210°C, neste processo, como o plástico tem aplicação de tinta, é retirado um gás muito forte por um sugador e enviado a um local apropriado.

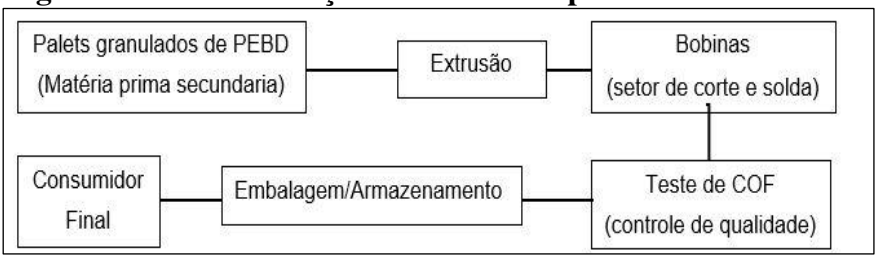
Após este aquecimento, o material passa por uma faca, onde é cortado o polietileno em grânulos ainda aquecido, em seguida é conduzido ao processo de resfriamento (choque térmico) a uma temperatura ambiente, onde percorre por dentro da água alguns metros até chegar ao secador.

O próximo processo é o de peletização, sendo que neste processo o material é armazenado. Esta resina reaproveitada pode ser utilizada em outros produtos como lonas, saco para lixo, baldes, vasos de flor, rádios, fios de alta tensão, cadeiras, mesas, para-choque de automóveis, etc.

Quanto ao modelo de reciclagem percebeu se que este modelo é o mais utilizado pelas empresas que trabalham com a reciclagem do PEBD, isso pode ser uma influência das empresas que trabalham com as vendas de maquinário para as operações de reciclagem.

A figura 2, refere-se à transformação de matéria prima secundária de polietileno em um novo produto, através do processo de extrusão.

Figura 2 – Transformação de Polietileno por meio de Extrusão



Fonte: Elaboração própria.

Na seção da rosca, a matéria-prima é introduzida ao sistema na área de alimentação, e após o material sólido ser empurrado para a zona de compressão, onde passa pela fusão e compressão do sólido. Já na última etapa da rosca, o material é fundido em sua totalidade, podendo assim ser deslocado para a próxima etapa.

Na matriz, a matéria-prima passa para a forma desejada para a formação do produto, sendo que nessa etapa, ocorre o resfriamento, que varia de acordo com o material utilizado. E, por fim, a etapa do processo de corte, onde o produto é empurrado após a matriz, com o formato desejado, tendo como tamanho do produto definido pelo tempo entre cada corte.

CUSTOS RELEVANTES

A tabela 1 elaborada por Wermann e Mallmann (2013), apresenta o modelo de reaproveitamento de PEBD originado do processo gráfico. Nele, é possível identificar que a venda do resíduo gráfico (apara impressa) gera um lucro líquido de R$40,00, sendo que quando transformado em pelet (peletizado impresso), resulta em um valor de R$380,00.

Na tabela 1, se aplicarmos 950% sobre R$ 40,00 que é o lucro obtido com a venda do resíduo de apara impressa obteremos R$ 380 que é o lucro obtido com a venda do peletizado impresso, dessa forma podemos afirmar que o lucro gerado pela venda do peletizado é 950% maior que o lucro gerado pela apara impressa.

Tabela 1 – Custos do modelo de sacos de lixo

Descrição	Peso(kg)	Custo(kg)	Venda(kg)	Lucro(kg)	Lucro Líquido
Apara Impressa	2000	R$ 1,48	R$ 1,50	R$ 0,02	R$ 40,00
Peletizado Impresso	2000	R$ 2,01	R$ 2,20	R$ 0,19	R$ 380,00
Saco Extrusado p Lixo (resina virgem)	2000	R$ 7,36	R$ 5,12	(R$2,24)	(R$ 4480,00)
Saco Extrusado p Lixo (resina recuperada)	2000	R$ 4,57	R$ 5,11	R$ 0,54	R$ 1080,00

Fonte: Wermann; Mallmann (2013).

Além disso, se a empresa utilizar resina virgem para a produção do saco de lixo, apresentaria o prejuízo de R$4.480,00, e ao reaproveitar o resíduo gráfico como matéria prima na produção de saco de lixo, obteria o lucro líquido de R$1.080,00.

Ao comparar a venda de matéria prima secundária que é representada pelo peletizado com a venda de sacos de lixo

produzidos com resina reciclada, obtém se como resultado uma progressão de lucro de 35,18% da venda de sacos de lixo sobre a venda de peletizado.

A vantagem desse modelo é o reaproveitamento do resíduo gráfico como matéria prima, uma vez que sairia mais barato que comprar a resina virgem no mercado, que apresentaria um custo elevado para a empresa.

Tabela 2 - Custos de Matéria Prima Virgem e Reciclada

Matéria Prima	Peso (kg)	Custo Matéria Prima
Resina Virgem	1	6,14
Resina Reciclada	1	4,57

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 2 demonstra que o custo com a matéria prima reciclada de R$ 4,57 corresponde a 74,43% do custo da matéria prima virgem que é R$ 6,14, o que resulta em uma redução de 25,67% no custo de matéria prima.

Dessa forma, além de se beneficiar em relação ao custo de matéria prima, a empresa também irá apresentar uma redução no gasto de energia no processo de fabricação de filme stretch reciclado, devemos considerar também que o filme stretch é utilizado como matéria prima pela empresa só fitas.

De acordo com a aceitação do produto reciclável existe a possibilidade de uma redução no consumo de filme virgem, o que poderia reduzir ainda mais a geração de resíduos, tendo em vista o aumento das vendas do filme reciclado.

Tabela 3 – Custos dos filmes stretch virgem e reciclado

TIPO DE FILME	UNIDADES	CUSTO	VENDA	LUCRO	LUCRO LÍQUIDO
Stretch Virgem (4kg)	1520	R$ 24,76	R$ 32,19	R$ 7,43	R$ 11.293,60
Stretch Reciclado (4kg)	1520	R$ 19,32	R$ 25,12	R$ 5,80	R$ 8816,00

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 3 apresenta dados referentes aos resultados obtidos pelos filmes stretch produzidos de resina virgem e reciclada, para estabelecer as unidades utilizou se como base a quantia de resíduos geradas que é de 6080 kg dividido pelo peso do rolo de filme stretch que é de 4 kg.

Ao compararmos os preços de venda através da porcentagem, obtém se uma redução de preço de 21,96%, deve se ressaltar que apesar desta redução, a margem de lucro entre os dois tipos de filme é de 30% aplicados sobre o preço de custo, isso pode ser explorado estrategicamente pela empresa, juntamente com a adoção de certificações ambientais.

COMPARAÇÃO DE MODELOS DE GESTÃO

A vantagem da reutilização está na agregação de valor da resina e nos benefícios gerados ao meio ambiente. O modelo de sacos de lixo apresenta prejuízos se utilizada a resina virgem, pois o custo da matéria prima somado ao custo de transformação é superior ao valor de mercado do produto.

A reutilização de resíduos apresenta benefícios no processo produtivo no que tange a baixos custos, prática de margens de lucro maiores, os resíduos utilizados no processo não estão causando

impactos na natureza. A venda dos resíduos é desvantajosa pois, além de não haver a garantia da correta designação, o retorno financeiro para a empresa é insignificante.

O filme *stretch* reciclada oferta mais vantagens a empresa, por possibilitar um retorno financeiro mais atrativo conservando os benefícios ambientais e estratégicos do modelo de sacos de lixo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o estudo em questão, optou se pelo modelo de gestão, em que o PEBD será reciclado e transformado em matéria prima secundária que será utilizada na produção de filme *stretch* reciclado, o que resultará na inserção de um novo produto no catálogo da empresa Só Fitas Embalagens.

O filme *stretch* reciclado se comparado ao filme *stretch* virgem, conforme tabela 3, apresenta custos de matéria prima menores, possibilitando assim um produto mais barato ou mesmo a prática de uma margem de lucro maior, o reaproveitamento dos resíduos de PEBD gerados, beneficiarão a sociedade e o meio ambiente por meio do aproveitamento máximo da vida útil desse plástico, simultaneamente com a redução de impactos ambientais, tendo em vista que o PEBD leva centenas de anos para se decompor.

Quanto ao uso da matéria prima reciclada, pode se citar como possíveis desvantagens, a exclusão do uso hospitalar e alimentar, a dificuldade de apurar a qualidade do filme reciclado. Em função da fabricação de filme *stretch* pode se citar como possíveis desvantagens o gasto com pessoal, o gasto com máquinas e equipamentos e o gasto com alocação.

No que tange a coleta de dados da pesquisa, houve a limitação em se obter dados detalhados sobre a transformação de

materiais plásticos reciclados em novos produtos. Além disso notou se a escassez de informações quanto aos preços do PEBD no Brasil, sendo que os valores utilizados na pesquisa foram convertidos do dólar norte americano.

Quanto a adoção de uma gestão ambiental, a ISO 14001 permite que a empresa melhore seu relacionamento com o meio ambiente além de ter uma imagem respeitada no mercado e pela sociedade. Dessa forma, ocorre o aumento da confiabilidade dos clientes na empresa por fornecer produtos de qualidade e também por ter a preocupação com o meio ambiente para que esses causem o menor impacto possível.

Para futuras pesquisas, recomenda-se um estudo sobre quais itens a empresa possui e quais faltam para a implantação das certificações ISO, principalmente a 14001, que aborda a gestão ambiental, conforme o padrão internacional. Recomenda se também uma pesquisa que aborde a destinação do lucro da gestão ambiental como uma ferramenta de melhoria no ambiente comunitário. E, por fim, estudos voltados para os custos da implantação da gestão de resíduos, que abordaria os maquinários e mão de obra.

REFERÊNCIAS

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

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas Ciências Naturais e Sociais**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BRAGA, C. (org.). **Contabilidade Ambiental**: ferramenta para gestão da sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2007.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 31/10/2019.

BRUYNE, P. *et al*. **Dinâmica da Pesquisa em Ciências Sociais**: os Polos da Prática Metodológica. Rio de janeiro: Francico Alves, 1977.

CARVALHO, V. M. S.; POZZETTI, V. C. "A contabilidade ambiental como uma ferramenta eficaz a sustentabilidade". **Derecho y Cambio Social**, n. 56, abril / junho, 2019.

CASTRO, M. D. G. "Desafios e oportunidades para reciclagem de plástico: uma análise sobre a ótica de gestão". **Anais do IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. Rio de Janeiro: CNEG, 2013.

COUTINHO, F. M. B. *et al*. "Catálogo de Produtos da OPP". **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, vol. 13, n. 1, 2000.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of qualitative research**. New York: Sage, 2005.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

DONATO, V. **Logística Verde**: Uma abordagem sócio-ambiental. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

ETHOS. "Ethos de Empresas e Responsabilidade Social". **ETHOS**. Disponível em: <http://www.ethos.org.br>. Acesso em: 05/12/2019.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1998.

HARPER, C. A. **Plastics Materials and Process**: A Concise Encyclopedia. São Paulo: Atlas, 2003.

JOSÉ, G. *et al.* "ISO 14000 – Gestão Ambiental". **FAIT** [2015]. Disponível em: <http://fait.revista.inf.br>. Acesso em: 10/10/2021.

LAURINDO, J. S. **Contabilidade ambiental como instrumento de Gestão interna nas organizações**. Criciúma: FACIERC, 2014.

LEITE, P. R. "Logística Reversa: nova área da Logística Empresarial". **Revista Tecnologística**, maio, 2002. Disponível em: <https://docplayer.com.br>. Acesso em: 10/10/2021.

LIMA, T. "ISO 14001 – Benefícios e 8 passos para obter o certificado". **Sienge**. Disponível em: <https://www.sienge.com.br>. Acesso: 12/11/2019.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama n. 001, de 23 de janeiro de 1986**. Brasília: MMA, 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 20/10/2019.

MUELLER, C. F. **Logística Reversa**: Meio ambiente e Produtividade. Grupo de Estudos Logísticos. Florianópolis: GELOG-UFSC, 2005.

OKMAZABAL, C. "Impacto ambiental y la actividade florestal". **Chile Florestal**, vol. 13, n. 148, 1988.

OLIVEIRA, J. M. M. **"**Contabilidade ambiental como instrumento de gestão ambiental e diferencial competitivo nas empresas". **Anais do XVI Congresso Brasileiro de Custos**. Fortaleza: CBC, 2009.

PAPERPLAST. “Funções do filme stretch”. **Paperplast** [2018]. Disponível em: <https://www.paperplast.com.br>. Acesso em: 10/11/2019.

ROSE, R; CHIH, K. (coord.). **II Guia de Tecnologias Ambientais Brasil-Alemanha 2001-2002**. São Paulo: Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alemanha, 2001.

SCHALCH, V. *et al.* **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Carlos: USP, 2002.

SEVERIANO, A. “Manaus gera 72 mil toneladas de lixo por mês e realidade segue como ameaça a recursos naturais”. **G1** [24/10/2017]. Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 26/10/2019.

SILVA, F. “Certificação ISO 14001: o que é, para que serve e como a sustentabilidade pode beneficiar sua indústria”. **Nomus Industrial** [14/07/2020]. Disponível em: <https://www.nomus.com.br>. Acesso em: 12/11/2019.

SILVA, M. B.; GRIGOLO, T. M. **Metodologia para iniciação científica à prática da pesquisa e da extensão II**. Florianópolis: UDESC, 2002.

TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2011.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental**: Isso 14000. São Paulo: SENAC, 2002.

VG RESÍDUOS. “Quais os tipos e formas de reciclagem de resíduos plásticos?”. **VG Resíduos** [2007]. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br>. Acesso em: 05/11/2019.

WERMANN, D. F.; MALLMANN, F. “Reciclagem de polietileno de baixa densidade oriundo do processo de impressão gráfica”. **UNIVATES**. Disponível em: <https://www.univates.br>. Acesso em: 05/11/2019.

WWF - World Wide Fund for Nature. “O que é desenvolvimento sustentável”. **WWF**. Disponível em: <https://www.wwf.org.br>. Acesso em: 06/12/2019.

CAPÍTULO 9

Políticas de Planejamento e Gestão Ambiental: A Efetividade das Ações do Descarte dos RSCC em uma Obra Pública no Município de Salvador

POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL: A EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO DESCARTE DOS RSCC EM UMA OBRA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SALVADOR

Cristina Maria Dacach Fernandez March

Moacir Santos Tinoco

Sílvia Celeste Ferreira da Conceição

Virgínia Silva Neves

A construção civil é uma das atividades humanas que mais degradam o ambiente. Não obstante, configurar-se como um dos ramos da economia nacional e local que mais absorve mão de obra – originalmente operários pouco qualificados - e movimenta um mercado produtivo de grande relevância, gera resíduos sólidos que podem impactar negativamente, quando manuseados e descartados de forma inadequada e consome bens hídricos e naturais em grande proporção.

Sobre os efeitos deletérios desse descarte inadequado, pode-se destacar, entre outros, assoreamentos dos cursos d'água, obstrução de vias e galerias, com o comprometimento da qualidade da água, do solo e do ar e problemas de saúde pública.

A gestão dos resíduos sólidos provenientes das obras da construção civil deve estar em consonância com o que preconiza a legislação vigente e os acordos globais voltados para a sustentabilidade, de modo que seu manejo adequado atenda às perspectivas da sua reutilização e assegure os objetivos do desenvolvimento sustentável.

Um aspecto relevante, refere-se à percepção de que, muito do que é gerado e considerado entulho, neste processo produtivo, pode ser reaproveitado e reutilizado em outros empreendimentos, pois, são resíduos que causam danos e impactos negativos substanciais tanto no ambiente e na saúde da população humana e animal.

Neste artigo, considera-se sustentabilidade como um princípio necessário à utilização na perspectiva de possibilitar condições de uso dos recursos naturais às gerações futuras, de forma assertiva, evitando passivos ambientais (MARCHI, 2018).

Marchi *et al.* (2019) *apud* Fernandez (2018), Pinto (1999) e Agopyan (2011) reforçam esta condição de comprometimento ambiental das atividades resultantes da indústria da construção civil, "envolvendo colapsos nas estruturas das micro e macrodrenagem urbana, manejo dos outros resíduos sólidos urbanos, na alteração da paisagem local e, prejuízos à saúde pública, com a proliferação de vetores" (MARCHI *et al*, 2019, p. 4).

Do exposto, este artigo tem por objetivo identificar as políticas e planos relativos à gestão de resíduos sólidos de construção civil (RSCC) e analisar a efetividade das políticas levantadas junto às ações de descarte oriundas de uma obra civil pública, localizada no Subúrbio Ferroviário de Salvador, no Bairro de Santa Luzia do Lobato.

DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

Manejo dos RSCC e circularidade

A circularidade é entendida como um processo que compreende a adoção de práticas para redução, reutilização, recuperação e reciclagem da matéria prima, do produto ou de

materiais dispensados desde a extração dos insumos para uso na cadeia produtiva até o descarte final, envolvendo o poder público, as organizações e a sociedade (MARCHI, 2020).

Considerando os possíveis conflitos do manejo inadequado ao ambiente, em 2015 a Organização das Nações Unidas (ONU), publicou, com a parceria de todos os países, entre eles o Brasil, a Agenda 2030, que estabelece os dezessete objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), entre eles: 9º. Inovação e infraestrutura na indústria; 11º.Cidades resilientes e sustentáveis e 12º. Produção e consumo sustentáveis.

Estes três objetivos, conforme o IPEA (2021), agregam expectativas quanto à promoção atual e futura da qualidade de vida, incorporando tecnologias e alternativas ao longo de toda a cadeia produtiva, com a finalidade de assegurar a minimização dos impactos negativos; promover a produção de insumos cuja supressão do bens naturais seja reduzida; fomentar o consumo inclusivo e a utilização racional como garantia para a construção sustentável, mitigando impactos negativos sobre o ambiente e a geração de resíduos sólidos, entre eles, os da construção civil.

Neste contexto, alguns indicadores podem ser considerados para assegurar que as ações em saneamento, entre elas o manejo adequado de resíduos sólidos de construção civil, se convertam em frações que promovam a qualidade de vida e a salubridade, de modo que conduza à circularidade.

O APARATO LEGAL E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RSCC)

Após a promulgação da Constituição Federal (BRASIL, 1988), sua regulamentação pelo Estatuto das Cidades, a Lei nº

10.257/2001 (BRASIL 2001), alguns marcos legais na área do saneamento básico, em especial, a gestão dos resíduos sólidos, merecem destaque.

A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política de Resíduos Sólidos e mais recentemente, a Lei nº 14.026/2020, que atualizou o Marco Legal do Saneamento Básico, as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, a nº 448/2012, que alterou parte da redação da nº 307/2002, Norma técnica da ABNT, NBR 100004/2004. que classificam os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

A Política Estadual dos Resíduos Sólidos, Lei nº 12.932/2014, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos - PERS e o Decreto nº 25316/2014, que regulamenta o disposto nos §§ 4º e 6º do art. 160, da Lei nº 7.186/2006, com alterações decorrentes da Lei nº 8.473/2013, referente à obrigatoriedade de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos provenientes dos grandes geradores.

Estes instrumentos legais trazem definições, procedimentos e instrumentos, sobre a temática tratada neste artigo, entre eles a definição de resíduos sólidos, apresentada na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 14.026/2020 e na NBR 100004/2004, enquanto materiais provenientes das diversas atividades humanas e que necessitam de manejo adequado para que, ao serem descartados, impactem minimamente o ambiente.

Quanto ao manejo dos resíduos sólidos de construção civil (RSCC), o mesmo protocolo deve ser seguido, conforme a Resolução CONAMA 307 (2002) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), cabendo a seu gerador, o manejo

ambientalmente adequado, em atendimento aos mecanismos constantes nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Do exposto, cabe destacar que os Planos de Resíduos Sólidos, instrumentos definidos na PNRS (2010) em seu artigo 14, entre eles o Plano de gerenciamento de resíduos sólidos, que deve ser implementado, pelos geradores de resíduos sólidos e que tenham a seguinte classificação: "resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis," conforme o artigo 13, Inciso I, alínea h (BRASIL, 2010).

As instruções contidas nestes documentos reforçam e dialogam com a necessidade de adequação de práticas em diversas atividades humanas, de modo a assegurar qualidade de vida e preservação ambiental.

METODOLOGIA

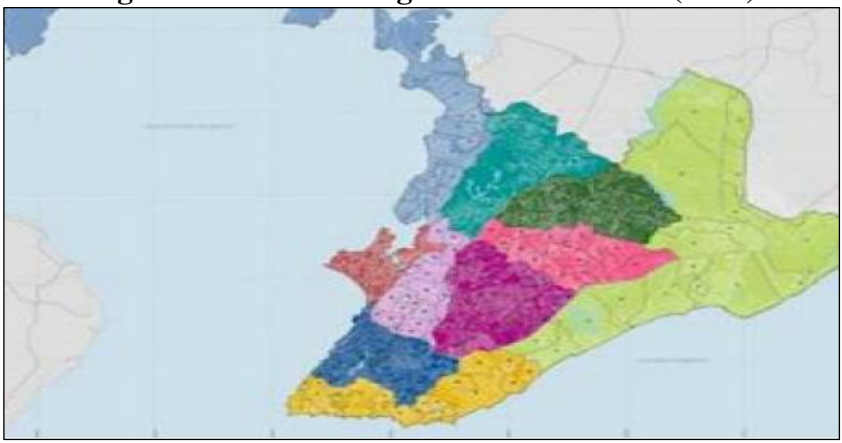
Este capítulo aborda o manejo dos resíduos sólidos da construção civil e a circularidade econômica por meio do estudo de caso de uma obra civil pública localizada no Bairro de Santa Luzia do Lobato. Apresenta uma metodologia qualitativa a partir de análise bibliográfica, baseada num aparato legal do manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando o estudo de caso de construção civil na obra do VLT no Subúrbio Ferroviário de Salvador.

O Bairro de Santa Luzia em Salvador – Bahia

Em setembro de 2017, a Lei nº 9278/2017, que dispõe sobre a delimitação e denominação dos bairros do Município de Salvador,

referendada pelo Censo demográfico do IBGE, alterou a Lei nº Lei 1.038/1960, e Salvador passa a ter 163 bairros, incluindo as três Ilhas, em 01/09/2020, esta lista é ampliada, incluindo mais 7 bairros ampliando para 170 bairros, entre eles o de Santa Luzia, localizado no Subúrbio Ferroviário da capital. (SALVADOR, 2021). A atual divisão geográfica de Salvador está representada na Figura 1, a seguir.

Figura 1 - Divisão Geográfica de Salvador (2020)



Fonte: SEDUR (2021).

O Subúrbio Ferroviário de Salvador é um território com 2.684 hectares e caracterizado por conflitos diversos que englobam ausência de infraestrutura urbana, entre elas o saneamento básico, habitação, educação, saúde e segurança pública. Dados oficiais informam que a população desta região, constituída de 25 bairros, incluindo as ilhas de Maré dos Frades e Bom Jesus dos Passo, é de 245.977 (IBGE, 2000).

A obra pública: o Veículo Leve sobre trilhos (VLT)

No âmbito da infraestrutura urbana das cidades, o plano de modernização das vias de transportes integra as políticas públicas que compõem as regiões metropolitanas na perspectiva de ampliar a circulação de pessoas, serviços e mercadorias entre os municípios integrados, fortalecendo sua economia (IPEA, 2019, p. 9).

Cabe ao Governo do estado a responsabilidade da obra do VLT do Subúrbio Ferroviário de Salvador, pois os fundos de investimentos que compõe a Lei complementar 41/2014, que regulamenta a Região Metropolitana ainda não estão estruturados para receber os recursos destinados aos seus objetivos (IPEA, 2019, p. 9).

Conforme o Contrato nº 01/2019 firmado entre o Governo do Estado da Bahia e as empresas empreendedoras (BAHIA, 2019).

O projeto do VLT/Monotrilho do Subúrbio foi estruturado pela Bahia Investe como PPP entre o estado da Bahia e o Consórcio Skyrail Concessionária da Bahia, composto pelas empresas BYD Brasil e Metrogreen, que serão responsáveis pela implantação e operação do sistema. Objetiva substituir o atual sistema de trens que fazem a linha da Estação da Calçada ao bairro de Paripe, no Subúrbio Ferroviário de Salvador, ligando o bairro do Comércio, em Salvador, à ilha de São João, no município de Simões Filho, ambos municípios da RM de Salvador. Será do tipo monotrilho, movido à propulsão elétrica, sem emissão de agentes poluentes (BAHIA, 2019). Na página seguinte, a Figura 2 apresenta parte do trecho relativo à implantação do VLT.

Figura 2 - Trecho da implantação do VLT



Fonte: Bahia (2021).

As visitas de campo ao espaço da obra

Foram realizadas quatro visitas de campo, duas delas no canteiro de obras do VLT, denominado 1º Trecho, no Bairro de Santa Luzia e, as outras duas, na Estação Ferroviária, no Bairro da Calçada, uma delas na unidade Central da empresa vencedora da licitação e a outra na Unidade Central de Transportes do Estado da Bahia (CTB). O Quadro 1, a seguir, detalha estas visitas de campo.

Das visitas realizadas, foi possível constatar que a obra se encontra na fase inicial de implantação, no canteiro de obras, denominado 1º Trecho, que corresponde ao Bairro de Santa Luzia do Lobato, com instalação de tapumes demarcando o espaço de construção e remoção dos trilhos de ferro.

Quadro 1 - Síntese das visitas de campo à obra

DATA	LOCAL	OBJETIVOS
14/06/2021	Canteiro de obras 1º Trecho Bairro Santa Luzia	Identificar implantação do canteiro de obras Registro fotográfico
15/06/2021	Unidade Central da empresa vencedora da licitação Estação Ferroviária/Bairro da Calçada	Informações sobre a empresa vencedora da licitação
08/07/2021	Canteiro de obras 1º Trecho Bairro Santa Luzia	Remoção dos trilhos de ferro Registro fotográfico
12/07/2021	CTB Estação Ferroviária/Bairro da Calçada	Informações sobre circularidade dos trilhos de ferro.

Fonte: Elaboração própria.

Os trilhos removidos constituem um inventário e são destinados a CTB para gerenciamento e circularidade.

A Figura 3 apresenta o material que está sendo retirado no canteiro da obra, 1º trecho, no Bairro de Santa Luzia do Lobato, os trilhos de ferro e os parafusos.

Figura 3 – Trilhos de ferro e parafusos retirados do Canteiro de obras – 1º Trecho em Santa Luzia do Lobato



Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que os trilhos são retirados e, as barras de ferro são recortadas e os parafusos separados. A empresa responsável pela obra acompanha todo processo de remoção dos trilhos. Contudo, não há informações sobre o destino final da circularidade econômica.

RESULTADO

As possibilidades da efetividade da gestão dos RSCC

Algumas associações conceituais e históricas sobre o assunto, convergem para uma dimensão que transita entre o entediante e o conceitual romântico dado aos termos ambiente, saneamento entre outros. “Com essa concepção é considerado reducionista avaliar efetividade de uma política isoladamente” (ESCODA, 2004 *apud* SANTOS, 2003, p. 494).

Falar em efetividade de ações na área do saneamento básico, supõe analisar dimensões diversas e percepções sobre o tema ainda incipiente. Consideramos que a efetivação de ações se consolida quando do atendimento de alguns indicadores.

O Ipea (2021), destaca, entre outros indicadores: 1. Elaboração e aplicação dos planos de gestão dos resíduos sólidos, visando a promoção da gestão ambiental. 2. Quantidade percentual de resíduos sólidos da construção civil coletados e tratados, visando alcançar o manejo ambientalmente saudável destes resíduos, ao longo de todo o seu ciclo de vida. e, 3. Quantidade de indivíduos atendidos com ações efetivas de infraestrutura urbana.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), em seu artigo 13, onde classifica os resíduos sólidos, apresenta a definição dos resíduos sólidos de construção civil

(RSCC) "[...] os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis" (BRASIL, 2010).

Também, neste mesmo documento legal, em seu Artigo 16, Seção III, 3o, está previsto que [...] Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, [...] abrangem atividades de gestão de resíduos de construção civil [...] '', bem como, em seu artigo 20, explicita a responsabilidade das empresas de construção civil, pela elaboração destes planos, considerando que, mesmo não sendo perigosos, estes resíduos não se equiparam em volume, por exemplo, aos resíduos considerados domiciliares (BRASIL, 2010).

Em seu Artigo 2º, a Resolução do CONAMA Nº 307, Capítulo V, cita que:

> Gerenciamento de resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos (Brasil, 2002).

Considerando a pesquisa desenvolvida, constatou-se que, na atualidade, ainda permanece insipiente, dentro do processo de gestão dos resíduos sólidos de construção civil, o manejo adequado, na perspectiva da promoção da gestão ambiental e sustentável, embora exista o aparato legal, nas diversas esferas política.

De acordo com Marchi, "a atividade de reuso exige a existência de infraestrutura adequada, comportamento cívico e modelos de negócios inovadores que provoquem retorno aos

investimentos aplicados. Através de práticas de reuso, a circularidade econômica é desenvolvida no âmbito social".

Quanto à circularidade, percebe-se a ação, com a remoção e reaproveitamento dos trilhos de ferro e parafusos, no 1º Trecho das obras, que podem vir a gerar uma retroalimentação do sistema produtivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ramo da construção civil é uma cadeia produtiva que provoca grandes impactos socioambientais, gerando uma produção elevada de resíduos sólidos, sendo necessário políticas voltadas para promover a sustentabilidade a partir do reuso de todo resíduo produzido.

Com a pesquisa realizada, a circularidade é desenvolvida a partir da prática de reaproveitamento dos resíduos sólidos produzidos ou removidos no espaço de construção da obra, na perspectiva de reutilizar os passivos gerados e promover o desenvolvimento sustentável, contribuindo para reduzir os problemas ambientais.

Como a obra encontra-se em fase inicial, há remoção dos antigos trilhos da via férrea (barras de ferro), e posterior destinação à central da Companhia de Transportes do Estado da Bahia (CTB), onde permanece armazenado, sem definição de seu destino final.

A obra do VLT do Subúrbio Ferroviário traz como proposta de gerenciamento dos passivos oriundos da obra e, no momento atual, encontra-se em mapeamento de possíveis empresas fornecedoras do serviço.

A partir da pesquisa bibliográfica e documental realizada, evidencia-se informações que as três esferas do poder, municipal, estadual e federal são orientadas a seguir determinações legais, resoluções e normas quanto ao destino correto dos resíduos sólidos da construção civil.

Considerando os estudos realizados percebe-se que as leis ambientais determinam que os resíduos produzidos a partir das obras da construção civil sejam reutilizados na perspectiva de preservar o meio ambiente e diminuir os impactos ambientais.

Os planos de gerenciamento dos resíduos sólidos recomendam que em todas as fases ou etapas construtivas seja feito o manejo adequado com coleta e destinação final em consonância com a legislação vigente.

O meio ambiente vem sendo muito agredido nas últimas décadas através de ações inadequadas quanto ao uso e manejo dos recursos naturais. O cuidado deve ser uma prática constante, especialmente a ser desenvolvida através das grandes empresas ao fazer uso dos recursos naturais e na construção de grandes obras.

Importante destacar, através da pesquisa desenvolvida, a constatação de que nos documentos oficiais, não consta o referido plano de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados a partir da obra e que o mapeamento das empresas fornecedoras ainda está sendo realizado.

O destino das barras de ferro removidas e dos parafusos, com a retirada dos trilhos não foi identificado, sabe-se apenas que é de responsabilidade da CTB, portanto o alcance da circularidade provocada com o passivo gerado nesta etapa da obra não foi revelado.

Considerando que este artigo tem por objetivo identificar as políticas e planos relativos à gestão de resíduos sólidos de construção

civil e analisar a efetividade das políticas levantadas junto às ações de descarte oriundas de uma obra civil pública, localizada no Subúrbio Ferroviário de Salvador, no Bairro de Santa Luzia do Lobato, constatou-se que nesta obra pública, as diretrizes legais, resoluções e normas, não foram efetivadas adequadamente.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 100004**: Classificação dos resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ARECON - Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição. "O que é entulho?". **ARECON** [2021]. Disponível em: <www.abrecon.org.br>. Acesso em: 15/06/2021.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Contrato de Concessão 01/2019, tomos I, II, III**. Salvador: SEDUR, 2019. Disponível em: <www.sedur.ba.gov.br>. Acesso em: 15/06/2021.

BOHANA, M. C. R. *et al*. "Resíduos de Construção Civil: Desafios e soluções propostos pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável". **Anais da XXII Semana de Mobilização Científica - SEMOC**. Salvador: Universidade Católica do Salvador, 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Planalto, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 10/10/2021.

BRASIL. **Estatuto da Cidade**. Brasília: Senado Federal / Subsecretaria de Edições Técnicas, 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 448, de 18 de janeiro de 2012**. Brasília: CONAMA, 2012. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama>. Acesso em: 10/10/2021.

CAUBA - Conselho de Arquitetura e Urbanismo da Brasil. "Página inicial''. **CAU** [2021]. Disponível em: <https://www.cauba.gov.br>. Acesso em: 10/10/2021.

ESCODA, M. S. Q. "Avaliação de efetividade de ações de saneamento: análise de gestão". **Ciência e Saúde Coletiva**, vol. 10, n. 2, 2005.

FGV – Fundação Getúlio Vargas. "Página inicial''. **FGV** [2021]. Disponível em: <https://portal.fgv.br>. Acesso em: 10/10/2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://ibge.gov.br>. Acesso em: 10/10/2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Disponível em: <https://ibge.gov.br>. Acesso em: 10/10/2021.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. "Página inicial". **IPEA** [2021]. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br>. Acesso em: 15/06/2021.

MARCHI, C. M. D. F. "Estratégias da Gestão de Resíduos Têxteis na Região Metropolitana de Estocolmo". **Caderno Metrópole**, vol. 22, n. 47, 2020.

MARCHI, C. M. D. F. **Circularidade**: aproximação de conceitos. Aula fundamentos e perspectivas de resíduos sólidos no Programa

de Pós-graduação em Território, Ambiente e Sociedade. Salvador: UCS, 2020.

CAPÍTULO 10

Gestão de Resíduos Sólidos em Guarulhos:
Um Olhar Socioeconômico do Lixo Doméstico

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM GUARULHOS: UM OLHAR SOCIOECONÔMICO DO LIXO DOMÉSTICO[3]

Márcio Magera Conceição

Joelma Telesi Pacheco Conceição

Noêmia Lazzareschi

Marcelo Dourado Sales

Fabrício Bau Dalmas

A cidade de Guarulhos situa-se na região metropolitana de São Paulo, conta hoje com 1.4 milhões de habitantes, segundo o IBGE (2021). Sendo a segunda cidade do Estado de São Paulo em população, perdendo apenas para a capital. Teve seu orçamento aprovado em 2022 em cerca de 5.8 bilhões de reais, o que deixa sua população com um PIB per capita de aproximadamente 48 mil reais. Seu IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é de 0,763 (IBGE, 2021). Todos estes dados positivos, se comparados a cidades do mesmo porte, inclusive de nações desenvolvidas, como Itália, França, Espanha, levam a conclusão de que os seus dirigentes estão realizando um destino correto dos resíduos sólidos domésticos (RSD) gerados no município, visto que o orçamento municipal e dados de desenvolvimento econômico e social parecem iguais a cidades com gestão de governança coorporativa, tais como Curitiba-

[3] Uma versão prévia do presente capítulo foi publicada em: CONCEIÇÃO, M. M.; CONCEIÇÃO, J. T. P.; LAZZARESCHI, N.; SALES, M. D.; DALMAS, F. B. "Quanto custa e quanto rende o lixo doméstico gerado por dia, mês e ano na cidade de Guarulhos – um olhar socioeconômico dos seus restos". *RECIMA21* - Revista Científica Multidisciplinar, vol. 3, n. 6, 2022.

PR, Madri-Espanha, Paris-França. Entretanto, não é o que se vê diariamente nas suas ruas e bairros da periferia, com seu lixo depositado de forma irregular e um grande volume sendo levado diariamente para o aterro da cidade, e o pior, gastando dinheiro público para enterrar as sobras de uma sociedade líquida que ainda não encontrou seus contornos (BAUMAN, 2001), nem moral e muito menos ambiental.

Segundo o programa VERDES, utilizado neste trabalho para levantamento dos dados econômicos e de geração dos RSD, a cidade de Guarulhos gera por dia 1,120 mil toneladas de resíduos sólidos domésticos, ou seja, 0,8 quilos por habitante. O relatório parcial do VERDES sobre Guarulhos está inserido neste artigo, e apesar de ser uma versão do ano de 2007, o programa é atualizado internamente pelo valor do dólar do dia do cálculo, ou seja, está sempre com os valores atuais em reais e possui uma margem de erro nos dados finais em torno de 15%. Tal volume de lixo poderia gerar milhares de empregos, renda e uma economia de recursos naturais para o Brasil na casa dos milhões de reais, mas não há vontade política e nem cultural para uma gestão de economia circular. Como Roseli Salvador dissertou em seu trabalho no XVII Congresso Metodista de Iniciação Científica sobre o lixo da cidade de Guarulhos (2014):

> A gestão de resíduos sólidos se configura hoje em um dos grandes desafios da Gestão Pública. Durante muito tempo os resíduos sólidos foram vistos como subproduto do sistema econômico e como tal precisavam ser mandados para longe das áreas habitadas, porém, com o crescimento das cidades e a expansão das periferias, passaram a configurar como fonte de problemas ambientais e de saúde pública. Outra questão ignorada pelo poder público durante muito tempo relaciona-se com o valor agregado aos resíduos sólidos, que podem retornar ao processo produtivo como insumo, diminuindo os custos da

> produção e colaborando para a manutenção das reservas naturais e a preservação do meio ambiente.

Os *stakeholders* na sua maioria não tem interesse em mudar o rumo que o dinheiro sujo do lixo vem tomando nas últimas décadas no país. As empresas coletoras e os donos dos aterros são um grupo oligopsônio que contribui de forma direta e indireta para as campanhas eleitorais e para o enriquecimento de muitos políticos ou agentes públicos presentes nos mais de 5.568 municípios do país, conforme denúncia do Ministério Público de São Paulo, citado em licitação.net.

Algumas cidades tomaram a iniciativa de formar cooperativas de reciclagem de lixo para minimizar o impacto da gestão dos RSD nos aterros, mas infelizmente, por falta de infraestrutura, capacitação tecnológica e formação acadêmica, não reciclam nem 5% dos resíduos gerados pelo município e geram em média 30 empregos diretos apenas. A grande maioria delas são usadas com outras finalidades, apenas como propaganda política em época de eleição, afinal ser politicamente correto hoje em dia traz mídia gratuita e espontânea (MAGERA, 2005).

A proposta deste artigo é mostrar os recursos econômicos e ambientais que estão sendo desperdiçados diariamente pelo poder público local e salientar que a reciclagem dos resíduos sólidos domésticos é viável economicamente, sem contar com a grande contribuição para a diminuição da poluição ambiental e a reutilização das matérias primas usadas na composição das embalagens que é o grande vilão da composição dos RSD, preservando assim nossas riquezas da biomassa do planeta, promovendo a diminuição do dióxido de carbono na atmosfera e gerando emprego e renda com este processo ambientalmente correto.

MÉTODO DO PROGRAMA VERDES

Os municípios brasileiros em sua maioria desconhecem a geração e a composição dos seus RSD, deixando para o agente privado, através de licitações públicas, o oferecimento mercadológico de tal demanda pública, tanto do serviço quando do valor econômico para a realização da coleta e destino dos RSD. Portanto, surge a necessidade de utilizar o programa VERDES, que é baseado em dados científicos e que possibilita calcular a potencialidade da geração e o quanto investir em infraestrutura para o processo de reciclagem. Para isso o programa VERDES se utiliza de um método matemático para ilustrar os valores que são jogados no lixo todos os dias em Guarulhos e no Brasil.

O programa VERDES apresenta de forma simples os resultados da reciclagem dos cinco principais produtos que atualmente compõem os RSD da sociedade, tais como: lata de alumínio, lata de aço, papel e papelão, plástico e vidro. Esses produtos somam mais de 90% dos valores mercadológicos dos produtos reciclados da cidade de Guarulhos. Assim, o programa procura indicar aos empreendedores e governos um resultado de viabilidade econômica deste segmento, hoje tão desprezado por muitos investidores e políticos por desconhecerem os resultados positivos que estas ações ecologicamente sustentáveis podem gerar para a sociedade e todo o planeta.

O VERDES é fácil de usar e contém toda a metodologia que mostra os resultados de forma macro ambiental e mercadológica, culminando em um relatório final que o usuário poderá exportar, salvar ou imprimir para melhor utilizar os resultados. Assim, o programa dará ao usuário todas as informações que se referem à viabilidade da reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, e ele poderá ser impresso para futuras utilizações, ou ter salvado seus dados em

análise, no diretório indicado. O programa VERDES disponibilizará os seguintes dados de viabilidade econômica macro ambiental:

a) Geração de lixo *per capita* dia, por mês e ano; Geração total de lixo dia, por mês e ano; Economia anual e mensal possível em matéria-prima, energia, água; Economia anual e mensal perdida pela não-reciclagem; Economia anual e mensal obtida pela reciclagem formal/informal; Geração de empregos de um salário-mínimo mensal possível; Geração de empregos de um salário-mínimo mensal obtido; Empregos de um salário-mínimo mensal perdidos; Dados econômicos e físicos de cada produto, isoladamente - lata de alumínio, papel e papelão, plástico, vidro e lata de aço; Resultado total da viabilidade econômica obtida e perdida com a aplicação do processo de reciclagem;

b) Na análise mercadológica, o programa disponibiliza: Resultados em toneladas gerados dos cinco produtos, de maneira parcial e total; Preço médio por tonelada dos produtos; Resultado econômico potencial a ser conseguido com o processo; Geração de emprego de um salário-mínimo por mês. A metodologia utilizada neste programa tem como princípio a matemática mercadológica dos recursos naturais utilizados na composição dos produtos em análise (lata de alumínio, lata de aço, plástico, papel e papelão e vidro), bem como os preços mercadológicos dos serviços para a transformação até o consumidor final, utilizando-se, neste contexto, os preços dos serviços públicos e privados que se referem à coleta e ao processo de reciclagem dos resíduos sólidos, sem deixar de se considerar os custos do processo produtivo. Uma parte do programa está baseada no modelo proposto por Thomas Duston (1993) no livro *How to measure the gains from recycling.*

Os resultados são obtidos analisando os mais lucrativos produtos reciclados do lixo urbano de Guarulhos, que são: lata de alumínio, papel e papelão, plástico, vidro e lata de aço, os quais representam mais de 90% dos valores mercadológicos. Com base na quantia produzida, reciclada e disposta em aterros, torna-se possível mensurar a economia de matéria-prima, energia, água e a redução dos danos ambientais, coleta, transporte e arranjo final do lixo. Com a quantia de lixo jogada nos aterros, somada aos índices que foram reciclados, obtém-se o total produzido ou consumido de um determinado produto. Tanto os valores em Mwh –Megawatts hora – da energia elétrica como em metro cúbico da água e demais matérias-primas utilizadas na composição dos produtos reciclados foram levantadas no mercado fornecedor de Guarulhos.

Na análise macro ambiental os valores dos produtos reciclados vendidos não foram utilizados para efeito de cálculo, visto que quando se considera a compra desses produtos, os valores se anulam. Para efeito de cálculo foi utilizado o custo do processo de reciclagem, definido a partir do custo de transporte, armazenamento, enfardamento, trituração, lavagem, custos administrativos, e que entram na fórmula com sinal negativo. Os custos evitados com a coleta, transporte e disposição final do lixo entram como sinal positivo, visto representarem uma economia com o processo de reciclagem adotado. O ganho econômico com a energia elétrica, matéria-prima e água é computado individualmente em cada planilha de cálculo dos materiais em estudo, depois elas são somadas, gerando o resultado, subtraindo-se o custo do processo de reciclagem.

Quadro 1 - Principais indicadores utilizados na fórmula para a viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos sólidos da cidade de Guarulhos

População da cidade
Produção do lixo urbano
Composição do lixo urbano em porcentagem
Tarifa de energia elétrica média cobrada para as classes sociais
Peso da lata de alumínio
Economia de energia elétrica obtida na produção por meio da reciclagem da lata de alumínio Índice de reciclagem da lata de alumínio
Consumo per capita de latas de alumínio em Guarulhos
Custo da tonelada de bauxita
Composição de uma tonelada de alumínio
Redução na poluição da água em 97%
Redução na poluição do ar em 95%
Índice de reciclagem de vidro
Quantidade anual estimada de vidro para embalagem
Quantidade anual estimada da reciclagem do vidro
Produção a partir da reciclagem
Consumo de energia
Economia de energia a partir da produção com cacos
Custo da fabricação do vidro Soda-Cal a partir da mistura com os cacos
Redução na poluição do ar em 20%
Redução no consumo de água em 50%
Índice de reciclagem de papel e papelão
Consumo de energia elétrica na produção da tonelada de papel a partir da matéria-prima Economia de água para cada tonelada de papel reciclada
Redução na poluição da água em 35%
Redução na poluição do ar em 74%
Índice de reciclagem do plástico
Consumo de energia elétrica na produção da tonelada do plástico
Consumo de energia elétrica a partir de material reciclado
Preço da tonelada de plástico em Guarulhos, usando-se como base as resinas termoplásticas que compõem o produto Redução da poluição do ar em 80%
Redução na poluição da água em 40%
Índice da reciclagem da lata de aço em Guarulhos.
Quantidade de lata de aço consumida per capita
Preço da tonelada de ferro-gusa
Redução no consumo da água com a reciclagem
Valor do metrô cúbico da água
Economia de energia elétrica a partir da reciclagem
Redução no consumo de água com a reciclagem em 40%
Redução na poluição do ar com a reciclagem em 85%
Redução na poluição da água com a reciclagem em 76%

Fonte: Dados do programa VERDES, versão 1.5 Ano: 2007.

RESULTADOS DO PROGRAMA VERDES PARA A CIDADE DE GUARULHOS

O resultado anual total em reais obtidos pela aplicação da reciclagem formal/informal dos RSD urbanos da cidade de Guarulhos, considerando a economia de matéria prima, energia elétrica e água (a preço de mercado) destes fatores é de R$ 230.747.192,00. Entretanto, o total em reais perdido pela não-reciclagem destes mesmos fatores é de R$ 382.730.776,00, milhões que foram jogados nos aterros sanitários/lixões de forma inadequada, propiciando um passivo ambiental que as próximas gerações irão pagar.

Se utilizarmos como referência o valor que foi reciclado (formal/informal), a geração de emprego foi de 15.865 e a perda de geração de emprego pela não-reciclagem foi de 26.315. Nota-se que a cidade de Guarulhos vem enterrando 26 mil novos postos de trabalho anualmente pela não utilização do processo de reciclagem dos seus RSD e destinando 120 milhões de reais por ano do orçamento para as despesas de varrição, coleta e destinação do lixo, procurando atender assim, a Lei Federal 14.026/2020, conhecida como novo marco regulatório do saneamento básico.

Os valores acima, do ganho da reciclagem, saíram do custo da reciclagem que foi de R$ 84.221.690,00, menos o custo evitado com a coleta de R$ 20.213.205,00, mais o ganho de energia elétrica de R$ 77.639.709,00, mais o ganho de matéria prima de R$ 189.355.558,00, mais o ganho de água de R$ 27.760.409,00, totalizando um ganho com a reciclagem formal/informal do município de R$ 230.747.192,00 e uma perda anual de receita de R$ 382.730.776,00 pela não adoção da coleta seletiva e reciclagem dos RSD gerados anualmente pelo município. Por se tratar de um ganho macroeconômico, fica difícil o agente público enxergar o ganho

econômico e ambiental para seu município isoladamente da união, portanto, a visão é míope quando se trata de ações voltadas ao meio ambiente sustentável direcionado ao país e ao planeta. Infelizmente os homens esquecem que vivem no município, e é lá que devem partir as ações para um equilíbrio socioambiental.

Em relação ao investimento necessário para construir um aterro sanitário e para mantê-lo, quanto maior for a vida útil deste aterro, menor o investimento público ou privado que deverá ser investido para a implantação de um novo aterro sanitário. Dalmas *et al*. (2011) descrevem que a execução de um projeto de aterro sanitário deve ser precedida de uma série de estudos técnicos que vão desde levantamentos de viabilidade técnica e econômica até a elaboração do projeto. Outro fator de extrema importância é o valor para a aquisição de nova área. A reutilização e a reciclagem são excelentes ferramentas para evitar que toneladas de RSD sejam encaminhadas para os aterros sanitário e, consequentemente, aumentando a vida útil de um aterro sanitário, pois mais tempo será necessário para o aterro atingir sua capacidade máxima, descrita na sua Licença de Operação.

Os impactos macro ambientais positivos causados pela reciclagem podem ser medidos com a economia dos produtos naturais que deixaram de ser extraídos. Em um ano de reciclagem a cidade de Guarulhos poupou o equivalente a 943.488 árvores que deixaram de ser cortados. Cabe salientar também, o processo de reutilização das matérias primas, que antes iriam para os aterros e que neste processo de reciclagem, acabam tendo uma segunda vida no mercado de papel e papelão. Através da reciclagem efetuada neste processo houve economia de 5.601 toneladas de bauxita, matéria prima das latinhas de alumínio. Também foram economizadas energia elétrica no valor de R$5.869.733,00, bem como milhões de metros cúbicos de água. Mesmo assim, os cidadãos de Guarulhos

jogaram mais de 58 toneladas de latinhas de alumínio nos aterros e lixões da região.

No quesito plástico, a cidade reciclou 9.031 toneladas, economizando 677 barris de petróleo e economizando R$112.896.000,00 macroeconomicamente para o país. Entretanto, jogou no aterro R$271.436.981,00, dinheiro que poderia ser utilizado na infraestrutura, saúde, educação e na qualidade de vida do povo brasileiro, sem contar os gastos indiretos provocados pelos problemas sanitários aos quais o meio ambiente e os seres vivos ficam expostos. Estamos descrevendo o resultado de um município do país, imaginem se este cálculo fosse para o Brasil todo!! Quantos bilhões estão sendo jogados no lixo pelas autoridades publicadas? Mas, o *establishment* não tem nenhuma intenção de mudar o rumo das coisas. O Estado brasileiro é um fim em si mesmo! A elite política, econômica e social se protege, é uma grande parasita, um hospedeiro que há séculos vem moendo o povo brasileiro (OSTROWIECKI, 2021).

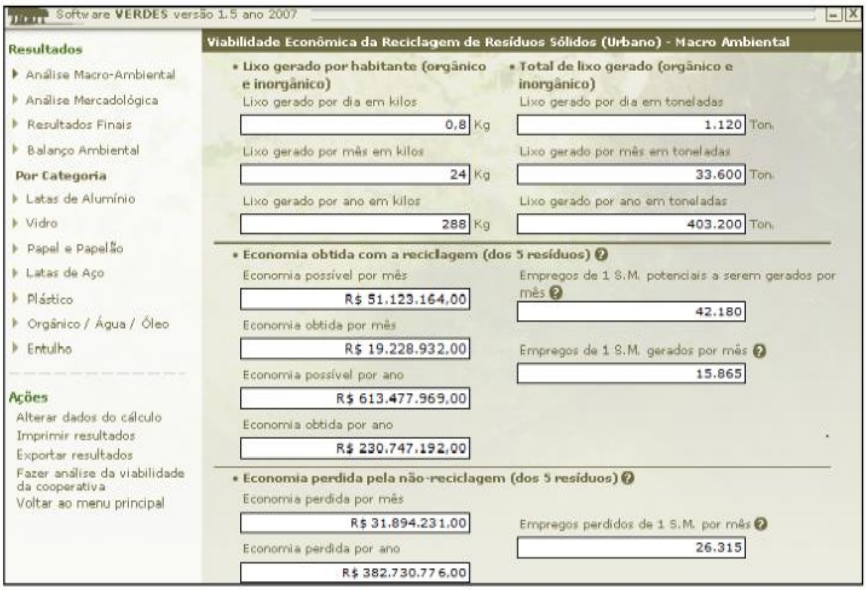
A geração por tipo de resíduos, segundo o programa VERDES: resíduos sólidos urbanos gerados por ano é de 403.200 toneladas, o que equivale a uma geração habitante/ano de 288 quilos. Se a parte orgânica destes resíduos, que são um total de 197 mil toneladas anuais, fossem utilizadas para gerar energia, teríamos um total de quase 4 mil megawatts, ou seja, milhares de casas populares poderiam ter energia subsidiada pelo seu próprio lixo. Mas, como dissertado aqui não há vontade política para tal feito.

No programa VERDES é apontado também o valor dos resíduos secos ou inorgânicos vendidos no mercado de reciclagem, hipoteticamente, e o valor se aproxima de 150 milhões de reais por ano, o que poderia gerar 123 mil empregos de um salário-mínimo para a cidade de Guarulhos, caso toda esta geração fosse disponibilizada ao mercado de resíduos sólidos. Portanto, a

reciclagem dos RSD é viável economicamente, o problema é a logística e a vontade política de tal empreendimento.

No período de chuva, nos meses de janeiro até abril, a cidade de Guarulhos é castigada com enchentes e inundações, segundo os especialistas ligados à Prefeitura, agravadas pelo grande volume de lixo e entulhos que acabam entupindo os bueiros e dificultando o escoamento das águas. Segundo o programa VERDES, a população da cidade gera 403.200 toneladas por ano, o que dá 468 quilos habitante por ano, mas segundo a Prefeitura, ela recebe apenas 60 mil toneladas nos Ecopontos, o que equivale a apenas 15%, ou seja, mais de 85% são destinados em locais inapropriados ou vendidos como entulho para empresas do ramo.

Figura 1 - Viabilidade econômica da reciclagem de resíduos sólidos urbanos do Município de Guarulhos



Os resultados obtidos no Programa Verdes sobre a viabilidade econômica da reciclagem de resíduos sólidos urbanos do Município de Guarulhos, estão apresentados na Figura 1. Outras variáveis importantes, também obtidas por este mesmo *software* são: viabilidade da reciclagem de RSD (Figura 2); produção de entulho (Figura 3); produção de RSD classificada como orgânico, consumo de água e de óleo por habitante (Figura 4); ganho ambiental com a reciclagem (Figura 5); e potencial economia obtida anualmente pela reciclagem, no Município de Guarulhos (Figura 6).

Figura 2 - Viabilidade da reciclagem de RSD no município de Guarulhos

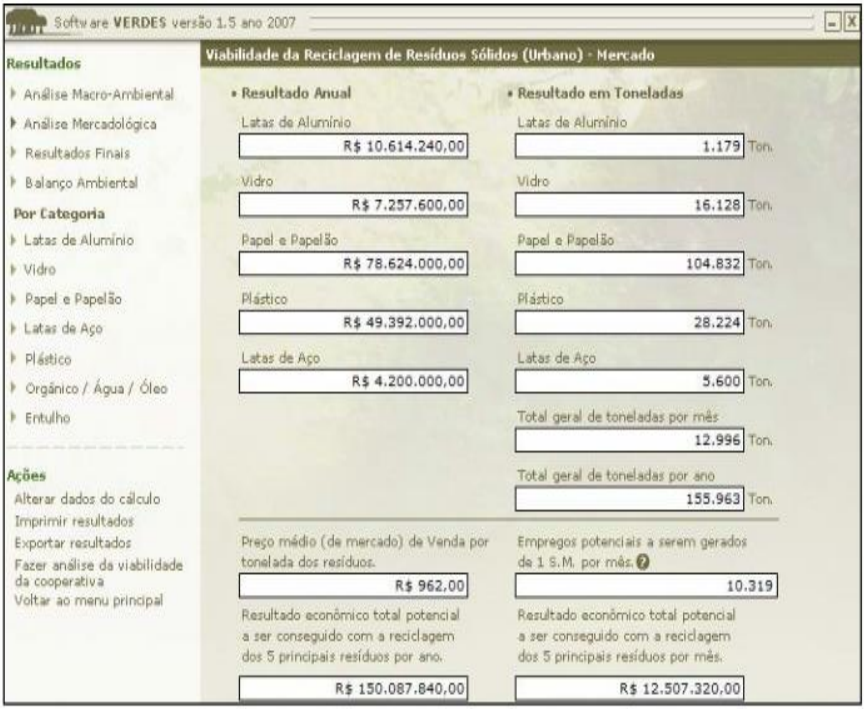


Figura 3 - Produção de entulho no Município de Guarulhos

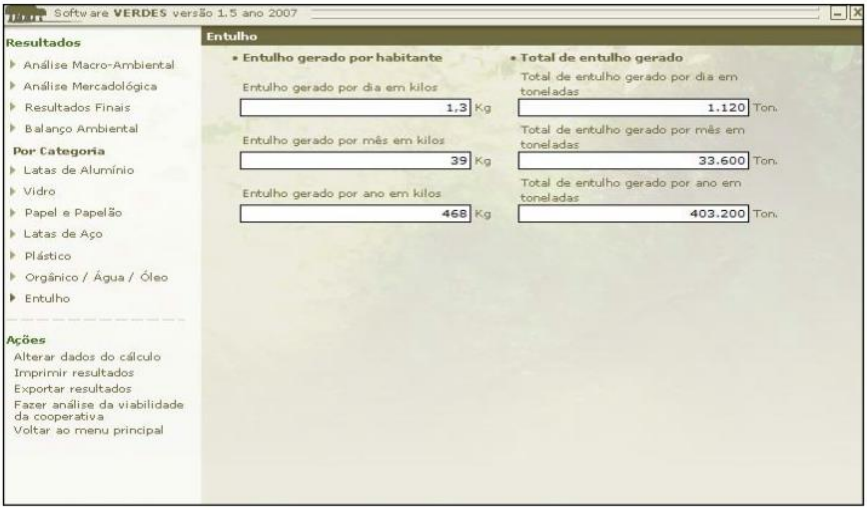


Figura 4 - Produção de RSD classificada como orgânico; consumo de água de óleo por habitante no Município de Guarulhos

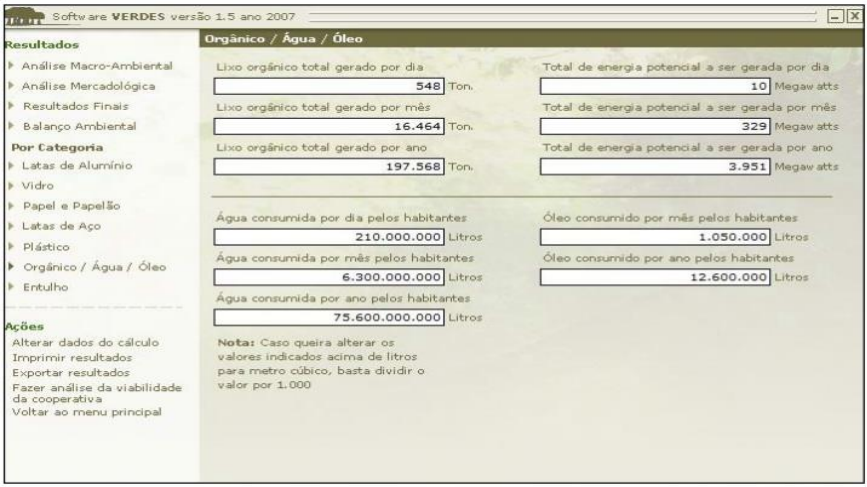


Figura 5 - Ganho ambiental com a reciclagem no Município de Guarulhos

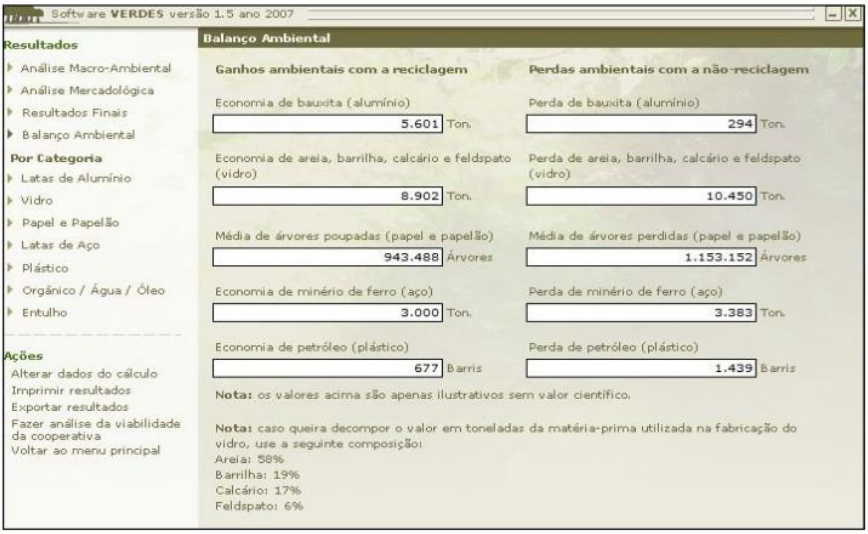
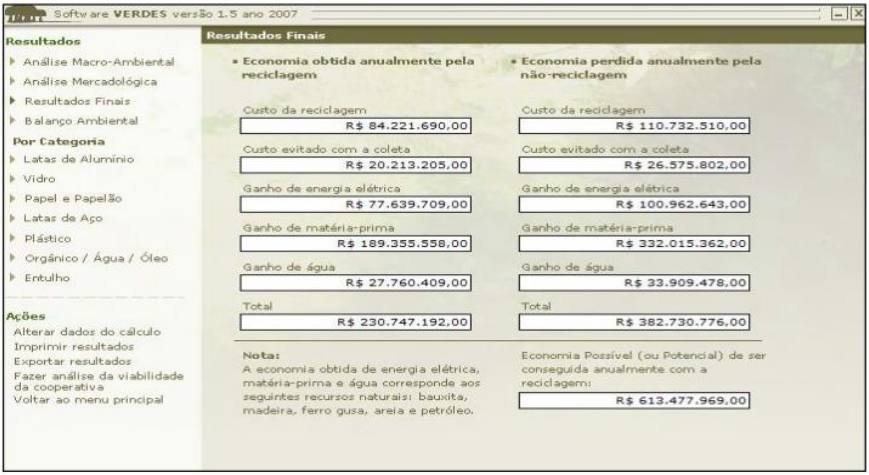


Figura 6 - Potencial economia obtida anualmente pela reciclagem no Município de Guarulhos



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados econômicos e ambientais projetados neste estudo e justificados pelo programa VERDES, fica provado cientificamente que a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos é economicamente viável. Então por que não é adotada na sua plenitude em nosso país? Ou nas cidades? A resposta não é simples. O Brasil é um dos maiores exportadores de *commodities* do mundo, inclusive de minério de ferro, bauxita e madeira, e enquanto estes produtos estiverem com preços acessíveis mercadologicamente, ou seja, preço baixo pela sua abundante quantidade ofertada, o custo pela reciclagem não compensa, visto pelo olhar do empreendedor e do agente público. O país possui extensão continental e a logística deste processo torna inviável sua execução a curto prazo. Mas, se o foco da análise for o meio ambiente e o ganho para as futuras gerações, tal processo torna-se viável considerando as matérias-primas reutilizadas no processo.

Apesar do Brasil contar com uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, que foi assinada em 2 de agosto de 2010 (Lei 12.305), o país recicla apenas 2,1% do total de resíduos coletados, segundo dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento). As informações mais recentes são do Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2019. A reciclagem tem dificuldades para avançar no Brasil porque ainda não resolveu questões primárias para a área. Exemplo disso é que apenas 41,4% da população tem acesso à coleta seletiva, 47,6% não tem saneamento básico, 35 milhões de brasileiros não tem acesso a água tratada e somente 46% do esgoto coletado do país são tratados. Portanto, não podemos pintar a casa sem tê-la construído! Eis a grande questão dos nossos dirigentes políticos. Qual a prioridade que será dada nas políticas públicas? O discurso sempre é igual, que não há verba no orçamento federal para tal demanda, assim, mais de 90%

dos recursos federais são para alimentar um Estado inchado, corrupto, ineficiente e cheio de privilégios para um *establishment* que é o hospedeiro dessa triste nação de miseráveis.

REFERÊNCIAS

BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2001.

DALMAS, F. B. *et al*. "Geoprocessamento aplicado à gestão de resíduos sólidos na UGRHI-11 – Ribeira de Iguape e Litoral Sul". **Revista Geociências da UNESP**, vol. 30, n. 2, 2011.

DUSTON, T. E. **Recycling Solid Waste –The First Choice for Private and Public Sector Management**. London: Quorum Books, 1993.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 04/06/2022.

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

LICITAÇÃO NET. "MP apura denúncia de fraude em licitação do lixo em SP". **Licitação.net** [30/04/2004]. Disponível em: <www.licitacao.net>. Acesso em: 04/06/2022.

MAGERA, M. C. "O valor do lixo – uma análise da viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos sólidos urbanos de Portugal". **Revista Educação**, vol. 13, n. 2, 2018.

MAGERA, M. C. “Reciclaje y emprendimiento en la gestión de residuos sólidos en Costa Rica - el diagnóstico de la basura”. **Revista Científica ACERTTE**, vol. 2, n. 2, 2022.

MAGERA, M. C. *et al.* “Viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos domésticos da cidade de Coimbra – utilizando o aplicativo Verdes-pt”. **RECIMA21 – Revista Cientifica Multidisciplinar**, vol. 2, n. 2, 2021.

MAGERA, M. C. **Os empresários do lixo**: um paradoxo da modernidade. Campinas: Átomo Alinea, 2005.

OSTROWIECKI, A. **O Moedor de pobres - nada atrapalha tanto a sua vida quanto o sistema**. São Paulo: LVM, 2021.

PAZ, E. S. *et al.* “Gerenciamento de resíduos odontológicos: desafios enfrentados pelos cirurgiões-dentistas”. **RECISATEC – Revista Científica Saúde e Tecnologia**, vol. 2, n. 2. 2022.

PREFEITURA DE GUARULHOS. “Ecopontos receberam 59 mil toneladas de entulhos e outros resíduos em 2021”. **Prefeitura de Guarulhos** [2022]. Disponível em: <www.guarulhos.sp.gov.br>. Acesso em: 04/06/2022.

PREFEITURA DE GUARULHOS. “Orçamento de Guarulhos para 2022 será de R$ 5,8 bilhões”. **Prefeitura de Guarulhos** [15/12/2021]. Disponível em: <www.guarulhos.sp.gov.br>. Acesso em: 04/06/2022.

PROGRAMA VERDES. **Verdes - Viabilidade Econômica da Reciclagem de Resíduos Sólidos**, Versão 1.5. Campinas: UNICAMP, 2005.

SALVADOR, R. *et al*. “Resíduos sólidos e sustentabilidade: O caso do município de Guarulhos”. **Anais do XVII Congresso Metodista de Iniciação e Produção Científica**. Guarulhos: UMESP, 2014.

SOARES, G. “Reciclagem no Brasil atinge apenas 2,1% de tudo que é coletado”. **Poder 360** [13/06/2021]. Disponível em: <https://www.poder360.com.br>. Acesso em: 05/06/2022.

SOBRE OS AUTORES

SOBRE OS AUTORES

Adriana Malvasio é professora da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Graduada em Ciências Biológicas. Mestre e doutora em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail para contato: malvasio@uft.edu.br

Antonio Vital de Meneses é professor da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Mestre em Aprendizagem e Intervenção Educativa. Doutor em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail para contato: a.vmsouza@yahoo.com.br

Carmem Lúcia Costa Amaral é pesquisadora e professora da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Mestre e doutora em Química Orgânica pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail para Contato: carmem.amaral@cruzeirodosul.edu.br

Cristina Maria Dacach Fernandez Marchi é professora da Universidade Católica de Salvador (UCSAL). Doutora em Geologia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail para contato: cristina.march@pro.ucsal.br

Elisângela Leitão de Oliveira é professora da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Bacharel em Ciências Contábeis. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail para contato: eloliveira@uea.edu.br

SOBRE OS AUTORES

Elói Martins Senhoras é economista, cientista político e geógrafo. Doutor em Ciências. *Post-doc* em Ciências Jurídicas. Professor da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Pesquisador do *think tank* IOLEs. E-mail para contato: eloisenhoras@gmail.com

Fabrício Bau Dalmas é professor da Universidade Guarulhos (UNG). Graduado em Ciências Biológicas. Mestre e doutor em Geociências pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail para contato: fbdalmas@gmail.com

Gabriela Menezes Bonfim é graduada em Direito. Especialista em Gestão Pública. Mestre em Administração Pública pelo Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional. E-mail para contato: gabrielabonfim@ufgd.edu.br

Heber Rogério Gracio é professor da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Mestre e doutor em Antropologia pela Universidade de Brasília (UnB). E-mail para contato: hrgracio@uft.edu.br

Heitor Campos de Sousa é graduado em Ciências Biológicas. Mestre em Ecologia. Doutorando em Ciências do Ambiente pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). E-mail para contato: heitor.sousa@uft.edu.br

SOBRE OS AUTORES

Joelma Telesi Pacheco Conceição é avaliadora do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Graduada em Superior Tecnológico em Recursos Humanos. E-mail para contato: joelma.telesi@gmail.com

Luiz Cezar Lima Junior é bacharel em Educação Física. Especialista em Bases Nutricionais da Atividade Física. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). E-mail para contato: llima1305@hotmail.com

Luiz Fernando Fernandes Pontes é bacharel em Ciências Contábeis. Pós-graduando em Gestão Financeira, Auditoria e Controladoria na Universidade do Estado do Amazonas (UEA). E-mail para contato: luizffpontes@gmail.com

Marcelo Dourado Sales é mestre em Administração de Empresas. PhD in Business Administration pela Florida Christian University (FCU). Professor da Faculdade Campo Limpo Paulista. E-mail para contato: madourado2309@gmail.com

Marcelo Henrique de Souza é graduado em Geografia. Mestre em Meio Ambiente e Sustentabilidade. Doutorando em Geografia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ). E-mail para contato: marcelosouza.rec@gmail.com

SOBRE OS AUTORES

Márcio Galdino dos Santos é professor da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Mestre em Química. Doutor em Química pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). E-mail para contato: galdino@uft.edu.br

Márcio Magera Conceição é Pró Reitor da Universidade de Guarulhos (UNG). Mestre em Administração. Doutor em Ciências Sociais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). E-mail para contato: magera1963@gmail.com

Maria Aparecida Farias de Souza Nogueira é professora da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mail para contato: marianogueira@ufgd.edu.br

Maria Fernanda Santos Quintela da Costa Nunes é mestre em Geografia. Doutora em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). E-mail para contato: mfqecoaplicada.ibufrj@gmail.com

Marta Margareth Braid de Melo é professora da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Bacharel e mestre em Administração. Doutoranda em Recursos Naturais. E-mail para contato: martabraidmelo@hotmail.com

SOBRE OS AUTORES

Moacir Santos Tinôco é professor da Universidade Católica de Salvador (UCSAL). Bacharel em Ciências Biológicas. Mestre em Ecologia e Biomonitoramento pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail para contato: moacir.tinoco@pro.ucsal.br

Noêmia Lazzareschi é professora da Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Doutora em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail para contato: acyr.noemia@terra.com.br

Paulo Sérgio Vasconcelos é professor da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Doutor em Planejamento Energético pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). E-mail para contato: paulosvasconcelos@ufgd.edu.br

Raphael dos Ramos Maranhão é graduando em Administração pela Universidade Estácio de Sá (ESTÁCIO). Tem interesse em pesquisa nas seguintes temáticas: Biossegurança; Covid-19; Saúde. E-mail para contato: raphael103021@gmail.com

Romero de Albuquerque Maranhão é bacharel em Administração Pública. Mestre em Geografia. Doutor em Administração pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE). E-mail para contato: romeroalbuquerque@bol.com.br

SOBRE OS AUTORES

Silvia Celeste Ferreira da Conceição é graduada em Geografia. Especialista em Planejamento Educacional pela Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO). E-mail para contato: silvia.conceição@ucsal.edu.br

Thalita Souza e Souza é bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Áreas de interesse de pesquisa: Consultoria; Auditor; e, Analista Financeiro. E-mail para contato: thalitasouzaes@gmail.com

Terezinha Marisa Ribeiro de Oliveira é pesquisadora da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Mestre e doutora em Ensino de Ciências pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail para contato: terezinha.marisa@gmail.com

Vanessa Lima Araújo Luz é graduada em Ciências Biológicas. Especialista em Gestão e Educação Ambiental. Mestra em Ciências do Ambiente pela (UFT). E-mail para contato: vanessa.ba.educadora@gmail.com

Virginia Silva Neves é professora do Instituto Federal da Bahia (IFBA). Mestre em Engenharia Ambiental Urbana pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail para contato: virginia.neves@ucsal.edu.br

SOBRE OS AUTORES

Walena de Almeida Marçal Magalhães é professora do Instituto Federal de Tocantins (IFTO). Mestre e doutoranda em Ciências do Ambiente pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). E-mail para contato: walena@ifto.edu.br

Wallace Oliveira Nunes Júnior é bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Áreas de interesse de pesquisa: Consultoria; Auditor; e, Analista Financeiro. E-mail para contato: wonj.cic16@uea.edu.br

Walison Boy é geógrafo. Professor na Rede Municipal de Ensino de Macaé (RJ). Mestre e doutor em Geografia pela Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail para contato: walisonboy@gmail.com

NORMAS DE PUBLICAÇÃO

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

A editora IOLE recebe propostas de livros autorais ou de coletânea a serem publicados em fluxo contínuo em qualquer período do ano. O prazo de avaliação por pares dos manuscritos é de 7 dias. O prazo de publicação é de 60 dias após o envio do manuscrito.

O texto que for submetido para avaliação deverá ter uma extensão de no mínimo de 50 laudas. O texto deverá estar obrigatoriamente em espaçamento simples, letra Times New Roman e tamanho de fonte 12. Todo o texto deve seguir as normas da ABNT.

Os elementos pré-textuais como dedicatória e agradecimento não devem constar no livro. Os elementos pós-textuais como biografia do autor de até 10 linhas e referências bibliográficas são obrigatórios. As imagens e figuras deverão ser apresentadas dentro do corpo do texto.

A submissão do texto deverá ser realizada em um único arquivo por meio do envio online de arquivo documento em Word. O autor / organizador / autores /organizadores devem encaminhar o manuscrito diretamente pelo sistema da editora IOLE: http://ioles.com.br/editora

Copyright © Editora IOLE
2022

CONTATO

EDITORA IOLE

Caixa Postal 253. Praça do Centro Cívico

Boa Vista, RR - Brasil

CEP: 69.301-970

@ http://ioles.com.br/editora

+ 55 (95) 981235533

eloisenhoras@gmail.com

Copyright © Editora IOLE
2022