

GESTÃO
AMBIENTAL

ASPECTOS TEÓRICOS E EMPÍRICOS

ORGANIZADORES

GENILSON CARLOS DAS CHAGAS
DANIEL NASCIMENTO-E-SILVA
ANA LUCIA SOARES MACHADO



Editora Poisson

VOLUME

1

Genilson Carlos das Chagas
Daniel Nascimento-e-Silva
Ana Lucia Soares Machado
(Organizadores)

Gestão ambiental

Aspectos teóricos e empíricos

1ª Edição

Belo Horizonte
Editora Poisson
2024

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
MSc. Davilson Eduardo Andrade

Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
MSc. Fabiane dos Santos

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

MSc. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G393

Gestão ambiental - Aspectos teóricos e empíricos/
Organização: Genilson Carlos das Chagas, Daniel
Nascimento-e-Silva, Ana Lucia Soares Machado -
Belo Horizonte - MG: Editora Poisson, 2024

Formato: PDF

ISBN: 978-65-5866-365-2

DOI: 10.36229/978-65-5866-365-2

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Administração 2. Gestão 3. Meio Ambiente
I. CHAGAS, Genilson Carlos das II. NASCIMENTO-E-
SILVA, Daniel III. MACHADO, Ana Lucia Soares
IV. Título

CDD-658

Sônia Márcia Soares de Moura - CRB 6/1896



O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.

Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

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

Esse e outros títulos podem ser baixados gratuitamente em www.poisson.com.br

Entre em contato pelo contato@poisson.com.br

Organizadores



Genilson Carlos das Chagas

Graduado (licenciatura) em Geografia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (conclusão em 2012). Mestre em Gestão e Regulação de Recurso Hídricos pela Universidade de Brasília (UnB) - (conclusão em 2020). Especialização em "Educação Ambiental e Geografia do Semiárido" pelo IFRN (conclusão em 2014). Especialização em "Educação de Jovens e Adultos com Ênfase no Sistema Prisional" pelo Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy, do Estado do RN (conclusão em 2014). Especialização em "Práticas Assertivas em Gestão da Educação Profissional Integrada à Educação de Jovens e Adultos (EJA)" (conclusão em 2022). Atuou como professor da Educação Básica do Distrito Federal de julho de 2014 à janeiro de 2020. É professor EBTT de Geografia do IFAM, desde janeiro de 2020. Atualmente encontra-se em cooperação técnica junto ao IFRN, desde abril de 2023




Daniel Nascimento e Silva

Graduado em Administração pela Universidade Federal do Pará (1990), mestre em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina (1995), doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2002) e pós-doutorado em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina (2019). Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em gestão de organizações amazônicas, atuando principalmente nos seguintes temas: administração pública, estratégias organizacionais, administração estratégica, planejamento estratégico e alianças estratégicas; e na área de Educação, desenvolvendo estudos sobre aprendizagem, mecanismos cerebrais e os fundamentos de uma nova educação planetária.



Ana Lucia Soares Machado

Graduada em Ciências Biológicas (1989), graduada em Pedagogia (2000), especialização em Turismo Ambiental (2002), mestrado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade da Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (2006) e doutorado em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília (2012). Atualmente é coordenadora do Curso Pós-graduação em Meio Ambiente e suas Tecnologias - PGMASST no IFAM-Campus Manaus Distrito Industrial (CMDI) e prof do Ens. Básico Técnico em Biologia, prof. na graduação de Engenharia de Controle e Automação na disciplina Meio Ambiente, prof na pós graduação em Educação Ambiental. Participando da Formação Educadores para o Século XXI pelo Projeto ARANOUÁ em parceria com o Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). Participou do Programa de Treinamento no Danida Scholarship, curso: Green Transition: Circular Economy and Environmental sustainability, pelo Ministério de Relações Exteriores da Dinamarca; Participou do projeto: Rede de Monitoramento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Educandos Manaus AM (Projeto IETÉ), com recurso de PID Samsung, atuou como Bolsista - Professor Orientador PIBIC, coordenou o subprojeto no IFAM-CMDI (local de uma das nascentes de contribuição a Bacia do Educandos), intitulado: Tecnologia de Monitoramento de Trilha Ecológica, voltada a Educação Ambiental para Preservação de um segmento da Bacia Hidrográfica do Educandos; participou em 2019/2020 como orientadora do Time Canoa, no projeto internacional de inovação, no projeto Latin America Practices and Soft Skills for an Innovation Oriented Network -LAPASSION, no âmbito do acordo de Cooperação Internacional 585687 -EPP -2017 -1-PT-EPPKA2-CBHE-JP, com recursos oriundos do Programa Erasmus Plus da União Europeia; Participou Projeto de inovação Cnpq "Meninas na Ciências". Presidente da Comissão permanente de Gestão Ambiental no CMDI. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: educação ambiental, reciclagem, sustentabilidade, resíduos sólidos e gerenciamento. Atualmente é CEO da Startp Ecossistemas Inteligentes Consultoria, desenvolveu o Projeto GAWA - Edital Economia Criativa Samsung.



À empresa *Flex Importação, Exportação, Indústria e Comércio Ltda* pelo incentivo e parceria.

Ao *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas campus Manaus Distrito Industrial* por potencializar as práticas ambientais;


A Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa, Extensão e Interiorização do IFAM (FAEPI) e
A todos os *alunos* que ajudaram a tecer esse texto num gesto de dedicação e responsabilidade para com seu processo formativo.

Prefácio

Este livro tem múltiplos aspectos relevantes para a gestão ambiental e a sustentabilidade. E todos eles apontam para a mesma direção: a necessidade de se viver aquilo que a natureza mais próxima de nós nos oferece. Isso parece meio esquisito porque cada estudo diz claramente que não estamos acostumados a nos relacionar com os recursos ambientais que ainda subsistem próximos a nós. E falta de relacionamento, quase sempre, é sinônimo de falta de intimidade e desconhecimento efetivo. E tudo isso torna muito mais difícil e dolorosa a preservação daquilo que não se conhece e com a qual não se tem intimidade. Isso explica em grande parte o porquê de valorizarmos muito mais as novelas e jogos de futebol que passam nos aparelhos de televisão do que as águas dos igarapés que serpenteiam nas cidades amazônicas, muitas vezes ao lado de onde habitamos. E, o que é pior, damos as costas para esses rios, inundando-os de todas as porcarias que não queremos mais.

Manaus, assim como quase todas as cidades amazônicas, ainda mantém um rico e cada vez mais reduzido patrimônio natural em sua área urbana. Há espaços maiores, com dezenas de quilômetros, e menores, reduzidos mesmo, como o Igarapé da Vovó, onde esses estudos foram feitos. Mas ainda no espaço reduzido estudado foram encontradas inúmeras espécies da flora e da fauna que se recusam a deixar aquela área geográfica, como seus primeiros invasores. Sim, toda espécie, humana ou não, é invasora do espaço que habita. A região amazônica, por exemplo, já foi palco de inúmeras invasões, desde os primeiros que aqui aportaram até os que estão chegando neste exato momento. Imigrante é um termo novo, inventado para a palavra “invasor”. Todos somos invasores ou descendentes deles. Inclusive eu e você.

Os estudos contidos neste livro mostram os invasores remanescentes, que resistem às diversas ameaças de extinção e de usurpação de suas terras. São insetos, anfíbios, pássaros, microorganismos e inúmeras outras espécies que sofrem os efeitos das tentativas de desapropriação que aqui estão retratados. Os estudos também não deixam de lado os registros das inúmeras estratégias e métodos de desapropriação, como represamento da corrente do rio, derrubada da mata e despejo de lixo. Mas tão importante quando o registro dessa triste realidade é o alerta de que tudo isso pode se voltar contra a espécie invasora, materializada em diversas formas trágicas, que podem até culminar com a própria morte do desapropriador.



Quem faz os relatos são profissionais especializados em meio ambiente, no gerenciamento dos recursos naturais para que a sustentabilidade possa ser alcançada. Não são, portanto, pessoas sem intimidade com o meio ambiente. Pelo contrário, têm conhecimentos tão profundos e tão íntimos que conseguem enxergar o que a maioria da população já perdeu até a capacidade de ver. Fomos acostumados desde criança apenas a ver as coisas, sem a menor preocupação em entendê-las. Por isso o represamento do rio é visto como uma prainha no meio do mato e uma clareira feita pelo homem como um lugar bom para fazer um piquenique. Mas para os cientistas as coisas mudam de figura. Seus olhares enxergam coisas do passado e projetam o presente para o futuro. É essa capacidade de enxergar que a intimidade proporciona. É essa capacidade que precisa ser recuperada.

Por essa razão os múltiplos aspectos de relevância dessa obra. Cada estudo é composto de duas partes. A primeira é de ordem teórica, para mostrar que o que vai ser relatado e descrito na segunda parte está em consonância com o que há de mais atual em termos de conhecimentos científicos sobre gestão ambiental e seus desdobramentos. A segunda é de ordem prática, com o intuito explícito de ensinar a população não especializada a entender os recursos ambientais que nossa cidade ainda tem e a fundamentalidade de eles serem aproveitados no sentido de ampliar nossa compreensão sobre o quão nossas vidas dependem deles. Sem essa compreensão, a vida se perde porque não se sabe que a contaminação das águas vai gerar consumo de água contaminada, por mais óbvio que isso possa parecer. Sem as árvores nas ruas e nos quintais, o que se terá como consequência é um calor cada vez mais infernal, inclusive nos tempos de chuvas intensas. E de nada adianta se esconder em barracos com telhados de metal ou em grandes e luxuosas mansões aclimatadas com ar condicionados. O calor do entorno não pode ser resfriado. A não ser, como esse livro mostra, que se plantem árvores.

Uma leitura bem atenta vai mostrar que ainda é possível reverter quase todas as agressões que o Igarapé da Vovó tem sofrido, como exemplo que pode ser aplicado para todos os cursos de água da cidade. E não só isso: para todos os espaços ambientais que ainda restam em Manaus e em todas as cidades amazônicas. Por essa razão produzimos e organizamos essa obra: para que você nos ajude a perpetuar nossos recursos ambientais através da estratégia mais eficaz que existe, que é a intimidade com quem nos garante efetivamente a vida e de todas as nossas gerações. Boa leitura. Boa viagem.

*Manaus, Amazonas, dezembro de 2023.
Os organizadores.*

SUMÁRIO

Capítulo 1: Nas trilhas da gestão ambiental: aspectos conceituais e operacionais..... 10

Adriana Maria de Castro Monteiro, David Bruce Miranda, Francisco Freires Junior, Lilian Natalia Silva Ferreira, Luciana Karla Pará Lima, Vanessa do Nascimento Damasceno, Genilson Carlos das Chagas, Ronison Oliveira da Silva, Daniel Nascimento-e-silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-365-2.CAP.01

Capítulo 2: A interface entre ambientes naturais e gestão ambiental 25

Antônio de Castro, Beth Luna, Leonan Valente, Valéria Monteiro, Vanessa Oliveira, Genilson Carlos das Chagas, Ronison Oliveira da Silva, Daniel Nascimento-e-silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-365-2.CAP.02

Capítulo 3: A interface entre educação ambiental e sustentabilidade na sociedade contemporânea 37

Bruno Cardoso Braga de Almeida, Daniellen Cristina dos Reis Barbosa Carbajal, Ivan Roca Florido, Juliana de Souza Soares, Kamila Dessimoni Victória, Sarosh Silva Nascimento, Genilson Carlos das Chagas, Ronison Oliveira da Silva, Daniel Nascimento-e-Silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-365-2.CAP.03

Capítulo 4: Sustentabilidade e trilha ecológica: contextualização e tópicos relevantes 51

Edilane Viana Oliveira, Gilmar Eva N. dos Santos, Jefferson Amadeu Ferreira, Jéssica Albuquerque Sampaio, Liane Wailla L. J. Pimenta, Natália Queiroz Monteiro, Genilson Carlos das Chagas, Ronison Oliveira da Silva, Daniel Nascimento-e-Silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-365-2.CAP.04

Capítulo 5: Capital natural, danos ambientais e desenvolvimento sustentável 65

Ana Carolina Gomes Correa, Cristiane da Silva Soares, Fabricia Ferreira Neves, Leandro Félix de Castro, Raissa Moura dos Santos, Genilson Carlos das Chagas, Ronison Oliveira da Silva, Daniel Nascimento-e-Silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-365-2.CAP.05

Capítulo 6: A influência da sustentabilidade nas dimensões de atuação da sociedade contemporânea 82

Adriana Barreiros de Andrade, Gerson Vilaça dos Santos, Jhiemelle Amanda da Silva Rocha, Marcia de Souza Alves, Mariana Silva da Cunha, Genilson Carlos das Chagas, Ronison Oliveira da Silva, Daniel Nascimento-e-Silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-365-2.CAP.06

Capítulo 1

Nas trilhas da gestão ambiental: aspectos conceituais e operacionais

Adriana Maria de Castro Monteiro

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

David Bruce Miranda

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Francisco Freires Junior

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Lilian Natalia Silva Ferreira

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Luciana Karla Pará Lima

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Vanessa do Nascimento Damasceno

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Genilson Carlos das Chagas

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Ronison Oliveira da Silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica*

Daniel Nascimento-e-silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

1. INTRODUÇÃO

As atividades humanas têm deixado a sua marca de diversas maneiras nos ecossistemas. Entre os mais marcantes nas últimas décadas está a transformação de áreas de florestas tropicais, a partir da alteração, degradação ou baixa vegetação nativa e subsequente regeneração das florestas. O surgimento de florestas secundárias surge a partir de fortes intempéries, o que causa a destruição de partes do ecossistema florestal, resultando na formação de aberturas de dossel. Ao final de um processo de sucessão florestal, a composição de espécies na fauna e flora, se torna bem diversificado, e enriquecedor ao ecossistema local, com grande disponibilidade de sementes e bancos de mudas no solo. Nas florestas tropicais, muitas espécies de árvores dependem dos animais para dispersar suas sementes, o que torna mais complexa e imprevisível as formações do reflorestamento. Apesar dessa complexidade, o processo de regeneração florestal avança rapidamente quando há florestas nativas no seu entorno. Visto que para promoção de uma floresta mais diversificada, e o uso da terra é uma variável importante na determinação da fertilidade do solo e da disponibilidade de nutrientes essenciais para as plantas.

A necessidade da preservação de vegetação nas áreas urbanas tem sido uma das ações mais desafiantes, visto que, dentre outros, o acúmulo de problemas ambientais no decorrer dos tempos. Considerando que a urbanização é um processo organizado que obedece aos modelos de interação entre o homem e o seu meio, os problemas ocorrem no âmbito da gestão integrada em um conjunto de ações que possam interferir no ecossistema. O processo de estruturação e de expansão urbana está diretamente ligado à produção e à evolução do espaço florestal. Está em proximidade com as áreas florestais pode trazer benefícios à saúde em vários aspectos, e os fragmentos de florestas situados próximos ou dentro das cidades permitem manter a biodiversidade, cujas plantas, insetos e animais encontram abrigo e alimento proveniente dessa floresta. Portanto, é imprescindível adotar estratégias ambientalmente que assegurem a biodiversidade, assim como desenvolver ao longo do tempo, o planejamento e a gestão de áreas florestais urbanas. Ao qual é necessário analisar e atender as condições estabelecidas para um desenvolvimento urbano mais sustentável, no intuito de favorecer a manutenção da qualidade de vida da população.

Em resumo, este trabalho é uma síntese de um relatório ambiental, da atividade de trilha realizada no dia 12 de novembro de 2022, realizada na área de floresta urbana denominado Igarapé da Vovó, situado na área do Distrito Industrial de Manaus, com estrato arbóreo em dois ambientes ao longo do curso d'água: vertentes dissecadas e baixo entropicamente alterado. Ao qual apresenta de forma geral a característica florestal do Igarapé da Vovó, e as consequências do uso irracional da área pela população local, além de apontar algumas propostas preliminares para a diminuição dos impactos sobre a cobertura vegetal da área. Pois, o valor da preservação desse fragmento é indiscutível por se saber que a conservação de ecossistemas naturais é fundamental para a manutenção dos serviços biológicos, principalmente diante das mudanças drásticas causadas pela urbanização em Manaus sobre os remanescentes de florestas.

2. GESTÃO AMBIENTAL: ASPECTOS CONCEITUAIS E OPERACIONAIS

Para que haja a devida compreensão sobre a temática da gestão ambiental, é apropriado entender o que é gestão e como ela se aplica na seara do meio ambiente. De maneira sintetizada, o termo gestão pode ser visto como um processo, o qual é dividido

em partes interligadas entre si que, ao serem executadas com adequação, irão gerar os resultados pretendidos (Nascimento-e-Silva, 2011; 2017; Silva, 2019). As etapas que integram o processo de gestão são 4, devendo haver por parte do gestor e sua equipe assertividade no que tange as suas respectivas operacionalizações.

O primeiro item a ser considerado na prática da gestão é o planejamento, ação esta que pode ser considerada como uma projeção para o futuro (Maximiano, 2011; OTA, 2014). Neste sentido, a organização define no presente em qual estado ela deseja se encontrar no porvir (Silva, 2019). O ato de planejar abarca três itens necessários para o seu respectivo sucesso. Os objetivos representam o lugar que se quer alcançar. As estratégias dizem respeito ao que se deve fazer para concretizar os intentos almejados. As metas são objetivos quantitativos, com prazos estabelecidos ao seu respectivo cumprimento (Nascimento-e-Silva, 2017).

A segunda coisa a ser feita num processo de gestão é imanente a organização, fase que lida com recursos. Dentre as razões que justificam a razão de ser desta fase, está o fato de que, com raríssimas exceções, nenhuma organização dispõe de recursos em abundância (Silva et al., 2019). Oliveira e Nascimento-e-Silva (2020) explanam que as companhias que conseguem gerenciar corretamente os seus recursos se mostram mais prodigiosas não apenas no seu aspecto mercadológico, mas também financeiro, (Leite, 2022; Yordanova-Dinova, 2019).

O terceiro item a ser trabalhado na gestão é a direção, etapa esta que lida com pessoas. Depreende-se que os recursos humanos são os mais complicados de serem administrados (Nascimento-e-Silva et al., 2011; 2017; Silva, 2019; Silva et al., 2021). É por esta razão que um dos fatores condicionantes para a consecução do êxito organizacional reside no fato dos líderes gostarem de conviver, trabalhar e inspirar pessoas (Koka, 2023). Isto exige que os gestores tenham uma postura proativa no que se refere ao aprimoramento da liderança, principalmente no que se refere ao exercício diário de sua inteligência emocional (Widowati; Satrya, 2023).

O último, porém, não menos importante item no decurso da gestão é o controle. Isto serve tanto para que o gestor se certifique de que os objetivos anteriormente estabelecidos no planejamento foram cumpridos adequadamente (Silva et al., 2019). Outra utilidade do controle diz respeito a tomada de decisão mediante a detecção de problemas e suas respectivas soluções (Maries; Singh, 2023). É conveniente esclarecer que a etapa de controle não representa o fim do ciclo de gestão, uma vez que resolvidos os problemas detectados, numa nova rodada do processo gerencial a tendência é que os objetivos sejam alcançados de forma menos dificultosa. A prática do controle deve estar associada com a cultura da melhoria contínua, onde sempre há oportunidade de aperfeiçoar os processos de trabalho (Ajeel; Badaba; Hassan, 2023; Graban, 2013; Zighan; Ruel, 2023).

Estas explanações iniciais são necessárias para aclarar o entendimento atinente ao que é gestão ambiental. Uma das razões de ser desta vertente de gestão diz respeito aos impactos que as ações antrópicas causaram ao meio ambiente. Para Soininen e Platjouw (2018), nos últimos 50 anos os ecossistemas foram modificados de maneira muito severa, o que exigiu um repensar profundo a respeito da interface entre natureza e homem. Na interpretação de Ripkauskaitė (2020), infere-se que a gestão ambiental representa uma nova vertente de governança, cujo enfoque principal é tornar as organizações mais sustentáveis, de forma que não apenas a dimensão econômica seja atendida, mas também as dimensões social e ambiental. Esta é uma conceituação que se mostra conexa com o

que é preconizado no âmbito do desenvolvimento sustentável, onde ao contrário do que se via em décadas passadas, o fator econômico não é considerado de maneira isolada (Dempsey et al., 2011; Doliveira et al., 2021).

Para Saytebovna (2022), gestão ambiental é o termo utilizado para se referir a gestão de processos cujos resultados podem, em maior ou menor grau, gerar impactos ao meio ambiente, de maneira que o papel da gestão ambiental é evitar a ocorrência de maiores danos. Neste sentido, um dos principais objetivos da prática da gestão ambiental consiste na operacionalização de processos que sejam notabilizados por não gerar reveses para a natureza (Satyro et al., 2023). Este tem sido um ponto de atenção das organizações quanto a gestão de seus processos, seja para respeitar normas e procedimentos de gestão ambiental, seja para gerar uma reputação positiva junto aos *stakeholders* (Degenhart et al., 2023; Moraes; Barbieri, 2022). É conveniente informar que o verbete ambiental utilizado para se referir a esta vertente da gestão é utilizado para se referir aos aspectos sociais, biofísicos e econômicos utilizados para se referir a natureza e aos seres que nela convivem (Mthuli, 2022).

A gestão ambiental também possui em seu escopo conceitual um prisma legal e normativo. Isto é destacado por Dhesinta e Taringa (2019), os quais afirmam ser importante a existência de instituições que sejam responsáveis por fiscalizar o cumprimento dos regramentos imanentes à gestão ambiental. Neste contexto, o cenário esperado é o da congruência, onde tanto as leis determinadas pelo poder público como as normas internas das organizações são obedecidas, sem espaços para desvios ou corrupção. Em complemento a esta forma de pensar, Efendi (2018) esclarece que estas instituições possuem dupla função, sendo a primeira delas estabelecer as regras a serem seguidas e a segunda atribuição a elas atrelada é zelar pelo cumprimento dos requisitos atinentes às questões ambientais.

Este estado de coisas faz com que além de fatores como qualidade e custo, o desenvolvimento de produtos por parte das organizações também se caracterize pela adoção de estratégias para atender as demandas ambientais. Isto é dito por Liang e Yao (2021), cujo estudo diz que a implementação das estratégias à luz da gestão ambiental faz com que o fenômeno da transformação verde nas empresas se consolide, o que, por sua vez, pode corroborar tornar estas companhias mais inovadoras do ponto de vista ambiental. Em síntese, inovar é fazer o novo, de maneira que estas inovações tornem os processos de fabricação mais eficientes e eficazes, o que corrobora para a elevação da competitividade e produtividade (García-Avillés et al., 2018; Kim; Choi, 2020; Nascimento-e-Silva, 2017)

Um fator que tem levado as organizações a tornarem seus processos mais sustentáveis à luz da gestão ambiental diz respeito ao fato de os consumidores exigirem o atendimento a esta demanda na sociedade contemporânea. Isto é relatado por Rutanen (2022), cuja pesquisa diz com o advento da internet, os consumidores possuem acesso a informações com mais facilidade e um dos itens pesquisados diz respeito ao quão confiáveis e sustentáveis são os produtos por eles adquiridos. Esta é uma situação que remete ao estudo de Achmad (2021; 2022), o qual diz que esta forte influência da internet nas atividades humanas faz com que o termo Sociedade 5.0 seja utilizado para a nomenclatura deste panorama. Além disso, Rutanen (2022) explica que uma das razões que justificam o aprofundamento das pesquisas sobre gestão ambiental é o dinamismo que caracteriza a temática da sustentabilidade, fator este que torna a necessidade mais estudos sobre gestão ambiental algo imperioso e premente.

É conveniente destacar que a prática da gestão ambiental não se restringe apenas ao universo das empresas da iniciativa privada. Saytetskova (2022) diz que um dos requisitos necessários para o sucesso da gestão ambiental é a atuação concomitante de órgãos governamentais e não governamentais. Nesta conjuntura, infere-se que as entidades públicas são aquelas responsáveis por zelar pelo meio ambiente e estabelecer as regras a serem cumpridas com vistas a arrefecer os efeitos de atos de dano humano sobre o meio ambiente. A Lei de Crimes Ambientais (Brasil, 1988) é um exemplo de regramento a ser seguido neste sentido. No âmbito das organizações privadas, depreende-se que os problemas ambientais também impactam a sua atuação, o que reitera o compromisso de gerar riquezas sem causar danos ao meio ambiente (Satyro et al., 2023). Assim como existem vertentes da gestão voltadas para produção, qualidade, recursos humanos e custos, o aspecto ambiental também abarca a atuação das organizações em prol de iniciativas conexas com a ideia de desenvolvimento sustentável (Dempsey et al., 2011; Doliveira et al. 2021).

Além destes aspectos conceituais, é oportuno também observar as tipificações existentes na literatura correlatas a gestão ambiental. Barbieri (2017) aponta a existência de três categorias de gestão ambiental: a) temática: referente as questões ambientais e as ações de gestão com vistas a sua solução; b) social: diz respeito a eficácia das ações de gestão em benefício da sociedade, e; c) institucional: abarca os órgãos responsáveis pela prática da gestão ambiental. Esta tipificação demonstrada por Barbieri (2017) pode ser entendida por meio do trinômio problema-solução-responsabilidade. Assim, os problemas ambientais representam as ações de degradação humana contra a natureza, as quais resultam na crise global hodiernamente vivenciada, a qual justifica a magnitude da sustentabilidade para o planeta (Lima, 2020). As soluções são as respostas aos problemas, numa perspectiva de melhorar contextos até então tidos como problemáticos. O termo responsabilidade é aqui empregado com vistas a frisar que pessoas, empresas e esferas do poder público são responsáveis pela manutenção do equilíbrio ecológico no planeta (Saytetskova, 2022).

É conveniente destacar que a prática assertiva da gestão ambiental beneficia não apenas as organizações que fazem uso de seus métodos. Notadamente, a busca por processos mais sustentáveis gera ganhos como, por exemplo, redução de custos. Outra benesse que pode ser gerada com a gestão ambiental é a adequação das companhias para o cumprimento das diretrizes quanto a preservação do meio ambiente (Szaruga; Załoga, 2022). Além disso, pode-se considerar que a gestão ambiental representa uma via necessária para que se desenvolva uma cultura voltada para a sustentabilidade. Isto é refletido em práticas diligentes, tais como: a) consumo consciente; b) redução de desperdícios; c) segurança ambiental, e; d) conservação dos recursos naturais (Volkov; Chernikova, 2021).

A difusão desta cultura sustentável abarca também a promoção de ações no campo da educação ambiental. Infere-se que o ser humano não consegue controlar coisas como, por exemplo, clima, água ou sol, mas em contrapartida, é possível a criação de meios de controle sobre as atitudes das pessoas com relação ao meio ambiente (Mthuli, 2022). A partir da consolidação desta cultura responsável no trato com as questões ambientais, pode-se aventar a obtenção de ganhos relevantes, como, por exemplo, a redução da emissão de gases de efeito estufa e a mitigação dos efeitos gerados pelas mudanças climáticas (Ozpinar, 2023). Com isso, gera-se a possibilidade de cumprimento do objetivo primal do desenvolvimento à luz da sustentabilidade, onde os recursos usufruídos no presente não se esgotam e continuam disponíveis para o uso das gerações vindouras

(Dempsey et al., 2011; Doliveira et al., 2021).

No que tange aos benefícios da gestão ambiental, pode-se visualizar eles sob três prismas distintos. O primeiro deles é o aumento do capital produtivo baseado no crescimento, eficiência e desenvolvimento ambientais, o que basicamente consiste na geração de riquezas sem degradar a natureza (Hatfield-Dodds et al. 2017) A segunda vantagem aqui destacada é a elevação do capital social e humano (Delai; Takahashi, 2013). O terceiro ponto a ser destacado diz respeito ao robustecimento do capital natural, resultado este alcançado com ações de gestão ambiental que corroboram para a preservação da biodiversidade (Leite, 2022).

3. ASPECTOS EMPÍRICOS: TRILHA ECOLÓGICA

O fragmento florestal do Instituto Federal do Amazonas pode ser caracterizado como uma floresta tropical úmida, típica do bioma amazônico. Por ser uma região de terra firme, é possível observar uma zona topográfica chamada de baixio, que é formada por canais no meio da floresta e apresenta desníveis que podem ser inundadas durante grandes chuvas, o que pode trazer alguns problemas ambientais se tratando de um fragmento florestal urbano, pois segundo relatos algumas pessoas jogam lixo ao redor do local então quando chove e venta muito eles são arrastados para dentro da floresta poluindo assim um local prejudicando assim o desenvolvimento da vida naquele ambiente. A figura 1 mostra a localização da trilha, considerada parte do fragmento florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Distrito Industrial, situado na Avenida Governador Danilo de Matos Areosa, 1731, bairro Distrito Industrial, na cidade de Manaus, capital do estado do Amazonas.

Figura 1. Localização da trilha



Fonte: imagem capturada pelos autores.

Ao início da trilha pôde ser observado áreas do solo compostas por serapilheira, que pode ser definida como um depósito de materiais orgânicos tanto de origem vegetal quanto animal que é importante para o processo de ciclagem de nutrientes para a floresta (Primo, 2017), por ter a característica de um solo pobre em nutriente, o ambiente utiliza desse recurso para conseguir se manter vivo, o que é muito comum em grande parte do bioma amazônico. Por se tratar de um clima úmido e com uma nascente mais ao final da trilha é perceptível também um solo argiloso, o que pode predominar certos tipos de plantas no local, assim como também foi encontrado um igarapé assim como sua nascente

com algumas espécies de peixes não identificados. A figura 2 mostra parte da trilha, onde predomina a floresta de terra firme e no solo encontram-se serapilheiras que auxiliam na nutrição da vegetação.

Figura 2: Floresta de terra firme



Figura 3: Solo argiloso e Igarapé da Vovó



Fonte: imagens capturadas pelos autores.

Ao final da trilha foi possível observar a nascente do Igarapé da Vovó e próximo a ele pode-se constatar uma pequena região com solo argiloso formando uma zona chamada de buritizais como mostrado na figura 3. Foram encontrados grandes quantidades variadas de sementes, botões florais e frutos, o que indica uma certa diversidade de espécies da flora local, como por exemplo: andiroba (*Carapa guianensis*), jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*), maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata*), embaúba (*Cecropia sp.*) que é um gênero usado principalmente para regeneração florestal, causou muita admiração ao encontrar uma angelim (*Dinizia excelsa* Ducke), árvore muito grande onde sua madeira é muito cobiçada na indústria de marcenaria (Figura 5), havia algumas espécies não identificadas de Fabaceae pela trilha assim como Rubiaceae, muitos cipós também foram observados, foi perceptível grande quantidade de palmeiras da família Arecaceae assim como suas sementes, foi identificado algumas espécies como paxiúba (*Socratea exorrhiza*), tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) e buriti (*Saimiri sciureus*) que na parte mais úmida da trilha foi também encontrado um buritizal onde se desenvolve melhor nessas regiões. Quanto à fauna foi avistado uma borboleta azul (*Myscelia orsis*), um filhote de jacaré não identificado e relatos da passagem de macacos-de-cheiro (*Saimiri sciureus*).

Figura 4. Coletas de sementes, botões florais e frutos.



Fonte: imagem capturada pelos autores.

Durante a realização da trilha foram coletadas algumas sementes e botões flores a fim de identificá-las para que possamos ter uma noção da diversidade vegetal do local. Foram coletadas ao todo 14 espécies, incluindo sementes e botões florais, mas apenas algumas foram possíveis identificar a nível de espécie. Coleta 1: semente pertencente à família Arecaceae. Coleta 2: semente pertencente à família Arecaceae. Coleta 3: semente de *Astrocaryum aculeatum* (tucumã). Coleta 4: botão floral pertencente à família Lecythidaceae. Coleta 5: botão floral de *Passiflora cincinnata* (maracujá-do-mato). Coleta 6: não foi possível identificar. Coleta 7: fruto de *Spondias mombin* (cajá). Coleta 8: fruto pertencente à família Fabaceae. Coleta 9: semente pertencente à família Arecaceae. Coleta 10: semente de *Carapa guianensis* (andiroba). Coleta 11: semente de *Euterpe oleracea* (açai). Coleta 12: fruto pertencente à família Arecaceae. Coleta 13: fruto pertencente à família Fabaceae. Coleta 14: semente de *Dinizia excelsa* Ducke (angelim).

Figura 5: Angelim (*Dinizia excelsa* Ducke)



Fonte: imagem capturada pelos autores.

Durante a trilha pode ser observado algumas interações ecológicas como: inquilinismo entre plantas (onde uma planta utiliza outra como suporte sem trazer nenhum benefício ou malefício). O parasitismo também foi observado entre plantas, onde uma se comporta como um parasita, alimentando-se do hospedeiro e causando problemas para a sobrevivência dele. Houve também o mutualismo entre líquens e plantas, onde os dois organismos são beneficiados por esta interação.

4. DANOS OU RISCOS AMBIENTAIS OBSERVADOS

No decorrer da trilha foram observados potenciais danos ou riscos ambientais. Um desses danos é o assoreamento da área que ocorre devido ao acúmulo de terra, lixo ou matéria orgânica no fundo do rio, isso causa a redução do volume de água que dificulta a presença de luz, além de prejudicar a fotossíntese e a renovação de oxigênio para as plantas e os peixes. Outro dano ambiental é a poluição causada por pessoas que adentram a mata e jogam resíduos de plástico principalmente em locais não indicados, esse tipo de resíduo pode causar o sufocamento de animais e assim os levar a óbito. Ademais, a queimada é considerada outro dano ambiental que causa acentuados riscos. A queimada pode além de devastar a florada área, traz riscos à fauna da região podendo levar a óbito ou extinção de muitas espécies. Vale ressaltar, que causa problemas respiratórios aos

seres humanos, aumenta a temperatura da região e dependendo da intensidade pode acometer populações indígenas e aumentar a proporção do perigo.

Figura 6. Registro de queimada



Figura 7. Descarte inadequado



Fonte: imagens capturadas pelos autores.

A figura 6 ilustra uma região da trilha que sofreu por uma queimada. Nessa imagem é possível identificar algumas árvores que sofreram esse incidente. Já a figura 7 ilustra a poluição da área. A figura 7 mostra dois pneus encontrados durante a trilha. Esses objetos são foco dos mosquitos *Aedes aegypti* e causam doenças denominadas arboviroses, que são: dengue, chikungunya, zika e a febre amarela urbana. Esses objetos podem obstruir a passagem de água e facilitar os riscos de enchentes.

Do ponto de vista ambiental, a preservação dos ecossistemas existentes no entorno das microbacias hidrográficas urbanas é de grande importância. Fato que, muitas áreas estão sofrendo impacto ambiental, como retirada das matas ciliares, e o lançamento de resíduos sólidos e líquidos, gerando assim danos ao meio ecológico. As Áreas de Proteção Permanente estão ligadas diretamente às funções ambientais, por meio do fornecimento de bens e serviços relacionados à regularização da vazão, retenção de sedimentos, conservação do solo, recarga do lençol freático, ecoturismo, biodiversidade, enfim, a uma infinidade de benefícios fundamentais a população. A preservação das APPs é de grande importância para a gestão de bacias hidrográficas, pois contribuem para a estabilidade dos ciclos hidrológicos que possam dar condições de sustentabilidade a essas áreas. A contribuição das APPs tem como papel a regulação dos ciclos naturais, que é fundamental para a manutenção do equilíbrio ecológico. Para o futuro, essa contribuição pode ajudar na reposição de água nos aquíferos, na qualidade de água superficial e subterrânea, melhoria à saúde humana e produção de alimentos.

As áreas que margeiam os corpos d'água, em zonas urbanas, são ignoradas. As principais falhas na proteção dessas faixas ciliares se dão pela ineficiência do cumprimento das normas jurídicas que as protegem em áreas urbanas. A viabilidade da qualidade dos recursos hídricos depende das características da área ao seu redor, que protege e possibilita sua manutenção na forma natural. Assim, é importante as APPs como base de análises nas ações de preservação e recuperação ambiental. Na bacia hidrográfica do igarapé da vovó é primordial essa análise, pois os corpos d'água estão

próximos a propriedades urbanas, e tem como base, atividades diretamente ligadas ao uso do solo e a recursos hídricos para estudos de relação ao meio ambiente. Nesta perspectiva, o levantamento das atividades econômicas e sociais, além do uso dos recursos florestais, pode dar subsídios para futuros projetos de educação, que visem proteger o nosso meio natural existente na área.

5. GESTÃO AMBIENTAL, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

A gestão ambiental pode ser considerada como um mecanismo que procura aprimorar o gerenciamento dos recursos naturais e reduzir os prováveis impactos causados ao meio ambiente e, quando utilizados pelas empresas, tem a responsabilidade de agir em prol da sustentabilidade ambiental e assim buscar o comprometimento social e ambiental. Segundo Dias (2019, p. 158) no ponto de vista empresarial:

gestão ambiental é a expressão utilizada para se denominar a gestão empresarial que se orienta para evitar, na medida do possível, problemas para o meio ambiente. Em outros termos, é a gestão cujo objetivo é conseguir que os efeitos ambientais não ultrapassem a capacidade de carga do meio onde se encontra a organização, ou seja, obter-se um desenvolvimento sustentável.

Deste modo, quando se pensa em gestão ambiental voltada para meio empresarial deve-se analisar as soluções para os problemas ambientais de forma em que as empresas necessitam levar em conta o meio ambiente em suas tomadas de decisões, deixando de ser obstáculo e começar a fazer parte da solução. Partindo de outra perspectiva, não basta somente pensar em gestão ambiental no campo empresarial, mas sim discutir gestão ambiental em um ângulo na qual interliga com a educação ambiental (EA) que está voltado para “a articulação de estratégias de EA à Gestão Ambiental encontra nos espaços naturais um ambiente propício para a sensibilização ambiental.” (Rocha; Henrique, 2020, p. 53).

Com as constantes mudanças que vêm ocorrendo no cenário atual, a sociedade vem crescendo em alta escala e com isso os eventos como degradação ambiental, mudanças climáticas, entre outros fatores ambientais, acabam causando danos devido a maneira inapropriado de usufruir dos recursos naturais, com isso, para tornar a sociedade mais autorreflexiva sobre as questões ambientais faz-se necessário introduzir dentro da educação meios que desperte novos atos e comportamento em relação ao meio ambiente. Visando essa perspectiva, as instituições de ensino são o meio mais apropriado para discussões sobre tal temáticas ambientais, desta forma há a necessidade da inserção da educação ambiental (EA) nesses ambientes. De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) - Lei nº 9.795/1999 no art. 1º, 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.

A educação ambiental torna-se um instrumento para abordar sobre temas ambientais quanto a importâncias dos recursos naturais para o homem, mas também visa mudanças de postura. Nesse sentido, a PNEA (1999) no art. 13º expõe que a AE se propõe a ações e práticas educativas em espaço não-formal que busca comover a sociedade referente às questões ambientais conforme a sua disposição e atuação na proteção quanto às condições do meio ambiente. Portanto, as trilhas ecológicas possibilitam um ótimo ambiente para atividade em educação ambiental, pois promove interação entre os indivíduos e os recursos naturais do ambiente, ocasionando a conscientização ambiental coletiva, com foco na reflexão a respeito da natureza e a sua responsabilidade, bem como a preservação e sustentabilidade.

6. SETOR PRODUTIVO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

As empresas podem aderir a norma ISO 14001 que está relacionada ao sistema de gestão ambiental de uma organização. A partir dela é possível verificar o processo desde a entrada do insumo, os resíduos gerados pelos processos intermediários até o descarte destes. Ao implementar o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é necessário haver uma conscientização de todos os colaboradores, no sentido *top-down*, ou seja, a alta direção tem que mostrar comprometimento ao fazer esse tipo de investimento e entender que para que esse sistema tenha eficiência e eficácia todos da organização devem estar comprometidos, não apenas os colaboradores responsáveis pela implementação porque quando se trabalha a ISO são nomeados um líder e um grupo de pessoas geralmente uma de cada setor da empresa para que seja possível entender como funciona os processos de cada setor em relação e como os resíduos gerados nesses processos são tratados.

Entendendo isso, é possível notar a necessidade de sensibilização em relação ao SGA. Sendo assim, a sensibilização pode ocorrer através da educação ambiental, isso é considerado uma etapa inicial e crucial no processo de implementação de qualquer uma ISO fazer com que as pessoas entendam a importância e mostrar a preocupação da alta direção em relação ao meio ambiente porque o objetivo da norma é de apoiar a proteção ambiental e manter um equilíbrio entre o meio ambiente e as necessidades socioeconômicas.

Logo, aplicar uma ISO 14001 e outras faz com que a empresa tenha mais credibilidade, pois a mesma passou por auditorias externas de certificadoras credenciadas na Organização Internacional para Padronização que aqui no Brasil são representados pelo órgão de certificação ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) que é representante do CBC (Comitê Brasileiro de Certificação) da ISO que trabalha como agente regulador dos critérios de padrões do sistema de gestão ambiental e é o mesmo para o sistema de gestão da qualidade.

Figura 8. Imagens da trilha

Fonte: imagens capturadas pelos autores.

Dentro das possibilidades expostas encontradas em relação às possíveis relações da Área de Proteção Permanente (APP) em torno do IFAM–CMDI, com a norma ISO 14000. Constatou-se que a série de normas ISO 14000 correspondem a um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) editado pela *International Organization for Standardization* (ISO). Esta série de normas apresenta diretrizes para (Auditorias Ambientais, Avaliação do Desempenho Ambiental, Rotulagem Ambiental e Análise do Ciclo de Vida dos Produtos). Então essas normas, ferramentas e diretrizes servirão para diagnosticar os impactos que estão causando e aplicar procedimentos para diminuir os danos ao meio ambiente nesta APP.

Mas porque não adotarmos essas diretrizes em epígrafe (ISO 14000), para essa APP em questão? É possível sim utilizar as diretrizes e adotá-las. Essa relação entre a ISO 14000 com esta APP. Será possível com as respectivas assistências para a implantação ou aprimoramento das diretrizes, especificando os elementos que farão parte desta APP, de acordo com a realidade Ambiental; (realizando auditorias de verificação, desempenho e análise do ciclo de vida da Biodiversidade). Com isso, viabiliza a padronização de ferramentas e implementação de práticas que levem à melhoria contínua da Biodiversidade nesta APP. A implementação das diretrizes ISO 14000 nesta APP em torno do IFAM – CMDI, contribui para fortalecer o conceito de sustentabilidade. Esta APP passará a ter Biodiversidades que contemplam tanto a qualidade ambiental quanto à responsabilidade socioambiental.

7. TOMADA DE CONSCIÊNCIA PARA A PRESERVAÇÃO

Sim, a trilha proporciona uma consciência ecológica de preservação em relação ao meio ambiente. Isso porque uma Trilha Ecológica é o caminhamento dentro da área de preservação permanente (APP) que permitirá a interação com esse ecossistema, além de estimular o público a refletir sobre a importância da conservação ambiental. Nesse sentido, o público ao adentrar em uma APP, poderá verificar as diversas espécies, tanto da fauna quanto da flora, que compõem essa área protegida. Bem como os recursos naturais que estão disponíveis nesse local e sua importância para a existência das espécies e para o equilíbrio natural. Poderá compreender também que, por se tratar uma área conservada e protegida por lei, há pouca ou quase nenhuma interferência da ação humana. Isso porque, segundo o código florestal, uma APP é “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humana” (Código Florestal,

Lei Federal 12.651/2012).

Durante a trilha realizada em 12-11-22, pôde-se observar esses aspectos nesse ecossistema. Por outro lado, isso não descarta a possibilidade de haver poluição nesse tipo de ambiente, pois se uma APP se encontra muito próxima ou dentro de uma área urbana, e seus limites não forem bem protegidos, há grande chance de que nessas áreas possa haver descarte de lixo. O que foi observado também durante o caminhamento na trilha. Plásticos, principalmente. O que despertou a necessidade de coletar o máximo de lixo possível durante a trajetória pela trilha, na tentativa de minimizar a quantidade de lixo que lá existe e despertar a consciência ecológica na equipe. Outro aspecto relevante verificado foi que parte da vegetação nativa local foi perdida durante um incêndio que aconteceu recentemente. Incêndio este de causa desconhecida, mas que não descarta ação humana. Esses episódios observados nos levam a reflexão sobre a importância da existência de locais de preservação permanente e o quanto é necessária uma manutenção no sentido de evitar que lixos sejam descartados e que haja perda significativa de mata nativa com a ocorrência de incêndios, por exemplo.

8. CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que uma trilha ecológica pode ser tanto instrumento de pesquisa (para estudos ambientais), quanto de educação ambiental, pois facilita o acesso adentro de ecossistemas preservados, possibilitando a interação com esse ambiente e a contemplação das espécies nativas do local visitado, seus recursos hídricos, tipos de solo, qualidade do ar etc. Fatores estes fundamentais para o equilíbrio natural e subsistência das espécies.

O estudo mostrou ainda que é preciso conscientizar sobre os malefícios causados ao meio ambiente por ações antrópicas, como foram observados durante a caminhada pela trilha (descarte de lixos e queimadas) e como isso afeta significativamente esses ambientes, principalmente esses localizados próximos ou dentro de áreas urbanas. Cabe à educação ambiental desenvolver ações voltadas para a construção de uma consciência ambiental crítica e bem definida de forma a assegurar a sustentabilidade da geração presente e, principalmente, das futuras.

REFERÊNCIAS

- [1] ACHMAD, W. Citizen and netizen society: the meaning of social change from a technology point of view. **Jurnal Mantik**, v.5, n.3, p. 1564 – 1570, 2021.
- [2] AJEEL, A. J.; BADABA, B.; HASSAN, A. H. Reduce costs by using continuous performance improvement. **Iraqi Journal of Economic Sciences**, v. 21, n. 76, p. 254-267, 2023. <https://doi.org/10.31272/IJES2022.76.S17>.
- [3] BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.
- [4] BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Brasília: Senado, 1998.
- [5] BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Dispõe sobre a Proteção da Vegetação Nativa**. Brasília: Senado, 2012.
- [6] BRASIL. **LEI nº 9.795, de 27 de Abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília: Senado, 1999.

- [7] DEGENHART, L. et al. Efeitos da competitividade de mercado na relação entre responsabilidade social corporativa e desempenho. **Revista Enfoque: Reflexão Contábil**, v. 42, n. 1, p. 69-86, 2023. <https://doi.org/10.4025/enfoque.v42i1.57628>
- [8] DELAI, I.; TAKAHASHI, S. Corporate sustainability in emerging markets: insights from the practices reported by the Brazilian retailers. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 211-221, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.12.029>.
- [9] DEMPSEY, N. et al. The social dimension of sustainable development: defining urban social sustainability. **Sustainable Development**, v. 19, n. 5, p. 289-300, 2011. <https://doi.org/10.1002/sd.417>.
- [10] DESINTA, W. S.; TARIGAN, M. I. The authority of environment management by the local government in Indonesia. **Eco. Env. & Cons.**, v. 25, p. 14-17, 2019.
- [11] DOLIVEIRA, S. L. D. et al. A sustentabilidade na reutilização de resíduos de pallets de madeira: estudo de caso em uma rede de supermercados. **Mix Sustentável**, v. 7, n. 2, p. 93-104, 2021. <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2021.v7.n2.93-104>.
- [12] EFENDI, A. **Law of environmental management**. Jakarta: Pernebit Indeks, 2018.
- [13] DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- [14] GARCÍA-AVILÉS, J. A. et al. Developing an index of media innovation in a national market: the case of Spain. **Journalism Studies**, v. 19, n. 1, p. 25-42, 2018. <https://doi.org/10.1080/1461670X.2016.1161496>.
- [15] GRABAN, M. **Hospitais Lean**. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- [16] HATFIELD-DODDS, S. et al. Assessing global resource use and greenhouse emissions to 2050, with ambitious resource efficiency and climate mitigation policies. **Journal of Cleaner Production**, v. 144, p. 403-414, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.170>.
- [17] KIM, J.; CHOI, S. O. The intensity of organizational change and the perception of organizational innovativeness; with discussion on open innovation. **Journal of Open Innovation**, v. 6, n. 66, p. 1-14, 2020. <https://doi.org/10.3390/joitmc6030066>.
- [18] KOKA, S. Leadership and love: Part 1. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 67, n. 1, p. 1-2, 2023.
- [19] LEITE, P. F. D. **O desempenho de gestão ambiental e as fronteiras planetárias no setor de óleo e gás**. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.
- [20] LIANG, L.; YAO, Z. Research on the effect of environmental strategy on green transformations on enterprises. **Scientific Journal of Economics and Management Research**, v. 3, n. 8, p. 176-188, 2021.
- [21] LIMA, A. K. **Educação para a sustentabilidade em espaços não formais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e da Universidade de Coimbra**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.
- [22] MARIÉS, A.; SINGH, C. Helping students become proficient problem solvers Part 1: A brief review. **Educ. Sci.**, v. 13, v. 2, p. 156, 2023. <https://doi.org/10.3390/educsci13020156>.
- [23] MAXIMIANO, A. C. A. **Fundamentos de administração: manual compacto para as disciplinas TGA e introdução à administração**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- [24] MORAIS, D. O. C.; BARBIERI, J. C. Supply chain social sustainability: unveiling local firm's archetypes under the lens of stakeholder and contingency theory. **Sustainability**, v. 14, n. 3, p. 11185, 2022. <https://doi.org/10.3390/su14031185>.
- [25] MTHULI, N. **Environmental management of urban farming and water quality: implications for food security**. Dissertation (Master in Agriculture: Food Security). University of KwaZulu-Natal, Pietermaritzburg, 2022.
- [26] NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Compreendendo o processo gerencial**. Manaus: IFAM, 2011.
- [27] NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Gestão de organizações de ciência e tecnologia: ferramentas e procedimentos básicos**. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2017.

- [28] OLIVEIRA, E. S.; NASCIMENTO-E-SILVA, D. Gerenciamento participativo de recursos em espaços pedagógicos. **REGAE – Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, v. 9, n. 18, p. 1-19, 2020. <http://dx.doi.org/10.5902/2318133839154>.
- [29] OTA, E. T. **Os desafios para o uso do planejamento estratégico nas organizações públicas: uma visão de especialistas**. Dissertação (Mestrado em Administração Pública). Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2014.
- [30] OZPINAR, A. A hyper-integrated mobility as a service (MaaS) to gamification and carbon market enterprise architecture framework for a sustainable environment. **Energies**, v. 16, n. 480, p. 1-22, 2023. <https://doi.org/10.3390/en16052480>.
- [31] PRIMO, A. C. A. et al. Produção de serrapilheira de espécies lenhosas da caatinga. In: III Seminário Piauiense De Agroecologia; II Simpósio de Saberes Agroecológicos do Norte do Piauí. **Anais...** Cocal, Piauí, 2017, p. 97-100.
- [32] ROCHA, M. B.; HENRIQUE, R. L. S. Contribuição das trilhas interpretativas no ensino superior: o caso da trilha do estudante, Rio de Janeiro, Brasil. **Sisyphus—Journal of Education**, v. 8, n. 2, p. 49-69, 2020.
- [33] SOININEN, N.; PLATJOUW, F. M. Resilience and adaptative capacity of aquatic environmental law in the EU: an evaluation and comparison of the WFD, and MSPD. In: LANGLET, D.; RAYFUSE, R. **The Ecosystem approach in ocean planning and governance**. Boston: Brill Nijhoff, 2018.
- [34] RIPKAUSKAITĖ, A. Aplinkosaugos vadybos sistemų diegimo poveikis įmonių tarpatautinei veiklai. **Regional Formation & Development Studies**, v. 32, n. 3, p. 72-83, 2020. <http://dx.doi.org/10.15181/rfds.v32i3.2148>.
- [35] RUTANEN, A. **Sustainability and environmental management practices from consumer perspective**. Dissertation (Master of Science in Economics and Business Administration). University of Vaasa, Vaasa, 2022.
- [36] SATYRO, W. C. et al. Industry 4.0 implementation projects: the cleaner production strategy – A literature review. **Sustainability**, v. 15, n. 2161, p. 1-18, 2023. <https://doi.org/10.3390/su15032161>.
- [37] SAYETBEKOVNA, K. U. Environmental management, types, and objectives. **American Journal of Interdisciplinary Research and Development**, v. 9, p. 287-290, 2022.
- [38] SILVA, R. O. **Proposta de autocapacitação para coordenadores de graduação**. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2019.
- [39] SILVA, R. O. et al. O ciclo PDCA como proposta para uma gestão escolar. **REGAE - Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, v. 8, n. 17, p. 1-13, 2019. <http://dx.doi.org/10.5902/2318133836102>.
- [40] SILVA, R. O. et al. Undergraduate coordinator: competences required according to management principles. **REGAE -Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, v. 10, n. 18, p. 1-17, 2021. <http://dx.doi.org/10.5902/2318133863666>.
- [41] SZARUGA, E.; ZAŁOGA, E. Qualitative-quantitative warning modeling of energy consumption in Inland Waterway freight transport on River Sections for environmental management. **Energies**, v. 15, n. 4660, p. 1-21, 2022. <https://doi.org/10.3390/en15134660>.
- [42] WIDOWATI, P. D.; SATRYA, A. Do emotional intelligence and ethical leadership elevate work engagement? The mediating role of psychological capital. **Media Ekonomi and Manajemen**, v. 38, n. 1, p. 186-204, 2023. <http://dx.doi.org/10.56444/mem.v38i1.3463>.
- [43] YORDANOVA-DINOVA, P. Key indicators for the analysis of financial sustainability of the enterprise. **Knowledge – International Journal**, v. 30, n. 1, p. 125-130, 2019. <https://doi.org/10.35120/kij3001125y>.
- [44] VOLKOV, A. R.; CHERNIKOVA, S. A. Extrusion technologies in ensuring sustainable development. **E3S Web of Conferences**, v. 285, p.1-10, 2021.
- [45] ZIGHAN, S.; RUEL, S. SMEs' resilience from continuous improvement lenses. **Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies**, v. 15, n. 2, p. 233-253, 2023. <https://doi.org/10.1108/JEEE-06-2021-0235>.

Capítulo 2

A interface entre ambientes naturais e gestão ambiental

Antônio de Castro

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Beth Luna

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Leonan Valente

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Valéria Monteiro

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Vanessa Oliveira

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Genilson Carlos das Chagas

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Ronison Oliveira da Silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica*

Daniel Nascimento-e-silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho foi realizada uma análise ambiental de uma parte de um fragmento florestal urbano denominado Igarapé da Vovó, que fica situado na área do Distrito Industrial de Manaus, pertencente dentro da área do terreno da propriedade do Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Distrito Industrial (IFAM-CMDI). No decorrer do trabalho foi realizada uma percepção ambiental em relação a alguns elementos como: a diversidade do ambiente e seus elementos naturais, a fauna e a flora, o tipo de solo, a exploração do fragmento que podem causar danos ou riscos ambientais e seu estado de conservação. A trilha teve um tempo de duração de 01:05 horas e foram percorridos 2,3km no entorno da área de interesse.

2. AMBIENTES NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL

É correto dizer que a sustentabilidade pode ser vista como um referencial cada vez mais pujante no que se refere a orientação para tomadas de decisões nas organizações (Panzarella et al., 2023). Uma das razões que corroboram para que isto aconteça diz respeito a necessidade de preservar os recursos naturais, de maneira que eles estejam disponíveis não apenas no tempo presente, mas também para gerações futuras (Alvarenga et al. 2013). Além disso, há de se considerar também a questão dos impactos das ações antrópicas que geram reveses sobre o meio ambiente, culminando em problemas de grandeza mundial, como é o caso das mudanças climáticas (Checon et al. 2023). Quando se menciona o termo ação antrópica, faz-se referência as ações humanas que geram impactos sobre o meio ambiente (Barbieri, 2017). Em nível global, estas ações prejudicam não somente a área atingida por estas atitudes de degrado, mas também os ambientes naturais onde não se percebe a existência de atividades humanas. A acidificação dos oceanos, a poluição e as mudanças climáticas são exemplos dos efeitos gerados por este tipo de situação (Nesterova, 2022).

É conveniente compreender a significância e magnitude que os espaços naturais possuem para seus respectivos frequentadores. Isto engloba o potencial que estes lugares demonstram no que se refere a capacidade de restaurar o estado mental positivo das pessoas que interagem com estes locais (Song; Lin, 2022). Com isso, a forma como estes indivíduos veem estes ambientes naturais tende a ser positiva, por conta das benesses que eles propiciam, o que é aliado com a percepção de cura e qualidade de vida associadas a estas ambiências (Harmon; Kyle, 2020).

Os ambientes naturais apresentam desafios no que se refere ao seu monitoramento. Eles se caracterizam pelos seus terrenos não estruturados e irregulares, bem como pela presença de trilhas acompanhadas por vegetação densa (Knights et al., 2022). O contato do homem com este tipo de ambiência gera benefícios consoante a literatura. Uma destas benesses diz respeito a elevação de emoções positivas (Roe et al., 2013). Dentre as razões que podem explicar este fenômeno, pode-se mencionar a questão dos sons produzidos pela natureza, como, por exemplo, o barulho da água dos rios, o vento que balança as folhagens das árvores, ou ainda, o cantar de aves canoras, elementos estes que geram a sensação de paz e bem-estar (Paz et al., 2022).

Outro benefício do contato humano com ambientes naturais diz respeito a diminuição do estresse (Kuo, 2015; Mackerron; Mourato, 2013). É por esta razão que Engel et al. (2021) destaca a questão dos parques urbanos, locais estes onde ainda é possível o estabelecimento da interface entre natureza e homem. Este contato é uma

forma que as pessoas encontram de se desconectar com o ambiente citadino de ruídos que podem gerar estresse. Esta interação humana com ambientes naturais também pode estimular a criatividade (Atchley; Strayer; Athley, 2012). Para Costa (2021), a criatividade pode ser vista como os engenhos humanos que são elaborados com vistas a solução de problemas num dado contexto de atuação.

Dentre os elementos que integram a gama de vantagens que o contato com os ambientes naturais é capaz de gerar, é conveniente destacar também a redução de tomadas de decisão feitas de modo tempestivo (Berry et al., 2015). Além disso, essa interface das pessoas com os ambientes naturais também pode gerar melhorias quanto a atuação profissional destes indivíduos, mais precisamente quanto aos itens memória e atenção, podendo evitar a ocorrência de fadiga mental (Mahamane et al., 2020; Triguero-Mas et al., 2015; Van Hedger et al., 2018). Estes benefícios destacados reiteram a relevância dos ambientes naturais, uma vez que a costumeira correria das ambiências citadinas pode culminar em desgastes tanto emocionais como também físicos (Saldiva, 2018).

Além destes ganhos já mencionados, há também a opção por parte de quem demonstra predileção por estar nestes ambientes, a partir da imagem positiva que eles passam para seus frequentadores (Meidenbauer et al., 2019). Além desta questão da predileção, há também o caso das pessoas que se mostram engajadas na preservação das causas ambientais, tendo o desenvolvimento sustentável como eixo estruturante de um modelo mais amplo de sociedade (Sen, 2001). Nesta perspectiva, não se pleiteia somente o atendimento da dimensão econômica, mas também as dimensões sociais e ambientais nos projetos voltados para a melhoria da sociedade (Dempsey et al., 2011). Assim, as políticas adotadas pelas nações não visam apenas o alcance de metas econômicas, mas também visam suprir as demandas do meio ambiente e da comunidade (Atilgan; Kanat, 2017).

Na literatura científica, os ambientes naturais também são conhecidos ambientes restauradores. Esta nomenclatura existe por conta dos benefícios que são propiciados por meio do contato humano com estes espaços. A recuperação do estado positivo das pessoas, seja ela no que tange ao âmbito cognitivo, social, biológico ou psicológico não somente reitera a necessidade do zelo com estes locais como também é estudada pelo prisma da psicologia social (Staats, 2012). Quando estudados sob este ponto de vista, os ambientes naturais são vistos sob dois enfoques: a) recuperação do estresse, e; b) restauração da atenção (Menardo et al., 2019).

Enfatiza-se que as paisagens naturais possuem a característica de gerar impactos positivos nas dimensões física e mental das pessoas. Este contato entre natureza e homem pode propiciar reduções no risco de sintomas de estresse, ansiedade clínica e sofrimento psicológico (Vujcic et al., 2019). Assim, além da importância ambiental, estas ambiências também se caracterizam por gerar resultados positivos em quadros de saúde mental. Isto pode orientar o planejamento e feitura de políticas públicas que associem o poder restaurador dos ambientes naturais com a necessidade da promoção da saúde da mente em áreas urbanas (Song; Lin, 2022).

Depreende-se que os ambientes naturais são relevantes no que tange a consolidação da sustentabilidade. O alcance deste intento depende de vários fatores, mas o principal dentre eles é a forma como o ser humano lida com a natureza. É acertado que o planeta vive uma crise ambiental hodierna (Lima, 2020). Neste cenário, a humanidade pode somar esforços com vistas a encontrar soluções que impeçam o agravamento desta

crise, assim como também pode ignorar os efeitos desastrosos, os quais podem ser originados tanto a partir da falta de projetos sustentáveis como também pela continuidade de atitudes que não colaboram com a sustentabilidade do planeta (Souza; Albino, 2015).

Uma das formas de se compreender a importância dos projetos é por meio da visão sistêmica à luz de Bertalanffy (2012). Neste sentido, infere-se que a sustentabilidade de um determinado sistema representa um fator preponderante para a sua sobrevivência. Esta aplicabilidade da ideia de sustentabilidade vinculada aos sistemas é explanada por Morik, Bhaduri e Kargupta (2012), cuja pesquisa diz que um dos problemas de se ter um sistema que não é sustentável gera dois efeitos negativos: a) a destruição deste sistema, e; b) a possibilidade de gerar reveses em outros sistemas vizinhos, os quais antes se caracterizavam pela sua sinergia (Corning, 1998).

Outra razão que justifica a necessidade de se preservar os ambientes naturais diz respeito ao processo de expansão das áreas urbanas. De acordo com Seto, Güneralp e Hutrya (2012), no lapso temporal entre 2000 e 2030, a população urbana quase que dobrou, enquanto Desa (2014) narra que as áreas urbanas neste mesmo período devem triplicar de tamanho. Diante deste quadro, a tendência é que mais pessoas passem a demandar serviços de saúde para fins terapêuticos, por conta da atmosfera estressante que caracteriza as ambiências citadinas (Saldiva, 2018).

Esta expansão tanto da população como também das áreas urbanas consiste num cenário que se mostra favorável para o aparecimento de doenças mentais conexas com processos econômicos de expansão em diferentes graus de gravidade (Zhu; Zhong; Liu, 2021). Este é um contexto que reforça a magnitude dos ambientes naturais, dados os benefícios que eles propiciam para as pessoas. Isto ocorre não somente pela interação entre natureza e homem, como também se dá pela interface social das pessoas neste tipo de ambiência. Desta feita, pode-se considerar que as populações que fazem uso regular e sustentável de ambientes naturais tendem a apresentar melhores quadros de saúde mental, o que, por conseguinte, reduz de forma considerável os índices de ansiedade, depressão e estresse (Song; Lin, 2022).

Não somente o contato, mas também o desenvolvimento de atividades físicas em espaços verdes se mostra benéfico para a saúde. Uma das formas mais simples e funcionais de se fazer isso são as caminhadas em ambientes naturais, as quais, dentre outros benefícios, podem fazer com que o cérebro reduza os níveis de ocupação e excitação, deixando os praticantes deste exercício num estado mais relaxado (Balcetis; Dunning, 2010). Outra vantagem gerada com as caminhadas em ambiências naturais diz respeito a melhora do humor, o que, por conseguinte, reduz a fadiga mental (Shanahan et al., 2016).

As interações frequentes entre natureza e homem também se mostra prodigiosa para as pessoas em estado de depressão. A promoção desta interface pode resultar em quadros melhores no humor de quem está em estado emocional depressivo (Gladwell et al., 2013). Outro público que também pode ser ajudado com a realização de atividades físicas em paisagens naturais são as pessoas que possuem dificuldade de se concentrar no trabalho. De acordo com Kobaiashi et al. (2019), a realização do contato entre natureza e homem gera a elevação dos níveis de atenção e concentração no trabalho, melhorando assim a performance destes profissionais.

Além destas questões atinentes ao campo da saúde mental, é necessário frisar também o vínculo entre paisagens naturais e saúde física. Um dos fatores que corrobora

para isto diz respeito a questão tanto da expansão de áreas urbanas como também o envelhecimento de pessoas. Dados oriundos da Organização Mundial de Saúde informam que a população com mais de 60 anos tende a saltar de 12% para 22%, podendo chegar ao montante de 2 bilhões de pessoas entre 2015 até o ano de 2050 (Who, 2022). No que tange ao processo de urbanização, infere-se que ele é caracterizado pela expansão de ambientes construídos e, por conseguinte, redução do contato das pessoas com paisagens naturais. Este é um fator que pode corroborar para o aparecimento de doenças em pessoas idosas, tanto na sua dimensão física como também no prisma mental (Wen; Albert; Von Haaren, 2018).

Destarte, além do público jovem e adulto, os ambientes naturais também são recomendados para a melhoria do quadro de saúde das pessoas idosas. Há uma correlação positiva entre a presença de idosos em espaços verdes e a sua restauração psicológica (Wang et al. 2019). A razão para isso acontecer se deve ao fato de as pessoas demonstrarem preferência por estar em locais onde elas possam estar relaxadas e confortáveis, estado este que se mostra favorável para que a restauração psicológica aconteça de forma satisfatória (Wilkie; Clements, 2018).

Outro público que pode ser beneficiado com a preservação dos ambientes naturais são os estudantes. Isto pode ocorrer por meio da utilização de espaços não formais de aprendizagem (Ghon, 2006). Neste contexto, estes espaços verdes servem como cenário para que os professores de disciplinas como Biologia, Geografia, Química e matérias vinculadas ao meio ambiente expliquem ao seu alunado o porquê da necessidade de se preservar estes espaços, uma vez que esta ação irá influenciar de forma inevitável sobre a qualidade de vida dos estudantes (Lima, 2020).

O uso de ambientes naturais para fins educacionais é importante, não somente do ponto de vista didático, mas também para auxiliar na formação de uma cultura voltada para a sustentabilidade. Isso implica destacar a relevância de se preservar o meio ambiente, responsabilidade esta que não é somente do Estado, mas sim um compromisso de todos em prol da consolidação do desenvolvimento sustentável (Doliveira et al., 2021). Como se pode observar no decurso do estudo, estes locais possuem elevada magnitude, não somente no que tange ao equilíbrio da vida no planeta, mas também no que se refere a promoção da saúde física e mental (Song; Ling, 2022; Qiu; Cheng; Gao, 2022).

Além das disciplinas já mencionadas, é oportuno destacar também a questão atinente a educação ambiental. Trata-se de uma abordagem cuja prática tem como um de seus objetivos primais fazer com que os alunos compreendam, sob um enfoque interdisciplinar, a relevância do ato de preservar a natureza e o meio ambiente (Masalimova et al., 2023). Desta forma, o fomento para iniciativas voltadas para consolidar esta vertente educacional com viés sustentável é necessária, com vistas a gerar pessoas que não somente compreendam o porquê preservar, mas também a importância da manutenção dos ambientes naturais, dados os benefícios que eles geram para a humanidade (Wen; Albert; Von Haaren, 2018).

3. ASPECTOS EMPÍRICOS: TRILHA ECOLÓGICA

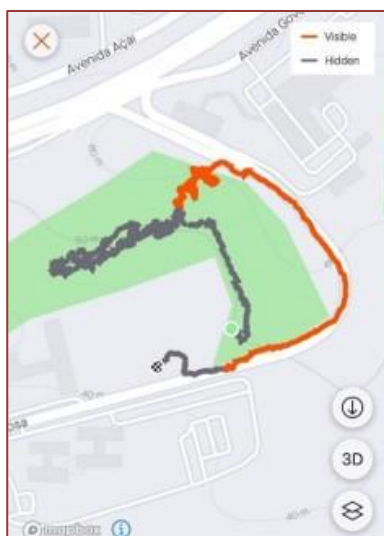
A área do fragmento florestal da bacia hidrográfica do Igarapé da Vovó, está situado na Unidade de Desenvolvimento Humano UDH - 3.5 - Distrito Industrial - Mauzinho/CEASA encontra-se na área limítrofe entre a Zona Leste e a Zona Sul de Manaus. No entorno do fragmento, em termos de uso e ocupação urbana, existem

diferentes usos sendo eles: educacional, cultural, industrial, científico e natural, que de forma direta e indiretamente estão relacionados à conservação e aos impactos ambientais existentes no entorno e dentro da área. A bacia hidrográfica do igarapé da Vovó constitui-se na Área de Preservação Permanente denominada APP do Igarapé da Vovó.

Durante a incursão de campo foi possível notar a variedade de espécies e a diferença na paisagem que está relacionada ao tipo de solo predominante na área, foi identificado espécies das famílias: Anacardiaceae (mangueira, taperebá), Arecaceae (buriti, tucumã), Meliaceae (Andiroba), Moraceae (fruta-pão). Então possível notar a presença de árvores frutíferas como buriti caracterizado como latossolo hidromórfico, e as várias espécies exóticas como manga, taperebá, bambu, fruta pão e os frutos desses vegetais que são comestíveis e bastante nutritivos, facilitam a dispersão, contribuindo para a colonização na área. Ademais, os indivíduos dessa família são típicos de áreas de baixio, e isso está provavelmente associado ao abundante suprimento de água no solo.

Em relação a fauna, a avifauna merece um estudo mais detalhado, pois não foi possível fazer levantamento das espécies que vivem naquele fragmento. Em relação à mastofauna foi possível identificar a presença de macacos através de evidências indiretas por meio dos vestígios (fezes). Foi possível identificar também a presença de répteis Jacarétinga (*Caiman crododilus*) e Cobra-cipó (*Chironius bicarinatus*).

Figura 1. Localização da realização da trilha ecológica.



Fonte: elaborado pelos autores.

Portanto, podemos concluir que a área de estudo se refere a um ambiente de floresta secundária com alguns espécimes florestais remanescentes de floresta primária. Provavelmente ao longo da história e do uso da terra neste ambiente, houve exploração florestal há décadas, onde as espécies de interesse foram retiradas dando margem ao crescimento das espécies pioneiras. Apesar disso, a vegetação e os animais adaptaram-se para viver neste ambiente de forma harmoniosa e resiliente.

Figura 2. Igarapé da Vovó dentro da Área de Preservação Permanente do IFAM



Fonte: foto capturada pelos autores.

Durante a realização deste estudo de análise ambiental da paisagem nos permitiu conhecer a diversidade ambiental existente naquela área, que é caracterizado pelo ecossistema da bacia, seu potencial e sua vulnerabilidade. Então, foi possível verificar a grande diversidade florística e isso se dá devido aos diferentes tipos de solos existentes no local. Esta região é uma área bastante íngreme onde parte do solo encontra-se assoreado. Na época da seca foi identificado uma nascente hídrica, onde foi construída uma caixa de madeira adaptada (0,5m de profundidade) com intuito de deixar as águas fluírem da nascente para o igarapé. Essa caixa foi construída com o objetivo de proteger a nascente contra as enxurradas, mas também é notório que é uma área que já sofreu ações humanas, logo possui alguns problemas ambientais.

Foram encontrados resíduos sólidos de várias classificações desde garrafas plásticas até armários, vaso sanitário, pneu e isso é algo que deve ter uma atenção especial, porém na área foi desenvolvido um projeto satélite onde a trilha pode ser monitorada com sensores em tempo real da qualidade do ambiente. O dispositivo irá medir pressão atmosférica, temperatura, nível de chuva, umidade e CO₂. Nesse contexto, é necessário reflorestar a área e realizar também um mutirão para retirada de lixos da Área de Preservação Permanente do Igarapé da Vovó. Neste sentido, podemos verificar que os elementos naturais conflitam com as ações antrópicas, e que medidas de mitigação para a proteção ambiental estão sendo tomadas por parte da equipe acadêmica do IFAM, através de mobilizações e estratégias com objetivo de minimização de impactos ambientais.

4. POTENCIAIS DANOS OU RISCOS AMBIENTAIS

Foi possível identificar na área estudada alguns cenários da ação humana que acabam interferindo na qualidade ambiental do igarapé da Vovó, são estes: cercamento rompido que permite o fácil acesso à área, permitindo que qualquer pessoa entre na área e deposite ali os resíduos sólidos; Incêndio florestal sem origem definida, este ocorreu

no ano de 2022 e devastou uma parte desse fragmento florestal, impactando diretamente no equilíbrio do ambiente e na perda de espécies florestais. Os incêndios florestais ocasionam a diminuição significativa da quantidade de animais, sementes florestais e consequentemente a perda da biodiversidade, da fragilidade das populações, e ecossistemas existentes no fragmento florestal.

Diante dessa situação a coordenação do curso de pós-graduação em Meio Ambiente e suas Tecnologias, professora Ana Lúcia, pretende reflorestar esta área afetada a fim de proteger a mata ciliar com espécies florestais nativas, com intuito de obter o enriquecimento florestal e minimização dos impactos causados pelo incêndio. Pretende-se realizar a construção de um Viveiro Florestal dentro da área do IFAM com intuito de impulsionar a germinação das sementes e reproduzir as espécies florestais para posterior plantio no local de interesse. Para isto, um grupo de alunos estão sendo mobilizados objetivando a elaboração do projeto do Viveiro Florestal e posterior implantação.

5. IMPORTÂNCIA DA APP PARA A BACIA HIDROGRÁFICA E OS RECURSOS HÍDRICOS

A Área de Proteção Permanente tem uma grande importância pois serve para sensibilizar a comunidade em geral quanto à importância da área do fragmento florestal do igarapé da Vovó, contribuindo para a manutenção dos serviços ambientais, diminuindo os impactos causados pela ação natural e do homem sobre a natureza, de modo a preservar a biodiversidade, controlar a erosão e diminuir a poluição através da vegetação dessas áreas.

De acordo com as observações em campo, pertencentes aos usos mistos no entorno do fragmento, pode-se verificar as necessidades de uso sustentável da área e é importante ressaltar que esta ocupação sobre as áreas de florestas coincide com a criação de leis e políticas voltadas às questões ambientais, entretanto, a existência legalizada de florestas públicas não garante uma eficaz proteção então é necessário haja um projeto ou programa de educação ambiental, integrado às empresas e atividades predominantes em seu entorno, que gere informações que visem à conservação e recuperação deste fragmento florestal.

6. GESTÃO AMBIENTAL, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

O futuro depende do trabalho sustentável que fazemos hoje, por isso é tão importante a educação ambiental nas escolas e levar essas práticas que surgem na teoria para as gerações futuras. As visitas técnicas em ambientes como reservas florestais podem configurar-se como estratégias alternativas para a inserção do indivíduo nos problemas socioambientais nos quais estão inseridos, para que possam pensar em ações cabíveis para a melhora dos problemas encontrados. A visão que muitas vezes é dificultosa por não ter a noção necessária para atender as demandas faz com que não consigamos enxergar o tamanho da problemática, impossibilitando a eficiência da gestão ambiental necessária para os campos muitas vezes degradados e poluídos.

Portanto, a Educação Ambiental, em sua proposta de melhorar a relação ser humano *versus* natureza deve não apenas focar nas questões da educação formal dentro das instituições de ensino, mas deve também ter um olhar aberto e complexo sobre todo o planeta e suas relações. É nesse sentido que a interdisciplinaridade ganha força, pois através dela os indivíduos podem entender e começar a pensar a complexidade na qual

estão inseridos, e dessa forma agir de maneira responsável sobre nossa realidade. Logo esses três aspectos devem estar alinhados e juntos para adquirir força e assim mudar cenários poluídos em ambientes habitáveis e saudáveis para a sociedade.

A responsabilidade ambiental é um conjunto de atividades que visa um desenvolvimento mais sustentável e a preservação do seu meio ambiente. Então empresas que adotam essas políticas criam maneiras que acabam criando um desenvolvimento econômico a diversos fatores conscientes, como a economia de recursos, descarte menor de resíduos e diminuição dos danos que possivelmente causam à natureza. Para isso a empresa deve investir em medidas de economia de recursos não renováveis, criar um programa de reciclagem de lixo, poupar água na limpeza da empresa com reutilização de água da chuva, comprar matéria-prima de empresas responsáveis com o meio ambiente, informar os colaboradores sobre boas práticas de sustentabilidade através da educação ambiental, não poluir rios, afluentes e nascentes, produzir serviços e produtos com menos degradação possível da natureza mas além da empresa é necessário que cada indivíduo faça sua parte também como: Economizar água, comprar produtos de empresas que não agridam o meio ambiente, economizar energia elétrica, não despejar entulhos, lixo em local inapropriado.

É possível notar que está se encaminhando para estar nessa relação com a ISO 14000, pois está acontecendo um processo de preservação da área mas ainda é possível notar a falta de controle em relação aos resíduos que são encontrados ali, é necessário que siga a política ambiental adequada, é necessário que haja um controle dos resíduos, é necessário prover a educação ambiental para a população esteja consciente da importância do cumprimento da política, é necessário possuir procedimentos para prevenir, investigar e responder a situações de emergência e etc.

A trilha ecológica acaba permitindo uma interação com esse ecossistema, estimula a pessoa a refletir sobre a importância da conservação ambiental, pois ao caminhar, observa a diversidade das espécies que compõem a área e então pode despertar o interesse em entender a função dessas espécies para o equilíbrio do meio ambiente e a tendência é gerar uma conscientização da população quanto aos prejuízos provocados pelo desmatamento e afins. E isso é uma prática da Educação Ambiental que provoca a sensibilização ambiental coletiva, então, a trilha proporciona essa sensibilização através do contato com o meio natural e desperta reflexões sobre a necessidade de valorização ambiental, sobre a problemática ambiental e tudo que ela envolve como a política, economia e consciência social.

7. CONCLUSÃO

Ao final da atividade, podemos concluir que o fragmento florestal urbano da Área de Preservação Permanente do Igarapé da Vovó, localizado dentro do limite pertencente ao IFAM, vem sofrendo pressão antrópica e efeitos da urbanização da cidade de Manaus. Portanto, é necessário que haja um esforço da sociedade civil e dos órgãos governamentais para a criação de políticas públicas que visem a mitigação desses impactos e garantam a manutenção da biodiversidade e equilíbrio do ecossistema presente naquele local.

REFERÊNCIAS

- [1] ALVARENGA, R. A. et al. Arranjo produtivo local e desenvolvimento sustentável: uma relação sinérgica no município de Marco (CE). **RAM – Revista de Administração Mackenzie**, v. 14, n. 5, p. 15-43, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1678-69712013000500002>.
- [2] ATCHLEY, R. A. STRAYER, D. L.; ATCHLEY, P. Creativity in the wild: improving creative reasoning through immersion in natural settings. **PLoS One**, v. 7, n. 12, 2012. <https://doi.org/10.1590/10.1371/journal.pone.0051474>.
- [3] ATILGAN, T.; KANAT, S. Evaluation of textile and clothing sector with regard to sustainability. In: 5th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science. **Proceedings...** Baku, Azerbaijan, 29-30 September 2017.
- [4] BALCETIS, E.; DUNNING, D. Wishful seeing. More desired objects are seen closer. **Psychol. Sci.**, v. 21, p. 147-152, 2010. <https://doi.org/10.1177/0956797609356283>.
- [5] BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.
- [6] BERRY, M.S. et al. Making time for nature: visual exposure to natural environments lengthens subjective time perception and reduces impulsivity. **PLoS One**, v. 10, n. 11, p. 1-16, 2015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141030>.
- [7] BERTALANFFY, V. L. **Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. Petrópolis: Vozes, 2012.
- [8] CORNING, P.A. The synergism hypothesis – on the concept of synergy and its role in the evolution of complex systems. **Journal of Social and Evolutionary Systems**, v. 212, p. 133-172, 1998. [https://doi.org/10.1016/S1061-7361\(00\)80003-X](https://doi.org/10.1016/S1061-7361(00)80003-X).
- [9] CHECON, H. H. et al. Rainfall influences the patterns of diversity and species distribution in Sandy Beaches of the Amazons Coast. **Sustainability**, v. 15, n. 5417, p. 1-15, 2023. <https://doi.org/10.3390/su15065417>.
- [10] DEMPSEY, N. et al. The social dimension of sustainable development: defining urban social sustainability. **Sustainable Development**, v. 19, n. 5, p. 289-300, 2011. <https://doi.org/10.1002/sd.417>.
- [11] DESA, U. N. **World urbanization prospects, the 2011 revision**. New York: UNO, 2014.
- [12] DOLIVEIRA, S. L. D. et al. A sustentabilidade na reutilização de resíduos de pallets de madeira: estudo de caso em uma rede de supermercados. **Mix Sustentável**, v. 7, n. 2, p. 93-104, 2021. <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2021.v7.n2.93-104>.
- [13] ENGEL, M. S. et al. Caracterização da paisagem sonora de parques e áreas verdes por triangulação de metodologias proposta pela ISO/TS 12913-2. In: V Simpósio Brasileiro Online de Gestão Urbana. **Anais...** evento online, 28 a 30 de julho de 2021.
- [14] GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006.
- [15] GLADWELL, W. et al. The great out-doors: how a green exercise environment can benefit all. **Extrem. Physiol. Med.**, v. 2, n. 3, 2013. <https://doi.org/10.1186/2046-7648-2-3>.
- [16] HARMON, J.; KYLE, G. Connecting to the trail: natural spaces as place of healing. **Routledge**, v. 44, n. 8, p. 1112-1127, 2022. <https://doi.org/10.1080/01490400.2020.1712282>.
- [17] KNIGHTS, J. et al. Wild-places: a large scale dataset for Lidar place recognition in unstructured natural environments. **arXiv preprint arXiv:2211.12732**. 2022. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.12732>.
- [18] KOBAYASHI, H. et al. Combined effect of walking and forest environment on salivary cortisol concentration. **Front. Public Health**, v. 7, p. 376, 2019. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00376>
- [19] KUO, M. How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway. **Front. Psychol.**, v. 6, n. 1093, p. 1-8, 2015. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01093>.

- [20] LIMA, A. K. **Educação para a sustentabilidade em espaços não formais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e da Universidade de Coimbra**. Dissertação (Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.
- [21] MACKERRON, G.; MOURATO, S. Happiness is greater in natural environments. **Glob. Environ. Change**, v. 23, p. 992-1000, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.03.010>.
- [22] MALASIMOVA, A. R. et al. Trends in environmental education: a systematic review. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 19, n. 2, p.1-8, 2023. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12952>.
- [23] MAHAMANE, S. et al. Natural categorization: electrophysiological responses to viewing natural versus built environments. **Frontiers in Psychology**, v. 11, p. 990, 2020. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00990>.
- [24] MEIDENBAUER, K. L. The gradual development of the preference for natural environments. **J. Environ. Psychol.**, v. 65, p. 101328, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.101328>.
- [25] MORIK, K.; BHADURI, K.; KARGUPTA, H. Introduction to data mining for sustainability. **Data Mini Knowl. Disc.**, v. 24, p. 311-324, 2012. <https://doi.org/10.1007/s10618-011-0239-5>.
- [26] MENARDO, E. et al. Restorativeness in natural and urban environments: A meta-analysis. **Psychological Reports**, p. 1-21, 2019. <https://doi.org/10.1177/0033294119884063>.
- [27] NESTEROVA, I. Degrowth perspective for sustainability in built environments. **Encyclopedia**, v. 2, p. 466-472, 2022.
- [28] PANZARELLA, F. et al. Community capitals and (social) sustainability: use and misuse of asset-based approaches in environmental management. **Journal of Environmental Management**, v. 329, p. 117-122, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117122>.
- [29] PAZ, D.T. et al. Entendimentos sobre natureza e níveis de conexão com a natureza entre professores/as da educação básica. **Currículo Sem Fronteiras**, v. 20, n. 3, p. 987-1005, 2021. <http://dx.doi.org/10.35786/1645-1384.v20.n3.19>.
- [30] QIU, L.; CHEN, Q.; GAO, T. The effects of urban natural environments on preference and self-reported psychological restoration of the Elderly. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 509, p. 1-14, 2021. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020509>.
- [31] ROE, J. et al. Engaging the brain: the impact of natural vs. urban scenes on brain activity using novel EEG methods in an experimental settings. **J. Environ.**, v. 1, p. 93-100, 2013. <https://doi.org/10.12988/es.2013.3109>.
- [32] SALDIVA, P. **Vida urbana e saúde: os desafios dos habitantes das metrópoles**. São Paulo: Contexto, 2018.
- [33] SEN, A. **Development as a freedom**. Oxford: Paperbacks, 2001.
- [34] SETO, K.C.; GÜNERALP, B.; HUTYRA, L. R. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 40, p.16083-16088, 2012. <https://doi.org/10.1073/pnas.1211658109>.
- [35] SHANAHAN, D. F. et al. Health benefits from nature experiences depend on dose. **Scientific Reports**, v. 6, n. 1, p. 1-10, 2016. <https://doi.org/10.1038/srep28551>.
- [36] SONG, Y.; LIN, X. The effects of exercise and social interaction in different natural environments on the mental health of urban residents. **Sustainability**, v. 14, n. 14095, 2022. <https://doi.org/10.3390/su142114095>.
- [37] SOUZA, M. C. S. A.; ALBINO, P. L. Cidades sustentáveis e o direito à água: como garantir o direito humano fundamental à água em meio a crise hídrica? In: SOUZA, M. C. S. A. (Org.). **Sustentabilidade e Meio Ambiente: relação multidimensional**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2019.
- [38] STAATS, H. **Restorative environments**. Oxford: England: University Press, 2012. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199733026.013.0024>.
- [39] TRIGUERO-MAS, M. et al. Natural outdoor environments and mental and physical health: relationships and mechanisms. **Environ. Int.**, v. 77, p. 35-41, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.01.012>.

- [40] WANG, R. et al. Characteristics of urban green spaces in relation to aesthetic preference and stress recovery. **J. Urban For. Urban Green**, v. 41, p. 6-13, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.03.005>.
- [41] WEN, C.; ALBERT, C.; VON HAAREN, C. The elderly in green spaces: exploring requirements and preferences concerning nature-based recreation. **Sustain. Cities Soc.**, v. 38, p. 582-593, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.01.023>.
- [42] WILKIE, S.; CLEMENTS, H. Further exploration of environment preference and environment type congruence on restoration and perceived restoration potential. **Lansc. Urban Plan**, v. 170, p. 314-319, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.04.013>.
- [43] WHO. World health organization: ageing and health. **World Health Organization**. 2022. Disponível em <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.
- [44] VAN HEDGER, S. C. et al. Of cricket chirps and car horns: the effect of nature sounds on cognitive performance. **Psychonom. Bull. Rev.**, v. 26, p. 522-530, 2018. <https://10.3758/s13423-018-1539-1>.
- [45] VUJICIC, M. et al. Connection between urban green areas and visitors' physical and mental well-being. **J. Urban For. Urban Green**, v. 40, p. 299-307, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.01.028>.
- [46] ZHU, D.; ZHONG, L.; YU, H. Progress on relationship between natural environments and mental health in China. **Sustainability**, v. 13, n. 2, p. 991, 2021. <https://doi.org/10.3390/su13020991>.

Capítulo 3

A interface entre educação ambiental e sustentabilidade na sociedade contemporânea

Bruno Cardoso Braga de Almeida

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Daniellen Cristina dos Reis Barbosa Carbajal

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Ivan Roca Florido

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Juliana de Souza Soares

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Kamila Dessimoni Victória

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Sarosh Silva Nascimento

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Genilson Carlos das Chagas

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Ronison Oliveira da Silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica*

Daniel Nascimento-e-Silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

1. INTRODUÇÃO

A Amazônia compreende um dos maiores e mais diversificados biomas do planeta contendo uma rica biodiversidade de fauna e flora com alto grau de endemismo (Brasil, 2021). Além disso, a região possui uma das maiores bacias hidrográficas, o que faz que as cidades que estejam situadas no bioma sejam entrecortadas por extensos cursos d'água. É o caso da cidade de Manaus, capital do estado do Amazonas, que foi desenvolvida em meio aos elementos naturais presentes na floresta amazônica, como os diversos igarapés que são uma das principais características da cidade. As bacias hidrográficas, segundo Oliveira e Albuquerque (2010), constituem uma importante ferramenta de planejamento do espaço geográfico, pois permitem avaliar de forma integrada os elementos e fatores impactantes dos canais urbanos nas cidades brasileiras. No entanto, com o processo de urbanização ocorrido de forma irregular, por falta de planejamento urbano juntamente com fluxos migratórios que intensificaram o aumento populacional, resultou numa perturbação e redução da biodiversidade no território devido a intervenções antrópicas.

Em Manaus, no período pós-Zona Franca, por exemplo, as bacias hidrográficas, durante o processo de expansão urbana, não foram analisadas como uma abordagem para possíveis projetos de planejamento urbano, tendo desdobramentos negativos do ponto da degradação dos recursos hídricos. A floresta foi reduzida a pequenos fragmentos florestais e os igarapés foram soterrados para dar espaço a elementos pertinentes a uma cidade urbana. Os igarapés que ainda restam são pontos de lutas para preservação e conservação dos cursos d'água, em razão da poluição que afeta a biodiversidade e a qualidade da água. Nesse sentido, o presente relatório direciona-se em compreender, a partir da visita a uma trilha ecológica do igarapé da vovó, a importância da preservação de Áreas de Preservação Permanente (APP) no qual devem ser vistas como áreas prioritárias do ponto de vista da conservação ambiental. Uma vez que estas áreas interferem diretamente na manutenção dos mananciais, controlando a dinâmica hidrológica e é fundamental para os elementos bióticos do ambiente.

2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

Infere-se que a educação ambiental representa uma estratégia cujo intento não somente busca a aculturação das pessoas em prol da preservação da natureza como também evitar o agravamento da crise ecológica global hodiernamente vivenciada pelo planeta (Sharma; Paco; Upadhyay, 2023). Nesta perspectiva, a escola assume um papel importante no que tange a difusão de práticas responsáveis com relação ao planeta e ao meio ambiente. Destarte, a sustentabilidade como temática que influencia diretamente na vida das pessoas representa um eixo estruturante da educação ambiental, com vistas a gerar cidadãos mais cômicos de sua parcela de responsabilidade sobre o zelo com a natureza (Lima, 2020).

Por um lado, a educação ambiental pode ser disseminada por meio de debates em sala de aula, com vistas a chamar a atenção do alunado com relação aos problemas ambientais existentes na sociedade contemporânea (Araújo; Pedrosa, 2014). Por outro lado, há também a possibilidade de se trabalhar os saberes das ciências ambientais numa perspectiva mais dinâmica, por meio do vínculo entre teoria e prática (Man; Ishak; Makhtar, 2023). Neste sentido, visitas a parques urbanos, zoológicos e demais áreas das ambiências citadinas que envolvam esta questão do contato com a natureza são formas de promover o aprendizado da educação ambiental e assim tornar os alunos aptos a colaborar com transformações positivas nas suas comunidades (Colombo, 2014).

Neste sentido, a educação ambiental se notabiliza por cumprir o papel de informar as pessoas sobre a crise ecológica enfrentada pelo planeta, com vistas a gerar uma cultura (aqui entendida na forma de costumes e hábitos) voltada para a adoção de comportamentos produtores e conexos com a sustentabilidade. Isso exige um repensar na forma como o binômio consumo-recursos é entendido. Numa dimensão favorável ao desenvolvimento sustentável, o consumo de recursos se dá de forma consciente, não mais pautado apenas nas necessidades individuais, mas também coletivas e em prol do futuro do planeta (Gadotti, 2009; Santos, 2019).

É por esta razão que o aprendizado sobre as temáticas envoltas nesta questão da educação ambiental não pode ocorrer apenas no campo teórico. Faz-se necessário que os programas educacionais focalizados para esta finalidade se notabilizem pela realização de atividades práticas que sirvam para trabalhar não somente habilidades, mas também valores, princípios e atitudes (Gadotti, 2009). Este aspecto atitudinal é relevante, uma vez que os conhecimentos aprendidos na seara ambiental devem ser refletidos em práticas responsáveis e conexas com a sobrevivência do planeta Terra (Boff, 2012). É neste contexto que a escola tem a sua importância ampliada para a sociedade, uma vez que ela não é apenas o local onde se aprendem as gnoses para o prosseguimento do itinerário formativo dos alunos. Neste sentido, as instituições escolares podem ser compreendidas como ambientes de transformações sociais (Monteiro, 2020). Este é um processo que pode ser resumido no trinômio assimilação-ação-preservação, o qual é resultante da prática dos conhecimentos aprendidos no campo da educação ambiental à luz de Boff (2012) e Gadotti (2012).

O fenômeno da sustentabilidade faz com que o ambiente escolar se torne propício para a difusão de conhecimentos que justifiquem o porquê da adoção de uma postura mais responsável com a natureza. A continuidade destas práticas diligentes representa um item necessário para a consolidação do desenvolvimento sustentável (Dempsey et al., 2011). Em termos mais globais, os benefícios alcançados com estas atitudes podem ser exemplificados pela redução de gases do efeito estufa (GEEs) e o arrefecimento dos efeitos gerados pelas mudanças climáticas no planeta (Ozpina, 2023).

Depreende-se que a educação ambiental representa um relevante eixo sustentáculo para a formação de cidadãos (Colombo, 2014). Este é um tipo de formação que é embasada nas seguintes frentes de trabalho: a) fazer com que o estudante questione suas visões de mundo; b) avaliação do modo de vida pessoal e coletivo; c) análise dos efeitos de suas decisões com respeito à coletividade (Carvalho, 2022). Este é um processo reflexivo, o qual se faz necessário para que o alunado pense sobre o quão grave foi o processo de degradação ambiental das últimas cinco décadas, onde as ações antrópicas sobre a natureza geraram profundos reveses para o meio ambiente (Soininen; Platjouw, 2018).

Num prisma individual, a reflexão sobre a forma como o estudante vem se comportando mediante a natureza. Isto deve ser acompanhado da agregação de hábitos mais diligentes no cotidiano destes estudantes, o que, por sua vez, pode abarcar a redução de gastos desnecessários com vistas a reduzir a geração de resíduos sólidos urbanos (Silva; Borges, 2023). Este é um dos hábitos que corroboram para o futuro do planeta e a sustentabilidade (Aloise; Macje, 2017). Numa dimensão coletiva, é necessário que haja um despertar de consciência na maneira como a humanidade se porta diante das causas sustentáveis. Se por um lado as organizações (em especial as que atuam na iniciativa privada) se esforçam para atender as necessidades de sua clientela, por outro lado há de

se observar também a finitude dos recursos naturais, os quais não acompanham a velocidade de consumo da população mundial (Santos, 2019).

Ainda no que se refere ao prisma coletivo de reflexão sobre a sustentabilidade, é oportuno dizer que a preservação dos recursos naturais é apenas uma das muitas dimensões a serem atendidas. Para que se possa aventar a consolidação do desenvolvimento à luz de um viés sustentável, é necessário que exista: a) atendimento das demandas ambientais, sociais e econômicas; b) o alicerce ético, e; c) a dimensão jurídico-política (Ferrer; Glasenapp; Cruz, 2014). No que tange ao atendimento das demandas econômicas, ambientais e sociais, isto pode ser alcançado mediante o uso responsável dos recursos naturais com vistas a garantir a sua disponibilidade para as gerações vindouras (Castellano; Queiruga-Dios, 2022).

Por sua vez, o alicerce ético visa fazer com que tanto pessoas físicas como também pessoas jurídicas demonstrem congruência entre o discurso e a prática no que se refere a defesa da agenda ambiental. Num estudo feito por Silva e Nascimento-e-Silva (2022), há menção às empresas que divulgam amplamente nos canais midiáticos uma suposta postura engajada com relação a sustentabilidade, algo que não se confirma na prática e acaba lesando os consumidores e demais *stakeholders*. Com relação a dimensão jurídico-política, pode-se considerar que ela envolve a criação de normas, a exemplo do que se vê na Lei de Crimes Ambientais (BRASIL, 1998), com vistas a arrefecer práticas danosas ao meio ambiente, por meio de sanções, multas e demais penalidades.

Além do campo da educação, a sustentabilidade vem sendo a via de regra em demais campos de atuação. Um exemplo disso é a Zona Franca de Manaus, projeto este voltado para o desenvolvimento de sua respectiva área de abrangência consoante a legislação vigente (Brasil, 1967). Pode-se dizer que as zonas francas, também conhecidas como zonas de livre comércio, se notabilizam por gerarem emprego e renda para suas respectivas áreas atendidas (EDEME; Nkalu; Iloka; 2022; Siosiouras, 2003).

No caso específico da Zona Franca de Manaus, o principal atrativo para as empresas que pleiteiam se instalar neste parque industrial diz respeito aos incentivos fiscais (Bispo, 2009; Tolentino, 2020). Trata-se de uma série de isenções e reduções de impostos que tornam viável a instalação destas empresas, algumas delas multinacionais no Projeto Zona Franca (Silva; Costa; Lucas, 2019). Consoante um estudo feito por Freitas e Nascimento (2009), a Zona Franca de Manaus também é responsável pela preservação da natureza na região atendida por ela e uma eventual extinção deste modelo geraria um grave quadro de colapso social, com prejuízos incalculáveis para o planeta.

Esta questão do alcance da sustentabilidade em campos relevantes de atuação faz com que ela seja um tema que oriente políticas, legislações e até mesmo a maneira como os países interagem numa perspectiva globalizada de relacionamentos e parcerias. Isto significa dizer que a garantia do cumprimento das diretrizes voltadas para a sustentabilidade não é restrita apenas ao campo das esferas municipais, estaduais e federais. O atendimento das demandas sustentáveis também abarca a firmação de tratados e compromissos em nível global, com vistas a tornar mais proficiente a relação entre natureza e homem (Cruz; Ferrer, 2015).

Outro campo de atuação que é impactado pela sustentabilidade é o empresarial. Assim, diante desta realidade, faz-se necessário agregar aos objetivos organizacionais a busca pelos lucros, mas sem que isso represente a geração de prejuízos ao meio ambiente (Satyro et al., 2023). Num prisma que se mostra abrangente tanto para empresas privadas como também as organizações públicas, um termo que sintetiza o quanto a agenda

sustentável influencia o processo decisório destas companhias é a gestão ambiental (Liang; Yao, 2021).

Assim como há gestão de recursos humanos, gestão de logística, gestão da qualidade e gestão da produção, há também nas empresas a gestão ambiental, vertente está voltada para garantir que os processos produtivos cumpram a sua função de gerar riquezas sem agredir a natureza (Satyro et al. 2023). O cumprimento da agenda ambiental à luz dos princípios de gestão exige a existência da ação conjunta de diversas entidades e instituições, as quais devem trabalhar em conjunto em prol de uma governança que atenda as demandas ambientais (Sayetbekovna, 2022).

No campo da gestão pública, a abrangência da sustentabilidade se dá mediante o desafio que os administradores públicos enfrentam no que se refere a criação e consolidação de cidades sustentáveis. Isto abarca questões atinentes ao planejamento urbano com o intuito de fazer com que haja o devido equilíbrio entre ambiente, pessoas e negócios (Bodnar; Priees; Bianchi, 2020; Elkington, 2001). Como se pode observar, a sustentabilidade impacta diversos campos de atuação, sendo, portanto, um eixo norteador de práticas, projetos e políticas com vistas a assegurar que haja crescimento, mas de maneira harmônica com as demandas sociais e ambientais (Dempsey et al., 2011).

3. METODOLOGIA

A primeira prática de campo foi realizada no dia doze de novembro de 2022, feita na disciplina de Gestão Ambiental e Geografia do Amazonas, sob orientação dos professores Genilson Carlos das Chagas e Ana Lúcia Soares Machado, ocorrida no turno matutino das 09h30 até às 12h, com a presença de 28 alunos do curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias.

A área escolhida para ser visitada foi a trilha localizada no fragmento florestal da bacia hidrográfica do igarapé da Vovó. Ressalta-se que o trecho será utilizado como parte de pesquisas relacionadas ao meio ambiente pelo curso. Houve um planejamento inicial das ações em campo, tendo como foco a caracterização da trilha, em especial a fisiografia dos aspectos naturais e impactos acometidos na área, além do recolhimento de resíduos sólidos presentes no local como iniciativa de despoluição no trecho referido. Para a realização da prática de campo foram utilizados os seguintes materiais: roupas adequadas de campo, celular para registrar, material de anotação, luvas para fazer a coleta das sementes e do lixo, sacos específicos para coleta de sementes e sacos de lixo.

4. LOCALIZAÇÃO DA TRILHA

A trilha estudada está localizada no Distrito Industrial I (Figura 01), bairro que se situa nas zonas leste e sul, da cidade de Manaus/AM. Esta área tem 236.700,0 m² ou 23,67 hectares, tem os limites extremos nas coordenadas geográficas 59°58'07" - 59°59'12" de longitude oeste e 3°07'51" - 3°08'15" de latitude sul.

Figura 1: Localização da área estudada

Fonte: Cavicchioli; Pereira; Silva, 2010, p. 10).

Salienta-se ainda que as organizações mais próximas são o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Distrito Industrial; a Fundação Matias Machline; o IBAMA; ABB Turbocharging; Technoflex indústria; Suframa e o clube Asframa. A entrada para a trilha se deu atrás do campus do IFAM e o término foi na Avenida Governador Danilo de Matos Areosa.

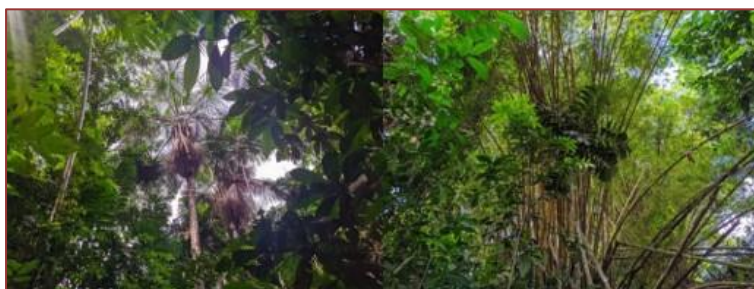
A nascente identificada é pertencente à Área de Preservação Permanente (APP) do igarapé da vovó, afluente da microbacia do igarapé do Quarenta. Sobre essa microbacia, ela faz parte da bacia hidrográfica do Educandos e tem suas nascentes distribuídas nos bairros situados na zona Leste da cidade, como Zumbi dos Palmares, Armando Mendes, Coroadó (Campus da Universidade Federal do Amazonas), Distrito Industrial (Silva et al., 2021, p. 103). Nota-se que o fragmento florestal possui uma diversidade em espécies de fauna e flora, mesmo com os impactos ocorridos na área. Com relação a espécies vegetais, pode-se perceber algumas sementes de árvores frutíferas como tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), fruta-pão (*Artocarpus altilis*), açaí (*Euterpe precatória*) e buriti (*Mauritia Flexuosa*). E de espécies como jatobá (*Himantia courbáriu*) e andiroba (*Carapa guianensis Aubl*).

Figura 2: Tipos de sementes coletadas na trilha

Fonte: fotos capturadas pelos autores.

Ainda sobre a vegetação, percebe-se que há uma considerável presença de palmeiras (figura 3) no dossel do fragmento florestal, o que indica a presença de água, o que condiz com a presença do igarapé da vovó. Há também um tipo de palmeira conhecida por ser “andante” (*Socratea exorrhiza*) que se desloca para outros locais no mesmo espaço, a ser feita de forma lenta em busca de um melhor solo e emissão de luz solar.

Figura 3: Presença de palmeira



Fonte: foto capturada pelos autores.

A figura 4, exemplifica os animais encontrados, bem como os restos deles, essas variedades de borboletas, insetos e centopeias, são indicadores de biodiversidade. No trajeto da trilha, um filhote de jacaré também foi avistado, bem como os restos de uma pele de cobra, que já foi observada e coletada pela equipe responsável pela trilha.

Figura 4: Tipos de animais encontrados na trilha



Fonte: fotos capturadas pelos autores.

5. A PERCEÇÃO AMBIENTAL EM RELAÇÃO AOS ELEMENTOS NATURAIS DA TRILHA

Observou-se que nesta área existe um ambiente rico em floresta natural, que permitiu expandir nossos sentidos com relação ao local. Como também foi possível observar que existem áreas recuperadas. Podemos dizer que a floresta protege o curso d'água, como também contribui com a fauna e a flora local. O acúmulo de resíduos na mata chega até o igarapé, comprometendo a qualidade da água e do solo, porém percebeu-se que mesmo com o registro da poluição no entorno do igarapé, uma parte ainda se encontra preservada.

Pode-se dizer que ao adentrar à trilha, desperta-se um sentimento de sensibilização e compromisso com o meio ambiente. Pois, mesmo que seja um pequeno fragmento florestal, é importante compreender a sua importância, em decorrência das ações antrópicas identificadas na área. As ações humanas desenfreadas têm como consequências incalculáveis à natureza, causando na natureza impactos e desequilíbrios permanentes. Em vista disso, percebe-se uma área que resiste e persiste aos impactos negativos por conta de diversidade de fauna e flora identificadas no local, sendo indispensáveis para a manutenção de APP devem tomar atitudes que revertam à situação de degradação ambiental, principalmente pelo fato de terem nascentes, o qual esta deve ser cuidada.

6. POTENCIAIS DANOS OU RISCOS AMBIENTAIS OBSERVADOS

No percurso da trilha, a equipe dividiu-se para coleta de lixo, registros fotográficos e coleta de sementes. Na coleta de lixo, foi observado uma grande quantidade de plástico em todas suas denominações, desde garrafas PETs, pneus, latas de alumínio e bem como rejeitos da construção civil, como mostra a figura 5. Dentre os objetos recolhidos observou-se uma grande quantidade de vasos descartáveis e garrafas plásticas, fazendo refletir que precisamos reforçar a educação ambiental nos primeiros níveis da escola.

Figura 5: Resíduos encontrados ao longo da trilha



Fonte: fotos capturadas pelos autores.

Cabe a nós profissionais replicarmos estas vivências, para que as pessoas possam ser multiplicadoras de atos que irão impactar na sociedade, de forma positiva. Além do lixo, foi possível identificar o assoreamento do leito da formação do igarapé da vovó (figura 6) em decorrência do excesso de material, transportado de áreas mais altas e a falta de mata ciliar nas margens do igarapé.

Figura 6: Assoreamento do igarapé



Fonte: fotos capturadas pelos autores.

Foi identificado no local, num recorte próximo à Avenida Governador Danilo Matos Areosa, um crime ambiental, provocado por incêndio com causa desconhecida, que ocorreu no entorno da Área de Proteção Permanente (APP). Percebe-se os danos causados no solo deixando-o improdutivo e uma consequente perda de vegetação e restos de árvores mortas, além da liberação de dióxido de carbono já que ainda o odor de queimado ainda se faz presente.

Figura 7: Área queimada



Fonte: fotos capturadas pelos autores.

Todas as APPs devem ser protegidas e declaradas conforme a lei N°12.651/2012 que dispõe sobre o Código Florestal. E por estarem amparadas por uma legislação, elas têm direito de serem protegidas para preservação dos cursos d'água. É o que ocorre com a APP do igarapé da vovó que tem uma importância fundamental de ser preservada, já que muitas outras APPs da cidade de Manaus se encontram num estado avançado de poluição com dificuldade para serem contidas, no qual as consequências não são somente ambientais, mas também sociais e econômicas.

É possível verificar que o igarapé da vovó está com seu canal assoreado e por isso tem-se intensificado pela preservação da nascente com a construção de uma caixa de madeira de Angelim a fim de protegê-la de possíveis danos. Principalmente pelo fato de que os cursos d'água têm um papel para fornecimento da população e fonte de vida para os demais organismos ali presentes, que desempenham diversas funções ecológicas para

o bem-estar humano e ambiental.

7. GESTÃO AMBIENTAL, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

Podemos definir gestão ambiental corporativa como sendo o conjunto das diretrizes e das atividades tipicamente administrativas de planejar, liderar, controlar, alocar recursos e outras, com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, contribuindo com a redução ou eliminação dos danos e dos problemas causados pelas ações antrópicas, para evitar o seu surgimento. Educação Ambiental pode ser conceituada como um processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade possam construir valores sociais, conhecimentos e habilidades, atitudes e competências voltadas para conservação do meio ambiente, bem comum da população, essencial para uma boa qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999)

De forma sucinta, podemos conceituar a sustentabilidade em 5 itens essenciais, podemos assim dizer, o primeiro é necessário conhecer e respeitar os ciclos materiais e energéticos, o segundo diz que é preciso atender a necessidades humanas sem comprometer o contexto ecológico, terceiro fala sobre garantir a existência de certos atributos essenciais ao funcionamento dos ecossistemas, sem esses podem perder suas características, quarto menciona sobre reconhecer quais são seus fatores limitantes para que sejam preservados e por fim o quinto, fala sobre projetar a sua manutenção em termos temporais, que parte da necessidade de incorporar projeções futuras por meio do planejamento das atividades humanas com base no tempo presente (Loureiro, 2014).

Dessa maneira, as instituições de ensino devem alinhar a sustentabilidade ao tripé: ensino, pesquisa e extensão, beneficiando o planejamento de ações e políticas que promovam o bem-estar e a melhoria na qualidade de vida de todos os envolvidos no processo educativo (Brandli et al., 2012). Além disso, Walchoz e Carvalho (2015) destacam o papel das universidades que se envolvem na efetivação dos princípios da sustentabilidade e da proteção ambiental, e que assumem o compromisso de educar pessoas preparadas para o futuro, na construção de uma comunidade justa e sustentável. Foram conceituados, a respeito da gestão ambiental, educação ambiental e a sustentabilidade, para que possamos compreender um pouco sobre essas temáticas, para que assim, compararmos e fazer uma observação sobre uma possível relação para com a trilha ecológica, no qual percorremos na atividade de campo de forma participativa.

A trilha é um lugar sensacional, e nos mostra o quanto precisamos gerar mais contribuições com a natureza, mostrando-a e divulgando-a para as pessoas, para que ocorra uma ajuda mútua, tanto da parte humana preservando e da própria natureza entregando seus recursos. Conforme a caminhada, foram feitas algumas paradas para observar o local, foi instrutivo e construtivo, despertando a sensibilização no local para que outras pessoas possam ter esses despertar.

Salienta-se dizer que é um trabalho árduo, mas que parte de forma básica e essencial da educação ambiental, o quanto precisa ser difundida nas escolas, instituições e universidade, de forma teórica e prática obrigatória. uma boa possibilidade é as visitas nas diversas trilhas, por exemplo a que visitamos, para que outros alunos, possam pensar e agir de forma consciente, participativo e responsável com o meio ambiente. Portanto, há uma relação intrínseca, entre a gestão ambiental, educação ambiental e a sustentabilidade por meio da trilha ecológica, mas neste momento, podemos dizer que está ocorrendo melhorias e contribuições, pequena e importante,

porém, é de suma importância ser mais difundido, compartilhado o acesso para que possa haver um salto de apoio a preservação para com o meio ambiente e seus recursos naturais.

Dentre um dos papéis que uma empresa possui no processo produtivo, um deles é ser sustentável. Atualmente fala-se bastante sobre a sustentabilidade. Os consumidores cada vez mais estão buscando por organizações que se preocupem com a preservação do meio ambiente. Com isso, ter uma política de gestão ambiental contribui para o sucesso de muitas empresas.

É notório que, a empresa que agrega uma gestão ambiental, apresenta uma imagem positiva perante a sociedade, o que pode significar bons resultados. Através dela, essa organização previne os possíveis prejuízos ao meio ambiente decorrentes dos processos produtivos. Logo, tendo um impacto positivo dentro das empresas, observa-se que poucas organizações adotam a prática de gestão ambiental e educação ambiental no seu público interno, isso pode ser observado em diversas partes da trilha, devido ao alto descarte de resíduos no percurso. O processo de educação ambiental começa com uma boa gestão. Práticas simples como cursos, palestras, oficinas, contratação de consultorias especializadas, podem fazer total diferença em uma organização. A educação parte de dentro para fora, assim, ter uma boa gestão resulta especialmente, na redução dos impactos ambientais

A princípio, a ISO 1400 é um conjunto de normas que correspondem a um Sistema de Gestão Ambiental nas empresas. Viabilizam a padronização de processos e implementação de práticas que levem à melhoria contínua nas organizações. Além de possuir alguns elementos relevante sendo-os requisitos gerais, a política ambiental, o planejamento, que tem alguns subitens, como os aspectos ambientais, requisitos legais e outros requisitos, objetivos e metas, programa(s) de Gestão ambiental, a implementação e operação, no qual essa possui subitens, como a estrutura e responsabilidade, treinamento, conscientização e competência, comunicação, documentação do sistema de gestão ambiental, controle de documentos, controle operacional, preparação e atendimento à emergência, seguindo com os itens gerais, Verificação e Ação corretiva, tendo também subitens, o monitoramento e medição, não-conformidades e ações corretivas e preventivas, registros, auditoria do sistema de gestão ambiental, por fim o último é requisito geral que compõe é a Análise crítica pela administração.

Podemos observar que a política ambiental possui diversas responsabilidades, como razão de sua existência e permanência, precisa ser adequar a natureza, a escala e impactos ambientais; está comprometida com a melhoria contínua e prevenir a poluição; ter o compromisso com a legislação; ser fornecedora de estrutura para que seja estabelecido objetivos e metas ambientais, está disponível e acessível para a população e por fim demonstrar clareza a todos os seus colaboradores. Em síntese, ISO 14.000 é uma grande aliada do meio ambiente, além de estar inserida na trilha ecológica, pois busca preservar, cuidar, e dar suporte para que permaneça existindo, e assim possa ser um bem comum para a comunidade e pela população, para contemplar, respeitar e ter responsabilidade com o meio ambiente e sua composição.

É notório que a trilha proporcionou uma evolução interna de como estamos destruindo a natureza, como atos inconscientes fazem uma área preservada sofrer grandes impactos, por exemplo ser contaminada com resíduos e lixo. É necessário que seja feita uma reflexão para mudar nossa forma de pensar e atuar com o meio ambiente. Por exemplo, diminuir o uso do plástico, sacolas e tentar diminuir o consumismo para mitigar aos poucos esse problema de poluição. Portanto, é necessário promover a

educação ambiental nas instituições de ensino, acerca das diversas estratégias e meios que a educação ambiental nos orienta como a coleta seletiva e entre outros, para que de forma gradativa possa ser feita diferença, para que as gerações futuras tenham acesso e possam contemplar a beleza dos recursos naturais.

8. CONCLUSÃO

Com base no que foi apresentado, no trajeto da Trilha foi possível observar que uma das principais dificuldades, foi elaborar o percurso pois se trata de um ambiente frágil e na maioria das vezes em terreno úmido, foi preciso alterar o percurso algumas vezes. Atualmente, o caminho utilizado é considerado adequado e pouco impactante aos solos e recursos hídricos. Para os pontos mais frágeis da trilha, observamos o revestimento do piso com madeira, com o intuito de evitar o pisoteio e a compactação do solo, não agredindo as várias nascentes.

É possível planejar uma visitação em áreas naturais sem interferir na composição da mata ciliar ao entorno da nascente observada na APP do campus do IFAM da Nascente, com o intuito de recuperar a vegetação nativa do local, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de outros projetos de recuperação de matas ciliares em condições ambientais semelhantes. Outro aspecto importante considerado foi o envolvimento da comunidade acadêmica neste processo. Logo, a população poderá ser beneficiada diretamente com a melhoria da qualidade da água e da vegetação no entorno. Bem como, ao usar sinalização adequada ajudará nesse projeto de manter a trilha preservada para pesquisa e visitação dos acadêmicos e pesquisadores.

REFERÊNCIAS

- [1] ALOISE, P. G.; MACJE, J. Eco-innovations in developing countries: the case of Manaus Free Trade Zone (Brazil). **Journal of Cleaner Production**, v. 168, p.30-38, 2017.
- [2] ARAÚJO, M. F. F.; PEDROSA, M. A. Ensinar ciências na perspectiva da sustentabilidade: barreiras e dificuldades reveladas por professores de biologia em formação. **Educar em Revista**, n. 52, p. 305-318, 2014.
- [3] BISPO, J. S. **Criação e distribuição de riqueza pela Zona Franca de Manaus**. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- [4] BODNAR, Z.; PRIESS, A. S.; BIANCHI, P. N. L. A sustentabilidade por meio do planejamento urbano. **Revista Brasileira de Direito**, v. 15, n. 3, p. 38-57, 2020. <https://doi.org/10.18256/2238-0604.2019.v15i3.3646>.
- [5] BOFF, L. *Sustentabilidade: o que é e o que não é*. Petrópolis: Vozes, 2012.
- [6] BRASIL. **Decreto nº 288, de 28 de fevereiro de 1967. Altera as disposições da Lei número 3.173, de 6 de junho de 1957 e regula a Zona Franca de Manaus**. Brasília: Senado, 1967.
- [7] BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Brasília: Senado, 1998.
- [8] BRASIL. **Lei número 9.795 de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental, Brasília: Senado, 1999**.
- [9] BRASIL, **Biodiversidade Amazônica**. 2022. Disponível em <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/biodiversidade-amazonica>.
- [10] BRANDLI, L. L. et al. Avaliação da presença da sustentabilidade ambiental no ensino dos cursos de graduação da universidade de passo fundo. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação**

Superior (Campinas), v. 17, n. 2, p. 433-454, 2012.

- [11] CARVALHO, L. C. M. C. **O ensino de Ciências em tempos de pandemia**: a percepção de professores de ensino médio da disciplina Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Humanidades). Universidade Federal do Amazonas, Humaitá, 2022.
- [12] CASTELLANOS, P. M. A.; QUEIRUGO-DIOS, A. From the environmental education to education for sustainable development in higher education: a systematic review. **International Journal of Sustainable in Higher Education**, v. 23, n. 3, p. 622-644, 2022. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-04-2021-0167>.
- [13] CAVICCHIOLI, M. A. B.; PEREIRA, M. V.; SILVA, J. F. Análise ambiental do fragmento florestal da bacia hidrográfica do igarapé da vovó. In: REBELLO, A. (org.). **Contribuições teórico-metodológicas da Geografia física**. Manaus: EDUA, 2010, p. 221-271.
- [14] COLOMBO, S. R. A educação ambiental como instrumento na formação da cidadania. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, p. 67-75, 2014.
- [15] DEMPSEY, N. et al. The social dimension of sustainable development: defining urban social sustainability. **Sustainable Development**, v. 19, n. 5, p. 289-300, 2011. <https://doi.org/10.1002/sd.417>.
- [16] EDEME, R. K.; NKALU, C. N.; ILOKA, C. E. Potential impacts of free trade areas and common currency on sustainable agricultural export in Africa. **Journal of Public Affairs**, v. 22, n. 1, p. e2392, 2022. <https://doi.org/10.1002/pa.2392>.
- [17] ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron Books, 2001.
- [18] FERRER, G. R.; GLASENAPP, M. C.; CRUZ, P. M. Sustentabilidade: um novo paradigma para o direito. **Revista Novos Estudos Jurídicos**, v. 19, n. 4, p. 1433-1464, 2014. <https://doi.org/10.14210/nej.v19n4.p1433-1464>.
- [19] FREITAS, C. E. C.; NASCIMENTO, F. A. *Uma Análise de correspondência do desmatamento no estado do Amazonas*. In: RIVAS, A. A. F.; MOTA, J. A.; MACHADO, J. A. C. **Instrumentos Econômicos para a Proteção da Amazônia: A Experiência do Pólo Industrial de Manaus**. Curitiba: CRV; PIATAM, 2009.
- [20] GADOTTI, M. *Educar para a sustentabilidade*. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2009.
- [21] HRDLICKA, H. A. **As boas práticas de gestão ambiental e a influência no desempenho exportador**: um estudo sobre as grandes empresas exportadoras brasileiras. Tese (Doutorado em Administração). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- [22] LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e educação**: um olhar da ecologia política. São Paulo: Cortez, 2014.
- [23] LIANG, L.; YAO, Z. Research on the effect of environmental strategy on green transformations on enterprises. **Scientific Journal of Economics and Management Research**, v. 3, n. 8, p. 176-188, 2021.
- [24] LIMA, A. K. **Educação para a sustentabilidade em espaços não formais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e da Universidade de Coimbra**. Dissertação (Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.
- [25] MAN, S. R.; ISHAK, N. A.; MAKHTAR, M. M. Z. Integration of microbial fuel cell (MFC) in secondary school: an approach of environmental education to improve students' knowledge on green technology and manipulative skills in biology subject. **Global Journal of Educational Research and Management**, v. 3, n. 1, p. 15-34, 2023.
- [26] MONTEIRO, J. M. **Educação e sustentabilidade**: análise de um projeto de educação ambiental. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural e Sustentável). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2020.
- [27] OLIVEIRA, E. G.; ALBUQUERQUE, A. R. C. Planejamento ambiental em bacias hidrográficas: um estudo preliminar de indicadores socioambientais na microbacia do Quarenta (Manaus-Am). In: I Congresso Brasileiro de Organização do Espaço. **Anais...** Rio Claro, São Paulo, UNESP, p. 4962-4981, 2010.
- [28] OZPINAR, A. A hyper-integrated mobility as a service (MaaS) to gamification and carbon market enterprise architecture framework for a sustainable environment. **Energies**, v. 16, n. 480, p. 1-22, 2023. <https://doi.org/10.3390/en16052480>.
- [29] SANTOS, A. F. **Sustentabilidade energética nas escolas**: estudo de caso em Itajubá/MG.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2019.

[30] SATYRO, W. C. et al. Industry 4.0 implementation projects: the cleaner production strategy: a literature review. **Sustainability**, v. 15, n. 2161, p. 1-18, 2023. <https://doi.org/10.3390/su15032161>.

[31] SAYETBEKOVNA, K. U. Environmental management, types, and objectives. **American Journal of Interdisciplinary Research and Development**, v. 9, p. 287-290, 2022.

[32] SHARMA, N.; PAÇO, A.; UPADHYAY, D. Option or necessity: role of environmental education as transformative change agent. **Evaluation and Program Planning**, v. 97, p. 102244, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2023.102244>.

[33] SIOSIOURAS, P. The Euro-Mediterranean free trade zone: prospects and possibilities. **Mediterranean Quarterly**, v. 14, n. 3, p. 112-121. 2003.

[34] SILVA, G. M.; ALVES, A. C.; SANTOS, M. Q. SOUSA, K. C. Risco ambiental em um

[35] trecho da microbacia do igarapé do quarenta, Manaus-Am: uma análise sobre as inundações. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 102, p. 100-115, 2019.

[36] SILVA, D. S.; BORGES, L. E. P. Prospecção tecnológica de aplicações de gaseificação de resíduos sólidos. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 1, p. 1-15, 2023. <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i1.39549>.

[37] SILVA, R. O.; NASCIMENTO-E-SILVA, D. A prática do greenwashing no contexto do desenvolvimento sustentável e da responsabilidade social corporativa. In: XII Colóquio Organizações, Desenvolvimento e Sociedade. . **Anais...** Belém, Universidade da Amazônia, 7 a 10 de novembro de 2022.

[38] SILVA, M. L. A.; COSTA, M. F.; LUCAS, M. M. B. Análise do modelo Zona Franca de Manaus com base nas teorias de desenvolvimento regional. In: IX Seminário Interdisciplinar Sobre Desenvolvimento Regional. **Anais...**Santa Cruz do Sul, RS, 11 a 13 de setembro de 2019.

[39] SOININEN, N.; PLATJOUW, F. M. Resilience and adaptative capacity of aquatic environmental law in the EU: an evaluation and comparison of the WFD, and MSPD. In: LANGLET, D.; RAYFUSE, R. **The ecosystem approach in ocean planning and governance**. Boston: Brill Nijhoff, 2018.

[40] WACHHOLZ, C. B; CARVALHO, I. C. M. Indicadores de sustentabilidade na PUCRS: uma análise a partir do projeto rede de indicadores de avaliação da sustentabilidade em universidades latino-americanas. **Revista Contrapontos**, v. 15, n. .2, p. 279-296, 2015. <https://doi.org/10.14210/contrapontos.v15n2.p279-296>

Capítulo 4

Sustentabilidade e trilha ecológica: contextualização e tópicos relevantes

Edilane Viana Oliveira

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Gilmara Eva N. dos Santos

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Jefferson Amadeu Ferreira

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Jéssica Albuquerque Sampaio

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Liane Wailla L. J. Pimenta

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Natália Queiroz Monteiro

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Genilson Carlos das Chagas

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Ronison Oliveira da Silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica*

Daniel Nascimento-e-Silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

1. INTRODUÇÃO

Sábado, dia 12 de novembro de 2022, por volta das 09:39 foi realizada uma visita de campo à trilha com entrada pelo setor leste, localizada atrás do bloco CTHM-IFAM-CMDI. O presente relatório, pertencente à disciplina Gestão Ambiental e Geografia do Amazonas sob a responsabilidade do professor Genilson, detalha a trilha abordada em uma caminhada de estudos e observações, tendo a professora Ana Lúcia como guia e orientadora deste trabalho. Esta trilha abordou dois pontos principais: a entrada na mata até a chegada à nascente do igarapé o qual está em recuperação e, a segunda parte contendo a área onde ocorreu uma queimada no dia 30 de setembro de 2022.

2. SUSTENTABILIDADE: CONTEXTUALIZAÇÃO E TÓPICOS RELEVANTES

A sustentabilidade pode ser vista como o conjunto de atividades desenvolvidas no tempo presente, com o intuito de gerar bem-estar não somente no agora, mas também para as gerações futuras (Friederich; Symons, 2023). Estas ações envolvem a adoção de atitudes que se mostrem benéficas ao planeta (Monteiro, 2020). Isto pode ser entendido como um contraponto ao que se viu ao longo do século XX, com a falta de atenção dada para o meio ambiente, o que culmina em poluição e seus respectivos reveses ambientais (Badida; Krishnamurthy; Jayaprakash, 2023; Hu, 2023; Moura, 2023; Silva, 2022).

É oportuno frisar que o termo sustentabilidade seja observado por diferentes óticas a depender do contexto que é empregado. Um dos significados pertinentes a este verbete é presente no estudo feito por Vellani e Ribeiro (2009), o qual diz que sustentabilidade tem a ver com algo que se sustenta, que é ininterrupto e associado com a ideia de continuidade. Esta explanação objetiva e funcional ajuda a entender o porquê da propagação em larga escala do termo desenvolvimento sustentável, onde à luz de Elkington (2001) o termo *Triple Bottom Line* ou Tripé da Sustentabilidade é destacado, se notabilizando pelas suas dimensões social, econômica e ambiental (Nichols et al., 2023).

Destarte, este desenvolvimento sustentável consoante o pensar de Vellani e Ribeiro (2009) seria um modelo de governança adotado para garantir a continuidade da produção de riquezas no planeta de maneira conciliada com o atendimento de demandas ambientais e sociais (Keith et al., 2023). Isto se mostra necessário frente ao impacto gerado pelas ações antrópicas em décadas passadas, período este em que a ideia de sustentabilidade ainda não era tão disseminada. Os recursos naturais eram consumidos de maneira predatória, sob a falsa ideia de que a capacidade da natureza atender as necessidades humanas era infinita (Lock; Meurer, 2012; Tachizawa; Pozo, 2007).

Para alcançar o intento vinculado com o *Triple Bottom Line* de Elkington (2001), faz-se necessário que haja uma mudança atitudinal na forma como as questões correlatas ao meio ambiente são tratadas. A adoção de posturas mais produtoras a respeito das causas sustentáveis é presente no estudo de Martin (2022), o qual diz ser necessário haver uma profunda mudança de paradigma a respeito das temáticas envoltas na preservação da natureza, o que engloba desde os comportamentos mais diligentes com o meio ambiente até o surgimento de novas maneiras de se fazer comércio, educação, ciência e negócios.

A razão de haver esta mudança de paradigma sugerida por Martin está vinculada aos efeitos deletérios que a falta de compromisso com o futuro do planeta gera para a humanidade. Isto pode ser compreendido por meio do binômio decisão-consequência, onde as decisões tomadas no presente, sejam elas acertadas ou não, irão, inevitavelmente,

gerar algum resultado. Aquecimento global e mudanças climáticas originadas pela emissão de gases do efeito estufa (GEEs) é apenas uma das questões prementes a serem abordadas no âmbito da sustentabilidade (Isaksson et al., 2023).

É oportuno aclarar que a agenda ambiental não é algo recente, posto que vem se consolidando ao longo das décadas. Até a primeira metade do século XX estas questões envoltas para a importância da ecologia e preservação dos ecossistemas não recebia a importância devida. Todavia, acontecimentos como, por exemplo, a Segunda Guerra Mundial e o caso Chernobyl envolvendo um acidente nuclear são exemplos de fatos que inspiraram um repensar na forma como o ser humano interagia com a natureza (Pochmann, 2010). Além disso, eventos de grandeza internacional, como, por exemplo, o Relatório de Brundtland de 1987 e a Eco-92 ocorrida no Rio de Janeiro são marcos históricos no que tange as discussões em prol de um planeta mais sustentável (Carvalho; Cardoso; Frota, 2022).

Sobre o evento conhecido também como Rio-92, é oportuno destacar que a sua realização contou com mais de 170 países e como resultados gerou: a) Declaração de princípios sobre florestas; b) Convenção sobre alterações climáticas, e; c) Convenção sobre diversidade biológica (Gadotti, 2005). Entretanto, o alcance de um estado de coisas onde há harmonia entre a produção de riquezas e consumo consciente dos recursos naturais nem sempre acontece na prática. Infere-se que os eixos que integram o *Triple Bottom Line* de Elkington (2001) embora conceitualmente devam estar em sinergia, na prática a realidade se difere do que prevê esta conceituação. Diante destas tensões existentes entre as dimensões social, econômica e ambiental do Tripé Sustentável, mais recentemente a Organização das Nações Unidas em 2015 reuniu todos os seus países membros e estabeleceu o que a literatura nomeia como Agenda 2030, a qual é embasada no alcance de 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (Huymajer et al., 2022).

Esses objetivos são conhecidos popularmente como ODS. São eles: 1 – Erradicação da pobreza; 2- Fome Zero e Agricultura Sustentável; 3 – Saúde e Bem-Estar; 4 – Educação de Qualidade; 5 – Igualdade de Gênero; 6 – Água potável e saneamento; 7 – Energia Limpa e Acessível; 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico; 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura; 10 – Redução das Desigualdades; 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis; 12 – Consumo e Produção Responsáveis; 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima; 14 – Vida na Água; 15 – Vida Terrestre; 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes; 17 – Parcerias e Meios de Implementação (Magno et al. 2022). Estes itens se encontram em vigência desde 2016 e o alcance de cada um destes intentos exige a soma de esforços da comunidade internacional para que, por meio de projetos, políticas e governança, o desenvolvimento sustentável seja uma realidade usufruída por todos (Rosa; Campos, 2020).

Um dos tipos de sustentabilidade existentes é a responsabilidade empresarial. Infere-se que nesta perspectiva, as organizações buscam conciliar o interesse das suas partes interessadas com a proteção dos recursos naturais e humanos (Derqui, 2020). Isto implica reconhecer que as organizações que são gerenciadas sob esta perspectiva buscam o alcance do lucro, o qual é a função primal de toda companhia voltada para esta finalidade, mas sem deixar de atender as demandas ambientais e sociais (Vellani; Ribeiro, 2009).

Se por um lado a proteção dos recursos naturais é algo imperioso por conta das leis que regem este tema, incluída neste bojo a Lei de Crimes Ambientais (Brasil, 1988), por outro lado o cuidado com os recursos humanos engloba cumprir o desafio de manter

os colaboradores satisfeitos, por meio do uso constante de técnicas de motivação, comunicação e liderança (Silva, 2019). Além disso, a sustentabilidade empresarial abarca uma mudança de postura das organizações, as quais não visam somente o lucro, mas também gerar valor para seus *stakeholders* por meio de ações, programas e políticas que atendam também as dimensões social e ambiental (Graça, 2022).

Na seara sustentável, outro tipo existente quanto a este tema é a sustentabilidade ambiental e ecológica. É oportuno destacar que a sustentabilidade ambiental diz respeito ao consumo responsável de recursos naturais, de maneira que a prática deste senso permita que estes recursos não se esgotem e continuem disponíveis para o usufruto das gerações futuras (Hashemi, 2022). A necessidade de preservação ambiental não é algo que se aplica somente aos ambientes naturais, posto que também envolve os espaços verdes presentes em ambientes citadinos. Desta feita, o crescimento desprovido de planejamento e regras faz com que o zelo com estas áreas seja relegado a um segundo plano, o que, por conseguinte, pode desencadear problemas ecológicos (Erbil; Altay, 2023). Depreende-se que a sustentabilidade ecológica demonstra uma linha de raciocínio muito próxima da sustentabilidade ambiental, uma vez que ela advoga a proteção de espaços verdes com vistas a prevenir eventuais problemas de ordem ambiental (Pei, 2023). À luz de Magno et al. (2022), cujo estudo aborda sobre a Agenda 2030, infere-se que o alcance desta sustentabilidade perpassa por projetos que visem a consecução de uma postura mais zelosa por parte das pessoas no que se refere ao meio ambiente e o futuro do planeta (Martin, 2022).

Além destas vertentes já mencionadas, há também a sustentabilidade social. Consoante estudo produzido por Leal Filho et al. (2022), esta é um entendimento mais holístico atinente a seara da sustentabilidade e sua respectiva prática engloba os seguintes aspectos: a) saúde; b) equidade; c) ética; d) igualdade entre as pessoas. Trata-se de uma sustentabilidade voltada para elementos que são contemplados pela Agenda 2030 em prol de um mundo mais sustentável no que se refere ao trato com o próximo (Magno et al., 2022). Sob a égide de Elkington (2001), o eixo social do desenvolvimento sustentável abarca a dimensão humana numa perspectiva de respeito à dignidade que é conexas e confere singularidade para as pessoas humanas (Brasil, 1988; ONU, 1948).

Outro tipo de sustentabilidade existente é a econômica. Para Yordanova-Dinova (2019), tendo como ótica o mundo organizacional, uma companhia é considerada sustentável quando seus resultados permitem o alcance do lucro e consolidação da sua participação em meio ao mercado turbulento em que atua (Sun et al., 2022). Numa perspectiva mais ampla, entende-se que a sustentabilidade econômica é relacionada com o impacto que as organizações se mostram capazes de gerar, tanto para os seus *stakeholders* como também para os sistemas econômicos, em nível regional, nacional ou global (Rashid; Qaseer, 2022). Nesta perspectiva, o impacto é considerado positivo mediante a satisfação das necessidades das partes interessadas aliada com resultados prodigiosos no campo econômico à luz do desenvolvimento sustentável (Dempsey et al., 2022; Doliveira et al., 2021; Velanni; Ribeiro, 2009).

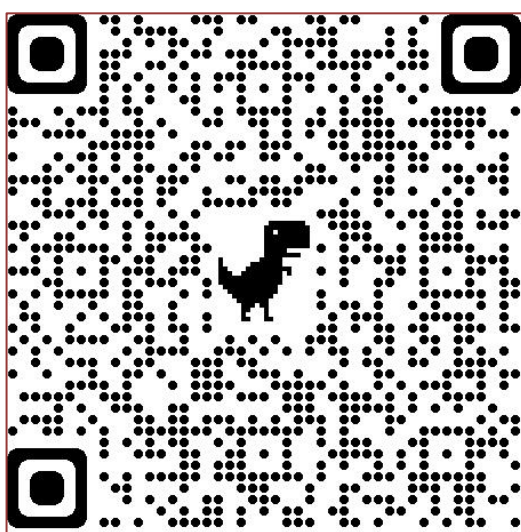
Como se pode observar, estas ramificações da sustentabilidade demonstram o grau da sua magnitude e o alcance dos objetivos de cada uma destas subdivisões é premente. Isto se deve não somente no que se refere a consecução dos objetivos da Agenda 2030 (Magno et al., 2022). Também engloba a adoção de comportamentos prudentes, com vistas a evitar que mais problemas ambientais impactem negativamente o ecossistema dos ambientes urbanos, os quais passaram por processos de crescimento sem o devido planejamento (Erbil; Altay, 2023).

Seja por meio de acordos internacionais, seja pela prática de políticas públicas locais, a sustentabilidade possui protagonismo justificado, dada a relevância do tema no que se refere ao futuro do planeta (Martin, 2022). É apropriado reconhecer que todas as instituições, sejam elas públicas ou privadas, são responsáveis por cumprir sua parcela de contribuição em prol do desenvolvimento sustentável (Elkington, 2001). Face aos grandes desafios que são envoltos nesta questão ambientais, é necessário que todos se esmerem quanto ao zelo e cuidado com a natureza, adotando atitudes que corroborem com a consolidação da sustentabilidade (Gadotti, 2009; Boff, 2012).

3. ASPECTOS EMPÍRICOS: A TRILHA ECOLÓGICA

No dia 12 de novembro do ano de 2022 (dois mil e vinte e dois), os alunos de pós-graduação lato sensu em meio ambiente suas tecnologias realizaram uma visita técnica ao ambiente de preservação e estudo no Campus Manaus Distrito Industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, cuja localização da mata encontra-se conforme o QR-code contido na figura 1 (Avenida Governador Danilo de Matos Areosa, 1672, Manaus, Amazonas, Brasil).

Figura 1. QR-code com a localização da trilha.



Fonte: elaborado pelos autores.

Na figura 1, retirada do Google Earth, tornam-se visíveis os pontos que abordados no presente relatório. O ponto em vermelho, marca aproximadamente o ponto de partida e em azul, a localização aproximada dos pontos da nascente da água com o consequente início ou renascer do igarapé, conhecido como “Igarapé da Vovó”, e por fim em amarelo, a área queimada recentemente.

Figura 1 – imagem coletada do Google Earth

A flora é latifoliada, com espécies de grande porte e folhas largas. No entanto, a floresta não é homogênea, apresentando características distintas de acordo com a região. Ela apresenta basicamente três tipos de formações vegetais bem distintas: mata de terra firme, mata de várzea e mata de igapó, em alguns momentos na trilha pode-se observar esses tipos de formação vegetais, além disso é interessante afirmar que foram encontradas diversas espécies frutíferas exóticas tais como taperebá, patauá e buriti e que a maioria apresenta sementes. Tivemos como uma das atividades recolher sementes que estivessem pelo nosso caminho, com o objetivo de identificar suas espécies e plantar mudas. Foi observado que estamos em um período em que as árvores já deram flor e por isso o local estava cheio de frutos e sementes.

Figuras 1. Espécimes florestais e frutos encontrados

Fonte: fotos capturadas pelos autores.

Chegando em nosso primeiro ponto previsto para visitação foi possível observamos a caixa na qual tinha sido posta recentemente, no dia 11 de novembro, o dia anterior a nossa visitação. Ela foi posta com o objetivo para que a água pudesse fluir para ela e assim proteger contra as enxurradas e para não soterrar novamente o igarapé, assim preservá-lo. No ponto onde está fixado a caixa podemos notar uma grande quantidade de terra depositada ao longo do tempo, e assim deixando essa área toda assoreada de ambos os lados e se tornando uma área onde fica bastante encharcada. É bastante visível vários pontos de olhos d'água durante o percurso feito para correr a água, como secou bastante esse ano, foi notado esse ponto com água fluindo, e com isso estamos tentando salvar essa nascente.

Figuras 2. Olhos d'água do local.



Fonte: fotos capturadas pelos autores.

Para a elaboração foi feito meio metro para baixo e a ideia é a água subir e escorrer pela brecha deixada na caixa, a confecção foi feita de madeira para não ser tão agressivo no ambiente natural, a madeira utilizada foi angelim que é uma matéria prima que possui

uma duração para toda a vida. E depois que estiver escoando a água será tampada, para que quando vier enxurradas ela não vai entrar dentro da nascente e assim continuar fluindo.

4. POTENCIAIS DANOS OU RISCOS AMBIENTAIS OBSERVADOS

Na entrada na da trilha já é possível notar uma grande quantidade de lixo espalhado, principalmente garrafas plásticas, vários tipos de descartáveis, garrafas de vidros entre outros. De maneira geral foi um percurso tranquilo, com possibilidade de observar grande quantidade de Paxiúba, a famosa “árvore que anda”, devido seu caule não tocar o solo e com suas raízes expostas, assemelhando-se a membros que lhe proporcionem um tipo de locomoção. Frequentemente encontrada em áreas de baixio na floresta de terra firme e, em abundância, em floresta de campinarana, em margens de igarapés, crescendo bem em solos arenosos e encharcados, embora tolere solos bem drenados.

Figuras 3. Lixo no local e planta que anda.



Fonte: fotos capturadas pelos autores.

Foram observados no decorrer da trilha que a grande maioria da área está preservada e que constam em seu ambiente entradas de pessoas não controladas no local, o que pode ocasionar consequências, como lixos no local, queimadas, animais capturados, depredação de material de pesquisa e roubo de espécies de vegetação.

Fotos 4. Coleta de material do local.

Fonte: fotos capturadas pelos autores.

Durante todo o percurso feito, é notória a presença de grande quantidade de descartáveis pelo caminho percorrido, pelo fato de serem conduzidos pelas enxurradas combinada com a falta da educação ambiental da população, a qual irrefletidamente, joga seus lixos “no mato” com a ilusão de estarem se livrando de um problema que não lhes pertencem, cuja consciência inexistente em relação ao dano ambiental que estão ocasionando à natureza. Na tabela 1, é descrito o tempo de decomposição dos principais elementos.

Tabela 1. Tempo de decomposição de alguns materiais

| Material | Tempo de decomposição |
|---|-----------------------|
| Jornais | 2 a 6 semanas |
| Pontas de cigarro | 2 anos |
| Embalagens de papel | 1 a 4 meses |
| Casca de frutas | 3 meses |
| Guardanapos de papel | 3 meses |
| Fósforo | 2 anos |
| Chicletes | 5 anos |
| Nylon | 30 a 40 anos |
| Sacos e copos plásticos | 200 a 450 anos |
| Latas de alumínio | 100 a 500 anos |
| Tampas de garrafas | 100 a 500 anos |
| Pilhas | 100 a 500 anos |
| Garrafas e frascos de vidro ou plástico | indeterminado |

Fonte: dados coletados pelos autores

Como observado na tabela acima, o tempo de decomposição dos materiais descartados na natureza, abrangem longo prazo, e alguns apresentando até mesmo tempo indeterminado. Foram encontrados pela trilha além de vários tipos de descartáveis, entre eles, plásticos, vidros e latas de alumínio, os quais foram coletados para amenizar o dano ambiental. Foram encontrados ainda, vários tipos de pneus descartados indevidamente em diversos trechos da trilha, e até mesmo um vaso sanitário.

Fotos 5. Degradação no local.



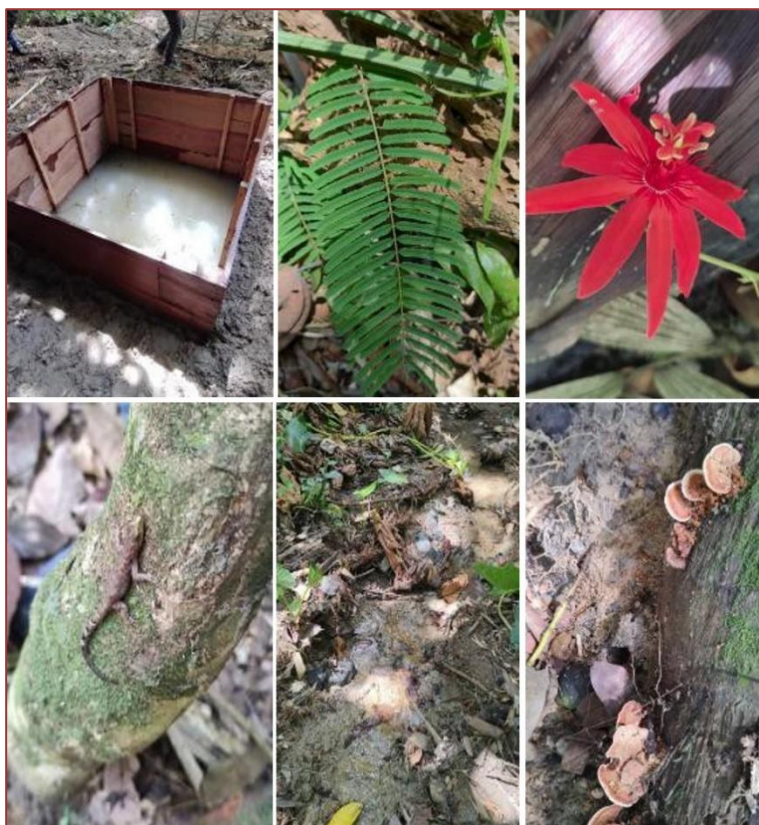
Fontes: fotos capturadas pelos autores.

Com tudo podemos ressaltar que esses descartes podem trazer consequências para as espécies daquele local, obstrução de nascentes e poluição da água, oferecendo grande perigo aos animais que habitam aquele local.

5. IMPORTÂNCIA DA APP PARA A BACIA HIDROGRÁFICA E RECURSOS HÍDRICOS

Segundo a Lei 12651/2012, APP são áreas cobertas ou não por vegetação nativa, e possuem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (2a).

Figuras 6. Material encontrado no local.



Fonte: fotos capturadas pelos autores.

O setor produtivo tem participado ativamente da preservação do meio ambiente e dos recursos naturais. Muitas, inclusive, dão um passo à frente promovendo projeto de responsabilidade socioambiental e incentivando seus clientes a fazerem o mesmo. Elas perceberam que agir de forma social e ambientalmente responsável é mais do que apenas um dever legal: afeta positivamente os lucros e o sucesso dos negócios em longo prazo. Ao observar a trilha em relação à sustentabilidade e responsabilidade socioambiental as empresas poderiam por exemplo: criar um programa de reciclagem de lixo, informar os colaboradores sobre boas práticas de sustentabilidade, não poluir rios, afluentes e nascentes, produzir serviços e produtos com menos degradação possível da natureza (com materiais biodegradáveis, por exemplo) e executar um programa de educação ambiental em torno da trilha, para a conscientização dos moradores ou empresas que são vizinhos aquele ambiente.

É possível observar uma relação entre as normas da série ISO 14000 com a trilha ecológico? As normas da ISO são formuladas com o intuito de facilitar o comércio internacional. Preveem o aumento da eficácia dos produtos e serviços por meio da definição de uma norma, sob a forma de um acordo documentado com especificações técnicas ou outros critérios para ser utilizada uniformemente como uma regra, diretriz ou definição de características como garantia de que os materiais, produtos, processos e serviços sejam adequados a sua finalidade (Tibor; Feldman, 1996). Entre os certificados mais importantes são o International Organization for Standardization (ISO 9000 e ISO 14000), enquanto as normas ISO 9000 tratam da qualidade em produtos, processos e serviços da empresa, as normas ISO 14000 referem-se à gestão da qualidade ambiental.

Saber gerir o meio ambiente de forma sustentável está dentro dos padrões da ISO 14000 e a trilha é uma forma clara e ampla de ser discutir meios para uma melhor percepção de quem entra lá e consegue observar fazer dela um instrumento de sensibilização no desenvolvimento e educação, trazendo os alunos ao contato direto com o meio ambiente natural.

A trilha proporciona uma tomada de consciência para a preservação/conservação em relação ao meio ambiente. Uma ação social poderia ser realizada pela própria instituição em parceria com seus professores e alunos para um mutirão de limpeza, seria interessante um projeto envolvendo a comunidade também, pois além de ajudar o meio ambiente e a sua limpeza, poderia ser aproveitado essa oportunidade para dá uma breve aula ou uma instrução sobre educação ambiental, fazer oficinas e conscientizar a todos que devemos cuidar da nossa natureza. Essas ações deveriam sempre serem divulgadas e incentivadas para que aos poucos nossa população crie essa consciência e hábito de preservar e zelar pelo meio ambiente, se tivéssemos mais incentivos e que fosse adotada essas práticas desde a escola, teríamos a chance de criar essa cultura e ter um melhor cuidado com o nosso meio ambiente.

6. CONCLUSÃO

De forma geral, a visita pela trilha do IFAM foi positiva e o impacto da atividade reflete diretamente na percepção dos alunos participantes, expressa na mudança de opinião com relação ao meio ambiente. Os questionários de avaliação das atividades do elaboradas pelo professor incluem respostas subjetivas, como sugestões de melhoria pelos respondentes, dentre outros aspectos. Tais informações foram importantes para o aprimoramento das atividades desenvolvidas na trilha como coleta de lixo, coleta de semente, percepção da nascente e da área queimada, na medida em que elas foram analisadas pelas equipes participantes e as sugestões consideradas pertinentes, que possam ser aplicadas.

REFERÊNCIAS

- [1] BADIDA, P.; KRISHNAMURTHY, A.; JAYAPRAKASH, J. Meta analysis of health effects of ambient air pollution exposure in low-and middle-income countries. **Environmental Research**, v. 216, p. 114604, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114604>.
- [2] BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é e o que não é**. Petrópolis: Vozes, 2012.
- [3] BRASIL. **Constituição Federal da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988.
- [4] BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Brasília: Senado, 1998.
- [5] CARVALHO, N. S. F. S.; CARDOSO, G. C. C.; FROTA, A. J. A. A construção do conceito de desenvolvimento sustentável à luz da teoria econômica: trajetória, desafios e perspectivas. **Rev. Econ.**, v.53, n.1, p.156 – 167, 2022.
- [6] DEMPSEY, N. et al. The social dimension of sustainable development: defining urban social sustainability. **Sustainable Development**, v.19, n.5, p. 289-300, 2011. <https://doi.org/10.1002/sd.417>.
- [7] DERQUI, B. Towards sustainable development: Evolution of corporate sustainability in multinational firms. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 27, n. 6, p. 2712-2723, 2020. <https://doi.org/10.1002/csr.1995>.

- [8] DOLIVEIRA, S. L. D. et al. A sustentabilidade na reutilização de resíduos de pallets de madeira no setor supermercadista. **Mix Sustentável**, v.7, n.2, p. 93-104, 2021. <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2021.v7.n2.93-104>.
- [9] ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron Books, 2001.
- [10] ERBIL, Z. C.; ALTAY, B. The relationship between shadow analysis and sustainability in University Campuses the example of Selcuk University Aleddin Keykubat Campus. **Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology**, v. 11, n. 2, p. 343-347, 2023. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v11i2.343-347.5781>.
- [11] FRIEDERICH, S.; SYMONS, J. Operationalising sustainability? Why sustainability fails as an investment criterion for safeguarding the future. **Global Policy**, v. 14, n. 1, p. 61-71, 2023. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.13160>.
- [12] GADOTTI, M. Pedagogia da terra e cultura de sustentabilidade. **Revista Lusófona de Educação**, v.6, p. 15-29, 2005.
- [13] GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade**. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2009.
- [14] GRAÇA, A.M.S. Management of tourism sustainability in Portuguese companies. **Risk Governance and Control: Financial Markets & Institutions**, v. 12, n. 4, p. 78-89, 2022. <https://doi.org/10.22495/rgcv12i4p6>.
- [15] HU, J. Synergistic effect of pollution reduction and carbon emission mitigation in the digital economy. **Journal of Environmental Management**, v. 337, p. 117755, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117755>.
- [16] HUYNAMAJER, M. et al. An interdisciplinary systematic review on sustainability in Tunneling-Bibliometrics, Challenges, and Solutions. **Sustainability**, v. 14, n. 2275, p. 1-33, 2022. <https://doi.org/10.3390/su14042275>
- [17] ISAKSSON, R. et al. How is Building sustainability understood? – a study of research papers and Sustainability Reports. **Sustainability**, v. 14, n. 12430, p. 1-25, 2023. <https://doi.org/10.3390/su141912430>.
- [18] KEITH, M. et al. A new urban narrative of sustainable development. **Nature Sustainability**, v. 6, p. 115-117, 2023. <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00979-5>.
- [19] LEAL FILHO, W. et al. Barriers to institutional social sustainability. **Sustain. Sci.**, v. 17, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01204-0>.
- [20] LOCK, A.P.; MEURER, A.C. O catador de materiais recicláveis e os resíduos sólidos. In: FIGUEIRÓ, A.S.; FIGUEIREDO, L.C. **Fronteiras da pesquisa em geografia**. Santa Maria: EdUFSM, 2012.
- [21] MAGNO, T. S. C. Inovação social e pública no âmbito da Agenda 2030 da ONU para o desenvolvimento. In: XIII Colóquio Organizações, Desenvolvimento e Sociedade. **Anais...** Belém, Universidade da Amazônia, 7 a 10 de novembro de 2022.
- [22] MARTIN, G. T. Deep sustainability: the UN Sustainable development goals versus the Unworkable UN System. **Mind and Society**, v. 11, n. 1, p. 10-14, 2022. <https://doi.org/10.56011/mind-mri-111-2021>.
- [23] MONTEIRO, J. M. **Educação e sustentabilidade: análise de um projeto de educação ambiental**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural e Sustentável). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2020.
- [24] MOURA, L. A. A. **Qualidade e gestão ambiental: sustentabilidade e ISO 14001**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023.
- [25] ONU. **Declaração universal dos direitos humanos**. Genebra: ONU, 1948.
- [26] NICHOLS, B. S. et al. When brands behave badly: signaling and spillover effects of unethical behavior in the context of triple bottom line sustainability. **Journal of Product & Brand Management**, v. Ahead-of-print, No. Ahead-of-print, 2023. <https://doi.org/10.1108/JPBM-07-2021-3569>.
- [27] PEI, J. The impact of proactive environmental strategies on ecological sustainability of Chinese high-tech industry. **Inzirerine Ekonomika- Engineering Economics**, v. 34, n. 1, p. 75-88, 2023. <http://dx.doi.org/10.5755/j01.ee.34.1.32834>.

- [28] POCHMANN, M. **Economia global e a nova divisão internacional do trabalho**. Campinas: IE/UNICAMP, 2010.
- [29] RASHID, S. A. R.; QASEER, M. A. Investigating the role of green psychological empowerment in Strengthen organizational sustainability. **Al-Qadisiyah Journal of Administrative and Economic Sciences**, v. 24, n. 4, p. 26-50, 2022.
- [30] ROSA, V. C.; CAMPOS, G. S. A agroecologia como mecanismo de efetivação dos objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil. **Revista Eletrônica de Direito de Franca**, v. 15, n. 1, p. 321-340, 2020. <https://doi.org/10.21207/1983.4225.1005>.
- [31] SILVA, N. M. **Vulnerabilidade do sistema de transporte à mudança climática**: uma análise a partir dos planos de mobilidade urbana. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.
- [32] SILVA, R. O. **Proposta de autocapacitação para coordenadores de graduação**. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas, Manaus, 2019.
- [33] SUN, J. et al. The contingent roles of market turbulence and organizational innovativeness on the relationships among trust formal contracts, interfirm knowledge sharing and firm performance. **Journal of Knowledge Management**, n. ahead-of-print, 2022.
- [34] TACHIZAWA, T.; POZO, H. Gestão socioambiental e desenvolvimento sustentável: um indicador para avaliar a sustentabilidade empresarial. **REDE – Revista Eletrônica do Prodema**, v. 1, n.1, p. 35-54 2007.
- [35] TIBOR, T.; FELDMAN, I. **ISO 14000**: um guia para as novas normas de gestão ambiental. São Paulo: Futura, 1996.
- [36] YORDANOVA-DINOVA, P. Key indicators for the analysis of financial sustainability of the enterprise. **Knowledge – International Journal**, v. 30, n. 1, p. 125-130, 2019. <https://doi.org/10.35120/kij3001125y>
- [37] VELLANI, C. L.; RIBEIRO, M. S. Sustentabilidade e contabilidade. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 11, p. 187-206, 2009.

Capítulo 5

Capital natural, danos ambientais e desenvolvimento sustentável

Ana Carolina Gomes Correa

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Cristiane da Silva Soares

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Fabricia Ferreira Neves

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Leandro Félix de Castro

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Raissa Moura dos Santos

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Genilson Carlos das Chagas

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Ronison Oliveira da Silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica*

Daniel Nascimento-e-Silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

1. INTRODUÇÃO

Este estudo relata as percepções sobre a trilha do igarapé da vovó no fragmento atrás do Instituto Federal do Amazonas, Campus Distrito Industrial. O objetivo prático foi conhecer os recursos naturais, entrar em contato com a natureza dentro da cidade e ver os principais problemas antrópicos encontrados no local. Foram propostas ainda ações de conscientização ambiental como forma de mitigar a ocorrência dos resíduos de fácil manuseio coletados. Também foram coletados de frutos e sementes, que depois foram separados, organizados e disponibilizados para armazenamento no laboratório do campus. Especificamente, este relatório descreve as informações básicas da trilha, como localização, caracterização da flora e fauna e questões relacionadas ao meio ambiente e sustentabilidade. Mostra que o ato de poluir e degradar é um fator cultural de efeito cascata; uma pessoa faz e a outra reproduz, sucessivamente. Contudo, esse não é o maior problema, mas o fato de que a educação em si é pouco privilegiada nas políticas públicas locais, e a educação ambiental, menos ainda.

Todos os setores produtivos utilizam os recursos naturais e deles se beneficiam, lucram porque tem mercado pra isso, vivemos em uma era de extremo consumismo. É um fato que necessitamos de inúmeros produtos e serviços para viver, mas também é fato a produção de inúmeros itens sem nenhuma utilidade. Nossa posição como profissionais e cidadãos é ser exemplo para as próximas gerações, continuar o debate sobre essas temáticas e cobrar dos governantes. Esperamos que medidas das mais simples até grandes ideias possam regredir os danos causados enquanto ainda temos nossos verdadeiros tesouros naturais.

2. CAPITAL NATURAL, DANOS AMBIENTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Antes de explicar sobre o conceito de capital natural, é conveniente explicar o significado do termo capital. Um dos sentidos mais atribuídos a esta palavra é o que diz respeito a mercadoria que pode gerar o que a literatura marxista chama de mais-valia (Loyola, 2009). Todavia, na literatura científica conexa a economia ecológica, o capital pode ser expresso de diversas formas, como, por exemplo: a) social; b) produtivo; c) humano, e; d) natural (Li et al., 2022). Quando visto sob a ótica natural, o capital pode ser interpretado como o termo que faz referência a relevância da natureza, mais precisamente os seus atributos, os quais exercem função essencial para o bem-estar humano sob a égide sustentável (Turner et al., 2016; Zhao; Shao, He, 2021).

Depreende-se que capital natural é uma expressão utilizada para fazer menção aos ativos naturais que, por sua vez, geram serviços ecossistêmicos de valor imensurável (LI et al., 2023). A razão do uso do termo capital diz respeito ao potencial que este capital possui para a geração de valor que não é apenas natural, mas também econômica (Costanza et al., 1997). Assim, o capital natural pode ser visto como o ponto de partida para a produção de serviços ecossistêmicos que geram benesses para a humanidade e a alocação correta destes respectivos serviços pode colaborar para o desenvolvimento econômico e humano (Zhang et al., 2022)

Falar sobre a temática do capital natural abarca os componentes naturais vivos e não vivos, os quais constituem um determinado ambiente biofísico, o qual, por sua vez, pode ajudar a gerar benefícios para a humanidade (Brandon et al., 2021). Numa visão análoga, assim como as instituições bancárias são o local onde os seus clientes depositam seus recursos financeiros, estas ambiências biofísicas também guardam riquezas

semelhantermente ao que se vê com os estoques no setor de logística (Johns; Wallenburg, 2021). No caso da região amazônica, há um vasto capital natural a ser preservado, dada a rica biodiversidade que caracteriza esta região (Borghazan et al., 2021; Fidelis; Querino; Adaime, 2023).

Além do verbete “estoque”, a literatura científica utiliza o termo “serviços” para fazer alusão ao capital natural. Esta é uma palavra que faz menção ao papel desempenhado pelos ecossistemas. Estes, por sua vez, representam a natureza biótica e tal nomenclatura é comumente utilizada para se referir aos processos que acontecem no âmbito dos ecossistemas naturais. As espécies que habitam nestes ecossistemas não somente fazem parte da sua composição como também servem para suprir as necessidades humanas (Eerola, 2023).

Infere-se que a expressão “serviços ecossistêmicos” diz respeito às utilidades ambientais que caracterizam os ecossistemas e que exercem grande influência no que se refere tanto na questão da sobrevivência como também no desenvolvimento humano (Daily, 1997). Neste sentido, é acertado frisar que serviços ecossistêmicos de qualidade corroboram para a existência do desenvolvimento profícuo e sustentável das sociedades no contexto conexo com a ideia de sustentabilidade (Chirudivya; Alluri, 2022; Noor, 2022; Sun et al., 2022). Além disso, os serviços ecossistêmicos contribuem para a geração dos seguintes benefícios: a) melhoria do ambiente ecológico; b) manutenção da estabilidade da biosfera; c) preservação da biodiversidade (Li et al., 2023).

É de bom grado destacar que a preservação dos ecossistemas resulta nos seguintes serviços. São eles: a) serviços de apoio: refere-se a criação das condições para o fornecimento de benefícios para outros ecossistemas; b) serviços materiais: produção dos recursos gerados pelos ecossistemas, como, por exemplo, alimentos, combustíveis e água potável; c) serviços regulatórios: capacidade dos ecossistemas regularem processos relevantes, tais como o clima e a água, e; d) serviços culturais: estas benesses são intangíveis, mas igualmente importantes não somente para a conservação dos ecossistemas como também para o bem-estar da humanidade (Kabakchieva; Vasileva, 2022).

Todavia, apesar do seu inegável valor, o capital natural nem sempre é valorizado pela humanidade como deveria. Mesmo com toda a disponibilidade de informações que caracteriza a Sociedade 5.0 à luz de Achmad (2021), o capital natural em várias partes do planeta continua a ser degradado, de maneira que isto representa uma grave ameaça para a sustentabilidade deste capital a longo prazo (Kabakchieva; Vasileva, 2022). Diante deste quadro de destruição do capital natural, a questão envolta na sua restauração é necessária e premente. É apropriado dizer que os processos que envolvem a restauração do capital natural dizem respeito a toda e qualquer atividade que auxilie na reposição dos estoques de recursos naturais com vistas a prover melhor fluxo dos serviços ecossistêmicos (Crookes, 2023).

Na literatura científica é possível observar diversos exemplos de destruição ambiental, situação esta que gera como efeito negativo a redução do capital natural, em especial na região amazônica. Um estudo feito por Henrique (2014) aborda sobre a questão dos efeitos subletais gerados pela poluição de petróleo e outras substâncias sobre os peixes na Amazônia. Por sua vez, a pesquisa desenvolvida por Silva (2020) destaca os problemas ambientais gerados pela construção de um ramal denominado como Água Preta, na zona rural da cidade de Manaus. Já o trabalho desenvolvido por Portela (2017) traz em seu teor questionamentos sobre a questão do desenvolvimento econômico gerado

pela mineração na Amazônia, tendo o município de Juruti no estado do Pará como unidade de análise. No entender de Portela (2017), este é um tipo de crescimento que não pode ser visto como sustentável, uma vez que apenas a dimensão econômica da sustentabilidade é atendida, em detrimento aos contextos sociais e ambientais. Numa linha menos acadêmica e mais informativa, o trabalho desenvolvido por Barreto e Mesquita (2009) destaca a prevenção e punição de infrações ambientais nas áreas protegidas na região amazônica.

O estudo desenvolvido por Oliveira (2020) relata sobre a questão do monitoramento de impactos ambientais que são resultantes da extração de areia na chamada Região Metropolitana de Manaus. Trata-se de uma região formada pelos seguintes municípios: Autazes, Careiro da Várzea, Iranduba, Itacoatiara, Itapiranga, Manacapuru, Manaquiri, Manaus, Novo Airão, Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva e Silves. Além destas questões imanentes aos impactos ambientais na região amazônica, há de se considerar também outra temática que também influencia na qualidade do capital natural: as disputas territoriais. De acordo com Cunha (2018), estes embates acontecem não apenas nos municípios amazônicos, mas também no campo decisório e político, onde grupos de pressão se articulam para fazer valer seus interesses pessoais, pouco se importando com as causas ambientais e, por conseguinte, com a sustentabilidade.

Esta questão fundiária também pode ser vista de forma frequente nas metrópoles. Na Região Norte, mais precisamente na cidade de Manaus, um fenômeno muito comum é das famigeradas invasões. Como o próprio nome sugere, áreas verdes são invadidas e nelas são construídos casebres em condições paupérrimas, sem infraestrutura mínima de saneamento, saúde, educação ou segurança (Silvestrim et al., 2021). Esta é uma situação paradoxal, uma vez que em termos globais a região amazônica é conhecida pelo seu apelo ambiental e sustentabilidade. Entretanto, a falta de políticas habitacionais mais consistentes aliada com a falta de perspectiva de crescimento econômico nos municípios do Amazonas corroborou para a existência de um êxodo, onde um contingente de pessoas migrou para a cidade de Manaus, o que gerou um crescimento exponencial de sua população (Carvalho, 2022).

No Brasil, poluição, desmatamento e outros atos que sejam considerados delitos contra o meio ambiente são considerados à luz da Lei nº 9.605 (Brasil, 1998). Acontece que embora exista legislação ambiental no contexto nacional, ainda se faz necessário maior rigor no que tange a aplicabilidade deste regramento com vistas a punir os seus infratores. Dentre os obstáculos existentes que impedem que isto aconteça, pode-se mencionar: a) a competência que é concorrente entre os entes federativos na aplicação da lei é por vezes confusa; b) multiplicidade de decretos, instruções normativas e portarias; c) morosidade do Poder Judiciário na análise dos processos e punição dos degradadores da natureza, e; d) falta de investimentos voltados para o controle e a fiscalização dos delitos ambientais (Souza; Zappia, 2022).

Além destes problemas, há também a questão da dificuldade com relação a coleta de dados referente aos processos cujo cerne são os crimes ambientais. Isto é explicado por Brasileiro, Graça e Santos (2022) da seguinte forma: a) o Conselho Nacional de Justiça não permite acesso a dados, sejam eles brutos ou tabulados sobre processos envoltos em atos contra o meio ambiente; b) a plataforma JusBrasil consegue, de forma online, mostrar quais processos existem de acordo com seu mecanismo de busca; c) há também os dados internos de ações penais dos estados brasileiros, os quais nem sempre estão disponíveis na plataforma JusBrasil, e; d) há a plataforma Sirenejud, onde são compiladas informações sobre crimes ambientais nos tribunais do Brasil. Como se pode observar, apesar de haver

mais de uma base de dados, elas não dialogam entre si, o que dificulta uma eventual catalogação de crimes ambientais numa determinada série histórica.

O que se observa é que estes danos ambientais prejudicam de forma severa a sustentabilidade e o equilíbrio do planeta. Cada crime ambiental realizado no Brasil impede que o objetivo primal do desenvolvimento sustentável seja alcançado: a satisfação das necessidades humanas no presente sem comprometer o usufruto dos recursos naturais pelas gerações futuras (Eili, 2022). É oportuno reconhecer que esta visão que reflete o principal eixo sustentáculo do desenvolvimento sustentável não é algo recente. Isto vem desde a realização da Conferência de Estocolmo em 1972, sendo novamente reiterado pelo Relatório de Brundtland (1987) e pela Eco 92 (Andrade; Machado; Rebouças, 2023; Ramos; Iared, 2023).

Estes eventos são emblemáticos não apenas pelo seu contexto histórico, mas devido ao fato de eles terem chamado a atenção para uma questão que até então não era tão propagada como nos tempos hodiernos. Consoante Tachizawa e Pozo (2007), durante boa parte do século XX ainda havia o pensar equivocado de que a capacidade da natureza suprir as necessidades humanas era infinita, o que não é verdade. Num prisma mais voltado para o âmbito empresarial, os recursos são consumidos com uma determinada finalidade e o uso diligente destes recursos se tornou algo imperioso para a sobrevivência das organizações, uma vez que com raríssimas exceções, não há companhias com recursos em abundância (Nascimento-e-Silva, 2011; Oliveira; Nascimento-e-Silva, 2020; Silva, 2019). Daí a necessidade de se aplicar os recursos corretamente, com vistas a cumprir os objetivos traçados e, por conseguinte, evitar desperdícios (Billig, 2016).

Numa perspectiva mais global, o uso dos recursos que integram o capital natural deve se notabilizar pela prudência e zelo, com vistas a evitar um possível esgotamento destes itens, o que significaria a geração de um profundo desequilíbrio ambiental (Silvestrim et al., 2021). Cada ato criminoso contra o meio ambiente gera reveses que prejudicam o funcionamento dos ecossistemas (Barbieri, 2022). Sob a égide da sustentabilidade, o que se busca é a viabilização do progresso econômico, mas de forma concatenada com a proteção ambiental e a qualidade de vida para as pessoas (Bimmoy, 2022).

Na realidade brasileira, o que se observa é a existência de um regramento legal que prevê a punição de quem comete infrações e, por conseguinte, reduz o capital natural do planeta. Entretanto, conforme visto em Brasileiro, Graça e Santos (2022), gargalos diversos impedem que a aplicação da Lei de Crimes Ambientais (Brasil, 1998) seja plena e possa aplicar sanções aos detratores da natureza. Diante da relevância do capital natural, sugere-se que não somente leis punitivas, mas também políticas públicas sejam promovidas com o intuito de preservar o capital natural e prover continuamente o desenvolvimento sustentável (Eili, 2022).

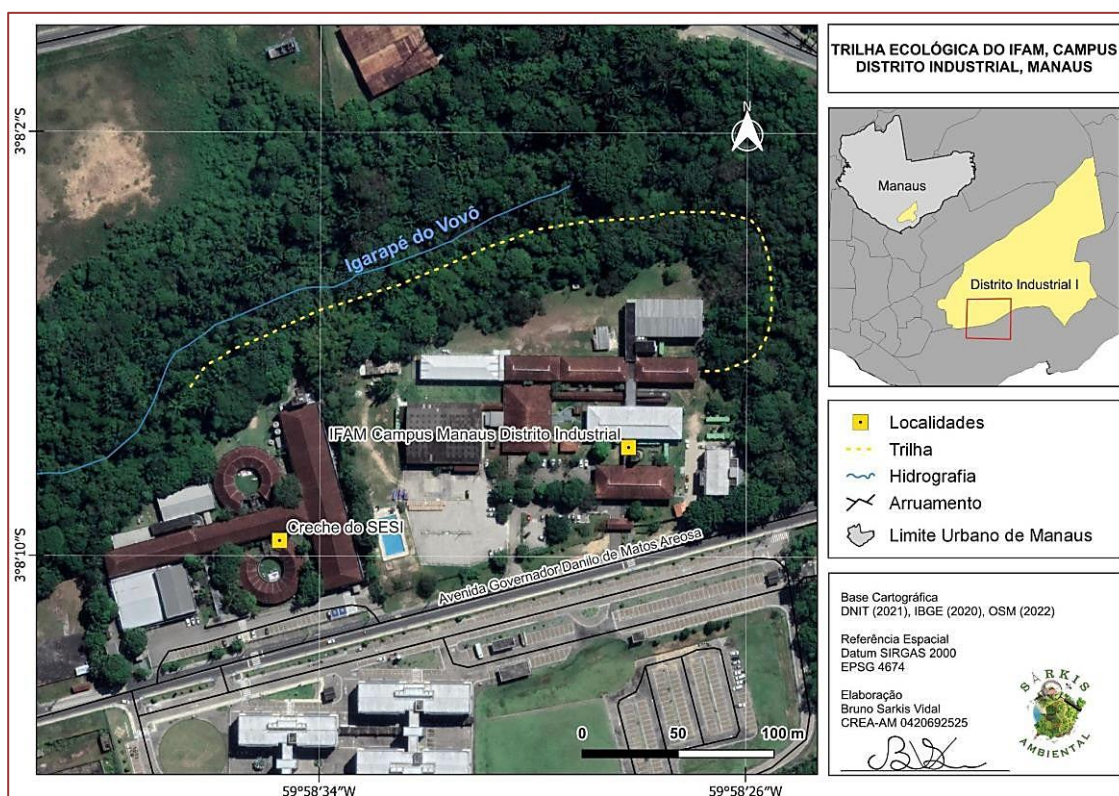
3. ASPECTOS EMPÍRICOS: A TRILHA ECOLÓGICA

A trilha ecológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Distrito Industrial Manaus (CMDI), fica localizada no fragmento florestal da bacia hidrográfica do Igarapé da Vovó, situado na Unidade de Desenvolvimento Humano UDH - 3.5 - Distrito Industrial - Mauazinho/Ceasa, como mostra a figura 1 (Cavicchioli et al., 2010).

Encontra-se ainda na área limítrofe entre a Zona Leste e a Zona Sul de Manaus. A área total do fragmento florestal onde está localizada a trilha possui cerca de 236.700,0 metros quadrados ou 23,67 hectares, limitando-se ao norte com as edificações da antiga Escola de Enfermagem, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Sindicato, Fundação Matias Machline, Indústrias e Rádio e a Avenida Ministro João Gonçalves - Rodovia Federal BR-319 e Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), a oeste com o SENAI, e por toda sua extensão sul com as edificações do Hospital Adventista, Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (FUCAPI), e a leste com a Avenida Governador Danilo Areosa (Cavicchioli et al., 2010).

A trilha é composta por uma variedade de espécies de plantas nativas e espécies exóticas. Foram coletadas pela equipe registros fotográficos e amostras de frutos encontrados no chão da trilha (Figura 2), esses frutos foram colocados em sacos e levados para a sala de biologia, onde posteriormente foram armazenados. A vegetação ao longo da trilha passa por três tipos de florestas, no início da trilha é possível observar espécies típicas de vertente, árvores medianas e poucas lenhosas. Em seguida descendo o solo a vegetação encontramos espécies típicas de campinarana com árvores menores e acúmulo de biomassa no solo, e por fim o baixio caracterizado pela presença de palmeiras como a formação do bunitizal. Ao todo foram coletadas informações de 11 espécies pertencentes a seis famílias botânicas (Anacardiaceae, Arecaceae, Moraceae, Bignoniaceae, Lauraceae e Fabaceae). Para a identificação das espécies foi usado um documento de apoio, além também dos livros de árvores brasileiras, árvores exóticas do Brasil (Lorenzi et al., 2003, Lorenzi, 2009) e o guia Palmeiras da BR-319 (Emilio, 2008). A primeira espécie que nos chamou atenção, assim como todo o grupo, foi a *Parkia sp.*, porque seus frutos eram grandes, escuros e do tipo legume e estavam espalhados por um grande perímetro. Outra particularidade desta espécie foi seu tronco de diâmetro bem largo, na ocasião foram necessários quatro homens para poder abraçar a árvore, talvez tenha sido a maior árvore avistada durante todo o trajeto na trilha.

Figura 1. Trilha Ecológica do IFAM-Campus Distrito industrial

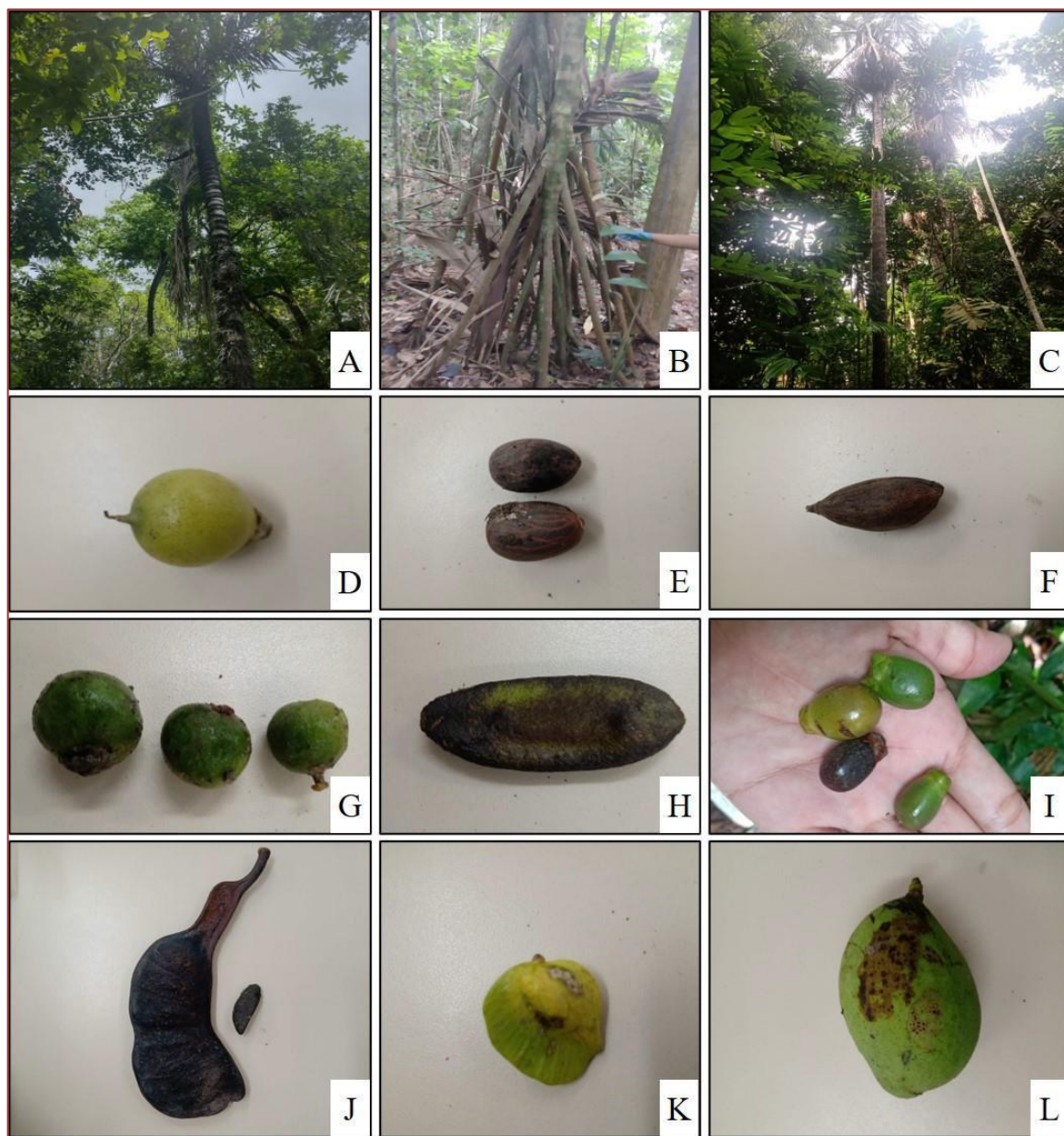


Fonte: DNIT (2021).

As espécies mais conhecidas e as mais visualizadas no percurso da trilha foram as palmeiras (família *Arecaceae*), representadas principalmente pelo tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), buriti (*Mauritia flexuosa*), açaí (*Euterpe oleracea*), inajá (*Attalea maripa*), bacaba (*Oenocarpus bacaba*) e paxiúba (*Socratea exorrhiza*). As palmeiras foram encontradas do início ao fim da trilha e na medida em que se aproximava do igarapé foi observado a dominância das espécies, principalmente do buriti que habita exclusivamente áreas alagadas. Outra espécie com características marcantes foi a paxiúba, conhecida como a palmeira andante, isso porque, de fato a planta se desloca durante a vida. A paxiúba possui raízes aéreas bem longas e ao desenvolverem-se tendem a gerar uma movimentação da planta quando necessita de um ponto melhor na floresta, onde possa conseguir mais luz solar (Bodley; Benson,1980).

Além da dominância das espécies nativas foram observadas também a presença de espécies exóticas, essas espécies estavam distribuídas principalmente nas bordas do fragmento. As espécies encontradas foram a manga (*Mangifera indica*), castanholeira (*Terminalia catappa*), fruta-pão (*Artocarpus Altilis*) e o bambu (*Bambusa* sp.). E de acordo com o relato da professora Lúcia essas espécies foram introduzidas provavelmente pelos moradores da região. O bambu, por exemplo, foi plantado na borda do fragmento na tentativa de minimizar a erosão do solo, pois, esta espécie costuma ser utilizada para este fim principalmente em áreas degradadas e erodidas. Porém, apesar da presença da espécie foi presenciado a erosão em grande parte do igarapé principalmente perto dos bambus e nas proximidades.

Figura 2. Espécies vegetais coletadas na trilha



A. Árvore de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*); B. árvore de paxiúba (*Socratea exorrhiza*); C. Árvore de buriti (*Mauritia flexuosa*); D. Fruto de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*); E. Semente de patauá (*Oenocarpus bataua*); F. Semente de inajá (*Attalea maripa*); G. Fruto de Ficus (*Ficus* spp.); H. Fruto de jacarandá (*Jacaranda copaia*); I. Fruto de louro-preto (*Ocotea minor*); J. Fruto de Parkia (*Parkia* spp.); K. Fruto não identificado; L. Fruto de manga (*Mangifera indica*).

Fonte: fotos capturadas pelos autores.

Observamos poucas espécies de animais durante a caminhada na trilha, alguns fatores podem ter influenciado a baixa visualização como o horário, velocidade da caminhada e o número de pessoas no local. Iniciamos a caminhada na trilha um pouco depois das 09:30 da manhã, horário um pouco tarde para a visualização de animais, isso porque, as espécies diurnas apresentam o pico de atividade logo ao amanhecer e permanecem até às 08:30 ou 09:00. Apesar desses fatores foi possível ouvir inúmeras

espécies de pássaros vocalizando durante a caminhada, encontramos também frutos com marcas de mordidas típico de roedor podendo ser da espécie cutia (*Dasyprocta spp.*).

Além das evidências de fauna na trilha, encontramos algumas espécies de insetos, moluscos, peixes e répteis (Figura 3), os peixes foram fotografados em uma poça de água próximo do igarapé e o jacaré estava dentro do igarapé próximo da margem. Na volta da trilha avistamos uma cobra cipó marrom (*Chironius quadricarinatus*) e couro de cobras no chão da trilha, o que indica a presença de outras espécies. De acordo com os relatos, ocorrem duas espécies de primatas no fragmento, o sauím-de-coleira (*Saguinus bicolor*) e o macaco-de-cheiro (*Saimiri sciureus*). O sauím-de-coleira é uma espécie criticamente ameaçada e que necessita de cada fragmento para sobreviver, infelizmente não comprovamos sua existência no dia, nem por avistamento e nem por audição, o mesmo aconteceu para o macaco-de-cheiro.

Figura 3. Espécies de animais encontrados na trilha.



Fonte: Fotos capturadas pelos autores.

Em comparação com a análise ambiental realizada em 2010 observamos poucos grupos de animais, o sauím-de-coleira é apenas mencionado pelos moradores e não foi avistado nem na análise anterior e nem pelo nosso grupo. A análise foi feita a mais de 10 anos e o tempo pode justificar a ausência de vários grupos, provavelmente o fragmento era mais estruturado em relação aos recursos disponíveis e mais preservado. Portanto, seria indicado um novo levantamento de fauna para tentar entender o que mudou desde a análise de 2010 até hoje. Outra recomendação é confirmar a presença do sauím-de-coleira no fragmento, a partir da confirmação poderão ser tomadas medidas como a manutenção do fragmento ou o manejo da espécie para outro ambiente.

4. PERCEÇÃO AMBIENTAL DOS ELEMENTOS NATURAIS DA TRILHA

A percepção ambiental pode ser compreendida como consciência (Lourenco et al, 2016; Pereira. Pereira; Silva, 2016; Wang et al., 2021). A consciência está relacionada aos sentidos que o indivíduo tem com o ambiente em que vive, repleta de interações e conhecimento, mas também está ligada ao dever moral das próprias ações ou

sentimentos. Nesse sentido, a percepção ambiental pode ser entendida como o conhecimento adquirido pelo ser humano através dos sentidos, ou seja, a forma que percebe o ambiente em que está inserido, o senso de responsabilidade com a natureza e os elementos essenciais à sua permanência no mundo.

A partir disso, é importante atividades que possam promover a sensibilização, conhecimento e percepção acerca do ambiente que fazemos parte, como é o caso da atividade realizada ao ar livre no entorno do Instituto Federal do Amazonas, Campus Manaus Distrito Industrial, onde localiza-se uma área de fragmento florestal da bacia hidrográfica do Igarapé da vovó. Essa atividade envolveu a turma de Pós-graduação em Meio Ambiente, composta por 33 alunos que foram divididos em equipes. Atividades com esse caráter propiciam informações sobre o pensamento e ações do sujeito, com intuito de contribuir para a formação enquanto cidadãos e protagonistas do conhecimento, de forma que possam se sentir parte integrante do meio ambiente. (Carvalho et al., 2022; Machado et.al, 2021).

Agora, nós, como protagonistas do conhecimento, a observação e percepção dos elementos naturais encontrados no fragmento florestal localizado em meio urbano, rodeado por fábricas industriais nos chama atenção pela heterogeneidade da vegetação, presença de animais vertebrados e invertebrados e a umidade sentida dentro do fragmento. É visto que apesar das constantes ameaças, essa área de fragmento florestal é refúgio e moradia para muitas espécies de animais. O canto de diferentes aves é perceptível aos ouvidos, principalmente nas áreas mais internas do fragmento e no dossel das árvores. Havia frutos caídos ao chão, com bastante liteira adubando o solo das trilhas e outra impressionante observação foram os pontos de nascentes identificadas na área, com água límpida e presenças de pequenos peixes.

Figura 4. Uso da área do fragmento como depósito de resíduos sólidos



Fonte: fotos capturadas pelos autores.

Além do que fomos capazes de observar, a atividade em equipe proporcionou a troca de saberes entre os colegas de turma, interdisciplinaridade, reflexão e união. Conforme afirma Teixeira et al., (2016), a percepção ambiental se caracteriza com um instrumento pedagógico inserido em espaços formais e não formais com objetivo de induzir a participação, reflexão e ação para enfrentar os problemas socioambientais vigentes. Em se tratando da formação de alunos de pós-graduação, é essencial que haja essa interação da turma com o meio ambiente que tanto defendemos em sala de aula, seja por meio leituras, discussões e elaboração de conhecimento dentro da academia, é essencial abordarmos de forma crítica os principais desafios enfrentados para manter a conservação da Floresta Amazônica e projetos de Educação Ambiental (EA) que visem a participação efetiva da população para trabalhar em conjunto para mitigar potenciais riscos ambientais.

O fragmento florestal sofre constantes ameaças, primeiramente por estar localizada em uma área urbana do distrito industrial, logo sofre consequências diretas das atividades antrópicas, como por exemplo, o despejo de resíduos sólidos, o desmatamento e a poluição por objetos domésticos que são deixados dentro do fragmento (Figura 4). De acordo com o relatório de Cavicchioli et. al., (2010) sobre o fragmento florestal da Bacia Hidrográfica da Vovó aponta que tais atividades antrópicas são visíveis desde a construção do Distrito Industrial em 1970 e têm se intensificado com o passar dos anos.

Figura 5. Local do fragmento florestal onde ocorreu a queimada da vegetação.



Fonte: dados coletados pelos autores.

O acúmulo de lixo nas redondezas da área do fragmento é visível em cada parte da trilha, isso ocorre devido aos lixos que são depositados em lixeiras viciadas próximas sem nenhuma organização, durante as chuvas acabam por descer o vale abaixo, pois o terreno é íngreme. A área do fragmento florestal não é totalmente cercada, o que permite a entrada de pessoas não autorizadas na área para extração de frutos, despejamento de lixos e realização de rituais religiosos. Tais observações corroboram com Cavicchioli et al., (2010) que durante a execução do relatório na área de fragmento, o grupo encontrou “despachos” de umbanda em grande quantidade, e alertaram quanto ao possível risco de

incêndio florestal devido ao número de velas acesas. Em consequência, durante nossa observação foi possível encontrar a área do fragmento florestal que sofreu um incêndio recente, infelizmente boa parte da área foi afetada pela queimada (Figura 5). Ainda não foi confirmada a causa do incêndio, mas especula-se que tenha sido causada por “bituca” de cigarro ou queimada proposital.

A área fica próximo a BR- 319 local com principal acesso à escola, fábricas e instituições de serviço público, há uma intensa movimentação dada pelo crescimento urbano, logo a demanda por ofertas de serviços tem aumentado o número de construções pelas redondezas e muitas das instalações são precárias de escoamento superficial, ocasionado o processo erosivo do solo e outros problemas ambientais.

5. IMPORTÂNCIA DAS APP PARA AS BACIAS HIDROGRÁFICAS E CORPOS HÍDRICOS

As APPs têm o objetivo de conservar a biodiversidade, controlar a erosão do solo, assoreamento etc. A importância de delimitar uma APP de corpo hídrico está diretamente ligada a preservação da qualidade da água, do solo e o ecossistema daquela área, tendo em vista que ela protege a área que antecede o espelho d’água e a extensão da bacia hidrográfica. Segundo o Código Florestal (Lei n. 12.651/2012) as APPs de curso d’água se dão nas faixas marginais dos corpos hídricos naturais e, em regra geral, observando-se as seguintes metragens (art. 4º).

Tabela 1 - Tamanho das APPS de corpo hídrico.

| Largura do curso d’água | Extensão da APP |
|-------------------------|-----------------|
| Menor que 10 metros | 30 metros |
| De 10 a 50 metros | 50 metros |
| De 50 a 200 metros | 100 metros |
| De 200 a 600 metros | 200 metros |
| Maior que 600 metros | 500 metros |

Fonte: Lei n. 12.651/2012.

Em relação a APP no estudada, a importância se dá a partir da fiscalização direta do corpo hídrico presente na trilha e da baixa atividade humana na região. Por ser localizada distante do centro da cidade e por estar sob responsabilidade do IFAM, essa APP se tornou uma área para estudo científico do instituto, visando o uso correto da região e possibilitando com que os estudos realizados na área aumentem a visibilidade da importância de proteger essa área e tantas outras delimitadas no município de Manaus.

6. GESTÃO AMBIENTAL, EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

As questões e as relações a respeito da Gestão Ambiental na trilha ecológica têm grande relevância e importância por representar um indicador a respeito da gestão das inúmeras atividades humanas que impactam de forma significativa esta área. As condições para organização deste meio- ambiente (trilha), deve estar relacionado a uma infraestrutura básica, proporcionando condições para o acesso e preservação, a fim de beneficiar este ecossistema e seu entorno.

Em relação à educação ambiental, segundo Camargo (2002), esta deve ser o portal para o desenvolvimento sustentável, pois essa sustentabilidade é o novo paradigma do desenvolvimento econômico e social (Camargo, 2002). A questão ecológica está cada vez mais presente na contemporaneidade, nesta perspectiva a Educação Ambiental é desafiada a trabalhar com ferramentas que desenvolvam processos de mudanças de hábitos e atitudes (Buzatto; Kuhnen, 2020). A trilha ecológica do IFAM tem por função o papel de proporcionar a consciência de preservação através da educação ambiental, despertando o interesse e envolvendo desde a comunidade ao seu entorno, da educação básica e superior, fortalecendo assim o conceito de sustentabilidade. A sustentabilidade está vinculada à educação ambiental e a trilha, estando ela diretamente associada ainda ao desenvolvimento econômico e ao uso dos recursos naturais, não comprometendo assim este meio ambiente. O uso da trilha ecológica cumpre como proposta de gestão e educação ambiental, a partir de uma sensibilização e construção sobre questões socioambientais, minimizando assim os impactos ambientais negativos através do processo de ensino e aprendizagem sobre a conservação da biodiversidade presente no meio urbano.

7. CONTRIBUIÇÃO DA TRILHA ECOLÓGICA PARA A SOCIEDADE E SETOR PRODUTIVO

As organizações exercem uma função primordial quando o assunto é meio ambiente e sustentabilidade. A adoção de uma postura sustentável requer uma transformação nos processos de produção, cotidiano e mentalidade das empresas e cidadãos. Ao observar a trilha, nota-se a responsabilidade que a instituição tem para com o meio ambiente, e essa visão que as empresas devem adotar no seu cotidiano, sendo elas uma das mais causadoras de poluição, meio de mitigar seus efeitos adversos, e pregar uma maior consciência ambiental para seus colaboradores.

A proteção ao meio ambiente e a sustentabilidade se tornaram duas demandas essenciais para a sociedade como um todo e as empresas. As empresas são parte fundamental para o alcance do desenvolvimento sustentável, pois elas constituem-se em um elemento chave para o progresso econômico de um país. Grande parte da poluição que ocasiona o efeito estufa e das ações que prejudicam o ecossistema é decorrente dos processos de produção das empresas. Mas embora muitos líderes de organizações pensem que um modelo sustentável é mais caro, é justamente o contrário. Muitos são os exemplos que as empresas têm para implementar uma consciência mais sustentável como por exemplo, gestão de resíduos sólidos, reciclagem, investimento em ações de responsabilidade social, Consumo consciente de energia, respeito à legislação ambiental na implementação e gestão de projetos que envolvem os recursos naturais, entre outras medidas efetivas.

8. NORMA ISO 14000 E TRILHA ECOLÓGICA

A ISO 14000 é um conjunto de normas que tem como objetivo principal fornecer diretrizes e ferramentas para promover um sistema de gestão ambiental eficaz dentro das organizações. O objetivo de suas normas é garantir o equilíbrio e proteção ambiental, prevenindo a poluição e os potenciais problemas que esta poderia trazer para a sociedade e economia. A relação que a ISO 14000 tem com a trilha ou até mesmo citando a Instituição é o comprometimento em cumprir as legislações ambientais do país, identificando e

procurando soluções para os prováveis problemas que a instituição possa estar causando, a visão mais consciente de seus colaboradores que tem o carinho e a preocupação essencial com a área visitada, buscando meios para a preservação e trazendo junto os alunos para se incluírem nessa missão que é buscar meios de preservar a trilha e melhorar o comprometimento da instituição com o meio ambiente.

A implementação da ISO 14000 em uma instituição é muito importante, pois ela necessita corresponder com os requisitos necessários para sua obtenção. É necessário a avaliação e diagnóstico do sistema, o levantamento das necessidades e planejamentos para que se atenda todos os requisitos, o projeto de estruturação e os procedimentos que deverão ser realizados e a sua implementação. Percebe-se que o cuidado que a instituição tem com a trilha citada, cumpre com o dever que as empresas devem ter com o meio ambiente.

9. CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que muitos são os efeitos danosos ao meio ambiente. Esses efeitos ficam mais aparentes e perceptíveis pelas populações ao redor do mundo, e a necessidade de ter uma consciência ambiental é muito importante. Uma pessoa consciente é aquela que possui capacidade de refletir sobre si mesmo, e seus atos e as consequências que eles trazem. E a consciência ambiental demanda toda essa reflexão com foco no meio ambiente.

A trilha traz diversos sentimentos que toda a população deveria sentir, ela te leva para dentro de uma área que muitos nunca nem pisaram e não conseguem ter a visão de importância de uma área preservada, e muito pôde se observar ao fazer o percurso juntamente com os colegas.

A coleta dos resíduos ali presentes nos dá os sentimentos de comprometimento em manter aquela área limpa, a vegetação diversificada sendo mantida árvores nativas, o tratamento para os recursos hídricos buscando o máximo de potabilidade até para os animais ainda habitáveis naquela região.

Fazer a trilha proporciona a consciência de que devemos também fazer nossa parte, não somente na trilha, mas no cotidiano, não despejando resíduos em geral nos recursos hídricos, coletando e descartando corretamente, utilizar produtos ecologicamente correto, e o que a trilha nos trouxe de muita importância a alegria de ver animais ainda habitando na área, e trazer para gente que em muitos lugares há animais que dependem de um ambiente equilibrado para sobreviverem.

REFERÊNCIAS

- [1] ANDRADE, M.L.; MACHADO, C.A.A.; REBOUÇAS, G.M. Desenvolvimento sustentável e inteligência artificial no poder judiciário: avanços e desafios à luz da Agenda 2030. **Revista Direito Público**, v. 20, n. 105, p. 478-500, 2023. <https://doi.org/10.11117/rdp.v19i104.6794>.
- [2] BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento sustentável: das origens à agenda 2030**. Petrópolis: Vozes, 2022.
- [3] BARRETO, P.; MESQUITA, M. **Como prevenir e punir infrações ambientais em áreas protegidas na Amazônia?** Belém: Imazon, 2009.

- [4] BILLIG, O. A. O. **Restrições e perdas no contexto do transporte rodoviário de cargas: um estudo de caso.** Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2016.
- [5] BIMMOY, E. D. Interrelationship of food wastage and sustainable development: a review. **International Journal of Qualitative Research**, v. 1, n. 3, p. 228-232, 2022. <https://doi.org/10.47540/ijqr.v1i3.457>.
- [6] BORGHEZAN, E. A. et al. A review on fish sensory systems and Amazon water types with implications to biodiversity. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 8, p. 1-15, 2021. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.589760>.
- [7] BODLEY, J. H.; BENSON, F. C. Stilt-root walking by an Iriateoid palm in the Peruvian Amazon. **Biotropica**, p. 67-71, 1980.
- [8] BRANDON, C. et al. Integrating natural capital into national accounts: Three decades of promise and challenge. **Review of Environmental Economics and Policy**, v. 15, n. 1, p. 134-153, 2021. <http://dx.doi.org/10.1086/713075>.
- [9] BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Brasília: Senado, 1998.
- [10] BRASILEIRO, R.; GRAÇA, C. S.; SANTOS, A. L. As ações penais ambientais na Amazônia Legal: jurimetria e dificuldades na atuação do Ministério Público. In: GRAÇA, C. S. (org.). **Combate aos crimes ambientais: orientações para atuação do Ministério Público na Amazônia Legal.** Belo Horizonte: Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente, 2022, p. 154-166.
- [11] BUZATTO, L; KUHNEN, C. F. C. Trilhas interpretativas uma prática para a educação ambiental. **Vivências**, v. 16, n. 30, p. 291-231, 2020. <https://doi.org/10.31512/vivencias.v16i30.151>.
- [12] CAMARGO, A. L. B. **As dimensões e os desafios do desenvolvimento sustentável: concepções, entraves e implicações à sociedade humana.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- [13] CARVALHO, A. M. **Políticas públicas de habitação antagônico às moradias (im)próprias na cidade de Manaus/AM.** Dissertação (Mestrado em Sociedade e Cultura na Amazônia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2022.
- [14] CARVALHO, D. S. et al. A percepção e a educação ambiental por meio de desenhos infantis: processos cognitivos para compreender a relação homem/natureza. In: VI Congresso Nacional de Educação – CONEDU. **Anais...** Fortaleza, Ceará, 24 a 26 de outubro de 2020.
- [15] CAVICCHIOLI, M. A. B.; PEREIRA, M. V.; SILVA, J. F. Análise Ambiental do Fragmento Florestal Urbano na Bacia Hidrográfica do Igarapé da Vovó. In: REBELLO, A. (Org.). **Contribuições teórico-metodológicas da geografia física.** Manaus: EdUA, 2010, v. 1, p. 221-271.
- [16] CHIRUDIVYA, G.; ALLURI, G.; M., V. Equality for women and the sustainable development in India. **European Journal of Humanities and Educational Advancements**, p. 41-45, 2022.
- [17] COSTANZA, D. G. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, n. 387, p. 253-260, 1997. <https://doi.org/10.1038/387253a0>.
- [18] CROOKES, D. Fisheries restoration: lessons learnt from four benefits-cost models. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 11, p. 1-11, 2023. <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1067776>.
- [19] CUNHA, P. R. **A política pública de regularização fundiária da Amazônia (2009): agenda, alternativas, ambiente político e a controversa "fábula" do grilo.** Tese (Doutorado em Ciência Ambiental). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- [20] DAILY, G. C. **Nature's services: societal dependence on natural ecosystems.** Washington: Island Press, 1997.
- [21] EEROLA, T. Territories of contention: the importance of project location in mining-related disputes in Finland from the Geosystem Services Perspective. **Resources**, v. 11, n. 109, p. 1-20, 2022. <https://doi.org/10.3390/resources11120109>.

- [22] EILL, J. The importance of sustainable development with ecological design and architecture. **Journal of Pharmaceutical Negative Results**, v. 13, n. 4, p. 2032-2038, 2022. <https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.04.276>.
- [23] EMILIO, T. **Guia digital Palmeiras da BR-319**. Manaus: INPA, 2008.
- [24] FIDELIS, E. G.; QUERINO, R. B.; ADAIME, R. The Amazon and Its Biodiversity: a Source of Unexplored Potential Natural Enemies for Biological Control (Predators and Parasitoids). **Neotropical Entomology**, n. 52, p. 152 – 171, 2023. <https://doi.org/10.1007/s13744-022-01024-y>.
- [25] HENRIQUE, H. S. **Efeitos subletais por petróleo derivados sobre peixes da Amazônia (Amazonas, Brasil)**. Tese (Doutorado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2014.
- [26] JOHNE, D.; WALLENBURG, C. The role of buyer and supplier knowledge stocks for supplied-led improvements in logistics outsourcing. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 27, n. 5, p. 100697, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2021.100697>.
- [27] KABAKCHIEVA, D.; VASILEVA, V. Green infrastructure-the smart interpreting of natural capital. **Acta Scientifica Naturalis**, v. 10, n. 1, p. 57-68, 2023. <https://doi.org/10.2478/asn-2023-0006>.
- [28] LI, C. et al. CiteSpace and bibliometric analysis of published research on forest ecosystem services for the period 2018-2022. **Land**, v. 12, n. 845, p. 1-16, 2023. <https://doi.org/10.3390/land12040845>.
- [29] LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009.
- [30] LORENZI, H. et al. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003.
- [31] LOYOLA, R. R. G. Valor e mais-valia: examinando a atualidade do pensamento econômico de Marx. **Argumentos**, v. 1, n. 2, p. 130-138, 2009.
- [32] LOURENCIO, R. C. et al. Percepção de professores quanto a abordagem da educação ambiental nas escolas de ensino fundamental do município de Acarape. In: VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. **Anais...** Campina Grande, 21 a 24 de novembro de 2016.
- [33] MACHADO, A. L. S.; LACERDA JUNIOR, J. C.; NASCIMENTO-E-SILVA, D. (Orgs.). **Educação Ambiental: roteiros metodológicos**. Manaus: DNS Editor, 2021.
- [34] NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Compreendendo o processo gerencial**. Manaus: IFAM, 2011.
- [35] NOOR, M. Sustainable development in the context of economic globalization. **Journal of Social Science and Humanities**, v. 4, n. 3, p. 92-95, 2022. [https://doi.org/10.53469/jssh.2022.4\(03\).20](https://doi.org/10.53469/jssh.2022.4(03).20).
- [36] OLIVEIRA, J. F. **Monitoramento dos impactos ambientais causados pela extração de areia na Região Metropolitana de Manaus**. Dissertação (Mestrado em Ciências e Sustentabilidade na Amazônia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.
- [37] OLIVEIRA, E. S.; NASCIMENTO-E-SILVA, D. Gerenciamento participativo de recursos em espaços pedagógicos. **Regae – Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, v. 9, n. 18, p. 1-19, 2020.
- [38] PEREIRA, P. S.; PEREIRA, A. M.; CASTRO, C. L. F. Percepção dos moradores sobre a poluição do rio Cariús, município de Farias Brito, Ceará. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 20, p. 363-371, 2016. <https://doi.org/10.5902/2236117020084>.
- [39] PORTELA, E. M. **Mineração em Juruti: do desenvolvimentismo ao desenvolvimento sustentável?** Tese (Doutorado em Ciências Ambientais). Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2017.
- [40] RAMOS, J. A. S.; IARED, W. G. Análise da percepção da população sobre o meio ambiente em um município no oeste do Paraná. **Scientific Journal ANAP**, v. 1, n. 2, p. 734-745, 2023.
- [41] SILVA, R. O. **Proposição de autocapacitação para coordenadores de graduação**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto Federal do Amazonas, Manaus, 2019.
- [42] SILVA, M. F. **A degradação ambiental decorrente da construção do Ramal Água Preta/Areal, zona rural de Manaus/Amazonas**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

- [43] SILVESTRIM, E. G. et al. Uma visão sobre a degradação ambiental causada pelas ocupações irregulares em áreas verdes na cidade de Manaus – AM. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. 1-11, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23764>,
- [44] SUN, J. et al. A global assessment of sustainable development: integrating socioeconomic, resource and environmental dimensions. **Front. Energy Res.**, v. 10, n. 816714, p. 1-13, 2022. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.816714>.
- [45] TACHIZAWA, T.; POZO, H. Gestão socio-ambiental e desenvolvimento sustentável: um indicador para avaliar a sustentabilidade ambiental. **REDE – Revista Eletrônica do Prodema**, v. 1, n. 1, p. 35-54, 2007.
- [46] TEIXEIRA, C. et al. Percepção ambiental como instrumento da educação ambiental formal. In: III Congresso Nacional de Educação. **Anais....** Campina Grande, 5 a 7 de outubro de 2016.
- [47] TURNER, K. G. et al. A review of methods, data, and models to assess changes in value of ecosystem services from land degradation and restoration. **Eco. Model.**, v. 319, p. 190-207, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2015.07.017>.
- [48] WANG, M. et al. Does livelihood capital influence the livelihood strategy of herdsmen? Evidence from western China. **Land**, v. 10, n. 7, p. 763, 2021. <https://doi.org/10.3390/land10070763>.
- [49] ZHAO, R.; SHAO, C.; HE, R. Spatiotemporal evolution of ecosystem health of China's Provinces based on SDGs. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 18, p. 1-19, 2021. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010569>.
- [50] ZHANG, Z. et al. Spatiotemporal evolution and influencing factors of the rural natural capital utilization efficiency: A case study of Chongqing, China. **Land**, v. 11, n. 5, p. 697, 2022. <https://doi.org/10.3390/land11050697>.

Capítulo 6

A influência da sustentabilidade nas dimensões de atuação da sociedade contemporânea

Adriana Barreiros de Andrade

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Gerson Vilaça dos Santos

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Jhiemelle Amanda da Silva Rocha

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Marcia de Souza Alves

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Mariana Silva da Cunha

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Genilson Carlos das Chagas

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

Ronison Oliveira da Silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus
Centro
Curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica*

Daniel Nascimento-e-Silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Suas Tecnologias*

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade tem sido uma busca constante por praticamente todos os tipos de organizações (Sancak, 2023; Zhao et al., 2023; Carmine; Marchi, 2023; Valenciano-Salazar; André; Rivero, 2023; Kuzior; Kettler; Rab, 2022). A ideia de sustentabilidade retratada nos estudos científicos é o de equilíbrio dos sistemas de produção, sejam eles industriais, sejam eles naturais. Equilibrar, por sua vez, significa fazer o máximo possível com o menor uso possível de recursos. Traduzindo para termos técnicos e científicos, a sustentabilidade é a otimização do uso dos recursos para gerar o máximo de benefícios que eles podem trazer, sem causar externalidades. Em síntese, toda sustentabilidade é um esforço de alcance de eficiência (usar bem) e eficácia (alcançar objetivos). Se os resultados forem alcançados com externalidades negativas, não pode ser considerada eficiência e sua eficácia é comprometida.

Essas observações são essenciais para mostrar o grande equívoco que predomina em muitas publicações que consideram que o setor produtivo é contra a sustentabilidade. Na verdade, essas organizações, quando geridas profissionalmente, conseguem imprimir a mais alta carga racionalizante possível em seus sistemas, de maneira que alcançam o máximo de eficiência e eficácia no suprimento das necessidades de seus clientes. O que se vê, portanto, ao longo da história, é uma crescente prática da sustentabilidade. Algumas vezes esse crescimento é lento, noutras é bastante acelerada, como se pode verificar atualmente. Os custos de produção, por exemplo, explicam grande parte dessa preocupação porque, além de causarem prejuízos imateriais, também reduzem a capacidade competitiva das organizações.

Neste sentido, este estudo teve como objetivo refletir acerca da sustentabilidade ambiental a partir da prática de uma trilha ecológica na cidade de Manaus, capital do estado do Amazonas. Esse manancial é constituído de um pequeno lote de área, mas com inúmeros recursos hídricos, faunísticos, florísticos e climáticos, dentre vários outros. A preocupação não foi apenas o de inventariar negatividade, mas o de apontar oportunidades que ao mesmo tempo em que proporciona diversos tipos de vantagens e retornos para quem fizer investimentos ali e fazer o aproveitamento sustentável desse estoque ambiental de valor ainda imensurável.

2. A SUSTENTABILIDADE E A SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA

A sustentabilidade é mais que um conceito ou ideia. Ela faz parte da agenda mundial, após décadas de descaso da humanidade com os recursos naturais (Tachizawa; Pozo, 2007). Dada a amplitude de sua relevância, este texto contextualiza a influência da sustentabilidade nos campos de atuação da sociedade contemporânea. A intenção com este estudo é demonstrar que o alcance da sustentabilidade exige o esforço contínuo de pessoas físicas e jurídicas em busca do desenvolvimento sustentável (Elkington, 2001; Feil; Schreiber, 2017). O primeiro contexto de atuação aqui destacado é o jurídico. Isto não se resume apenas à seara legal, mas abarca também os tratados firmados por países com vistas à redução dos impactos ambientais (Pozzati; Bastos, 2023). Um dos itens necessários para que a sustentabilidade se concretize no planeta diz respeito à questão da governança (Dixit, 2009). Neste sentido, as leis ambientais são necessárias não somente para conter o avanço de ações predatórias contra o meio ambiente, mas também para que haja uma governança global em prol das causas ambientais (Xu; Tian, 2022).

Notadamente, a aplicação de regramentos legais à luz da sustentabilidade traz para o campo do Direito desafios significativos e permanentes (Bibad, 2023). Um dos problemas a serem suplantados diz respeito à questão da aplicabilidade das leis existentes (Brasileiro; Graça; Santos, 2022). Neste sentido, infere-se que uma coisa é ter um arcabouço legal definido que permita aos operadores do Direito analisar processos e estabelecer punições aos infratores. Entretanto, faz-se necessário haver congruência entre teoria e prática. Noutras palavras: um conjunto de leis ambientais satisfatório se mostra efetivo quando aplicado com o devido rigor independentemente de quem comete crimes contra a natureza, o que nem sempre se materializa na prática (Riyant, 2023).

Outro ponto a ser destacado no que tange à sustentabilidade focada no Direito diz respeito à formulação das leis e normas que regem o direito ambiental. Para Matnuh e Nugroho (2021), a participação da comunidade deve ser viabilizada, posto que ela é sabedora dos problemas a serem resolvidos no que tange ao meio ambiente. Em complemento a esta fala, estudos como o de Borges, Silva e Nascimento-e-Silva (2019) e Nascimento-e-Silva, Brito e SILVA (2022) asseveram que a participação abarca o poder decisório compartilhado num dado grupo ou comunidade, onde todos possuem a prerrogativa de efetuar deliberações e assumir os seus respectivos efeitos.

Outro campo de atuação que é diretamente afetado pela sustentabilidade diz respeito ao poder público. De forma mais específica, esta influência abarca a formulação de políticas públicas ambientais. Depreende-se que política pública é o termo que se refere ao conjunto de ações planejadas e executadas com vistas a resolver problemas e, por conseguinte, elevar o patamar de qualidade de vida da comunidade (Rua, 2014). Ao serem discutidas à luz do desenvolvimento sustentável, as políticas públicas são envoltas não apenas na elaboração e feitura de projetos, mas também na promoção de mudanças comportamentais favoráveis a preservação da natureza (Cheen; Lee, 2020; Steg; Vlek, 2009).

A adoção por parte do poder público de ações que possam viabilizar a solução para problemas ambientais é algo necessário não apenas para cumprir a agenda sustentável, mas também para estreitar a relação com a comunidade. Para efeito de exemplificação: trabalhos relacionados com limpeza urbana, gestão de resíduos sólidos e saneamento básico geram efeitos positivos em seus respectivos locais de execução (Lima, 2018). Todavia, apenas a realização destes projetos não é suficiente, uma vez que há de se trabalhar também o fator cultural envolto nestas iniciativas. Para Cheen e Lee (2020), nos países em desenvolvimento a questão da separação de resíduos sólidos enfrenta barreiras, sendo uma delas o fato de os cidadãos não se mostrarem muito dispostos a colaborar com esta causa.

Associado a esta dimensão cultural, outro ponto se mostra fundamental para o sucesso de políticas públicas ambientais: a confiança entre a comunidade e o poder público. Esta relação pode ser explicada da seguinte forma: projetos desta estirpe consomem recursos e nem sempre os benefícios gerados com estas políticas são percebidos de imediato, o que dificulta a existência de uma avaliação mais assertiva destas iniciativas (Hoffmann; Scartascini; Cafferata, 2023). Esta confiança da comunidade no poder público necessita ser correspondida, com a entrega dos projetos no prazo estabelecido e com a sua respectiva prestação de contas (Alagrash et al., 2019).

Esta interface entre o poder público e a comunidade pode ser fortalecida por meio do contato constante dos representantes políticos com os líderes comunitários, os quais podem ser entendidos como apoiadores na formulação de políticas públicas. Seja no

formato de organizações não governamentais ou associações comunitárias, infere-se que estas organizações vivenciam o cotidiano de sua comunidade, o que lhes credencia para dar o devido suporte na criação de políticas públicas que afetem positivamente seu cotidiano (Rama et al.,2022).

De forma congruente com o que fora dito por Cheen e Lee (2020) e Steg e Vlek (2009), outro tópico igualmente impactado pela sustentabilidade é o campo educacional. Isto ajuda a explicar o porquê da existência do termo educação ambiental. Esta é uma temática que se mostra como um eixo estruturante do alcance do que preconiza o desenvolvimento sustentável (Eili, 2022; Elkington, 2001). Diante da magnitude global deste assunto, a educação se mostra como pilar necessário para viabilizar a consolidação da sustentabilidade (Sari; Purnomo; Hariyono, 2023).

No ambiente formal da sala de aula e dos cursos sistematizados, apesar da sua inegável importância, nem sempre há facilidade por parte dos professores em abordar a sustentabilidade numa perspectiva de integração com outras disciplinas. Para Man, Ishak e Makhtar (2023), esta integração entre as disciplinas é necessária para que os alunos possam não somente entender o quanto importante é preservar a natureza, mas também a correlação dos conteúdos ambientais com as disciplinas que eles estudam. Isto remete a D'ambrosio (2016), cujo estudo menciona a questão da contextualização com item primal para fazer com que o estudante consiga entender as matérias que lhe são ensinadas com maior facilidade.

É acertado dizer que a educação ambiental não é algo que se restringe apenas a seara estudantil. Ela também orienta outros campos de atuação. Isto é exemplificado por Wu, Wan e Yu (2023), cujo estudo diz que a educação ambiental impacta diretamente a qualidade ambiental, uma vez que a assimilação dos conteúdos sobre esta vertente educacional pode auxiliar as cidades a adotarem posturas mais responsáveis sobre temas ambientais, como, por exemplo, a consolidação de uma economia de baixo carbono. Isto ratifica a explanação de Chen e Lee (2020) no que tange a mudanças comportamentais necessárias para o alcance das benesses ambientais e sua respectiva manutenção contínua. Pode-se considerar que dentre os problemas existentes na sociedade hodierna, os que são relacionados com a questão ambiental necessitam de uma atenção especial no que tange a sua solução (Bybee, 1991). São situações que afetam a qualidade de vida das pessoas em larga escala e fazem com que os governos se vejam desafiados a apresentar respostas a estes problemas, de maneira que o papel da população é cooperar com vistas a viabilização da solução a este tipo de adversidade (Azamovna; Oqibaxton; Qizi, 2023). Daí a necessidade de se fortalecer a educação ambiental no sentido de despertar nas pessoas um senso de responsabilidade sobre o seu papel quanto ao futuro do planeta (Sari; Purnomo; Hariyono, 2023).

A pauta da sustentabilidade não impacta somente as ações do poder público. Ela também faz parte da estratégia empresarial das organizações privadas. Isto engloba não apenas o respeito ao meio ambiente, mas também formas de lucrar com o atendimento das causas ambientais (Luz; Belli; Santos, 2023). Sob a égide da dimensão mercadológica, empresas que se mostram engajadas na adoção de posturas responsáveis com relação as questões ambientais são mais bem quistas pelos consumidores (Santos et al., 2019). Desta feita, projetos e ações voltados para a preservação da natureza potencializam a marca organizacional, o que pode fazer com que a clientela associe a esta marca sentimentos positivos que corroboram para a consolidação da fidelização dos consumidores (Semprebon, 2022).

Na literatura científica, o termo responsabilidade socioambiental é utilizado para se referir a esta postura mais compromissada das organizações privadas para com o meio ambiente. O dispêndio de recursos focalizados para esta finalidade não deve ser visto como custo, mas como investimentos, de maneira que os benefícios gerados com a responsabilidade socioambiental compensem os custos investidos (Wang; Delgado; Xu, 2023). A pauta socioambiental representa um compromisso das companhias para com a sociedade e demais *stakeholders* e a implementação de iniciativas voltadas para atender demandas ambientais pode ajudar as empresas no que se refere a criação de valor a longo prazo (Musvyianti et al., 2022; Su et al., 2023).

As ações empresariais voltadas para as causas socioambientais podem ser dar de várias formas. Dentre elas, destacam-se: a) plantio de mudas junto a comunidade; b) gestão de resíduos sólidos; c) doações para pessoas afetadas por desastres naturais, e; d) construção de centros de capacitação para comunidades carentes (Bahar; Ismaya, 2022). O impacto da sustentabilidade para as organizações é tanto que uma das vertentes da gestão é voltada para suprir as demandas desta vertente. Infere-se que a gestão ambiental é o elemento base para que resultados como, por exemplo, a segurança ambiental, a proteção ambiental e a conservação dos recursos naturais sejam viabilizadas (Volkov; Chernikova, 2021).

Independentemente do campo de atuação, é apropriado reconhecer que a sustentabilidade representa um eixo norteador presente, seja na governança pública, seja na gestão de entes privados. O grande desafio inerente às práticas sustentáveis engloba não somente o alcance de benefícios ambientais, mas também a sua manutenção, a qual se dá pela mudança de comportamentos (Cheen; Lee, 2020). Isto é um fator preponderante para a melhoria da qualidade ambiental (Rahman et al., 2020; Shabir et al., 2023). Neste sentido, Direito, Educação, Gestão Pública e Administração de Empresas são exemplos de áreas cujas ações norteadoras são conduzidas à luz da sustentabilidade com vistas ao alcance do equilíbrio entre Economia, Pessoas e Meio Ambiente (Eili, 2022; Elkington, 2001).

3. ASPECTOS EMPÍRICOS: TRILHA ECOLÓGICA

No dia 12/11/2022, como parte integrante da disciplina Gestão Ambiental e Geografia do Amazonas, os alunos do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Suas Tecnologias (PGMAST) realizaram uma atividade de campo nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Distrito Industrial (CMDI), localizado na cidade de Manaus, capital do Amazonas. De acordo com a classificação de Köppen (1931), o clima da cidade é considerado tropical úmido de monção (tipo Am), com temperatura média compensada anual de 27° C e umidade do ar relativamente elevada.

A área se encontra em um fragmento florestal da zona urbana, dentro dos limites do Campus IFAM/CMI. O local abriga a nascente, que dá início à formação do Igarapé da Vovó. Percorreu-se uma área de aproximadamente 672,06 metros e foram coletados, ao longo do percurso, 34 pontos georreferenciados, os quais foram plotados através da ferramenta Google Earth, criando-se um projeto de trilha na imagem disponibilizada na plataforma, como mostrado na figura 1.

A antropização de áreas antes florestadas impacta negativamente na fauna e flora remanescentes. Isso isola e reduz significativamente a área de vivência, induzindo

algumas espécies à extinção (Oliveira; Carvalho; Acerbi Junior, 2002). Segundo Bierregaard Junior e Lovejoy (1989), quando o habitat se resume a um mosaico, os animais e vegetais que antes ocupavam extensivamente as florestas tentam sobreviver em locais completamente fora dos padrões habituais. Viana (1990) explica que todo limitante ocasionado pela ação humana ou natural, que interrompe uma área contígua de vegetação natural e que delimita o fluxo de animais dispersão de pólen e sementes, são denominadas defloresta urbana.

O fragmento florestal urbano em que foi realizada a trilha sofre grandes pressões antrópicas, reduzindo, assim, o fluxo das espécies locais. Durante a trilha foram observados na área remanescente de APP alguns representantes da fauna local. No lago que se forma após a nascente, foram observadas espécies da ictiofauna (alevinos) e répteis (jacaré). Também foram vistos alguns exemplares da avifauna. Entretanto, um tempo maior de observação seria necessário para uma possível identificação dos pássaros. Além disso, ao longo da trilha vários tipos de insetos, como formigas, cupins, libélulas e abelhas, foram observados. Este último foi considerado grande indício de manutenção da vegetação pela dispersão de pólen, o que foi confirmado pela floração e dispersão de frutos no local.

Figura 1. Localização da área percorrida.



Fonte: Google Earth Pro.

Da vegetação, foi possível observar uma grande quantidade de espécies da família *Arecaceae* (palmeiras), como previamente identificados através do Guia Digital de Palmeiras (Emílio, 2008): os tucumãs (*Astrocaryum* spp.), buritis (*Mauritia flexuosa* L.), paxiúbas (*Socratea exorrhiza*), marajá (*Bactris* spp.) e açaí (*Euterpe precatoria* Mart.), que são espécies de ocorrência típica de áreas alagadiças. Ao longo do percurso foram encontrados frutos de Embaúba, espécie classificada como pioneira na regeneração, pertencente ao gênero *Cecropia*. Algumas espécies madeireiras estavam em período de frutificação e, mesmo não sendo o mais indicado, alguns frutos puderam ser coletados

diretamente do chão e armazenados em sacos plásticos para o transporte até o laboratório, onde serão realizadas suas identificações.

No campo, alguns exemplares já puderam ser identificados, como, por exemplo, o fruto da Orelha-de-macaco (*Enterolobium* spp.). Seu tronco está fora dos limites da área do IFAM/CMDI. Entretanto, sua copa frondosa faz com que os frutos se dispersem além de sua área; além disso, pertence ao mosaico florestal. Outras espécies florestais foram identificadas previamente, através do Guia de Propágulos e Plântulas (Camargo et al., 2008), como o Paricá (*Parkia multijuga* Benth.) e o Angelim (*Dinizia excelsa* Ducke).

Ao longo de sua extensão, a trilha apresenta um aspecto antropizado, característico de área cercada por construções industriais, em uma área como a do Distrito Industrial. Foram encontrados muitos vestígios de resíduos descartáveis lançados aleatoriamente, sem qualquer controle, alguns de aspectos mais recentes. Isso demonstra existir um mecanismo de difusão muito ativo no local, provavelmente de transeuntes ou carreamento através de escoamento superficial. Isso se deve por conta da elevada inclinação da bacia, que aparentemente chega próximo de 45° na parte mais baixa. Apresenta nascentes d'águas que afloram, uma vez que sofreram intervenções. Há expectativas de preservá-las, com instalação de proteções demadeira, apesar de sofrerem assoreamento considerável. Devido ao isolamento urbano, que limita as áreas de proteção ciliares previstas como as ideais pelo código florestal em vigor, a grande parte da já existente está com inclinação considerável, fator decisivo para a lixiviação do solo e, por consequência, grande concentração de sedimentos no baixio.

A locomoção é deveras tranquila, não impondo maiores dificuldades na descida; no entanto, ao subir, o solo típico de floresta equatorial tem muita serapilheira e é úmido. Fica escorregadio, dependendo da rota que se estabeleça, por conta do crescimento do talude. A vegetação ciliar tem características de mata secundária padrão: apresenta exemplares arbóreos de grande porte, como era de se esperar, por ser fragmento de mata nativa. Possui uma diversidade biológica significativa, demonstrada pelas quantidades de sementes coletadas ao longo do trajeto, assim como a visualização de exemplares da fauna aquática no local. O local também é detentor de uma diversidade de insetos, observados no percurso, o que é um ponto a ser destacado e que justifica a ação de preservação e manutenção da área.

4. POTENCIAIS DANOS OU RISCOS AMBIENTAIS OBSERVADOS

O principal risco da área do Igarapé da Vovó é a ação antrópica através do uso e ocupação desolo, que deve ser fiscalizada, para não diminuir ainda mais a área de floresta fragmentada. O constante risco de queima da mata ciliar, por ações externas, tem como foco os incêndios em lixeiras viciadas do entorno da reserva, o que é favorecido pela característica de abundância de matéria orgânica gerada pela floresta. Outro risco é o assoreamento acelerado da bacia, o que pode diminuir o fluxo hídrico, que é fator de qualidade para a manutenção desse importante fragmento de floresta.

As Áreas de Preservação Permanente (APP) representam um termo definido no Código Florestal brasileiro de 2012 atribuído às áreas cobertas ou não por vegetação nativa que cumprem a função ambiental de preservação de recursos hídricos e da paisagem, estabilidade geológica, biodiversidade, facilita o fluxo gênico da fauna e flora e protege o solo, bem como assegura o bem-estar de populações humanas. Na atividade de trilha realizada no Igarapé da Vovó foram identificados três tipos de APP: 1) o de faixa

marginal para cursos d'água com largura inferior a 10 metros, que deve obedecer à proteção da vegetação de 50 metros da sua margem direita e 50 metros da sua margem esquerda; 2) o de entorno de nascentes e olhos d'água perenes que, independentemente da sua situação topográfica, deve obedecer à proteção da vegetação de 50 metros de raio, no mínimo; e o de encosta, com declividade maior que 45º de inclinação.

Essas áreas acontecem concomitantemente ao longo da trilha, existindo a probabilidade de sobreposição das respectivas metragens. Além disso foi possível verificar que o leito do igarapé passa por um processo de assoreamento, ocasionado pelo encaminhamento de águas pluviais oriundas da Avenida Governador Danilo de Matos Areosa, com tubulação de descarte direcionadas para o igarapé. Também foram identificados solos expostos após a prática de queima de vegetação, também nas proximidades da mesma avenida.

A existência de uma nascente na área do Igarapé da Vovó já configura relevância para a área para a região, pois, por definição também obtida através do código florestal, a nascente é um afloramento que ocorre de forma natural, oriundo do lençol freático, com a característica de ter seu fluxo contínuo ao longo do ano, originando um curso d'água. O Igarapé da Vovó está localizado dentro da Bacia Hidrográfica do Educandos, encontrando-se de maneira integral no perímetro urbano de Manaus. As deficientes condições das moradias ao longo dos igarapés desta bacia, com despejos de parte do lixo e esgotos sanitários nessas águas, além do descarte de efluentes de origem industrial, provocam impactos ambientais verificados através das análises físico-químicas dessas águas, como aferido no estudo de Nogueira et.al. (2015). Por este motivo, a preservação da nascente, do igarapé e da vegetação do entorno do Igarapé da Vovó se torna imprescindível. Pois desta forma ficam asseguradas as suas funções ambientais de preservação dos recursos hídricos que compõe a Bacia Hidrográfica do Educandos, mantém a preservação da paisagem local, proporciona proteção do solo e estabilidade geológica do seu entorno, conserva a biodiversidade e o fluxo gênico da fauna e flora e possibilita o bem-estar das populações humanas.

5. GESTÃO AMBIENTAL, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

Sobre a visão de Gestão Ambiental, a entidade, empresa ou instituição deve olhar para os impactos que causa ao meio ambiente. Após essa identificação é possível definir ações para melhoria, minimização e/ou eliminação destes impactos. A área do Igarapé da Vovó compõe a área do IFAM/CMDI. Tornam-se pertinentes as iniciativas no sentido de identificar de que forma a instituição está afetando, seja positivamente, seja negativamente a área. A partir disso, devem-se definir estratégias e até mesmo parcerias externas para a preservação do ambiente. O Igarapé está localizado nos fundos do IFAM/CMDI. O envolvimento dos discentes em práticas que envolvam esse ambiente leva a Instituição a atingir os princípios da sustentabilidade, com enfoque para o exercício da cidadania (Oliveira; Genovese; Araújo, 2023). Isto envolve a construção de valores sociais voltados para a conservação do meio ambiente, bem como estar presente nos diversos níveis e modalidades do processo educativo. Essas práticas contribuem para formação de futuros profissionais com a noção da interface de suas atividades e respectivos impactos sobre o meio ambiente.

Pode-se vislumbrar pelo viés da sustentabilidade a importância social proporcionada pelas ações de conservação promovidas pelo IFAM/CMDI. Caso essas ações não existissem, os possíveis impactos afetariam as populações localizadas a jusante

curso hídrico. Pela vertente econômica, os custos de recuperação de uma área impactada são superiores aos custos de manter uma área preservada. Pelo viés ambiental, não há custos que paguem os serviços ambientais proporcionados pelas APP, como a interceptação da água de chuva, infiltração de água no solo, alimentação dos lençóis de água subterrânea, equilíbrio do clima local, além da beleza do local.

6. O PAPEL DO SETOR PRODUTIVO

Sabe-se que atualmente as causas ambientais têm sido bastante comentadas e discutidas. Muitos consumidores de todos os setores têm procurado produtos “amigos do meio ambiente”, ou seja, empresas que apoiem e utilizem em seus meios de produção algo relacionado às questões ambientais. E quando isso ocorre, é dada maior visibilidade para a empresa e, conseqüentemente, para os seus produtos. As empresas podem utilizar a gestão ambiental aplicada no dia a dia e até apoiar uma instituição que trabalhe com a educação ambiental para a população, seja na capacitação, seja na conscientização, através das trilhas, como foi a visitada nos arredores do IFAM/CMDI.

Em um processo de produção pode ser feita uma análise do impacto que prejudica o meio ambiente. Para uma gestão sustentável, poderiam ser feitas práticas que minimizem ou até evitem o máximo de danos gerados. Outra proposta é o apoio financeiro que as empresas possam dar para essa problemática, através da capacitação de profissionais na área ambiental e que esses profissionais repassem o conhecimento adquirido à população, para que também possam ser educadas ambientalmente. Isso gerando uma imagem estratégica para a empresa que apoiar a causa. Até no financiamento para a estruturação da trilha do Igarapé da Vovó, que precisa de estrutura trilhas elaboradas para a recuperação da nascente, que já está em andamento, e com a finalidade de retirar o lixo mais pesado da área. Também é preciso garantir a segurança ao redor, através do cercamento e sinalização, para não jogarem lixo e nem adentrem de forma ilegal. Isso pode ser feito também com guardas efetivos, para não ocorrerem crimes ambientais, como as queimadas e as invasões. Tais medidas podem servir como estratégia para empresas que desejam promover a sustentabilidade. Através dessas ações todos ganham, tanto no sentido do crescimento econômico, quanto no sentido de desenvolvimento social e ambiental.

O fragmento florestal do Igarapé da Vovó sofre as conseqüências de seu entorno. Pode-se citar a atividade antrópica, como a poluição de resíduos e a degradação da cobertura vegetal (Cavicchioli; Pereira; Silva, 2010). A consciência em relação à preservação ambiental passa a ser importante para a população a partir do momento em que há um impacto na manutenção da qualidade de vida (Lira; Cândido, 2013). Como diz Ieli (2013, p. 7), “implementar uma gestão ambiental envolve a criação de uma política ambiental, que é um compromisso com a proteção do meio ambiente, estabelecendo objetivos bem definidos, metas e ações a serem tomadas para alcançá-los”. No dizer de Soledad et al. (2007, p. 10), “as normas que compõem a ISO 14000, têm como referência os aspectos ambientais que a organização identifica como aqueles que são controlados e podem ser influenciados pelos seus processos”.

Com base nos levantamentos efetuados por Cavicchioli, Pereira e Silva (2010) foram apontadas três propostas para gestão ambiental da APP do Igarapé da Vovó e uma delas está relacionada à “criação de trilhas temáticas (ecológicas) para circulação interna com base de apoio em pontos estratégicos do fragmento, incluindo um programa contínuo de educação ambiental e espaço para divulgação dos conhecimentos existentes”

(Cavicchioli; Pereira; Silva, 2010, p. 38). É importante ressaltar que durante a trilha ecológica realizada foi possível observar alguns critérios definidos pela ABNT (2004) referentes à política ambiental, como a) adequação à natureza: com a formação de um corredor natural aliado às possibilidades de uso sustentável da área para unir os fragmentos florestais; b) comprometimento em não poluir: criação de um espaço educativo para trabalhos de sensibilização ambiental, recolhendo resíduos espalhados; e c) disponibilidade ao público: proposta de circulação interior (trilhas ecológicas) para integrar a comunidade das empresas, escolas, e pessoas em geral. Considerada uma APP, é possível relacionar a trilha ecológica com o Sistema de Gestão Ambiental pertencente à série de normas ISO 14000 que, de acordo com a FIESP (2015, p. 5):

“é uma estrutura desenvolvida para auxiliar as organizações, independentemente de seu tipo ou porte, a planejar consistentemente ações, prevenir e controlar impactos significativos sobre o meio ambiente, gerenciar riscos e melhorar continuamente o desempenho ambiental e a produtividade”.

Mediante os estudos realizados no local e a inserção da educação ambiental por parte do IFAM/CMDI, a trilha ecológica apresenta similaridade quanto às ações propostas pela ISO 14000. Isso é devido à busca por condições ambientais melhores e à preservação de uma área benéfica para o meio em sua totalidade. Segundo Fripp (2021, p. 9), “é dever de todos protegê-lo e preservá-lo para que as futuras gerações também tenham acesso a um ecossistema garantidor de uma qualidade de vida sadia”.

7. TOMADA DE CONSCIÊNCIA PARA A PRESERVAÇÃO/CONSERVAÇÃO

A trilha é importante para conscientizar aqueles que a visitam e a observam porque mostra em minutos ou horas como cada planta, cada ser vivo ali presente, é importante para a sobrevivência daquele ecossistema e até para todos nós. Por exemplo, ao vermos um pequeno córrego da nascente, pode-se perceber que existe vida ali. Os alevinos necessitam da água para sua própria sobrevivência e esse córrego faz parte de uma nascente, que abriga outros animais, como o próprio jacaré que foi presenciado em seu próprio habitat. Dessa forma, existe um equilíbrio próprio, existe um funcionamento perfeito da natureza. Contudo, foi encontrado muito lixo, como plásticos de todos os tipos, pneus e até um vaso sanitário, que foi jogado ali. E isso prejudica o equilíbrio do ambiente, já que esses materiais demoram milhões de anos para se decompor.

E esse lixo jogado pelas pessoas, além de poluir o ambiente, prejudica o processo de recuperação da nascente, que está sendo assoreada pela erosão, causada pelo deslizamento de terras no período das chuvas. Com isso também se vê a importância das matas ciliares ao redor desse igarapé, já que evita o deslizamento de terras e o assoreamento. Mas tanto lixo jogado no local dificulta o crescimento das plantas e causa o deslizamento, quando ocorrem as chuvas. A enxurrada leva todo o lixo presente para dentro da APP. Além disso tem o acontecimento das queimadas, que devastou uma parte da trilha, contida pelo corpo de bombeiros local. Esse acontecimento pode ser um exemplo para a conscientização da população, para tomar cuidado com o que é jogado numa área de preservação, porque põe em risco a fauna, a flora e a vida dos habitantes da própria comunidade do entorno. Para isso, seria interessante que fossem seguidas as seguintes recomendações:

- a) Delimitar por meio de georreferenciamento os limites das APPs existentes ao longo do Igarapé da Vovó;
- b) Realizar a retirada dos resíduos pré-existentes na área do Igarapé da Vovó;
- c) Revitalizar a proteção através cercas ou outro meio, para dificultar o acesso de pessoas que realizam descarte de resíduos nas APPs do Igarapé da Vovó; e
- d) Elaborar e implementar um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) na área localizada próxima à Avenida Gov. Danilo Matos Areosa, próxima à SUFRAMA (área que teve a vegetação queimada).

REFERÊNCIAS

- [1] ABNT. **ABNT NBR ISO 14001. Sistemas de gestão ambiental Requisitos com orientações para uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- [2] ALAGRASH, Y. et al. Cloud Computing: A Framework for balancing accountability and privacy based on multi-agent system. In: **Proceedings...** Cybersecurity And Cyberforensics Conference (CCC), Melbourne, Australia, May 8-9, 2019. <https://dx.doi.org/10.1109/CCC.2019.00-16>.
- [3] AZAMOVNA, I. G.; OQIBAXTON, S.; QIZI, M. M. B. The issue of increasing environmental literacy in the system of pedagogical sciences. **Journal of Positive School Psychology**, v. 7, n. 4, p. 1228-1232, 2023.
- [4] BAHAR, A. R.; ISMAYA, S. B. The influence of the implementation of corporate social responsibility on the profitability of manufacturing companies on the Indonesia stock exchange:2016-2020. **Current Advanced Research on Sharia Finance and Economic WorldWide**, v. 1, n. 2, p. 19-28, 2022.
- [5] BIBAD, H. The exclusion of environmental justice and race in environmental law casebooks. **Ecologic Law Quaterly**, v. 50, p. 1-63, 2023. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4380341>. BIERREGAARD JUNIOR.; R. O.; LOVEJOY, T. E. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. **Acta amazonica**, v. 19, p. 215-241, 1989. <https://doi.org/10.1590/1809-43921989191241>.
- [6] BORGES N. S. S. C.; SILVA, R. O.; NASCIMENTO-E-SILVA, D. Gestão participativa e padronização em espaços pedagógicos: percepção dos integrantes de uma instituição de educação profissional e tecnológica. **Interfaces da Educação**, v. 11, n. 32, p. 79-105, 2020. <https://doi.org/10.1590/1809-43921989191241>.
- [7] BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** Brasília: Senado, 2012.
- [8] BRASILEIRO, R.; GRAÇA, C.S.; SANTOS, A.L. As ações penais ambientais na Amazônia Legal: jurimetria e dificuldades na atuação do Ministério Público. In: GRAÇA, C. S. (Org.). **Combate aos crimes ambientais: orientações para atuação do Ministério Público na Amazônia Legal.** Belo Horizonte: Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente, 2022, p. 154-166.
- [9] BYBEE, R. W. Planet earth in crisis: how should science educators respond? **The American Biology Center**, v. 53, n. 3, p. 146-153, 1991. <https://doi.org/10.2307/4449248>.
- [10] CAMARGO, J. L. C. et al. **Guia de propágulos e plântulas da Amazônia.** Manaus: INPA, 2008.
- [11] CARMINE, S.; MARCHI, V. Reviewing paradox theory in corporate sustainability toward a systems perspective. **Journal of Business Ethics**, v. 184, n. 1, p. 139-158, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10551-022-05112-2>.
- [12] CAVICCHIOLI, M. A. B.; PEREIRA, M. V.; SILVA, J. F. Análise ambiental do fragmento florestal urbano na bacia hidrográfica do Igarapé da Vovó. In: REBELLO, A. (Org.). **Contribuições teórico-metodológicas da geografia física.** Manaus: EdUA, 2010, v. 1, p. 221-271.

- [13] CHEN, B.; LEE, J. Household waste separation intention and the importance of public policy. **International Trade, Politics and Development**, v. 4, n. 1, p. 61-79, 2020. <https://doi.org/10.1108/ITPD-03-2020-0008>.
- [14] D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.
- [15] DIXIT, A. Governance institutions and economic activity. **American Economic Review**, v. 99, n. 1, p. 5-24, 2009. <https://doi.org/10.1257/aer.99.1.5>.
- [16] EILI, J. The importance of sustainable development with ecological design and architecture. **Journal of Pharmaceutical Negative Results**, v. 13, n. 4, p. 2032-2038, 2022. <https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.04.276>.
- [17] ELKINGTON, J. **Canibais de garfo e faca**. São Paulo: Makron Books, 2001.
- [18] EMÍLIO, T. **Guia digital Palmeiras da BR 319**. Manaus: INPA, 2008.
- [19] FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos Ebape.BR**, v. 15, p. 667-681, 2017. <https://doi.org/10.1590/1679-395157473>.
- [20] FIESP. **14001:2015: saiba o que muda na nova versão da norma**. São Paulo: Departamento de Meio Ambiente, 2015.
- [21] FRIPP, G. F. **Licenciamento ambiental e sua importância como instrumento jurídico fundamental para a preservação do meio ambiente**. Monografia (Graduação em Direito). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2021.
- [22] HOFFMANN, B. L. SCARTASCINI, C.; CAFFERATA, F. G. How can we improve air pollution? Try increasing trust first. **Environmental and Development Economics**, v. 27, p.393-413, 2022. <https://doi.org/10.1017/S1355770X2100036X>.
- [23] IEL. **Sistema de gestão ambiental: ISO 14001**. Brasília: IEL/NC, 2013.
- [24] KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**. Berlin: Walter de Gruyter, 1931.
- [25] KUZIOR, A.; KETTLER, K.; RAŃ, Ł. Digitalization of work and human resources processes as a way to create a sustainable and ethical organization. **Energies**, v. 15, n. 1, p. 172, 2022. <https://doi.org/10.3390/en15010172>.
- [26] LIMA, C. L. S. **Uma história ambiental do rio Passo Fundo: 1934-2007**. Dissertação (Mestrado em História). Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.
- [27] LIRA, W. S.; CÂNDIDO, G. A. **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa**. João Pessoa: EdUEPB, 2013.
- [28] LUZ, E. H.; BELLI, R. F.; SANTOS, R. C. Administração verde: o caminho sem volta da sustentabilidade nas organizações. **Journal of Urban Technology and Sustainability**, v. 6, n. 1, p. 1-31, 2023. <https://doi.org/10.47842/juts.v6i1.48>.
- [29] MAN, S. R.; ISHAK, N. A.; MAKHTAR, M. M. Z. Integration of microbial fuel cell (MFC) in secondary school: an approach of environmental education to improve student's knowledge on green technology and manipulative skills in Biology subject. **Global Journal of Education Research & Management**, v. 3, n. 1, p. 15-34, 2021.
- [30] MUSVIYANTI, M. et al. Corporate social responsibility practices versus firm value: an exploratory study. **Corporate Governance and Organizational Behavior Review**, v. 6, n. 4, p. 80-86, 2022. <https://doi.org/10.22495/cgobrv6i4p7>.
- [31] NASCIMENTO-E-SILVA, D.; BRITO, M. F. S.; SILVA, R. O. Participative management in pedagogical spaces: analysis of a professional and technological education institution in the north region of Brazil. **Contexto & Educação**, v. 37, n. 116, p. 386-402, 2022. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2022.116.10070>.
- [32] NOGUEIRA, E. M. et al. Caracterização hidromorfológica da Bacia do Igarapé do Educandose a correlação com registros de ocorrências da Defesa Civil. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. **Anais...** João Pessoa, Paraíba, 25 a 29 de abril de 2015.

- [33] OLIVEIRA, G. N.; GENOVESE, C. R. C. R.; ARAÚJO, M. P. M. Educação ambiental e sustentabilidade: uma leitura crítica da influência da mídia sob a ótica da indústria cultural. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 3, p. 345-364, 2023. <https://doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.13976>.
- [34] OLIVEIRA, L. M. T.; CARVALHO, L. M. T.; ACERBI JUNIOR, F. W. Mapeamento e ecologia de paisagem de fragmentos da floresta semicidual do município de Lavras - MG. In: IV Seminário de Atualização em Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas Aplicadas em Engenharia Florestal. **Anais...** Curitiba, Paraná, 2002, p. 237-239.
- [35] POZZATTI, A.; BASTOS, M. S. A política do direito internacional (ambiental) na proposta de Acordo de Livre Comércio entre o Mercosul e a União Europeia. **InterAção**, v. 14, n. 1, p.1-23, 2023. <http://dx.doi.org/10.5902/2357797574486>.
- [36] RAHMAN, M. A. A. et al. Evaluation of environmental performance in academic building by indoor environmental quality (IEQ). **Journal of Critical Reviews**, v. 7, n. 8, p. 1309-1319, 2020. <http://dx.doi.org/10.31838/jcr.07.08.267>.
- [37] RAMA, A. et al. Assessment of eco-innovation drivers within the informal sector in Ghana. **Sustainability**, v. 14, p. 1-19, 2022. <https://doi.org/10.3390/su14116903>.
- [38] RIYANTI, R. The importance of implementation of environmental law in efforts to preserve natural resources in Indonesia. **International Journal of Humanities, Social and Business**, v. 2, n. 2, p. 170-182, 2023.
- [39] RUA, M. G. **Políticas públicas**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração da UFSC; Brasília: CAPES: UAB, 2014.
- [40] SANCAK, I. E. Change management in sustainability transformation: A model for business organizations. **Journal of Environmental Management**, v. 330, n. 3, p. 117165, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117165>.
- [41] SANTOS, A.I. et al. Expressing the experience: an analysis of Airbnb customers sentiments. **Tour. Hosp.**, v. 3, p. 685-705, 2019. <https://doi.org/10.3390/tourhosp3030042>.
- [42] SARI, P.; PURNOMO, T.; HARIYONO, E. Research trend of environmental education in science based on Scopus database. **International Journal of Recent Educational Research**, v. 4, n. 3, p. 296-308, 2023. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i3.296>.
- [43] SEMPREBON, E. **Marketing e emoções**. Curitiba: PUCPRESS, 2022.
- [44] SHABIR, M. et al. The role of innovation of environmental-related technologies and institutional quality to drive environmental sustainability. **Front. Environ. Sci.**, v. 11, n. 1174827, 2023. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1174827>.
- [45] SOLEDADE, M. G. M. et al. ISO 14000 e a gestão ambiental: uma reflexão das práticas ambientais corporativas. In: IX Encontro Nacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente - ENGEMA. **Anais...** Curitiba, Paraná, 19 a 21 de novembro de 2007.
- [46] STEG, K.; VLEK, C. Encouraging pro-environmental behaviour: an integrative review and research agenda. **Journal of Environmental Psychology**, v. 29, n. 3, p. 309-317, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>.
- [47] SU, J. et al. The impact of digital transformation on the total factor productivity of heavily polluting enterprises. **Scientific Reports**, v. 13, n. 6386, p. 1-21, 2023. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33553-w>.
- [48] TACHIZAWA, T.; POZO, H. Gestão socio-ambiental e desenvolvimento sustentável: um indicador para avaliar a sustentabilidade ambiental. **REDE – Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 1, n. 1, p. 35-54, 2007.
- [49] VALENCIANO-SALAZAR, J. A.; ANDRÉ, F. J.; RIVERO, C. Media coverage of carbon neutral organizations in Costa Rica: environmental sustainability practices and consumer recognition. **Innovar**, v. 33, n. 88, 2023. <https://doi.org/10.15446/innovar.v33n88.106254>.
- [50] VIANA, V. M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: VI Congresso Florestal Brasileiro. **Anais...** Campos do Jordão, São Paulo, 22 a 27 de setembro de 1990.

- [51] VOLKOV, A.R.; CHERNIKOVA, S.A. Extrusion technologies in ensuring sustainable development. **E3S Web of Conferences**, v. 285, n. 08001, p. 1-10, 2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128508001>.
- [52] WANG, Y.; DELGADO, M.S.; XU, J. When and Where does it pain to be green. A look into socially responsibilities investing and the cost of equity capital. **J. Corporate Soc. Responsibility**, v. 8, n. 1, p. 1-23, 2023. <https://doi.org/10.1186/s40991-023-00077-5>.
- [53] WU, Y.; WAN, J.; YU, W. Impact of environmental education on environmental quality under the background of low-carbon economy. **Front. Public Health**, v. 11, n. 1128791, p. 1-11, 2023. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1128791>.
- [54] XU, K.; TIAN, G. Codification, and prospect of China's codification of environmental law from the perspective of global environmental governance. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 9978, p. 1-14, 2022. <https://doi.org/10.3390/ijerph19169978>.
- [55] ZHAO, L. et al. Does quality management system help organizations in achieving environmental innovation and sustainability goals? A structural analysis. **Economic research-Ekonomska istraživanja**, v. 36, n. 1, p. 2484-2507, 2023. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2100436>.

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

@editorapoisson



<https://www.facebook.com/editorapoisson>

