

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR E PROPOSTAS INICIAIS PARA UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EM UM MANTENEDOURO DE FAUNA SILVESTRE

**Preliminary environmental diagnosis and initial proposals for an
environmental management system in a wildlife maintenance facility**

**Diagnóstico ambiental preliminar y propuestas iniciales para un
sistema de gestión ambiental en un centro de mantenimiento de fauna
silvestre**

Caroline Moro

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: morocaroline836@gmail.com

Lucian Armindo da Silva Brinco

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: lucianbrinco@gmail.com

Mauro Kumpfer Werlang

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: wermakwer@gmail.com

RESUMO

Diferentes espécies de animais, sobretudo na atualidade, sofrem com práticas criminosas, como o tráfico e o comércio de fauna silvestre, impactando de várias formas tais seres vivos e o espaço geográfico, de forma geral. No entanto, os mantenedouros têm atuado no resgate, reabilitação e devolução dos animais à natureza. Por isso, o objetivo do trabalho foi apresentar um diagnóstico preliminar, com aspectos e impactos ambientais das atividades de um mantenedouro e, posteriormente, propor soluções de mitigação por meio do Sistema de Gestão Ambiental inicial. Para tanto, baseou-se em uma revisão bibliográfica, realização de trabalho de campo, com registros fotográficos e entrevista com o proprietário, análise com o auxílio do *software Google Earth Pro* e o tratamento dos dados passou por uma abordagem qualitativa. Como resultado, identificou-se 7 principais atividades no estabelecimento, incluindo o uso de energia convencional, recintos inadequados, caminhos de locomoção precários, separação incorreta de resíduos, poluição sonora, água imprópria para dessedentação animal e disposição incorreta de material nos contêineres. As estratégias de ação sugeridas incluem adoção de energias renováveis, planejamento e adequação dos recintos, construção de caminhos seguros para os funcionários e visitantes, aprimoramento da gestão dos resíduos e mitigação da poluição sonora, proporcionando maior qualidade de vida para os animais e para os sujeitos que interagem com esse espaço.

Palavras-chave: Impactos Ambientais. Bem-estar Animal. Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

Different animal species, especially nowadays, suffer from criminal practices such as trafficking and illegal wildlife trade, impacting these living beings and geographic space in various ways. However, wildlife maintenance facilities have been working on the rescue, rehabilitation, and return of animals to nature. Therefore, the objective of this work was to present a preliminary diagnosis, with environmental aspects and impacts of a wildlife maintenance facility's activities and, subsequently, propose mitigation solutions through an initial Environmental Management System. To this end, it was based on a literature review, fieldwork with photographic records and an interview with the owner, analysis using *Google Earth Pro software*, and data processing through a qualitative approach. As a result, 7 main activities were identified at the establishment, including the use of conventional energy, inadequate enclosures, precarious walkways, incorrect waste separation, noise pollution, unsuitable water for animal consumption, and incorrect disposal of material in containers. The suggested action strategies include adoption of renewable energy, planning and adaptation of enclosures, construction of safe pathways for employees and visitors, improvement of waste management, and noise pollution mitigation, providing better quality of life for the animals and for the people who interact with this space.

Keywords: Environmental Impacts. Animal Welfare. Sustainable Development.

RESUMEN

Diferentes especies de animales, especialmente en la actualidad, sufren a causa de prácticas delictivas, como el tráfico y el comercio de fauna silvestre, lo que impacta de diversas formas a dichos seres vivos y al espacio geográfico en general. Sin embargo, los centros de mantenimiento han actuado en el rescate, la rehabilitación y la devolución de los animales a la naturaleza. Por ello, el objetivo del trabajo fue presentar un diagnóstico preliminar con los aspectos e impactos ambientales de las actividades de un centro de mantenimiento y, posteriormente, proponer soluciones de mitigación mediante un Sistema de Gestión Ambiental inicial. Para ello, se partió de una revisión bibliográfica, la realización de trabajo de campo con registros fotográficos y entrevista con el propietario, análisis con el apoyo del *software Google Earth Pro*, y el tratamiento de los datos se llevó a cabo mediante un enfoque cualitativo. Como resultado, se identificaron 7 actividades principales en el establecimiento, entre ellas el uso de energía convencional, recintos inadecuados, vías de circulación precarias, separación incorrecta de residuos, contaminación sonora, agua no apta para el consumo animal y disposición incorrecta de materiales en los contenedores. Las estrategias de acción sugeridas incluyen la adopción de energías renovables, la planificación y adecuación de los recintos, la construcción de caminos seguros para empleados y visitantes, la mejora de la gestión de residuos y la mitigación de la contaminación sonora, proporcionando una mayor calidad de vida tanto para los animales como para las personas que interactúan con ese espacio.

Palabras clave: Impactos Ambientales. Bienestar Animal. Desarrollo Sostenible

INTRODUÇÃO

Impactos ambientais podem ser compreendidos como qualquer modificação no meio ambiente que o afete positiva ou negativamente, decorrentes ou não dos aspectos ambientais oriundos da sua organização (ALBUQUERQUE, 2018). Nesse sentido, segundo a NBR ISO 14004 (2018), os aspectos ambientais são os elementos das atividades, dos produtos ou serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente. Conforme Braga *et al.* (2005), o aspecto ambiental pode ser considerado a causa das ações/atividades humanas, já o impacto ambiental é o efeito resultante dos aspectos ambientais.

O diagnóstico ambiental é compreendido como uma avaliação sistemática das atividades, aspectos e impactos ambientais por meio de um conjunto de ferramentas e estratégias capaz de avaliar as características ambientais de uma área ou organização (GEOFLORESTAS, 2021). Dessa forma, essa ferramenta deve englobar os fatores físicos, biológicos, econômicos e socioculturais, bem como cada uma das suas atividades, respectivamente (FERREIRA *et al.*, 2012). Então, o diagnóstico ambiental é a interpretação de uma situação do ambiente em um determinado espaço (COZER *et al.*, 2013).

De acordo com Pimenta (2022), o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) consiste em um

conjunto de procedimentos, técnicas e processos que ajudam as organizações a gerenciar e melhor controlar os aspectos e impactos ambientais de suas operações. É um processo que pode ser aplicado a qualquer organização, independentemente do tamanho ou setor (PIMENTA, 2022, p. 1).

Complementarmente, a NBR ISO 14001 (2015) define o SGA como parte do sistema de gestão utilizada para gerenciar aspectos ambientais, cumprir requisitos legais e outros requisitos, e abordar riscos e oportunidades. Em vista disso, o SGA consiste em minimizar ou solucionar os problemas ambientais (NBR ISO 14001, 2015) elencados pelo diagnóstico ambiental.

Ademais, para Seiffert (2014), a implementação de um SGA permite às organizações estabelecerem processos para melhorar continuamente seu desempenho ambiental, promovendo a prevenção da poluição, o uso eficiente de recursos e a conformidade legal. Segundo Barbieri (2008),

os termos administração, gestão do meio ambiente, ou simplesmente gestão ambiental são entendidos como as diretrizes e as atividades administrativas e operacionais, tais como, planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam (BARBIERI, 2008, p. 25).

Assim sendo, o SGA abrange as dimensões ambientais, econômicas e sociais. Ele tem a finalidade de evitar o desperdício, reduzir, reciclar, reutilizar e melhorar os elementos existentes no meio ambiente, tal como a água, as formas de energia, as matérias-primas, os insumos e o solo para obter melhor otimização econômica e ambiental (JUCHEM, 1995).

Mantenedouro de fauna silvestre é um empreendimento regulado pela Instrução Normativa IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) nº 07/2015, podendo ser administrado por pessoas físicas ou jurídicas, que tem como principal objetivo criar e manter as espécies da fauna silvestre em cativeiro, não sendo permitida a reprodução delas. A maioria desses animais chegam em péssimas condições e precisam de diversos cuidados (SANTUÁRIO ANIMAL CARE, 2018). Normalmente, esses animais acolhidos pelos mantenedouros são resgatados de tráfico, maus tratos, cativeiro ilegal e em situação de vulnerabilidade ou feridos (BADARI, 2023). Cubas, Silva e Catão-Dias (2014) destacam que esses estabelecimentos são potentes na conservação *ex situ* desses animais, ou seja, na proteção de espécies fora de seus habitats naturais.

O intento de um mantenedouro é “[...] resgatar, reabilitar e devolver animais silvestres à natureza” (BADARI, 2023). Barbieri (2008) ressalta que os responsáveis pelo mantenedouro devem oferecer cuidados para cada espécie e adotar práticas que promovam a saúde e bem-estar do animal. Dessa forma, o local deve promover condições favoráveis, envolvendo a nutrição, saúde,

conforto, direito de realizar seu comportamento natural e segurança do animal (CRMVGO, 2024). Ao promover condições satisfatórias, o mantenedouro está proporcionando longevidade às diferentes espécies.

Ainda sobre o bem-estar dos animais, ressalta-se que esta perpassa por “cinco liberdades” necessárias no mantenedouro: livre de fome e sede; livre de desconforto; livre de dor, injúria, ferimento e doenças; livre de medo, estresse e angústia e liberdade para expressar o comportamento natural de espécie (CERTIFIED HUMANE BRASIL, 2023). Molento (2005) enfatiza que essas cinco liberdades, originalmente propostas pelo *Farm Animal Welfare Council*, constituem a base conceitual para avaliação de bem-estar animal em diferentes contextos, incluindo zoológicos e mantenedouros de fauna silvestre.

Tendo isso em vista, é importante ter integração entre práticas de gestão ambiental e protocolos de bem-estar animal em instituições que mantêm fauna silvestre em cativeiro (MAPLE; PERDUE, 2013). Segundo Mellor (2016), a abordagem contemporânea de bem-estar animal transcende a ausência de sofrimento e busca promover experiências positivas, incluindo oportunidades de escolha, controle ambiental e engajamento cognitivo.

Observa-se uma lacuna na literatura brasileira quanto à aplicação integrada de diagnósticos ambientais e propostas de SGA, especificamente em mantenedouros de fauna silvestre. As particularidades regionais e as limitações orçamentárias e características desses empreendimentos, que frequentemente operam sem fins lucrativos, precisam ser pensadas pelas pesquisas científicas.

Analisar os aspectos e impactos ambientais por meio do diagnóstico preliminar e elaborar propostas de minimização ou solução por intermédio do SGA é necessário, pois assim é proporcionada uma melhora na qualidade de vida de animais que passaram por diferentes situações. Reconhece-se o caráter exploratório e inicial desta investigação, que se propõe como ponto de partida para estudos mais aprofundados e sistemáticos. O objetivo principal desta pesquisa foi realizar um diagnóstico ambiental preliminar das atividades de um mantenedouro de fauna silvestre, identificando seus principais aspectos e

impactos ambientais, e propor diretrizes iniciais para um SGA, considerando as dimensões de infraestrutura, bem-estar animal e gestão de resíduos.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória de abordagem descritiva, que busca identificar e descrever aspectos e impactos ambientais de forma preliminar. Os dados coletados refletem, portanto, um diagnóstico situacional específico e inicial, que demandará validação e aprofundamento em estudos posteriores.

Inicialmente, fez-se a revisão bibliográfica para embasar a presente pesquisa em bases de dados científicos e documentos técnicos da área ambiental e de bem-estar animal. Em seguida, foram analisados os aspectos e impactos ambientais por meio do diagnóstico ambiental preliminar e, posteriormente, propostas sugestões de soluções ou minimizações por intermédio do SGA inicial no mantenedouro. Foi utilizado o método de observação direta para a identificação dos aspectos e impactos ambientais nesse lugar, adaptado de Bertoluci *et al.* (2009).

Na área de estudo, foram realizados registros fotográficos das atividades que resultam em impactos negativos no mantenedouro, bem como Oliveira *et al.* (2020) fazem no seu "Estudo de caso sobre os possíveis impactos ambientais na Área de Preservação Permanente no Rio do Peixe". Após efetuou-se o preenchimento de um quadro com as atividades e os possíveis aspectos e impactos (Quadro 1) levantados por meio de 1 trabalho de campo, na qual coletou-se os dados e imagens a partir da observação direta. A estrutura deste quadro baseia-se em Bacci, Landim e Eston (2006), visto que segue o mesmo padrão que é a atividade, o aspecto ambiental e o posterior impacto ambiental.

Quadro 1. Atividades diagnosticadas e seus respectivos aspectos e impactos ambientais no mantenedouro estudado.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR DO MANTENEDOURO		
ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Consumo de energia elétrica convencional	Extração de recursos naturais, por exemplo, o petróleo	Emissão de gases de efeito estufa (GEE)
Instalações	Uso de materiais que advém de recursos naturais	Geração de resíduos e rejeitos devido as sobras do planejamento incorreto
Área da São Braz	Movimentação do solo, retirada de fauna e flora original	Destruição de habitats originários
Tumulto e conversa alta	Estresse dos animais	Poluição sonora no ambiente
Dessedentação animal	Água não trocada diariamente e potes mal higienizados	Degradação da saúde e do bem-estar animal
Recintos dos animais	Pouca vegetação presente	Menor interação dos animais com a vegetação/flora
Caminho/estrada irregular, danificada ou inexistente	Afeta a segurança e bem-estar dos funcionários e visitantes	Risco de acidentes/queda, por exemplo, torcer alguma parte do corpo ou resbalar com a umidade do solo
Caminho/estrada irregular, danificada ou inexistente	Alteração do conforto e aconchego dos visitantes	Poluição visual
Resíduos e rejeitos de materiais de construção	Poluição visual	Descarte incorreto desses materiais
Recintos sujos	Poluição visual e desconfortável	Degradação da qualidade, saúde e bem-estar dos animais podendo adoecer os mesmos
Separação incorreta dos resíduos e rejeitos	Destino incorreto	Aumento de resíduos nos aterros
Recinto dos animais	Espaço pequeno	Perda do nicho ecológico e da interação com fauna e flora original
Resíduos e rejeitos jogados no ambiente	Destino incorreto	Poluição visual e degradação do espaço

Fonte: Adaptado de Bacci, Landim e Eston, 2006.

No decorrer, através da adaptação da metodologia de Oliveira *et al.* (2020), fez-se a análise, com auxílio do *software Google Earth Pro*, do referencial teórico, das imagens e do quadro com as atividades e os possíveis aspectos e impactos ambientais presentes no mantenedouro em estudo. Posteriormente, foram expostos quadros para cada atividade com seus aspectos, impactos e possíveis sugestões de soluções ou minimizações, a partir de fundamentação teórica na área ambiental, na tentativa de proporcionar alternativas mais

condizentes ao mantenedouro. Após o trabalho de campo, elaborou-se uma estrutura para demonstrar a análise realizada para uma das atividades citadas anteriormente, conforme pode-se observar no Quadro 2.

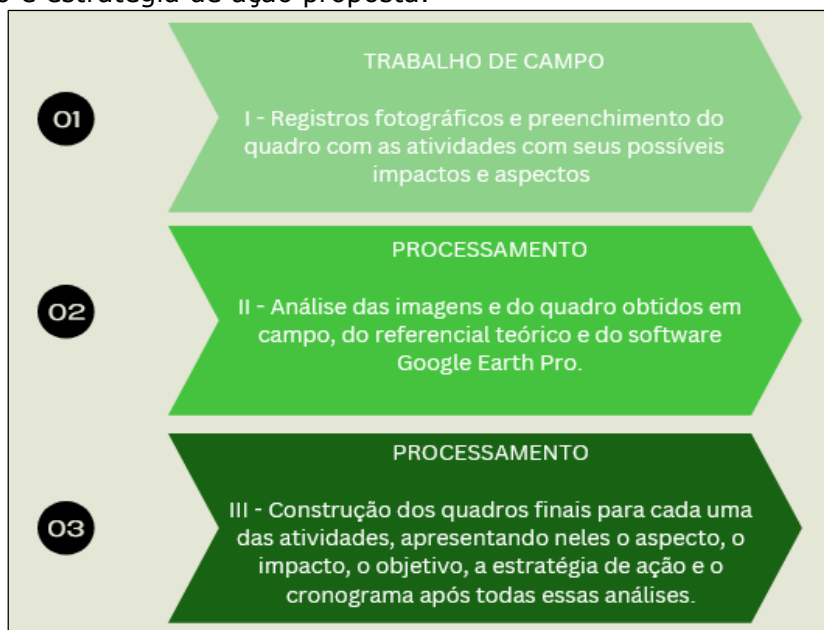
Quadro 2. Estrutura de análise para cada atividade do mantenedouro: aspecto ambiental, impacto, objetivo e estratégia de ação proposta.

ATIVIDADE	
ASPECTO AMBIENTAL	
IMPACTO AMBIENTAL	
OBJETIVO ("O que fazer?")	
ESTRATÉGIA DE AÇÃO (Metodologia – "Como fazer?")	

Fonte: Organização dos autores, 2024.

O diagnóstico ambiental preliminar está intrínseco no aspecto e impacto ambiental, pois a finalidade dele é encontrar o problema. Já as estratégias de ação fazem parte do SGA inicial que tem como propósito solucionar ou minimizar o problema (NBR ISO 14001, 2015). Diante disso, a Figura 1 demonstra o cronograma das etapas realizadas para a análise no local escolhido.

Figura 1. Estrutura de análise para cada atividade do mantenedouro: aspecto ambiental, impacto, objetivo e estratégia de ação proposta.



Fonte: Adaptado de Braga *et al.*, 2024.

Vale destacar que a coleta de dados se baseou em observação direta durante visita técnica. Por fim, pode-se dizer que os dados obtidos em campo passaram por uma abordagem qualitativa descritiva. Essa forma de análise envolve a coleta de informações sem métricas ou estatísticas, ou seja, não se detém em mensurar quantitativamente, mas descrever percepções, que é um dos pontos da pesquisa qualitativa (PRUDENCIO, 2021). Portanto, os resultados aqui apresentados devem ser interpretados como um diagnóstico preliminar e exploratório, que identifica potenciais problemas e aponta direções para investigações futuras mais aprofundadas.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

Por meio de trabalho de campo, verificou-se que, segundo os proprietários, o mantenedouro possui 3 hectares (ha) ocupados e 46 ha ao total. Apresenta mais de 500 animais de 120 espécies diferentes. Essa fauna compõe mamíferos, répteis e aves. Os animais são acolhidos de situações desconfortáveis e que não respeitem o bem-estar da espécie como o tráfico, cativeiros ilegais e atropelamento. O corpo técnico é composto por uma equipe multidisciplinar de médicos veterinários, biólogos e zootecnistas.

Os responsáveis pelo local estão trabalhando para que o mantenedouro se torne um zoológico, através de uma proposta à Secretaria de Meio Ambiente do local de estudo. O lugar oferece vagas de estágio obrigatório ou voluntário aos estudantes do Ensino Superior de cursos afins, como Medicina Veterinária, Zootecnia, Biologia, Agronomia, Gestão Ambiental e Engenharia Florestal. O mantenedouro recebe visitas agendadas com guia de escolas e pessoas que desejam conhecer o estabelecimento. Ele trabalha sem fins lucrativos.

Para se manter, precisa do apadrinhamento de cada um dos animais silvestres por empresas ou pessoas físicas, doações e o valor cobrado do ingresso dos visitantes. A organização possui cerca de 80 recintos e placas de identificação em cada um deles. O espaço do mantenedouro é cedido em forma de arrendamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diagnóstico ambiental preliminar permitiu identificar um conjunto de sete atividades com impactos distintos sobre o mantenedouro em questão, que podem ser organizadas em três grupos temáticos, sendo eles: (1) impactos relacionados ao uso de energia e infraestrutura; (2) impactos sobre o bem-estar animal; e (3) impactos referentes à gestão de resíduos e à poluição. Essa organização permite compreender de forma integrada as principais fragilidades ambientais observadas e as estratégias de mitigação propostas. Ressalta-se que os impactos identificados não devem ser tratados isoladamente, mas sim de forma sistêmica, uma vez que alterações em uma dimensão frequentemente repercutem sobre as demais. O Quadro 3 apresenta uma síntese de todas as atividades diagnosticadas, seus aspectos, impactos e diretrizes de ação propostas, proporcionando uma visão integrada antes da discussão detalhada de cada atividade.

Quadro 3. Síntese integrada do diagnóstico ambiental preliminar: atividades, aspectos, impactos e estratégias propostas.

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ESTRATÉGIA DE AÇÃO PROPOSTA
Consumo de energia elétrica convencional	Extração de recursos naturais não renováveis	Emissão de GEE	Adoção de energia solar fotovoltaica ou compra de energia renovável certificada
Recintos dos animais	Espaço reduzido	Restrição de comportamentos naturais	Enriquecimento ambiental e ampliação de recintos
Caminhos irregulares	Afeta segurança de visitantes e funcionários	Risco de acidentes	Construção de caminhos seguros com pisos adequados
Separação inadequada de resíduos	Destinação incorreta	Aumento de resíduos em aterros	Ampliação de contêineres e educação ambiental
Resíduos jogados no ambiente	Destinação incorreta	Poluição visual e degradação do espaço	Sensibilização de visitantes

Ruído excessivo	Estresse dos animais	Alterações comportamentais e fisiológicas	Controle de ruído e educação de visitantes
Dessedentação inadequada	Água não trocada e recipientes mal higienizados	Risco de doenças e comprometimento do bem-estar	Protocolo de higienização e análise de qualidade da água

Fonte: Organização dos autores, 2024.

A sistematização apresentada no Quadro 3 permite visualizar os principais pontos críticos identificados durante o diagnóstico. A partir dessa síntese, torna-se possível aprofundar a análise de cada atividade nas subseções seguintes, destacando suas causas, implicações e potenciais caminhos de melhoria para o mantenedouro.

Impactos relacionados ao uso de energia e infraestrutura

A primeira atividade (Quadro 4) elencada no trabalho de campo foi o consumo de energia elétrica convencional. O aspecto ambiental é a extração dos recursos naturais que são considerados não renováveis, como, por exemplo, o petróleo, gás natural e carvão mineral.

Quadro 4. Primeira atividade diagnosticada: consumo de energia elétrica convencional e estratégia de mitigação proposta.

ATIVIDADE 1	Consumo de energia elétrica convencional
ASPECTO AMBIENTAL	Extração dos recursos naturais, por exemplo, petróleo
IMPACTO AMBIENTAL	Emissão de GEE como o dióxido de carbono (CO ₂), óxido nitroso (N ₂ O) e metano (CH ₄)
OBJETIVO	Adotar práticas de energia sustentáveis
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Optar pela compra de energia renovável ou instalar um sistema de energia solar fotovoltaica

Fonte: Dos autores, 2024.

O impacto resultante dessa atividade é a emissão de gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono (CO₂), o óxido nitroso (N₂O) e metano (CH₄) (TOLENTINO; ROCHA FILHO, 1998). A proposta de solução para isso seria optar

por energias renováveis por meio da implementação de painéis fotovoltaicos ou pela compra de eletricidade gerada por fontes renováveis no mercado livre que possuem certificado de energia alternativa.

Conforme Goldemberg e Lucon (2001), as energias não renováveis são aquelas em que “[...] a natureza não tem condições de repor em um horizonte de tempo compatível com seu consumo pelos humanos” (p. 68). Já a energia renovável é quando “[...] as condições naturais permitem sua reposição em um curto horizonte de tempo” (p. 68). Assim, é mais rentável ambientalmente o mantenedouro optar por energias alternativas, visto que é uma medida para reduzir emissões e alinhar o espaço a práticas ambientalmente responsáveis. Tolmasquim (2016) destaca que a energia solar fotovoltaica tem apresentado viabilidade técnica e econômica crescente no Brasil, podendo ser uma das alternativas para o local em estudo.

Além da questão energética, a infraestrutura do mantenedouro também apresenta desafios que afetam tanto a segurança dos visitantes quanto o bem-estar animal. A segunda atividade (Quadro 5) refere-se aos caminhos de locomoção para os visitantes e funcionários. Eles estão irregulares, danificados ou que simplesmente não existem. O aspecto ambiental é que afeta a segurança e o bem-estar dos funcionários e dos visitantes. Como impacto ambiental tem-se riscos de acidentes e quedas. Como estratégia de ação, sugere-se construir caminhos duráveis e com barras de segurança.

Quadro 5. Segunda atividade diagnosticada: inadequação dos caminhos de circulação e proposta de melhoria da infraestrutura.

ATIVIDADE 2	Caminho irregular, danificada ou inexistente
ASPECTO AMBIENTAL	Afeta a segurança e bem-estar dos funcionários e visitantes
IMPACTO AMBIENTAL	Risco de acidentes/queda, por exemplo, torcer alguma parte do corpo ou resbalar com a umidade do solo
OBJETIVO	Melhorar os acessos logísticos para os visitantes
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Construir caminhos com pisos antiderrapante e táteis e barras de segurança com e estruturas duráveis

Fonte: Dos autores, 2024.

A melhoria da infraestrutura física, portanto, é necessária para o conforto dos visitantes e para garantir acessibilidade e segurança, refletindo o compromisso do mantenedouro com a qualidade ambiental do espaço. Segundo a ABNT NBR 9050:2020, espaços abertos ao público devem garantir condições de acessibilidade, incluindo pisos adequados e sinalização tátil-visual para pessoas com deficiência. Na Figura 2, apresenta-se um dos caminhos em situação de irregularidade que possibilita o acesso e circulação dos visitantes e funcionários no mantenedouro.

Figura 2. Condições atuais de alguns dos caminhos de circulação no mantenedouro: superfície irregular, ausência de pavimentação e risco de acidentes.



Fonte: Dos autores, 2024.

Assim, a adoção de soluções energéticas sustentáveis e a requalificação da infraestrutura reforçam a importância de alinhar o mantenedouro às exigências contemporâneas de responsabilidade socioambiental. Essas ações contribuem para a redução de impactos negativos e para a construção de um ambiente mais seguro, eficiente e comprometido com o bem-estar coletivo.

Impactos sobre o bem-estar animal

O segundo grupo de atividades está relacionado diretamente ao bem-estar animal, abordando condições inadequadas de espaço, ruído e higiene. A terceira atividade (Quadro 6) é o recinto dos animais. O seu aspecto é o espaço, que é menor comparado ao espaço originário da espécie. Isso favorece o estresse animal (SILVEIRA; SILVA, 2015). Nesse sentido, a Instrução Normativa nº 169/2008 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) reforça a importância de parâmetros adequados ao estabelecer tamanhos mínimos e requisitos obrigatórios para recintos destinados à fauna silvestre em cativeiro, de acordo com as particularidades de cada espécie, orientando, assim, a adequação dos espaços avaliados neste estudo.

Quadro 6. Terceira atividade diagnosticada: dimensões inadequadas dos recintos e proposta de enriquecimento ambiental.

ATIVIDADE 3	Recinto dos animais
ASPECTO AMBIENTAL	Espaço pequeno
IMPACTO AMBIENTAL	Restrição de comportamentos naturais
OBJETIVO	Incentivar o enriquecimento ambiental, incluindo elementos que imitam o habitat natural do animal
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Criação de ambientes semelhantes aos naturais, como vegetação nativa, pedras, água corrente e esconderijos. Isso ajudará a reduzir o estresse e promoverá comportamentos naturais

Fonte: Dos autores, 2024.

O impacto é a restrição da expressão de comportamentos naturais, podendo resultar em estereotípias (comportamentos repetitivos indicadores de estresse crônico), supressão de atividades exploratórias e aumento de comportamentos agonísticos. Segundo Shepherdson, Mellen e Hutchins (1998), o confinamento em espaços inadequados pode causar estresse fisiológico persistente, evidenciado por elevação crônica de cortisol sérico. Também tem-se a perda do nicho ecológico, ou seja, o conjunto de variáveis que se relacionam com determinada espécie, como, por exemplo, a necessidade de reprodução (FERRARO, 2017), que, direta ou indiretamente, atingem a fauna presente no

mantenedouro em questão.

A estratégia de ação para o lugar em estudo consiste em devolver o bem-estar animal com base em três dos cinco princípios, já mencionados neste trabalho, sendo eles: livre de desconforto; livre de medo, estresse e angústia e liberdade para expressar o comportamento natural de espécie. Isso se concretiza por meio da criação de ambientes similares ao habitat natural, promovendo a estimulação do instinto do animal. Young (2003) destaca que programas de enriquecimento ambiental devem incluir enriquecimento físico, sensorial, alimentar, social e cognitivo, proporcionando oportunidades de escolha e controle ambiental aos animais.

A Figura 3 apresenta um dos recintos destinados para as araras no mantenedouro. Essa adequação ambiental dos recintos é importante para alinhar as práticas do mantenedouro aos parâmetros de bem-estar animal, garantindo que os animais possam manifestar comportamentos naturais e reduzir níveis de estresse.

Figura 3. Recinto destinado às araras: dimensões e estrutura ambiental observadas durante o diagnóstico.



Fonte: Dos autores, 2024.

Dessa forma, observa-se na Figura 3 que, embora o mantenedouro esteja

de acordo com as políticas estipuladas pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM, s/d), que é um órgão que tem (...) como finalidade a gestão ambiental, a implementação e a execução das políticas nacional e estadual de meio ambiente”, o espaço dedicado para essas aves pode ser incoerente com as necessidades biológicas desses seres vivos. Por isso, é imprescindível que ocorra um maior planejamento, principalmente com o auxílio de especialistas na área, na estrutura dos recintos para que esses espaços possam atender, de forma mais apropriada, as particularidades das espécies no mantenedouro. Mellor (2016) ressalta que a abordagem contemporânea de bem-estar animal transcende o cumprimento de requisitos mínimos legais e busca promover experiências positivas, incluindo engajamento cognitivo e interações sociais apropriadas. Assim, o tamanho do espaço, a quantidade de aves em cada recinto e as necessidades desses seres vivos devem ser problematizadas, favorecendo a saúde e o bem-estar deles.

A quarta atividade (Quadro 7) é o ruído excessivo ocasionado por tumulto e conversa alta. O aspecto ambiental é o estresse que ocasiona nos animais, o qual está em desacordo com os princípios do bem-estar animal. O impacto ambiental não se limita à poluição sonora, mas inclui alterações comportamentais e fisiológicas nos animais, como elevação de cortisol e supressão de comportamentos de repouso. Kight e Swaddle (2011) demonstram que a sensibilidade ao ruído varia entre espécies, sendo aves particularmente vulneráveis à poluição sonora antropogênica. Como estratégia de ação, sugere-se instalar isoladores de som nos maquinários do mantenedouro e informar de diversas formas os visitantes para que não extrapolem no barulho para não ocasionar a degradação do bem-estar animal no quesito de livre de desconforto e livre de medo, estresse e angústia.

Quadro 7. Quarta atividade diagnosticada: exposição dos animais a ruído excessivo e estratégias de controle sonoro.

ATIVIDADE 4	Ruído excessivo
ASPECTO AMBIENTAL	Estresse dos animais devido a essa atividade
IMPACTO AMBIENTAL	Alterações comportamentais e fisiológicas

OBJETIVO	Limitar horários de atividades barulhentas, isolamento de máquinas, tecnologias de redução de ruído, além de informações ao público
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Criar uma planilha regularizando os horários sobre o período de descanso dos animais e disponibilizar nas mídias sociais, para que o público ao agendar as visitas, já fique ciente. O guia do mantenedouro também deverá destacar essa informação aos visitantes, antes dos passeios. Instalar isoladores de vibrações em máquinas e equipamentos para reduzir o impacto do som

Fonte: Dos autores, 2024.

A quinta atividade (Quadro 8) é a dessedentação animal. O aspecto é a água que não é trocada com frequência e os potes que são mal higienizados. O impacto ambiental é a degradação da saúde e do bem-estar animal devido ao risco de ingestão de água contaminada, por exemplo, por bactérias, podendo causar doenças gastrintestinais. Fowler e Miller (2015) enfatizam que a qualidade da água é componente primário para a homeostase fisiológica de vertebrados, e sua inadequação representa violação direta da primeira liberdade do bem-estar animal. A proposta de estratégia de ação seria a limpeza frequente dos bebedouros e repor a água sempre que necessário, bem como Freitas (2011) aponta para o manejo e comportamento com os animais silvestres.

Quadro 8. Quinta atividade diagnosticada: inadequação na dessedentação animal e protocolo de higienização proposto.

ATIVIDADE 5	Dessedentação animal
ASPECTO AMBIENTAL	Água não trocada diariamente e potes mal higienizados
IMPACTO AMBIENTAL	Degradação da saúde e do bem-estar animal
OBJETIVO	Incentivar a manutenção e limpeza dos recipientes e bebedouros, além de monitorar o consumo
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Limpar bebedouros e recipientes de água regularmente para evitar a proliferação de algas, bactérias e outros contaminantes e repor a água sempre que necessário

Fonte: Dos autores, 2024.

Por fim, a Figura 4 ilustra um reservatório de água mal higienizado e sem troca da água diária que serve para a hidratação dos animais. Nela, apresenta-se a situação precária da qualidade da água para a dessedentação animal. Diante

disso, é necessário fazer análises para verificar se a qualidade da água é benéfica ou não com à saúde desses animais.

Figura 4. Condições inadequadas de dessedentação animal: recipiente sem higienização e água não substituída, evidenciando turbidez e possível contaminação.



Fonte: Dos autores, 2024.

A partir da Figura 4, observa-se a necessidade de adotar medidas de manejo para os recintos dos animais. Essa estratégia de ação é necessária para prevenir doenças e possibilitar uma hidratação segura a eles. A adoção de medidas regulares de limpeza e monitoramento da água é importante para evitar doenças e garantir condições adequadas de hidratação, compondo uma prática necessária do manejo responsável.

Impactos relacionados à gestão de resíduos e poluição

O terceiro grupo de impactos envolve diretamente a questão dos resíduos sólidos, desde a separação incorreta até o descarte inadequado no ambiente, refletindo a necessidade de um sistema de gestão mais eficiente. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) estabelece princípios e instrumentos para a gestão integrada de resíduos sólidos, incluindo a

segregação na origem e destinação ambientalmente adequada.

Nesse sentido, a sexta atividade (Quadro 9) se refere à separação incorreta de resíduos e rejeitos. O aspecto ambiental é o destino inadequado pela falta de contêineres suficientes no ambiente. O impacto ambiental é o aumento de resíduos no aterro que poderiam ser reciclados se não houvesse essa separação incorreta. Para tanto, os materiais recicláveis podem ser processados química, física ou biologicamente, transformando aquele material em um novo produto (SILVA; BIEHL; GOMES, 2021). Já o rejeito é todo material/elemento que não tem como reaproveitar ou não é economicamente viável de se reaproveitar, por exemplo, papel engordurado e o isopor devido a ele não agregar valor econômico para ser reciclado (ENVANGELISTA, 2021).

Quadro 9. Sexta atividade diagnosticada: segregação inadequada de resíduos e proposta de ampliação da coleta seletiva.

ATIVIDADE 6	Separação incorreta dos resíduos e rejeitos
ASPECTO AMBIENTAL	Destino inadequado pela falta de contêineres no ambiente
IMPACTO AMBIENTAL	Aumento de resíduos nos aterros devido a essa não separação adequada
OBJETIVO	Adicionar mais contêineres para separação seletiva de resíduos e rejeitos nas áreas do mantenedouro e placas de explicação sobre a destinação correta dos resíduos e rejeitos em cada um dos contêineres
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Instalar novos contêineres de separação que abranjam todo o mantenedouro, a partir de parcerias com outras instituições

Fonte: Dos autores, 2024.

A estratégia de ação proposta é adicionar mais contêineres de separação de resíduos, rejeitos e orgânico que contemplem todo o mantenedouro e acrescentar placas de explicação do que deve ser descartado em cada um deles. A correta segregação e destinação dos resíduos contribuem para reduzir a quantidade de rejeitos enviados a aterros e reforçam o compromisso ambiental da instituição. Ademais, apresenta-se na Figura 5 a separação incorreta dos resíduos e rejeitos presente em um dos contêineres do mantenedouro.

Figura 5. Separação inadequada de resíduos observada em contêiner do mantenedouro.



Fonte: Dos autores, 2024.

A sétima atividade (Quadro 10) refere-se aos resíduos e rejeitos jogados no ambiente. O aspecto ambiental é a destinação incorreta dos mesmos. O impacto ambiental é a poluição visual, degradação do espaço e o consumo desses resíduos e rejeitos que podem acarretar na morte dos animais presentes no mantenedouro ou que por lá passarem. Como solução, a proposta de é sensibilizar os visitantes em um momento da visita guiada sobre a separação adequada dos resíduos e rejeitos. Em vista disso, o Manual do Ecocidadão de Pereira (2012) abrange sobre a sensibilização das pessoas em relação ao descarte correto dos resíduos e rejeitos, alertando que o destino inadequado pode prejudicar os recursos hídricos e poluir outros meios.

Quadro 10. Sétima atividade diagnosticada: descarte irregular de resíduos no ambiente e estratégia de educação ambiental.

ATIVIDADE 7	Resíduos e rejeitos jogados no ambiente
ASPECTO AMBIENTAL	Destinação incorreta
IMPACTO AMBIENTAL	Poluição visual e degradação do espaço
OBJETIVO	Promover programas de educação ambiental para a sensibilização sobre a destinação correta dos resíduos e rejeitos
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Na visita antes dos passeios, utilizar um momento para explicar e sensibilizar sobre resíduos e rejeitos, bem como outras questões ambientais

Fonte: Dos autores, 2024.

A sensibilização ambiental dos visitantes, portanto, faz-se necessária no mantenedouro. É parte de um processo educativo que ultrapassa a gestão operacional dos resíduos, estimulando comportamentos sustentáveis e o senso de corresponsabilidade ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A identificação dos aspectos e impactos ambientais das atividades através do diagnóstico ambiental preliminar e posteriormente as soluções ou minimizações por meio do SGA inicial são importantes para o mantenedouro. Ao implementar essas estratégias de ação, o local estará indo em direção ao desenvolvimento sustentável, que tem como princípio ser economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto.

De forma integrada, observa-se que as atividades preliminares diagnosticadas abrangem aspectos estruturais, comportamentais e de gestão ambiental. Os principais impactos identificados estão relacionados ao consumo de energia não renovável, inadequações nos recintos e infraestrutura, descarte incorreto de resíduos e deficiências na higienização e dessedentação dos animais. As estratégias de ação propostas no SGA inicial, como a adoção de energias alternativas, melhorias na infraestrutura, ampliação da educação ambiental e práticas de bem-estar animal, configuram um caminho viável para a mitigação dos impactos e a consolidação de uma gestão ambiental mais sustentável e ética no mantenedouro.

Em síntese, as estratégias propostas no SGA inicial têm potencial para possibilitar a mitigação dos aspectos e impactos identificados, alinhando-se ao conceito de bem-estar animal e ao desenvolvimento sustentável. Assim, a implementação das ações sugeridas, como criar ambientes similares ao natural, melhorar os acessos, ampliar a separação de resíduos, tende a elevar o padrão de sustentabilidade e manejo ético do espaço.

Desse modo, o estudo fez um diagnóstico de maneira preliminar das fragilidades ambientais e também se articulou como um modelo inicial de gestão

ambiental integrada para outros empreendimentos que almejam conciliar o desenvolvimento sustentável às práticas de conservação e bem-estar animal. Como próximos passos, recomenda-se: (1) conduzir mensurações técnicas de parâmetros ambientais (ruído, qualidade da água, temperatura) e (2) estabelecer parcerias com instituições de ensino e pesquisa para validação e aprofundamento dos achados.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sistemas de gestão ambiental - Diretrizes gerais para a implementação. **NBR ISO 14.004**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. **NBR ISO 14.001**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ALBUQUERQUE, D. Como identificar aspectos e impactos ambientais. **Templum**, 2018. Disponível em: <https://certificacaoiso.com.br/como-identificar-aspecto-impacto-ambiental/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

BACCI, D. de L. C.; LANDIM, P. M. B.; ESTON; S. M. de. Aspectos e impactos de pedreira em área urbana. **Revista Escola de Minas**, v. 59, n. 1, 2006.

BADARI, J. C. Preservando a vida silvestre: Por que o mantenedor de fauna do Instituto Libio não é aberto à visitação. **Instituto Libio**, 2023. Disponível em: <https://institutolibio.org.br/porqueomantedornaoeabertoavisitacao/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

BERTOLUCI, J.; CANELAS, M. A. S.; EISEMBERG, C. C.; PALMUTI, C. F. de S.; MONTINGELLI, G. G. Herpetofuna da Estação Ambiental de Peti, um fragmento de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, n.1, 2009.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L. de; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S.
Revista MIRANTE, Anápolis / GO, v. 19, n. 1, maio de 2026.

Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Instrução Normativa nº 7, de 30 de abril de 2015.** Institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro, e define, no âmbito do Ibama, os procedimentos autorizativos para as categorias estabelecidas. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa nº 169, de 20 de fevereiro de 2008.** Estabelece diretrizes para o manejo, manutenção e exposição de animais silvestres em cativeiro. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 22 fev. 2008.

Conheça as cinco liberdades os animais. **Certified Humane Brasil**, 2023. Disponível em: <https://certifiedhumanebrasil.org/conheca-as-cinco-liberdades-dos-animais/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

COZER, S. R.; FRIGO, E. P.; MARI JUNIOR, A.; BASTOS, R. K.; THAÍS, C.; CABRAL, A. C. Diagnóstico ambiental da bacia Arroio Ouro Verde. **Cultivando o Saber**, v. 6, n. 1, p. 103-113, 2013.

CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014.

Diagnóstico Ambiental. **Geoflorestas**, 2021. Disponível em: <https://geoflorestas.com.br/solucoes-ambientais-e-consultoria-ambiental/legislacao-ambiental/diagnostico-ambiental/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

ENVANGELISTA, M. **Tudo o que você precisa saber: Guia da reciclagem**. São Paulo: Valora, 2021. Disponível em: <https://valorareciclaveis.com.br/wp-content/uploads/2021/09/GUIA-DA-RECICLAGEM-E-COLETA-SELETIVA-VALORA-compactado.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2025.

Ética e bem-estar animal: impacto direto na produtividade e qualidade dos produtos. **CRMVGO**, 2024. Disponível em: https://portal.crmvgo.org.br/noticiasView/1372_Etica-e-Bem-estar-Animal-Impacto-direto-na-produtividade-e-qualidade-dos-produtos.html. Acesso em: 27 nov. 2025.

FERRARO, J. L. S. Análise de conteúdo sobre o conceito de nicho ecológico: o que dizem os livros didáticos?. **REnCiMa**, v. 8, n. 5, p. 35-50, 2017.

FERREIRA, E. P.; PANTALEÃO, F. de S.; FERREIRA, J. T. P.; FERREIRA, A. C. Diagnóstico ambiental das áreas de extração de argila em município produtor de cerâmica vermelha. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 8, n. 14, p. 1143-1154, 2012.

FREITAS, C. I. A. **Animais Silvestres: Manejo, Comportamento e Noções de Clínica e Terapêutica**, 2021. Disponível em: <https://www.bibliotecaagpte.org.br/zootecnia/sanidade/livros/ANIMAIS%20SILVESTRES.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2025.

FOWLER, M. E.; MILLER, R. E. **Zoo and Wild Animal Medicine**. 8. ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2015.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 2 ed. São Paulo: Edusp, 2001.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS. Quem somos. Disponível em: < <https://www.ipaam.am.gov.br/a-instituicao/> >. Acesso em 26 de nov. 2025.

JUCHEM, P. A. **Introdução à gestão, auditoria e balanço ambiental para empresas**. Curitiba: Faculdade Católica de Administração e Economia, 1995.

KIGHT, C. R.; SWADDLE, J. P. How and why environmental noise impacts animals: an integrative, mechanistic review. **Ecology Letters**, v. 14, n. 10, p. 1052-1061, 2011.

MAPLE, T.; PERDUE, B. M. **Zoo Animal Welfare**. Berlin: Springer, 2013.

MELLOR, D. J. Moving beyond the "Five Freedoms" by updating the "Five Provisions" and introducing aligned "Animal Welfare Aims". **Animals**, v. 6, n. 10, p. 59, 2016.

MOLENTO, C. F. M. **Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – revisão**. Archives of Veterinary Science, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2005.

OLIVEIRA, A. M. B. M. de; ALBUQUERQUE NETO, A. G. de; SOBRINHO, G. F. dos S.; FRANÇA, L. F. de M.; SANTOS, S. A. dos. Estudo de caso: Possíveis impactos ambientais na Área de Preservação Permanente no Rio do Peixe. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS – CONAPESC, 5., 2020, Campina Grande. **Anais [...]**.

O que é um mantenedouro? Conheça o trabalho da Animal Care!. **Santuário Animal Care**, 2018. Disponível em: <https://santuarioanimalcare.com/animal-care-animais-mantenedouro/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

PEREIRA, D. S. **Manual do Ecocidadão**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente - SMA/ Coordenadoria de Educação Ambiental, 2012. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/cea/2014/11/manual-do-ecocidadao.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2025.

PIMENTA, J. Sistema de Gestão Ambiental: o que é e qual seu objetivo?. **Recicla.Club**, 2022. Disponível em: <https://recicla.club/sistema-de-gestao-ambiental-o-que-e/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

PRUDENCIO, H. O guia completo de pesquisa. **Hype**, 2021. Disponível em: <https://hypecomunicacao.com/wp-content/uploads/2021/02/Guia-Completo-de-Pesquisa-para-Construcao-de-Personas..pdf>. Acesso em: 11 nov. 2025.

SILVA, A. C. D. da; BIEHL, J. de V.; GOMES, L. **Do meu resíduo cuidado EU! Um guia descomplicado para cuidar dos seus resíduos**. São Leopoldo: Coletivo Lixo Zero, 2021.

SILVEIRA, F. L. A. da; SILVA, M. H. P. da. Acerca do olhar do outro, ou sobre "tratadores" e animais em cativeiro – Por uma etnografia no "zoo" em contexto urbano (Belém-PA). **Caderno Eletrônico de Ciências Sociais**, v. 3, n. 1, p. 54-74, 2015.

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

SHEPHERDSON, D. J.; MELLEN, J. D.; HUTCHINS, M. **Second Nature: Environmental Enrichment for Captive Animals**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1998.

TOLENTINO, M.; ROCHA FILHO, R. C. **A química no efeito estufa**. Química e Sociedade, n. 8, 1998.

TOLMASQUIM, M. T. **Energia Renovável: hidráulica, biomassa, eólica, solar, oceânica**. Rio de Janeiro: EPE, 2016.

YOUNG, R. J. **Environmental Enrichment for Captive Animals**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2003.