



DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO NÚCLEO AVANÇADO DE PESQUISA DO PANTANAL

DIAGNOSIS OF ENVIRONMENTAL IMPACTS OF PANTANAL ADVANCED RESEARCH CENTER

Paulo Henrique Costa de Arruda ¹

Luiz Carlos Ferreira Júnior²

Stela Rosa Amaral Gonçalves ³

Resumo

Este artigo tem como objetivo abordar os impactos ambientais no Núcleo Avançado do Pantanal (NAPAN) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT). Esta é uma área de grande importância para a conservação do Pantanal, mas também está sujeito a problemas ambientais decorrentes das atividades humanas. Alguns dos principais impactos discutidos incluem o desmatamento e a fragmentação de habitats, a poluição da água, as mudanças climáticas e a introdução de espécies exóticas. O desmatamento e a fragmentação de habitats afetam a biodiversidade, enquanto a poluição da água compromete os recursos hídricos e a vida aquática. As mudanças climáticas causam alterações nos padrões climáticos e afetam os ciclos hidrológicos. Por fim, a introdução de espécies exóticas pode desequilibrar as cadeias alimentares e prejudicar a biodiversidade. É fundamental adotar medidas de preservação e controle para mitigar esses impactos e garantir a conservação do NAPAN e do Pantanal como um todo.

Palavras-chave: impactos ambientais, pantanal, conservação.

¹ Graduando em Tecnologia em Geoprocessamento, aluno do IFMT - Campus Octayde Jorge, Rua Zulmira Canavarros, 95 - Centro, Cuiabá - MT, 78005-390. E-mail: paulo.hcosta1012@gmail.com

² Graduando em Tecnologia em Geoprocessamento, aluno do IFMT - Campus Octayde Jorge, Rua Zulmira Canavarros, 95 - Centro, Cuiabá - MT, 78005-390. E-mail: lc97@hotmail.com

³ Doutora em Ecologia e Conservação da Biodiversidade - Departamento de Infraestrutura - Campus Octayde Jorge, Rua Zulmira Canavarros, 95 - Centro, Cuiabá - MT, 78005-390. E-mail: [goncalvessra@gmail.com](mailto:gonalvessra@gmail.com). ORCID 0000-0002-8888-2735

Abstract

This article discusses the environmental impacts in the Pantanal Advanced Nucleus (NAPAN) of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Mato Grosso (IFMT). NAPAN is an area of great importance for the conservation of the Pantanal, but it is also subject to environmental problems resulting from human activities. Some of the main impacts discussed include deforestation and habitat fragmentation, water pollution, climate change and the introduction of alien species. Deforestation and habitat fragmentation affect biodiversity, while water pollution compromises water resources and aquatic life. Climate change causes changes in weather patterns and affects hydrological cycles. Finally, the introduction of exotic species can disrupt food chains and harm biodiversity. It is essential to adopt preservation and control measures to mitigate these impacts and guarantee the conservation of NAPAN and the Pantanal as a whole.

Keywords: environmental impacts, pantanal, conservation.

1 INTRODUÇÃO

O Pantanal é considerado uma grande área úmida, com cerca de 150 mil km², localizado na região Centro-Oeste do Brasil e colonizado por populações tradicionais há centenas de anos e (JUNK et al. 2014; NUNES DA CUNHA et al. 2016). Incluso na Bacia do Alto Paraguai, esse bioma, vem sendo degradado pelo homem, com ações praticadas não somente na planície, mas principalmente nos planaltos adjacentes. Atualmente, os impactos ambientais e socioeconômicos no Pantanal são muito evidentes, decorrentes da inexistência de um planejamento ambiental que garanta a sustentabilidade dos recursos naturais desse importante bioma. O Núcleo Avançado do Pantanal (NAPAN), situado em Poconé-MT é de responsabilidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), sendo uma área de extrema importância para a conservação e preservação do Pantanal.

No entanto, como ocorre em muitas outras áreas naturais, o NAPAN também está sujeito a impactos ambientais decorrentes de atividades humanas, como a remoção da vegetação nativa, a adoção de práticas de manejo e conservação de solo, e destruição de habitats. Esses fatores aceleraram os processos erosivos nas bordas do Pantanal e tem como consequência o assoreamento dos rios na planície, o que tem intensificado as inundações com sérios prejuízos à fauna, flora e economia da região. Além disso, a introdução de espécies exóticas e a exploração insustentável de recursos naturais também representam algumas das principais causas da perda de biodiversidade, o que afeta a estabilidade dos ecossistemas e pode levar à extinção de espécies.

De acordo com Sánchez (2013), a avaliação de impactos ambientais tem como objetivo realizar uma caracterização detalhada do meio ambiente, para identificar os impactos, por meio das informações levantadas, fazer previsões e interpretações, para poder comunicar as informações sobre as consequências de uma determinada ação.

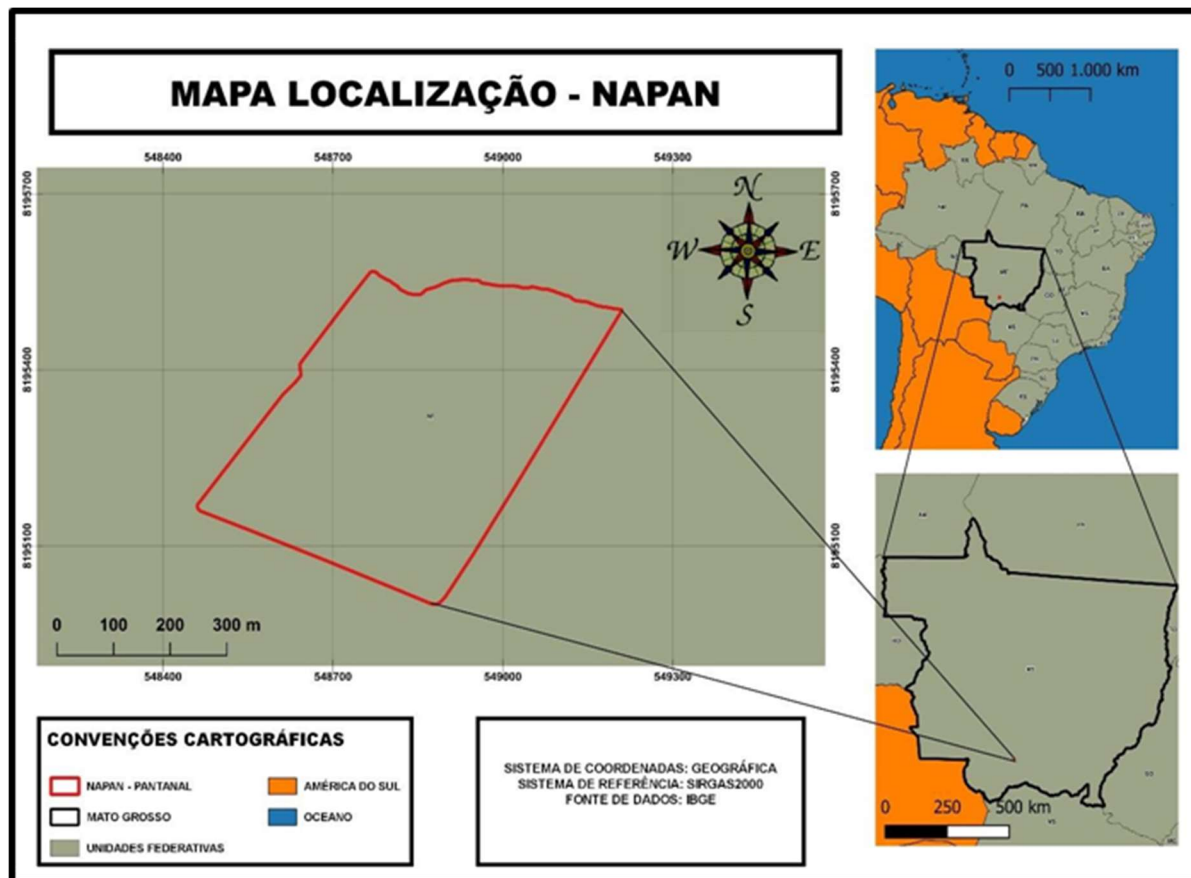
Diante do exposto, este artigo tem como objetivo abordar os impactos ambientais no NAPAN.

2 METODOLOGIA

2.1 Localização da Área de estudo.

O Núcleo de Estudos Avançados do Pantanal (NAPAN) está localizado aproximadamente 10 Km do centro de Poconé, onde o Rio Bento Gomes passa ao fundo. As coordenadas geográficas do campus nas margens do rio apresentam latitude 16° 19' 22,5" ao sul e longitude 56° 32' 41,5" a oeste, em uma altitude de 140 metros (Coringa *et. al.*, 2016).

Figura 1 – Mapa de Localização do NAPAN



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

2.2 Diagnóstico

A metodologia adotada para realização do diagnóstico dos impactos ambientais envolveu um conjunto de etapas e técnicas de pesquisa adaptada de Sánches (2013). Sendo assim, foi realizado um diagnóstico dirigido voltado para o levantamento dos resíduos sólidos dispostos de maneira inadequada e suas consequências com a ficha de campo adaptada da Avaliação de Integridade Ecológica (AIE) da NatureService. Dessa forma, a NatureService em parceria com outras agências federais dos EUA desenvolveu uma avaliação da condição dos ecossistemas por meio da Integridade Ecológica baseada nos

conceitos relacionados com integridade biológica e saúde biológica. Existem níveis de intensidade de AIE o que, segundo Faber-Langendoen (2012a, 2012b), permite maior flexibilidade para desenvolvimento de dados em diversos locais que não podem ser visitados com muita frequência: paisagem, rápido e intensivo.

Neste artigo adotou-se o nível rápido, por meio do qual as variáveis são observadas e adquiridas totalmente em campo sem a necessidade de posteriores análises laboratoriais, como descrito a seguir:

1. Levantamento de campo: foi realizada uma visita na área, no dia 18 de maio de 2023, para observação direta e coleta de dados sobre os impactos ambientais presentes na área. Durante a visita, foram registrados e documentados os diferentes tipos de entulhos, queimadas, restos de construção, plásticos e outras formas de poluição identificadas.
2. Registro fotográfico: durante o levantamento de campo, foram feitas fotografias para documentar visualmente os impactos encontrados. Essas imagens serviram como material de apoio para análise posterior e para fins de ilustração no presente artigo.
3. Análise dos impactos: com base nas observações de campo e nas informações coletadas em campo, foi realizada uma análise dos impactos identificados. Foram exploradas as relações entre os diferentes tipos de impactos e suas consequências para o meio ambiente, a biodiversidade e os ecossistemas do NAPAN.
4. Resultados: os resultados da análise dos impactos foram discutidos considerando a relevância e as repercussões de cada um deles. Também foram destacadas possíveis medidas de mitigação e de gestão ambiental que podem ser adotadas para minimizar os impactos identificados e promover a conservação do Pantanal.

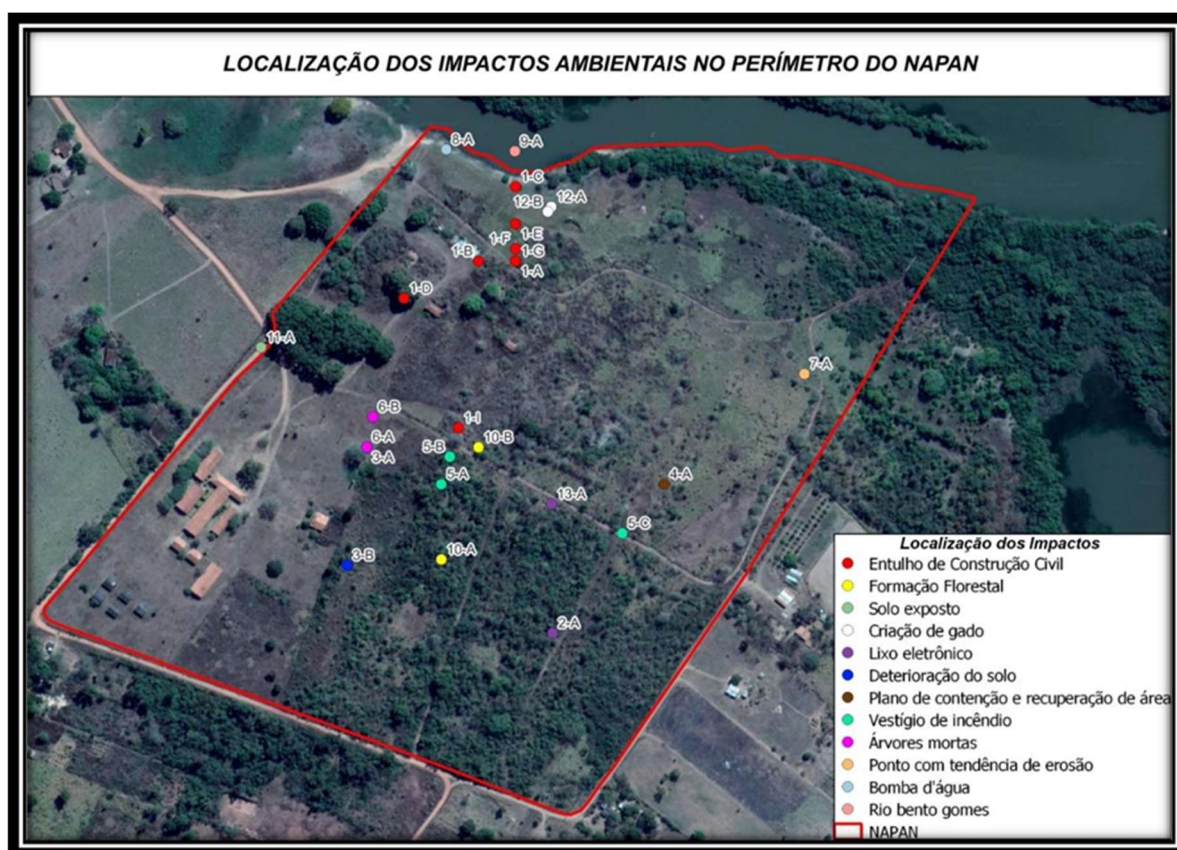
Essa metodologia permite uma abordagem abrangente e fundamentada dos impactos ambientais presentes no local de pesquisa, fornecendo uma base sólida para a compreensão desses problemas e a proposição de soluções efetivas para sua mitigação e conservação do ecossistema pantaneiro.

3 RESULTADOS

Os resultados encontrados obtidos a partir do levantamento de campo evidenciam a necessidade urgente de ações de conservação e manejo no NAPAN para mitigar os impactos ambientais existentes e promover a sustentabilidade do ecossistema pantaneiro. Ao mesmo tempo, destacam o potencial de restauração e a importância da sensibilização para a preservação desse importante patrimônio natural.

Na figura 2, são representados os pontos coletados in loco no qual foram evidenciadas fotografias georreferenciadas e são destacados os impactos encontrados dentro do perímetro do NAPAN. A linha vermelha representa o perímetro do NAPAN, e os pontos enumerados representam os diferentes impactos identificados.

Figura 2 – Perímetro do NAPAN e os pontos impactados.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

De acordo com a resolução do nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1986), o impacto ambiental é qualquer alteração do meio físico, químico e

biológico do meio, sendo ele positivo ou negativo, que afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população e qualquer propriedade do meio ambiente.

O quadro 1 demonstra as descrições de cada impacto encontrado. Na coluna ponto foram enumerados os pontos coletados e na coluna descrição, os tipos de resíduos identificados em campo, destacando-se os resíduos de construção civil.

Quadro 1 – Pontos e as descrições dos impactos encontrados no perímetro do NAPAN.

Localização dos Impactos NAPAN	
Ponto	Descrição
1 – A	Entulho de Construção Civil
1 – B	Entulho de Construção Civil
1 – C	Resíduo de Construção Civil
1 – D	Construção abandonada sem uso
1 – E	Resíduo de Construção Civil
1 – F	Resíduo de Construção Civil
1 – G	Entulho de Construção Civil
1 – H	Resíduo de Construção Civil
1 – L	Resto de Construção Civil com ruínas
2 – A	Lixo eletrônico
3 – A	Determinação ou desgaste de suas características químicas, físicas, morfológicas e biológicas.
3 – B	Determinação ou desgaste de suas características químicas, físicas, morfológicas e biológicas do solo.
4 – A	Plano de contenção e recuperação da área, ponto com tendência de erosão.
5 – A	Indício de queimada na vegetação, Vestígio de Incêndio.
5 – B	Indício de queimada na vegetação, Vestígio de Incêndio.
5 – C	Indício de queimada na vegetação, Vestígio de Incêndio.
6 – A	Arvores mortas, resíduo de poda, BM = BIO MASSA
6 – B	Arvores mortas, resíduo de poda
7 – A	Ponto com tendência de erosão
8 – A	Bomba d'água
9 – A	Rio Bento Gomes
10 – A	Formação Savânica
10 – B	Formação Florestal
11 – A	Solo exposto
12 – A	Criação de gado
12 – B	Criação de gado
13 – A	Resto de plásticos, garrafa, cano

Fonte: Elaboração própria.

A construção civil utiliza diversos materiais e ferramentas na execução de uma obra, sendo esses de várias propriedades, e com isso diversos resíduos são gerados e muitos deles são descartados de forma incorreta. O descarte incorreto desses resíduos

ocasiona diversos impactos ambientais como poluição do solo, degradação, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, proliferação de vetores de doenças, obstrução dos sistemas de drenagem, entre outros (Klein *et. al.*, 2017).

A figura 3 representa resíduos eletrônicos encontrados durante a visita técnica, como pedaços de plásticos e vidros, descartados de forma irregular no próprio solo do NAPAN. A visualização indica provavelmente tratar-se de uma televisão, que possivelmente foi descartada a pouco tempo do dia da visita, visto que os resíduos não estavam cobertos pelo solo e nem pela vegetação.

Figura 3 – Índices de impacto ambiental - vestígios de lixo eletrônico



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A crescente demanda por equipamentos eletrônicos, mais modernos e mais eficientes, tem contribuído para o número elevado de resíduos eletrônicos descartados de forma incorreta, gerando um problema ambiental grave. O acúmulo desse tipo de lixo, sem destinação correta provoca sérios riscos ao meio ambiente que podem ser irreversíveis (Quintana e Benetti, 2016).

A figura 4 mostra uma limpeza que foi realizada próximo a infraestrutura do NAPAN. Por meio dela os troncos das árvores que foram suprimidas, no quadro A. Já no quadro B foi registrada a área limpa com uma vegetação rasteira e no quadro C, a área limpa, com o solo exposto.

Figura 4 – Indícios de impacto ambiental - Vestígios de supressão da vegetação.

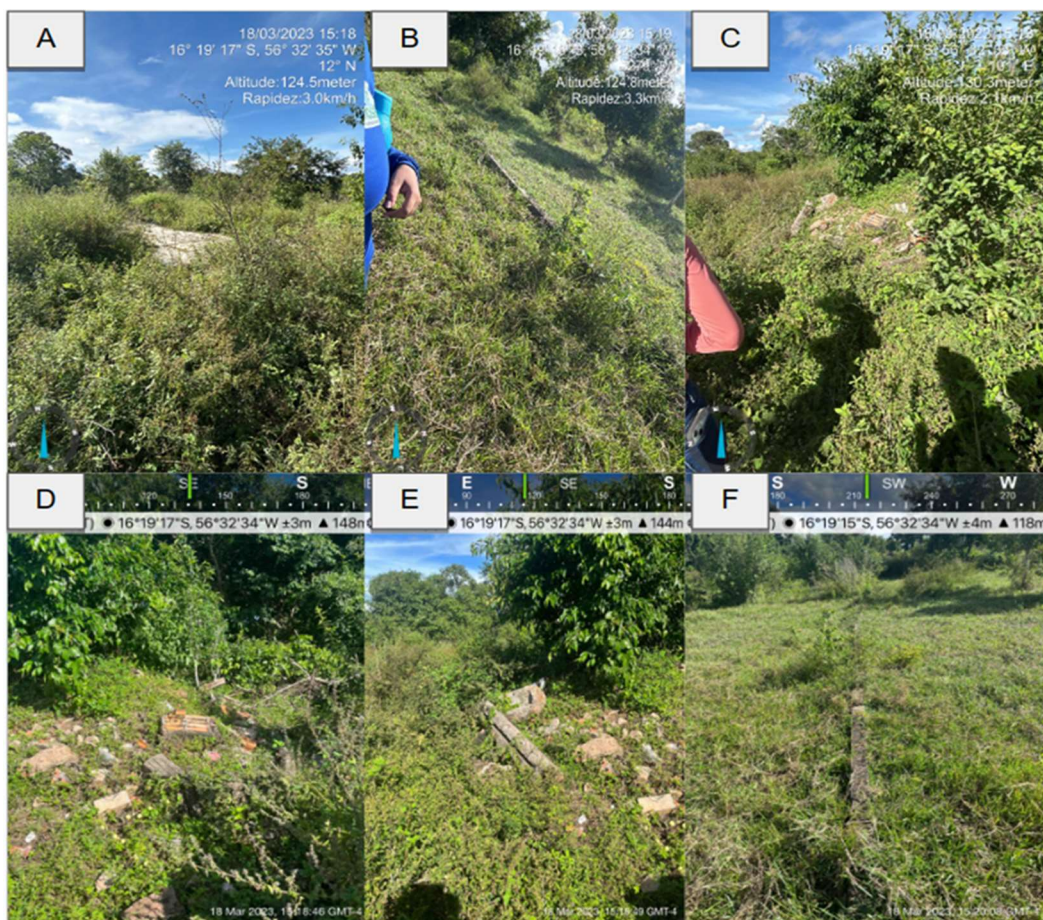


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

De acordo com a base de dados georreferenciadas da Secretaria do Estado de Mato Grosso – SEMA(Geoportal), as atividades que envolvam supressão vegetal de uma área que possui espécies nativas devem possuir autorização do órgão competente por meio de uma autorização de supressão de vegetação, apresentando estimativas de intervenções, assim como do projeto compensatório. O desmatamento causa diversas degradações ambientais com a retirada da vegetação nativa, deixando o solo exposto e desprotegido como destruição do habitat de diversas espécies e enchentes.

Na figura 5 mostra registros dos resíduos construção civil, sendo a classe que mais foi encontrado no local. Trata-se de restos de prédios antigos aparentando estar no local há muito tempo, pois possui vegetação e solo em volta dos fragmentos encontrados.

Figura 5 – Indícios de impacto ambiental - Vestígios de construção civil



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A figura 6 mostra uma grande quantidade de resíduos domésticos descartados de forma irregular e, pela quantidade dos resíduos, indica que o local está sendo utilizado como bota fora e além de serem recentes.

Figura 6 – Indícios de impacto ambiental - Vestígios de lixo domésticos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Segundo Mucelin (2008), o destino irregular de resíduos domésticos é uma prática muito recorrente entre a população, e ocasiona impactos ambientais, contaminação de corpos d'água, enchentes, assoreamento, e proliferação de vetores transmissores de doenças.

A seguir, será apresentada a classificação dos resíduos impactados, no quadro 2.

Quadro 2 – Índícios de impacto ambiental - Classificação dos Resíduos impactados.

RESÍDUOS	CLASSIFICAÇÃO	LEGISLAÇÃO (NORMA)
Resíduos Construção Civil		
Tijolos	Classe A	Resolução 307 / 2002
Cimento	Classe A 1	Resolução 307 / 2002
Telhas	Classe A	Resolução 307 / 2002
Resíduos Eletrônico		
Plástico	Classe II A	NBR n° 10004 /2004
Vidros	Classe II B	NBR n° 10004 /2004
Metais Pesados	Classe I	NBR n° 10004 /2004
Resíduos Domésticos		
Sacola Plástico	Classe II A	NBR n° 10004 /2004
Garrafas Pets	Classe II A	NBR n° 10004 /2004
Papéis	Classe II A	NBR n° 10004 /2004

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

De acordo com o apresentado, descreve-se a classificação proposta:

Classificação:

Classe A: São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.

Classe B: São os resíduos recicláveis com outras destinações.

Classe I - Resíduos Perigosos: São aqueles que apresentam periculosidade, como por exemplo: Inflamáveis, corrosivos, Reatividade Tóxicos.

Classe II - Não Inertes: São aqueles que apresentam, como por exemplo: Combustibilidade, Biodegradabilidade e Solubilidade.

Classe III - Inertes: São aqueles que apresentam decomposição quando disposto em solo.

Resultados positivos:

1. Sensibilização: A identificação e documentação dos impactos ambientais no NAPAN servem como um importante passo para aumentar a sensibilização sobre a importância da preservação do Pantanal e a necessidade de ações de conservação.
2. Base para ação: Os resultados fornecem uma base sólida para o desenvolvimento de ações de manejo ambiental e programas de conservação na área. A análise dos impactos ajuda a direcionar esforços e recursos para as áreas mais afetadas, buscando soluções efetivas.
3. Potencial de restauração: A identificação dos impactos permite a implementação de medidas de restauração, como a remoção de entulhos, o manejo adequado de resíduos e a reabilitação de áreas degradadas, com o objetivo de recuperar os habitats e restabelecer a biodiversidade.

O conhecimento dos impactos ambientais existentes é um primeiro passo crucial para promover a mudança e a adoção de medidas de conservação.

Resultados negativos:

1. Degradação ambiental: A presença de entulhos, queimadas, restos de construção, plásticos e outros tipos de poluição revela uma significativa degradação ambiental no NAPAN. Esses impactos afetam a qualidade dos habitats, a biodiversidade e os ecossistemas presentes na área.
2. Risco para a biodiversidade: Os impactos identificados representam riscos diretos para a fauna e flora do NAPAN. A degradação de habitats, a poluição da água e a introdução de espécies exóticas podem levar à perda de espécies, alterações nas cadeias alimentares e desequilíbrios ecológicos.
3. Prejuízos econômicos: A redução do valor turístico do NAPAN devido à presença de impactos ambientais visíveis pode resultar em prejuízos econômicos para a região. Menor interesse de visitantes e turistas afeta a economia local e a sustentabilidade das atividades relacionadas ao turismo ecológico.

A análise dos impactos ambientais no NAPAN revelou a presença de diversos problemas que afetam o ecossistema pantaneiro. Entulhos, queimadas, restos de construção, plásticos e outras formas de poluição foram identificados como impactos negativos que comprometem a qualidade ambiental, a biodiversidade e a sustentabilidade da área.

4 CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa apontam para aspectos negativos e positivos na análise. Os impactos negativos identificados têm consequências significativas, tanto para o meio ambiente, quanto para a sociedade. Eles resultam em degradação de habitats, perda de espécies, desequilíbrios ecológicos, riscos à saúde humana e prejuízos econômicos. A redução do valor turístico da região devido à presença desses impactos também é preocupante, afetando a economia local e as oportunidades de desenvolvimento sustentável.

Ações de limpeza, remoção de entulhos, controle de queimadas, gestão adequada de resíduos e educação ambiental são algumas das medidas que podem ser adotadas para mitigar esses problemas.

Quanto aos impactos positivos, destacamos que a base de informações obtidas pode servir como fundamento para a implementação de ações de manejo ambiental, programas de restauração de habitats e estratégias de conservação no NAPAN.

A sensibilização sobre a importância da conservação do Pantanal e incentivo à participação ativa de todas as partes interessadas na proteção desse ecossistema único pública é fundamental. A conservação desse local não apenas contribuirá para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas pantaneiros, mas também garantirá a manutenção de serviços ecossistêmicos vitais, como a regulação do clima, a purificação da água e a proteção contra desastres naturais.

Por fim, destacamos que um esforço conjunto e contínuo de instituições governamentais, pesquisadores, comunidades locais e organizações de conservação seria decisivo para enfrentar os desafios ambientais no NAPAN.

5 AGRADECIMENTOS

Aos alunos que colaboraram com o levantamento e processamento dos dados em campo e na revisão do presente artigo, Railton Santos de Souza, Pedro Miguel Marcondes Franco, Célio Cardoso Félix e Crys Laura Gomes de Arruda.

6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Publicada no DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96.

_____. Resolução CONAMA nº. 020, de 18 de junho de 1986. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. 17p.

CORINGA. J. E. S.; PEZZA. L.; CORINGA. E. A. O.; WEBER. O. L. S. Distribuição geoquímica e biodisponibilidade de metais traço em sedimentos no Rio Bento Gomes, Poconé - MT, Brasil. Revista Acta Amazonica – Vol. 46(2) 2016: 161 - 174, p. 163.

FABER-LANGENDOEN, D., C.; HEDGE; KOST, M.; THOMAS, S.; SMART, L.; SMYTH, R.; DRAKE, J.; MENARD, S. a. **Assessment of Wetland Ecosystem Condition across Landscape Regions : A Multi-metric Approach Part A** . Ecological Integrity Assessment Overview and Field Study in Michigan and Indiana Assessment of Wetland Ecosystem Condition across Landscape Regions : A M. U.S. Environmental Protection Agency Office of Research and Development, Washington, DC., no. June, 2012a.

FABER-LANGENDOEN, D., C.; HEDGE; KOST, M.; THOMAS, S.; SMART, L.; SMYTH, R.; DRAKE, J.; MENARD, S. a. **Assessment of Wetland Ecosystem Condition across Landscape Regions : A Multi-metric Approach Part B** . Ecological Integrity Assessment Overview and Field Study in Michigan and Indiana Assessment of Wetland Ecosystem Condition across Landscape Regions : A M. U.S. Environmental Protection Agency Office of Research and Development, Washington, DC., no. June, 2012b.

JUNK, Wolfgang J. et al. Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats, Cuiabá, MT, EdUFMT, p.38, 2014.

KLEIN, Flávio Bordino. FRANCELINO, Sylmara Lopes. Universidade de São Paulo (USP). **A deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo: um estudo a partir dos instrumentos de políticas públicas ambientais**, São Paulo, SP, Brasil.Desenvolv. Meio Ambiente, v. 40, p. 483-506, abril de 2017.

MUCELIN, Carlos Alberto. BALLINI, Marta. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 20 (1): 111-124, jun. 2008.

NUNES DA CUNHA C. et al. Pantanal a identidade de uma grande área úmida. In: Conhecendo a Biodiversidade, Brasília, p. 85-100, 2016.

QUINTANA. J. F.; BENETTI. L. B. Gestão de resíduos eletrônicos: estudo de caso em uma organização militar de São Gabriel/RS. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – v.38 n.2, 2016, Mai.- Ago. p. 889 –905, p. 1.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos** /Luis Enrique Sánchez. -- 2. ed. – São Paulo: Oficina de Textos, 2013.