



DIÁGNOSTICO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.6.23.VII-018>

Pedro Leonardo de Lima Neto, Maria Fernanda Lopes de Araújo, Jéssica Araújo Leite Martildes, Pablo Rodrigues da Costa Florencio, Walesca Emilia dos Santos Ferreira.

*Universidade Estadual da Paraíba. pedro.leonardo@aluno.uepb.edu.br

RESUMO

O setor da construção civil é o que mais explora recursos naturais, e é o que mais gera resíduos. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho avaliar impactos ambientais na destinação de resíduos sólidos da construção civil no município de Santa Cruz do Capibaribe-PE. A metodologia consistiu na realização de pesquisas bibliográficas, visitas de campo, fotodocumentação e na utilização de ferramentas de geoprocessamento e de avaliação de impactos ambientais. Elaborou-se um diagnóstico ambiental simplificado da área de estudo. Por meio dos métodos de avaliação de impactos ambientais, *Ad Hoc*, *Check Lists* e Matriz de Interação, foram identificados e analisados os impactos ambientais. Posteriormente, foram propostas medidas de controle ambiental e planos e programas ambientais. Os principais impactos ambientais identificados foram: Compactação do solo, afugentamento da fauna, alterações nas características físicas, químicas e biológicas do solo e alteração na paisagem. Entre as medidas de controle ambiental indicadas, destacaram-se: Revolver o solo após a retirada do RCC para promover uma desagregação, implementar campanhas educativas para proteção dos animais; Realizar obras de paisagismo procurando manter as espécies naturais da região, monitorar e promover o controle da qualidade dos solos e realizar obras de paisagismo com espécies da região.

PALAVRAS CHAVE: Diagnóstico ambiental. Medidas de controle ambiental. Planos e Programas Ambientais. Meio ambiente.

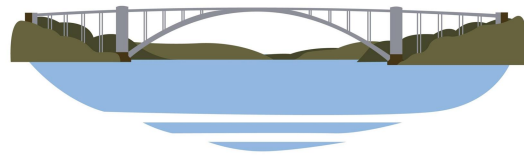
ABSTRACT

The civil construction sector is the one that most exploits natural resources, and is the one that generates the most waste. Thus, the objective of this work was to evaluate the environmental impacts of the disposal of solid waste from civil construction in the municipality of Santa Cruz do Capibaribe-PE. The methodology consisted of carrying out bibliographic research, field visits, photo documentation and the use of geoprocessing tools and assessment of environmental impacts. Elaborate a simplified environmental diagnosis of the study area. Through the methods of assessing environmental impacts, *Ad Hoc*, *Check Lists* and *Interaction Matrix*, environmental impacts were identified and analyzed. Subsequently, environmental control measures and environmental plans and programs were proposed. The main environmental impacts identified were: Soil compaction, scaring away fauna, alterations in the physical, chemical and biological characteristics of the soil and alteration in the landscape. Among the indicated environmental control measures, the following stand out: Revolve the soil after removing the RCC to promote a breakdown, implement educational campaigns to protect animals; Carry out landscaping works seeking to maintain the natural species of the region, monitor and promote soil quality control and carry out landscaping works with species from the region.

KEYWORDS: Environmental diagnosis. Environmental control measures. Environmental Plans and Programs. Environment.

INTRODUÇÃO

A poluição do solo e das águas está relacionada com a destinação inadequada dos resíduos que está se mantendo intensa. Isso se dá devido aos processos antrópicos de urbanização aliados à destinação irregular e a gestão inadequada dos resíduos sólidos (SILVA, 2016).



O saneamento ambiental é um conjunto de ações que tornam uma área sadia, limpa e habitável. Os serviços de saneamento ambiental integram ações de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, drenagem de águas pluviais, controle de vetores e a coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos (OPAS, 2015).

A Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) instituída pela Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, não trata de forma exclusiva a questão dos resíduos, mas os inclui como um dos quatro eixos do Saneamento Básico. Na mesma lei, no Art. 3º, são citados os princípios que fundamentam os serviços públicos de Saneamento Básico sendo eles: o abastecimento de água; o esgotamento sanitário; o manejo de águas pluviais; a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2007).

No que diz respeito aos Resíduos de Construção Civil (RCC) e Demolição (RCD) encontrada em todo o mundo mostra a realidade, e a grande preocupação quanto aos expressivos volumes gerados, como em relação à demanda de locais apropriados para sua deposição. Quanto à quantidade de recursos naturais que são explorados para produção das matérias-primas, como pelos resíduos gerados nos processos construtivos, mostram que esses fatores estão intimamente ligados aos impactos ambientais causados (AMARAL e RODRIGUES, 2018).

Dispostos inadequadamente, os resíduos sólidos podem contaminar os recursos naturais e transformar-se em fonte de contaminação ambiental e humana, assumindo proporções agravantes frente à falta de área para deposição dos rejeitos e seu alto potencial de contaminação do meio ambiente (MARTILDES, 2021).

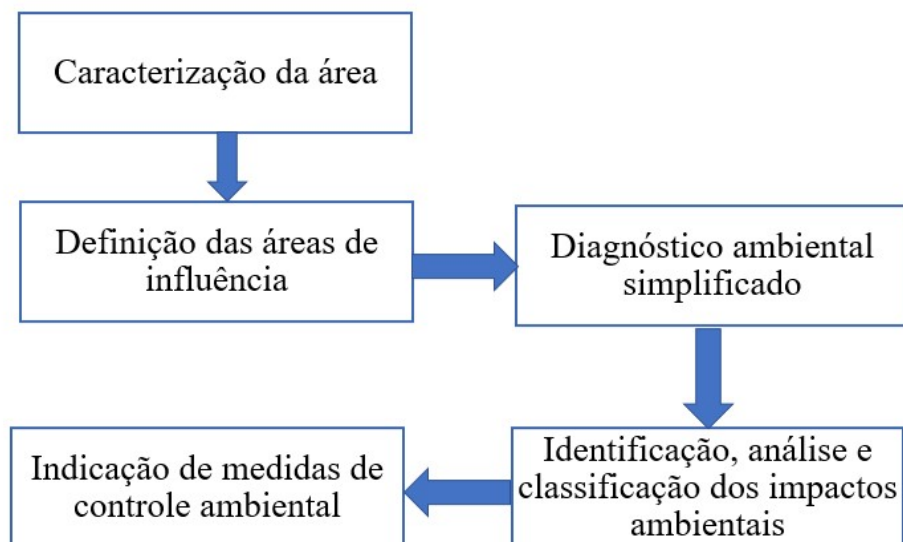
Segundo Consoni (2016), deve-se objetivar a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos processos desde sua geração até a disposição final de forma segura, considerando, ações como a reciclagem e reutilização de materiais, bem como mudanças nos padrões de consumo que permitam reduções na geração. Portanto, a gestão desses resíduos envolve um conjunto de atitudes (comportamentos, procedimentos, propósitos) que apresentam, como objetivo principal, a eliminação dos impactos ambientais negativos, associados à produção e à destinação dos resíduos.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi realizar um diagnóstico dos impactos ambientais oriundos da disposição irregular de Resíduos da Construção Civil (RCC) no município de Santa Cruz do Capibaribe, no Estado de Pernambuco.

METODOLOGIA

A metodologia consistiu na realização de pesquisas bibliográficas, visitas de campo, fotodocumentação e na utilização de ferramentas de geoprocessamento com o objetivo de caracterizar a área e definir as áreas de influência. Por meio do método de Matriz de Interação, foram identificados e classificados os impactos ambientais. Posteriormente, foram propostas medidas de controle ambiental. As etapas da metodologia desta pesquisa estão descritas detalhadamente abaixo.

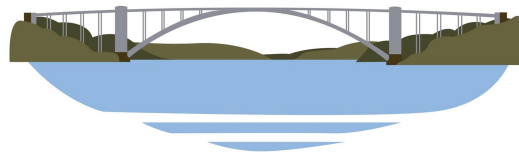
Figura 1 - Fluxograma das etapas metodológicas



Fonte: Autores (2023)

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O estudo foi realizado no município de Santa Cruz do Capibaribe-PE, com coordenadas geográficas 7º 56' 32" de latitude Sul e 36º 13' 54" longitude Oeste. Localizado na mesorregião do Agreste Pernambucano e na microrregião do Alto Capibaribe, o município situa-se a 191,6 km da capital pernambucana, Recife, a 438 m de altitude. Como apresentado na Figura 1, foi realizado a identificação dos locais de descarte inadequado de RCC para, posteriormente,



realizar-se a caracterização da área de estudo, identificação das áreas de influências, seguido da elaboração do diagnóstico ambiental simplificado, identificação, análise e classificação dos impactos ambientais e, por fim, indicação de medidas de controle ambiental.

DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUENCIA

As áreas de influência foram definidas com base na extensão dos impactos ambientais significativos previstos ou já identificados na área de estudo. O mapeamento da área de influência direta e indireta foi realizado a partir de visitas de campo, nas quais se fez uso de um GPS para coleta das coordenadas geográficas a serem utilizadas na confecção de mapas por meio do *software* Quantum Gis.

Para a delimitação das áreas de influência levou-se em consideração o alcance e a intensidade dos impactos das atividades nas fases de planejamento, instalação, operação, desativação e fechamento do aterro sanitário. A área de influência foi dividida nas três áreas específicas: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

ELABORAÇÃO DO DIAGNOSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

O diagnóstico ambiental simplificado foi realizado para descrever os componentes e elementos dos meios físico, biótico e antrópico, como também as relações existentes entre estes, presentes nas áreas de influência. Essa descrição abrangeu as AID e AII, como também a ADA.

A descrição dos componentes ambientais da área de estudo foi realizada por meio de visitas de campo, imagens de satélite, pesquisas bibliográficas e em estudos realizados na área da pesquisa.

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A identificação dos impactos ambientais foi procedida para a fase de operação a partir de visitas de campo, pesquisas na literatura e da utilização de métodos de AIA, descritos em Sánchez (2016).

O método utilizado para a identificação dos impactos foi:

- Método Matriz de Interação: a matriz de interação refere-se a uma listagem de controle bidimensional que relaciona os fatores com as ações. A Matriz de Leopold, elaborada em 1971, é uma das mais conhecidas e utilizadas mundialmente, sendo que a mesma foi projetada com o intuito de avaliar os impactos associados a quase todos os tipos de implantação de projetos. A referida Matriz é baseada em uma lista de 100 ações com potencial de possíveis provedores de impacto ambiental e 88 características ambientais (BARBOSA, 2016).

INDICAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

As medidas de controle ambiental foram propostas logo após a identificação dos impactos ambientais significativos, com o objetivo de mitigar, compensar ou potencializar os impactos na região do empreendimento.

As medidas de controle ambiental propostas nesse estudo foram realizadas com base em pesquisas na literatura e em EIA's/RIMA's de empreendimentos semelhantes.

RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Santa Cruz do Capibaribe é dividida em 16 bairros. Em todos os bairros foram identificados locais de descarte irregular de RCC, mas em apenas 2 bairros esse acúmulo é mais significativo. No bairro Malaquias Cardoso (Figura 2) foi demarcado uma área de 1.487,88 m² e no bairro São Jorge (Figura 3), uma área de solo exposto coberto por entulho de aproximadamente 4.371,16 m².

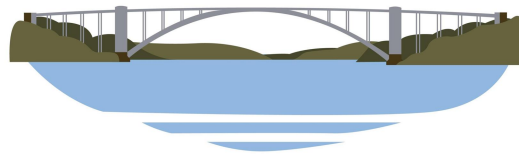


Figura 2 - Área de descarte irregular de RCC no bairro Malaquias Cardoso



Fonte: Adaptado do Google Earth (2023)

Figura 3 - Área de descarte irregular de RCC no bairro São Jorge



Fonte: Adaptado do Google Earth (2023)

IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS

Com a constatação do local de maior incidência de depósito irregular de RCC no município de Santa Cruz do Capibaribe-PE, as áreas de influência foram definidas. As Áreas Diretamente Afetadas (ADA) correspondem às áreas onde se localizam os depósitos irregulares de RCC, além de seu entorno, a aproximadamente 1,2 km das vias de acesso e vizinhança. As Áreas de Influências Diretas (AID) foram definidas com um raio de 5 km no entorno dos depósitos, que é onde foi observado a incidência de impactos diretos. As Áreas de Influências Indiretas compreendem um raio de 8 km no entorno dos depósitos que é onde foram observadas as incidências de impactos indiretos. Apresenta-se, na Figura 4 e 5 as ADA, AID e AII dos bairros São Jorge e Malaquias Cardoso.

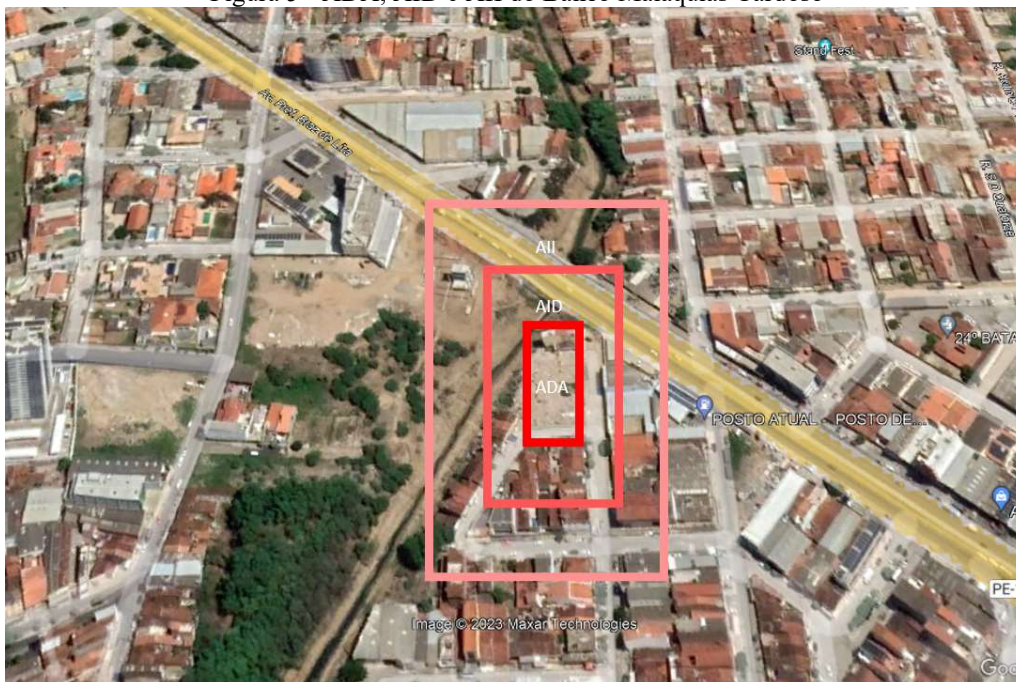


Figura 4 – ADA, AID e AII do bairro São Jorge



Fonte: Adaptado do Google Earth (2023)

Figura 5 - ADA, AID e AII do Bairro Malaquias Cardoso



Fonte: Adaptado do Google Earth (2023)

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

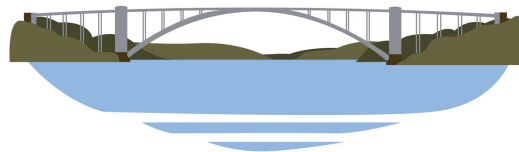
Água

Localizado na bacia hidrográfica do Rio Capibaribe, que sofre pela crise hídrica desde 2014, a cidade de Santa Cruz de Capibaribe voltou a ser abastecida pelas barragens de Tabocas e Machado, localizadas no município do Brejo da Madre de Deus - PE, segundo a COMPESA (2018). O município de Santa Cruz do Capibaribe é cortado por dois rios, o Rio Capibaribe e o Riacho Doce ambos se encontram na entrada da cidade e continuam a trajetória do Rio Capibaribe.

Solo

O solo característico do município é tipo argiloso, arenoso, pedregoso, rochoso e extremamente raso, porém possui uma elevada fertilidade, em razão da grande quantidade de minerais na sua composição. E a maior parte dos seus rios é intermitente, ou seja, em período de seca perde grande parte da sua umidade.

Clima



A zona urbana (97% da população total residente) está em meio a um pequeno vale neste planalto suave ondulado, assim, dificultando a passagem das massas de ar úmida vindas do Oceano Atlântico. Por isso, o clima, de acordo com a classificação de Kopen, é do tipo Bsh Semiárido quente, com o índice de pluviosidade inferior às outras cidades do agreste. A temperatura média anual corresponde a cerca de 25 a 34 °C, de acordo com o INPE (2023).

Flora

O município localizado no Agreste pernambucano tem como principal foco de flora a Caatinga (bioma exclusivo do nordeste brasileiro), na qual o processo de degradação ambiental principalmente por ação antrópica é contínuo e assustador, fazendo com que informações sobre os elementos naturais sejam perdidas por não ter a chance de serem estudadas.

Fauna

A fauna ocorrente na região é típica do clima semiárido. Por se tratar de um local de clima seco e com poucas chuvas, existem espécies adaptadas à alta incidência solar e à baixa umidade. É uma região muito rica em répteis. As espécies da fauna identificadas foram Tatu peba, sapo cururu, gambá, preá e cobra verde.

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Foram identificados 10 impactos ambientais causados pela disposição irregular, todos eles classificados como impactos negativos. Para os impactos ambientais negativos foram propostas medidas de mitigação ambiental. No Quadro 1, estão expostos os impactos ambientais identificados na área de estudo, juntamente com a atividade impactante.

Quadro 1 – Impactos ambientais identificados na disposição irregular de RCC no município de Santa Cruz do Capibaribe.

Atividade impactante	Impacto Ambiental
Disposição de resíduos	Poluição visual
	Desvalorização dos imóveis e terrenos vizinhos
Operação de máquinas	Compactação do solo
	Afugentamento da fauna
Desmatamento	Alterações nas características físicas, químicas e biológicas do solo
	Destruição da vegetação
Transporte, distribuição e manuseio de materiais	Aumento do nível de ruídos
	Alteração da qualidade do ar
Cobertura dos resíduos	Poluição do ar
	Alteração da paisagem

Fonte: Autores (2023)

INDICAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Considerando que a disposição de RCC em terrenos baldios é uma prática irregular, o Ministério Público deve, inicialmente, notificar a prefeitura do município de Santa Cruz do Capibaribe-PE para o encerramento das atividades nos locais. Dessa forma as medidas que foram propostas servirão como base para a futura desativação e recuperação das áreas. As medidas de controle ambiental que foram propostas para os impactos ambientais negativos estão descritas no Quadro 2.

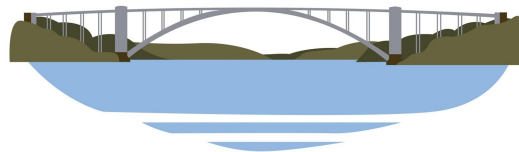
Quadro 2 – Medidas de controle ambiental que foram indicadas para os impactos ambientais

Impactos Ambientais	Medidas de Controle Ambiental
Compactação do solo	Reverter o solo após a retirada do RCC para promover uma desagregação.
Afugentamento da fauna	Implementar campanhas educativas para proteção dos animais; Realizar obras de paisagismo procurando manter as espécies naturais da região.
Alterações nas características físicas, químicas e biológicas do solo	Monitorar e promover o controle da qualidade dos solos.
Alteração da paisagem	Realizar obras de paisagismo com espécies da região.

Fonte: Autores (2023)

CONCLUSÕES

A região que envolve a área objeto desse estudo é caracterizada pela carência social e inexistência de infraestrutura básica no tratamento dos seus resíduos, tornando-se alvo facilitador de atividades irregulares.



Os principais componentes afetados pelos impactos ambientais foram: a água, solo, clima, flora e fauna. Os principais impactos ambientais identificados foram: Compactação do solo, afugentamento da fauna, alterações nas características físicas, químicas e biológicas do solo e alteração da paisagem.

REFERÊNCIAS

1. ABRELPE. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2017. Edição Especial 15 anos. ISSN 2179-8303. São Paulo, 73p. 2017. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>. Acesso em: 26 de Abril de 2021.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Resíduos sólidos: Classificação** - NBR 10004. Rio de Janeiro, ABNT, 2004. 71p.
3. BRASIL. Lei n. 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 28 de março 2021.
4. BRASIL. Lei n. 14.026 de 15 de julho de 2020. **Institui a Política Nacional de Saneamento Básico; altera a lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007; e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 26 de abril de 2021.
5. BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Programa Luz Para Todos. Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios – PRODEEM. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado da paraíba:** diagnostico do município de Guarabira. Recife, PE, 2005
6. BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. – 2. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p.
7. BRASIL. Portaria interministerial nº 274, de 30 de abril de 2019. Disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida no § 1º do art 9º da Lei nº 12.305, de 2010 e no art. 37 do Decreto nº 7.404 de 2010. Brasília. DF.
8. FOGLIATTI, M. C.; FILLIPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de Impactos Ambientais:** Aplicações aos sistemas de Transporte. Rio de Janeiro: Interciência: 2004, 249 p.
9. MARTILDES, J. A. L. **Variação volumétrica de aterro sanitário por meio de levantamento topográfico convencional e técnicas de aerofotogrametria.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB, 2021.
10. PHILIPPI Jr., A. **Saneamento, Saúde e Ambiente:** Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri-SP: Manole, 2008, 842p.
11. SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.