

VI-162 - IMPACTOS AMBIENTAIS DE UMA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NO SUDESTE DO PARÁ

Glauber Epifânio Loureiro⁽¹⁾

Professor da UEPA. Engenheiro Ambiental pela Universidade do Estado do Pará. Mestre em Engenharia Civil.

Rithelly Sousa do Carmo⁽²⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará.

Paulo da Silva Garcia⁽³⁾

Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará.

Ana Neri Tavares de Macedo⁽⁴⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará.

Marcos Maciel Pereira da Silva⁽⁵⁾

Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará.

Endereço⁽¹⁾: Rua das Castanheiras, 1330 E – Novo Horizonte - Marabá - PA - CEP: 68503-020 - Brasil - Tel: (94) 98152-2232 - e-mail: epfania@uepa.br

RESUMO

O crescimento populacional é acompanhado de demandas essenciais exigidas para um bom saneamento básico, como exemplo de obras que constituem o sistema de esgoto de uma cidade. Porém, ainda assim, a fase implantação dessas obras afeta diretamente o meio ambiente devido as alterações paisagísticas necessárias para o empreendimento. Nesse sentido, este trabalho objetiva apresentar os impactos ambientais provocadas pela construção de uma estação elevatória de esgoto (EEE) em um município no sudeste paraense, para alcançar os resultados esperados utilizou-se da metodologia da matriz de interação, tal método encontra quantitativamente a magnitude e importância dos impactos gerados. Dessa forma, a movimentação de terra obteve o resultado de maior magnitude, já em relação à importância o destaque se deu para os aspectos de modificação da paisagem, alteração das condições estéticas dos meios, diminuição da biomassa, movimento de terra e modificação da morfologia local. Portanto, os impactos identificados com maior significância devem ter prioridade no plano de gestão de controle e monitoramento ambiental nesse tipo de empreendimento.

PALAVRAS-CHAVE: Impacto Ambiental, Elevatória, Matriz de Interação.

INTRODUÇÃO

O saneamento é um dos meios mais importantes na prevenção de doenças e o controle dos sistemas água e esgoto permite ao homem a qualidade de seu bem-estar. No entanto, LINS (2010), afirma que a implantação de tal sistema tem potencial para afetar o meio ambiente em todos os níveis.

Segundo SIMONETTI (2010), é comum que grandes construções como as estações de tratamento, implantação de estações elevatórias, construção de barragens, estradas, rodovias a outros empreendimentos estruturais sejam responsáveis pela geração de impactos ambientais. Além disso, o autor afirma ainda que os impactos podem ser positivos ou negativos isso depende da situação específica de cada caso, em se tratando, das estações elevatórias (EE) a obra pode causar alguns impactos negativos.

A começar pela abertura da área quando da implantação do canteiro, de modo que, provoca a supressão da vegetação, movimentos de terra, compactação do solo, e consequentemente a modificação da paisagem (DAMATO; MACUCO, 2002). Segundo ALVES et al., (2013), outros meios como o biótico e o antrópico também podem ser afetados, entretanto com menor intensidade. Portanto, é importante que se faça o estudo dos impactos ambientais para assim minimizar os danos sobre o ambiente.

Nesse contexto, buscou-se pontuar os impactos ambientais no meio físico, biológico e antrópico decorrentes da implantação de uma estação elevatória localizada no sudeste paraense, conforme Figura 1. Para tal, usou-se

como metodologia a matriz de interação quantitativa cujo objetivo é mostrar de maneira sucinta e ágil as possíveis degradações geradas pelo empreendimento.

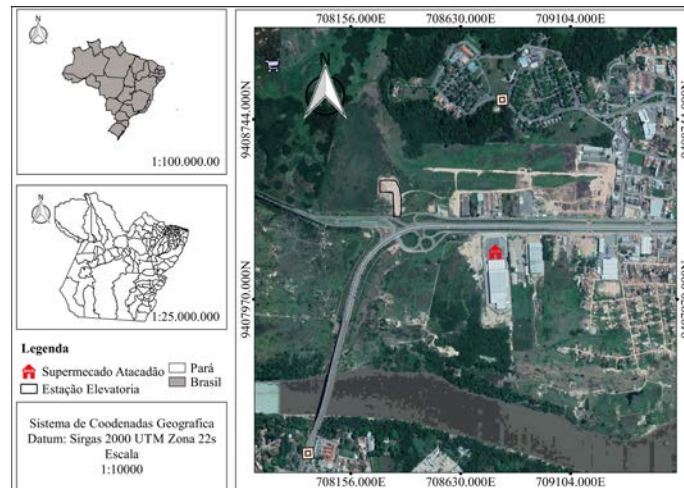


Figura 1: Localização da Estação Elevatória.

MATERIAIS E MÉTODO

A metodologia utilizada foi a matriz de interação definida como sendo uma forma de organização de informações, que permite a visualização, em uma mesma estrutura, das relações entre indicadores relativos ao meio natural e indicadores relativos ao meio antrópico. A matriz é bidimensional na qual cruza dados relativos às características do empreendimento e as condições do meio ambiente (IBAMA, 1995). Para catalogar os dados primários necessários para a elaboração da matriz foi preciso que a equipe de três estudantes de engenharia ambiental, um professor engenheiro ambiental e o engenheiro responsável pelo empreendimento se deslocassem até a estação elevatória de esgoto (EEE), que estava em fase de instalação.

Os pesos utilizados nos atributos para o cálculo da magnitude e da importância são baseados na metodologia de Conesa (2000), a saber os atributos são: natureza, intensidade, efeito, duração, reversibilidade, abrangência. Para obter a Magnitude (M) usa-se a soma dos atributos intensidade (I), abrangência (A) e reversibilidade (R), visto na Equação 1, além de ser classificada, conforme os resultados, em Baixa, Média e Alta. Os resultados são comparados com os intervalos dados pelo Quadro 1.

$$M=I+A+R \quad \text{Equação (1)}$$

Quadro 1: Classificação e intervalo para o atributo Magnitude (MORALES; RIBEIRO; VERA, 2015).

Classificação da Magnitude	Intervalo
Baixa	± 3 a ± 5
Média	± 6 a ± 8
Alta	± 9 a ± 12

Já a Importância é resultante da Equação 2, em que: N = Natureza; I = Intensidade; E = Efeito; A = Abrangência; T = Temporalidade; D = Duração; R = Reversibilidade. A classificação em Baixa, Média e Alta é observada no Quadro 2.

$$I = N* (3I+E+2A+T+2D+R) \quad \text{Equação (2)}$$

Quadro 2 – Classificação e intervalo para o atributo Importância (MORALES; RIBEIRO; VERA, 2015).

Classificação da Importância	Intervalo
Baixa	$\leq \pm 18$
Média	$\geq \pm 19$ a ± 24
Alta	$\geq \pm 25$ a ± 40

Em cada atributo foi valorado quantitativamente, conforme o Quadro 3 e 4.

Quadro 3 – Valoração dos atributos.

NATUREZA (N)		INTENSIDADE (I)			EFEITO (E)		ABRANGÊNCIA (A)		
Positivo	Negativo	Baixa	Média	Alta	Indireta	Direta	Pontual	Local	Regional
1	-1	1	2	4	1	4	1	2	4

Quadro 4 – Valoração dos atributos.

TEMPORALIDADE (T)			DURAÇÃO (D)			REVERSIBILIDADE (R)	
Longo Prazo	Médio Prazo	Imediato	Temporário Curto	Temporário Longo	Permanente	Reversível	Irreversível
1	2	4	1	2	4	1	4

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao cruzar os dados obtidos *in loco* encontra-se os atributos na horizontal e os fatores ambientais na vertical, dessa forma foi quantificado matematicamente a importância e a magnitude de cada aspecto ambiental em destaque, como pode ser verificado no Quadro 5.

Quadro 5 – Matriz de interação quantitativa

FASE DE INSTALAÇÃO	COMPONENTES AFETADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS								IMPORTÂNCIA
		Natureza	Intensidade	Efeito	Abrangência	Temporalidade	Duração	Reversibilidade	MAGNITUDE	
		N	I	E	A	T	D	R	M	I
Supressão vegetal, decapeamento, limpeza do terreno, movimentação da terra	Emissão de ruídos	-1	1	4	1	4	1	1	3	-16
	Modificação da paisagem	-1	2	4	1	4	4	4	7	-28
	Alteração das condições estéticas dos meios	-1	2	4	1	4	4	1	4	-25
	Emissão de poeiras e gases	-1	2	4	2	4	1	1	5	-21
	Afugentamento da fauna	-1	1	4	2	4	4	4	7	-27
	Diminuição da biomassa	-1	2	4	1	4	4	1	4	-25
	Riscos de acidentes	-1	1	1	1	4	1	1	3	-13
	Assoreamento dos corpos de água	-1	1	1	2	2	2	1	4	-15
Construção da estação elevatória	Geração de emprego e renda	1	1	4	1	4	1	1	3	16
	Movimento de terra	-1	4	4	1	2	4	4	9	-32
	Assoreamento dos corpos de água	-1	1	1	2	4	2	1	4	-17
	Modificação da morfologia local	-1	2	4	1	4	4	4	7	-28
	Modificação da paisagem	-1	2	4	1	4	4	4	7	-28
	Alteração das condições estéticas	-1	2	4	1	4	4	1	4	-25
	Emissão de ruídos	-1	1	4	2	4	1	1	4	-18
	Emissão de poeiras e gases	-1	2	4	2	4	1	1	5	-21
Geração de emprego e renda	1	1	4	1	4	1	1	3	16	

Em relação à magnitude tiveram classificação baixa os seguintes aspectos: emissão de ruídos, alteração das condições estéticas dos meios, diminuição da biomassa, riscos de acidentes, assoreamento dos corpos de água, geração de emprego e renda, emissão de poeiras e gases. Com magnitude média: modificação da paisagem, modificação da morfologia local e afugentamento da fauna. Já com magnitude alta teve como resultado apenas a movimentação de terra.

Foram classificados como de importância baixa: emissão de ruídos, riscos de acidentes, assoreamento dos corpos de água, geração de emprego e renda. De média importância apenas a emissão de poeiras e gases. Classificou-se como de alta importância: modificação da paisagem, alteração das condições estéticas dos meios, diminuição da biomassa, movimento de terra e modificação da morfologia local.

Ao analisar a modificação da paisagem as ações antrópicas por vezes geram impactos irreversíveis, assim de acordo com a matriz o impacto advindo da modificação do relevo alterando a paisagem, vegetação e toda a morfodinâmica afetando diretamente nos processos ecológicos que interferem negativamente a qualidade ambiental, atingindo os recursos hídricos e ecossistemas por deixar o solo vulnerável propício a deslizamentos resultado da compactação do solo por movimentação das máquinas e limpeza do terreno. Vale ressaltar ainda que o conjunto de atividades inerentes da obra que dificultam a infiltração de oxigênio e água, desmatamento e desestabilização da biomassa (DUTRA; MULLER 2015).

Os impactos ambientais referentes as obras de instalação da estação elevatória, atuam sobre o solo como elemento de transformação da paisagem relacionados a compactação e remoção do solo ocasionam em drástica redução da quantidade de microrganismos o que acarreta em mudanças sobre os ciclos biogeoquímicos e biodiversidade local e o conjunto cênico natural. Devido a construção são inseridos elementos urbanos no terreno por meio do processo de terraplanagem (SANTOS; RAMALHO 2016).

O aspecto de movimentação de terra ocorre devido a retirada de terra por causa da implantação de estruturas e obras para execução do sistema de drenagem e bombeamento da estação elevatória, por isso acontece a desmobilização do terreno pela retirada da cobertura vegetal do solo para limpeza do terreno (SILVA, 2017). Os impactos referentes ao meio antrópico foram considerados como positivo, uma vez que houve geração de empregos mediante contratação de mão-de-obra, portanto classificado na seguinte ordem: direta, local, curto prazo, temporário, forte e reversível.

Durante a fase de instalação, o solo desprotegido torna-se vulnerável à ação dos ventos, que podem transportar micropartículas para locais distantes, havendo a possibilidade desse material alcançar zonas urbanas onde se tem habitação e fluxo de pessoas, assim classifica-se como: negativo, indireto, reversível e local, porém com duração temporária curta.

A respeito da qualidade do ar se tem várias formas de emissão do material particulado na atmosfera em virtude da movimentação de máquinas pesadas e veículos, nos processos de limpeza do terreno, no carregamento de materiais, como também o levante da poeira provocado pela ação dos ventos sobre o solo desprotegido, isto reflete diretamente na qualidade de vida das pessoas por aumentar o índice de poluição do ar acarretando em doenças respiratórias tanto para a população dos arredores quanto para os trabalhadores (OLIVEIRA, 2017).

Por se tratar de uma área que já tinha suas características modificadas e antropizada, a fase de supressão vegetal é praticamente insignificante e, devido a isso, o preparo do terreno teve a magnitude reduzida nos impactos, entretanto ainda assim ocorrerá compactação do solo, com selamento de sua camada superficial. O solo estando compactado, favorece a ocorrência de escoamento superficial, ação que pode ensejar o aparecimento de pontos com acúmulo de água. Esse processo também contribui para a lixiviação de nutrientes para os cursos d'água (SILVA et al., 2018).

No meio físico também tem o impacto que resulta na alteração da paisagem por fatores como: limpeza, movimentação de veículos e pessoas e a própria construção, isto desde a implantação até a sua fase de operação. Como consequência serão percebidas mudanças no cenário paisagístico e as condições ambientais. Estas ações podem afetar o equilíbrio natural do ecossistema, sendo atribuído a seguinte classificação: negativa, direto, local, permanente, irreversível, médio, longo prazo. Vale destacar que o decapeamento do solo acontece apenas nos locais estritamente necessários para implantação do empreendimento (PEREIRA JUNIOR, 2018).

Para o meio biótico houve o afastamento da fauna terrestre pelas ações de limpeza da área, movimentação de veículos e pessoas, supressão vegetal e emissão de ruídos. Provocando alteração no habitat natural das espécies no local da obra e entorno. Devido à retirada da cobertura vegetal remanescente, por meio da atividade de limpeza da área que teve como classificação: forte, negativo, direto, local, temporário, reversível, curto prazo. Além disso, esse processo é inerente ao empreendimento e inevitável sob o ponto de vista operacional (DIAS et al., 2018).

CONCLUSÃO

Esse trabalho torna-se uma ferramenta de grande relevância uma vez que permite constatar de maneira real, rápida e eficaz os impactos ambientais da etapa de instalação da ETE (Estação Elevatória de Esgoto). Com base nisso, concluiu-se que para os aspectos referentes às ações no meio físico sua classificação oscilou entre média e alta importância dando destaque as movimentações de terra, modificação da paisagem e modificação da morfologia local; quanto aos valores da magnitude houve oscilações entre médio e baixo mediante ao grau de impacto ser inferior nos meios biológico e antrópico. Portanto, o método utilizado mostrou de forma sucinta o resultado de cada aspecto, porém, sua interação com outras metodologias daria mais precisão e eficiência ao estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, L. et al. Planejamento ambiental e viabilidade da instalação de uma ETE na microbacia urbana do córrego buritizinho, uberlândia-mg. Revista Geoaraguaia, 2013.
2. CONESA, V. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid: Mundi-Prensa, 2000.
3. DAMATO, M.; MACUCO, P. Proposta Metodológica para Avaliação e Mitigação de Impactos Ambientais decorrentes da Implantação de Obras de Saneamento Básico. Anais do XXVIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, México, 2002.
4. DIAS, J. G. et al. PRÁTICAS VIVENCIADAS NA “I MOSTRA DAS TRANSFORMAÇÕES NO ESPAÇO GEOGRÁFICO DO MUNICÍPIO DE JATAÍ: Paisagem X Produto. **Ciclo Revista**, v. 3, n. 1, 2018.
5. DUTRA, M; MÜLLER, J. Uso de sistema de informações geográficas-sig na avaliação dos impactos ambientais sobre o Banhado do Rio dos Sinos no Município de Campo Bom-Rs. **Revista de Iniciação Científica da ULBRA**, v. 1, n. 15, 2017.
6. IBAMA. Matriz de interação. In: _____. *Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas*. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995.
7. LINS, G. A. Impactos Ambientais em Estações de Tratamento de Esgotos (ETE's). Rio de Janeiro, 2010.
8. MORALES, G. P.; RIBEIRO, H. M. C.; VERA, M. A. P. Aplicação de *check list* quantitativa para avaliar os Impactos ambientais nos meios físico, biológico e antrópico causados pelas ocupações irregulares – estudo de caso ocupação chico mendes. **Revista SODEBRAS** – V. 10 N.113 p 40– 44, MAIO/ 2015
9. OLIVEIRA, F. C. M. D. *Análise estocástica do material particulado emitido por motor diesel*. 2017. Dissertação (Mestrado), Brasil.
10. PEREIRA JUNIOR, A. P., DE LIMA, N. C. A. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DURANTE O PROCESSO PRODUTIVO DA MINERAÇÃO DE AREIA NO RIO XINGÚ. ALTAMIRA-PA. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 230-259, 2018.
11. SANTOS, P. J. A.; RAMALHO, A. M. C. Impactos ambientais sobre a paisagem e concepções da população decorrentes da efetivação do programa Caminhos da Paraíba no Município Coxixola. Congresso internacional da diversidade do semiárido. 2016
12. SILVA, L. C. P. de B. GERAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DAS OBRAS DE ENGENHARIA. Biodiversidade - V.16, N1- pág. 179. 2017
13. SILVA, T. G. N. et al. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE UMA ÁREA DE PROTEÇÃO PERMANENTE (APP), FORMOSO DO ARAGUAIA-TO. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 2, 2018.
14. SIMONETTI, H. Estudo de impactos ambientais gerados pelas rodovias: sistematização do processo de elaboração de EIA/RIMA. Porto Alegre, 2010.