**GESTÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS EM OBRAS RODOVIÁRIAS: ESTUDO DE CASO DA RODOVIA VICINAL DIVISA PE/PI**

ITAMAR ANTÔNIO DE OLIVEIRA JÚNIOR1

1Me. Engenheiro Ambiental, Dínamo Consultoria, Goiânia-GO, eng.iaoliveira@gmail.com;

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC

08 a 11 de agosto de 2023

**RESUMO**: Este trabalho objetivou identificar e mapear as todos os passivos ambientais existentes neste trecho. Pois eles precisam ser identificados e relacionados para que possam ser mitigados em ocasião das obras e intervenções. Na metodologia foi utilizada visitas ao local, onde foram feitos registros e anotações dos passivos encontrados, e os mesmos foram georreferenciados tipificados. E também foram extraídas as informações de toda a região, levantamento de meio físico, biótico e socioeconômico. Os resultados demonstraram que no trecho 22 km, foram identificados 22 pontos com degradação ambiental, sendo que a grande maioria, são formações erosivas, em estágio de ravina, sendo formadas por movimentação de massa. Isso demonstra que na ocasião das intervenções todos esses passivos devem ser corrigidos, porém, a empresa deve se atentar às áreas lindeiras, pois essas têm bastante influência sobre as formações erosivas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão ambiental, projetos rodoviários, obras rodoviárias, passivos ambientais

**MANAGEMENT OF ENVIRONMENTAL LIABILITIES IN ROAD WORKS: A CASE STUDY OF THE IMPLEMENTATION PROJECT OF THE VICINAL ROAD IN THE SERRA DO INÁCIO PE/PI BORDER**

**ABSTRACT**: This study aimed to identify and map all existing environmental liabilities in this stretch. Because they need to be identified and related so that they can be mitigated during construction and interventions. The methodology used site visits, where records and notes were made of the liabilities found, and they were georeferenced and typified. And information was also extracted from the entire region, a survey of the physical, biotic and socioeconomic environment. The results showed that in the 22 km stretch, 22 points with environmental degradation were identified, and the vast majority are erosive formations, in the ravine stage, being formed by mass movement. It demonstrates that at the time of interventions, all these liabilities must be corrected, however, the company must pay attention to the bordering areas, as these have a great influence on erosive formations.

**KEYWORDS:** Environmental management, road projects, road works, environmental liabilities

**INTRODUÇÃO**

O relatório ambiental é um documento fundamental em um projeto de rodovia, pois desempenha um papel crucial na avaliação dos impactos ambientais e na definição das medidas de mitigação adequadas. Ele é uma parte integrante do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e fornece informações detalhadas sobre os aspectos ambientais relacionados à construção, expansão ou manutenção da rodovia.

O relatório ambiental permite identificar e avaliar os impactos potenciais que a obra de rodovia pode causar no meio ambiente. Isso envolve a análise de fatores como alterações no uso do solo, remoção de vegetação, alterações em corpos d'água, impacto na fauna e flora, emissões atmosféricas, entre outros. Com base nessas informações, é possível entender a magnitude e a extensão dos impactos ambientais.

Com base na análise dos impactos ambientais, o relatório ambiental propõe medidas de mitigação adequadas. Essas medidas podem incluir a implementação de tecnologias mais limpas, adoção de práticas de construção sustentável, estabelecimento de programas de monitoramento ambiental, criação de áreas de compensação ambiental, entre outras ações. O relatório ambiental permite que essas medidas sejam planejadas e implementadas de forma adequada.

A identificação e o tratamento adequado de passivos ambientais são essenciais para a gestão ambiental responsável de projetos de rodovias. As avaliações ambientais, incluindo a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e o monitoramento contínuo, ajudam a identificar potenciais passivos ambientais e a desenvolver planos de ação para sua remediação ou mitigação. Além disso, a implementação de boas práticas de engenharia e a adoção de medidas preventivas durante a construção e operação de rodovias podem minimizar a ocorrência de passivos ambientais.

**MATERIAL E MÉTODOS**

 A área de estudo a região do Mulungu, Distrito de Socorro, Município de Santa Filomena, Estado de Pernambuco. Estando nessa região do semiárido, o clima Tropical na região caracteriza-se pela escassez e pela irregularidade de chuvas. O índice de chuvas é inferior a 800 mm/ano, as temperaturas médias em torno de 27º C e a amplitude térmica por volta de 5º C. Ela ainda é caracterizado pelas altas temperaturas, baixa amplitude térmica anual, baixa umidade relativa do ar e longos períodos sem chuva (estiagem). O clima semiárido é seco e quente, há pouca variação de temperatura durante o ano. A média anual fica entre 25°C e 28°C. Já as chuvas, caem em pouca quantidade, além de serem irregulares. O índice pluviométrico anual fica em torno de 700 milímetros. As poucas chuvas se concentram entre os meses de janeiro a maio. As chuvas não são distribuídas uniformemente na região de clima semiárido. A Província Borborema (PB) constitui-se de terrenos ou faixas de dobramentos associados às oro- gêneses do Meso e Neoproterozóico e granitogêneses correlatas, incluindo fragmentos antigos do Arqueano/Paleoproterozóico, bacias sedimentares tafrogênicas mesozóicas e por último coberturas superficiais recentes (Angelim et al,2001).

 Para elaboração dos mapas foi utilizado a base de dados do Estado do Pernambuco, elaborados no software ArcGIS, na projeção UTM/SAD69, que contém o mapa digital de solos atualizado em seus limites conforme (IBGE, 2009).

 A topografia do local é bastante plana durante boa parte do trajeto, porém, depois do povoado de Socorro, quando chega à cadeia de Serras, próximo à Serra do Inácio, o relevo aumenta drasticamente, quase 300 metros a altitude, fazendo aí uma variação considerável.

 Os solos da Bacia pertencem às classes: Latossolo Vermelho-Amarelo Eutroficos, Argilossolos Vermelho-Amarelo Eutroficos, Luvissolos Cromicos Palicos, Luvissolos Cromicos Orticos, Planossolos Haplicos Eutroficos e Neossolos Litólicos Eutroficos.

 A região se localiza no Bioma Caatinga e classificada como Savana Estépica Arborizada, e também é composta por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia (floresta temperada) (BRASIL ESCOLA, 2022).

 A fauna da Caatinga é bastante diversificada, mas não tão conhecida, havendo diversas espécies de animais endêmicos. Os animais que se encontram na região abrangida por esse bioma apresentam características de adaptação ao clima, assim como as plantas, como o desenvolvimento de hábitos noturnos, comportamentos migratórios e “hibernações" (Brasil Escola, 2022)

 O município de Santa Filomena, estado de Pernambuco, onde está inserida a maior parte do trecho desta Rodovia Vicinal, possui uma área territorial de 1.005,341km², uma População estimada de 14.645 pessoas, densidade demográfica de 13,30 hab/km2, nível de Escolarização de 6 a 14 anos está em 97% e o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) está em 0,533, a mortalidade infantil está em 29,59 óbitos por mil nascidos vivos, possui receitas realizadas R$ 38.229,66, possui despesas empenhadas em R$ 31.283,89 e um PIB per capita de R$ 6.988,20 (IBGE, 2022).

 Com relação ao PIB, comparado a outros municípios, ele está em 10º na região que se situa, em 177º em seu Estado e 5395º em relação ao país, ou seja, trata-se de um município bastante pobre, onde, 93% dos recursos vêm de fora, o que o faz ser totalmente dependente do Estado e da União, dados obtidos junto ao IBGE (2022).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

 Os passivos ambientais são todos os tipos de danos ao meio ambiente causados pelas atividades de uma empresa e que devem ser compensados e/ou recuperados através de ações e [estudos ambientais](https://horizonteambiental.com.br/servicos/areas-contaminadas/) que são de responsabilidade do negócio causador dos prejuízos ambientais (Horizonte Ambiental, 2020).

 As multas ou indenizações por danos ambientais são revertidas para recuperação das áreas ambientais afetadas pela empresa poluidora (Horizonte Ambiental, 2020).

 Ainda segundo HORIZONTE AMBIENTAL (2020), o passivo ambiental consiste num compromisso que a empresa potencialmente poluidora assume com intuito de minimizar os impactos ambientais de suas atividades.

 Alguns exemplos de passivo ambiental: Contaminação de solo, Armazenamento inadequado de resíduos sólidos, Contaminação de ar, Degradação ambiental, Contaminação de águas superficiais e subterrâneas e Desmatamento de áreas de preservação.

 No levantamento realizado nesta localidade, foram encontrados são os que estão no Quadro 1, logo abaixo:

 

Figura 1 - Formação erosiva no talude

Quadro 1 - Lista dos Passivos ambientais encontrados

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pontos | Km | Lado | Problema | Lat. | Long. |
| 1 | 2,0 | Direito | Erosão | -8.152466 | -40.475544 |
| 2 | 2,1 | Esquerdo | Erosão | -8.152347 | -40.475605 |
| 3 | 2,2 | Ambos | Erosão | -8.150432 | -40.477290 |
| 4 | 2,2 | Esquerdo | Acúmulo de segregados | -8.150432 | -40.477290 |
| 5 | 2,6 | Ambos | Erosão | -8.149164 | -40.480683 |
| 6 | 3,3 | Ambos | Erosão | -8.145091 | -40.485522 |
| 7 | 4,1 | Ambos | Erosão | -8.142006 | -40.492378 |
| 8 | 4,5 | Ambos | Erosão | -8.140631 | -40.495100 |
| 9 | 11,1 | Esquerdo | Erosão | -8.115873 | -40.509407 |
| 10 | 12,6 | Ambos | Erosão | -8.116081 | -40.509461 |
| 11 | 13,1 | Ambos | Erosão | -8.109823 | -40.518980 |
| 12 | 13,6 | Ambos | Erosão | -8.106703 | -40.521831 |
| 13 | 14,3 | Ambos | Erosão | -8.102783 | -40.519081 |
| 14 | 14,3 | Direito | Descida hidráulica danificada | -8.102878 | -40.519093 |
| 15 | 14,6 | Ambos | Erosão | -8.097674 | -40.514854 |
| 16 | 14,6 | Esquerdo | Erosão e Descida Hidráulica | -8.097617 | -40.514934 |
| 17 | 14,6 | Direito | Erosão e Falta de Proteção e Sinalização | -8.097472 | -40.512050 |
| 18 | 15,3 | Direito | Bueiro danificado, Erosão e Acúmulo de Resíduos Sólidos | -8.091226 | -40.508188 |
| 19 | 15,8 | Esquerdo | Bueiro danificado, Erosão e Acúmulo de Resíduos Sólidos | -8.091046 | -40.508176 |
| 20 | 19,4 | Esquerdo | Falta de Proteção e Sinalização | -8.087190 | -40.506455 |
| 21 | 20,4 | Direito | Erosão | -8.063735 | -40.525790 |
| 22 | 21,3 | Direito | Erosão | -8.059966 | -40.534045 |

 O local possui muitas erosões, principalmente devido ao vento, e à falta de proteção nas áreas de pastagens, pois em decorrência das chuvas, esse material carreado, segue sem dissipação e aí ocasiona as formações erosivas.

 Afim de minimizar os impactos ambientais provocados pela implantação do empreendimento deve-se seguir as recomendações técnicas e especificações para os serviços e obras, sendo aplicadas concomitantemente com a evolução das atividades de Execução das Obras de Restauração de Pista, Implantação de Acostamentos e Recuperação/Restauração de Obras de Arte Especiais

 Durante a terraplenagem deve-se adotar medidas de Controle de estabilidade geotécnica de taludes, estocagem do solo orgânico, limitar os desmatamentos e a limpeza do terreno aos locais estritamente necessários, controle de erosão e reabilitação de áreas degradadas.

 Algumas medidas gerais visam o manejo do material asfáltico, evitando-se a degradação ambiental. Deverão ser afastados de qualquer curso d’água, contar com uma canalização que capte qualquer possibilidade de derrame acidental, evitando-se a contaminação do solo e das águas.

 Também como forma de minimização e prevenção de impactos ambientais são considerados os projetos de drenagem e geométrico que adequam os sistemas drenagens com a instalação e recuperação de descidas da água, sarjetas, dissipadores de energia, correto taludamento, estabilização de taludes com hidrossemeadura e outros.

**CONCLUSÃO**

 Com o intuito de minimizar estes aspectos, são propostas algumas medidas para recompor os danos causados pela ação do homem. Tais medidas necessárias ao controle do impacto ambiental se relacionam com: Prevenção de danos ambientais, Proteção de áreas de taludes, Recuperação de danos físicos, Regeneração da natureza, Fechamento de fossas e outras depressões através de reaterro, Eliminação de áreas sujeitas à estagnação de águas, através de drenagem feita com sistema de valetas e Implantação de revestimento vegetal.

**REFERÊNCIAS**

ANGELIM, Luiz Alberto de Aquino; KOSIN, Marilia. Aracaju-NW: folha SC.24-V. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB. Brasil, 2001.

BRASIL ESCOLA. Portal < <https://brasilescola.uol.com.br/brasil/caatinga.htm> > Acessado em 20/06/2023.

HORIZONTE Ambiental. O que são Passivos Ambientais? < <https://horizonteambiental.com.br/passivos-ambientais/> > Brasil, 2020. Acessado em 21/06/2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. Disponível em http://www.ibge.gov.br. Acesso em 21/06/2023.