



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO

ARIANY OLIVEIRA BOTELHO

**IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DAS OBRAS DE DUPLICAÇÃO DA
BR-101/NE – ESTUDO DE CASO: DISTRITO DE LUZIAPÓLIS,
MUNICÍPIO DE CAMPO ALEGRE - ALAGOAS.**

Maceió, Alagoas

2021

ARIANY OLIVEIRA BOTELHO

**IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DAS OBRAS DE DUPLICAÇÃO DA
BR-101/NE – ESTUDO DE CASO: DISTRITO DE LUZIAPÓLIS,
MUNICÍPIO DE CAMPO ALEGRE – ALAGOAS.**

Monografia apresentada ao colegiado do Curso de Geografia Bacharelado do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão

Maceió, Alagoas

2021

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

B748i Botelho, Ariany Oliveira.
Impactos socioambientais das obras de duplicação da BR-101/NE - estudo de caso : distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre - Alagoas / Ariany Oliveira Botelho. – 2021.
44 f. : il. color.

Orientadora: Nivaneide Alves de Melo Falcão.
Monografia (trabalho de conclusão de curso em Geografia: Bacharelado) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 43-44.

1. Empreendimentos rodoviários. 2. Rodovias - Alagoas. 3. Impactos socioambientais. I. Título.

CDU: 911.2:504(813.5)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO

ARIANY OLIVEIRA BOTELHO

**IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NAS OBRAS DE DUPLICAÇÃO DA
BR-101/NE – ESTUDO DE CASO: DISTRITO DE LUZIAPÓLIS,
MUNICÍPIO DE CAMPO ALEGRE – ALAGOAS.**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Geografia Bacharelado, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Orientadora: Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão

Monografia defendida e aprovada em 4 de outubro de 2021.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão

Orientadora – Presidente – IGDema - Ufal

Profa. Dra. Ana Paula Lopes da Silva

Examinadora – IGDema - Ufal

Prof. Me. Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior

Examinador – IGDema - Ufal

Maceió

2021

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que me trouxe até aqui com sua sabedoria e onipotência, me dando força, coragem, sabedoria, renovando minhas energias e todo meu amor por ele e pelo dom da vida.

Agradeço à minha família, principalmente aos meus pais (Gorete Oliveira e Amilton Botelho), que me ajudaram da forma que foi possível, pelo incentivo e apoio às minhas decisões, aos meus irmãos (Amilton Junior, Rayane Botelho, Rayan Botelho e Carlos André), que são meus parceiros na vida e sei que com eles posso contar em todos os momentos, e principalmente à minha filha (Rubiany Eduarda), pois sem ela esse curso não estaria sendo concluído, porque tudo que fiz e faço é para ela e por ela, que é meu porto seguro e amor mais puro e verdadeiro. É de onde tiro força para fazer tudo e continuar lutando todos os dias por um futuro melhor para nós.

Quero agradecer aos meus companheiros de sala, principalmente à minha amiga de curso e de vida Gabrielli Monteiro, a qual esteve comigo todos os dias nessa jornada árdua, e estressante até os últimos minutos, e que nunca desistiu de mim, sempre me impulsionando a continuar todas as vezes que eu não tinha mais forças.

Agradeço a minha orientadora, Professora Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão, por ter aceitado o desafio de me orientar e por representar todos os professores que contribuíram para minha formação, durante os anos que passei dentro da universidade.

Eu não tenho palavras para descrever à minha gratidão pelos meus colegas de trabalho, por tudo que vivemos e compartilhamos diariamente, ao longo dos anos. E devo essa graduação aos meus coordenadores Fausto Diniz e Simone Oliveira, por toda ajuda direta para que esse curso fosse realizado. O apoio deles foi fundamental para o alcance dessa conquista.

Finalizo agradecendo aos meus amigos, que não são muitos, mas são essenciais à minha formação como ser humano, em especial a Fabiana Lima, por sempre dedicar um pouco do seu tempo para me ouvir e ter uma palavra de consolo e incentivo nos momentos de aflição. Aos outros grandes amigos, os quais não preciso citar nomes, sabem que contribuíram bastante durante essa caminhada corrida, com paciência e incentivos que não me permitiram desistir. Cada um com sua dedicação específica.

Muito obrigada por fazerem parte desse sonho!

Ariany Oliveira Botelho

RESUMO

Diante dos estudos elaborados anteriormente a um empreendimento como a implantação de uma rodovia, podemos observar que o meio ambiente passa por diversas transformações, possuindo entre eles impactos positivos e negativos, que são identificados tanto no meio físico, quanto biótico e socioeconômico. E os impactos que tratam das questões socioeconômicas estão direcionados diretamente às atividades econômicas e sociais da região atingida e por onde a rodovia passa, alterando a rotina da população local, causando transtornos derivados das obras, podemos citar entre esses contratempos, as partículas de ar, os gases poluentes, ruídos, ou qualquer situação que afete os moradores, a fauna e a flora local, e conseqüentemente, o ecossistema como um todo. Nesse sentido, diretrizes precisam ser adotadas para que seus efeitos sejam minimizados e tragam maior qualidade de vida aos usuários e moradores lindeiros à rodovia. Este trabalho trata dos impactos socioeconômicos provocados pelas obras de duplicação da BR-101/NE, tendo como estudo de caso o distrito de Luziápolis, localizado no município de Campo Alegre, estado de Alagoas. A metodologia utilizada fez uso de pesquisas bibliográficas e quantitativas a fim de relatar as causas e expor os pontos positivos e negativos gerados com a implantação da rodovia, além disso, foram explanadas ações que mitigaram os problemas e maximizaram os pontos positivos; todos citados pelos próprios moradores e usuários da rodovia, e comprovados através de visitas *in loco*, onde foram coletadas informações por meio de entrevistas junto aos os moradores e usuários lindeiros, e após o levantamento das informações dos questionários aplicados, foram identificados, cerca cinco impactos ambientais negativos citados pelos mesmos como; mal uso da passarela, o aumento da poeira na região, dificuldades na travessia, ruído e rachadura derivadas das vibrações, e ainda podemos citar três impactos positivos, como; aumento de emprego e serviços na localidade, crescimento das atividades econômicas e a segurança viária, dos motoristas e usuários da rodovia. Contudo, foram realizadas campanhas educativas com os moradores a fim de esclarecer as dúvidas dos mesmos e reafirmar a importância dos cuidados com todos os que fazem parte do meio ambiente.

Palavra Chave: empreendimentos rodoviários, rodovias, impactos socioambientais.

ABSTRACT

In view of the studies carried out prior to an undertaking such as the implementation of a highway, we can observe that the environment is undergoing several transformations, including positive and negative impacts, which are identified both in the physical, biotic and socioeconomic environment. And the impacts that deal with socioeconomic issues are directly directed to economic and social activities in the affected region and where the highway passes, changing the routine of the local population, causing inconvenience arising from the works, we can mention, among these setbacks, the air particles, polluting gases, noise, or any situation that affects residents, local fauna and flora, and consequently, the ecosystem as a whole. In this sense, guidelines need to be adopted so that its effects are minimized and bring a better quality of life to users and residents bordering the highway. This work deals with the socioeconomic impacts caused by the duplication works of the BR-101/NE, having as a case study the district of Luziápolis, located in the municipality of Campo Alegre, state of Alagoas. The methodology used made use of bibliographical and quantitative research in order to report the causes and expose the positive and negative points generated with the implementation of the highway, in addition, actions that mitigated the problems and maximized the positive points were explained; all mentioned by the residents and users of the highway, and confirmed through on-site visits, where information was collected through interviews with residents and neighboring users, and after surveying the information from the questionnaires applied, about five impacts were identified. negative environmental cited by them as; misuse of the walkway, increased dust in the region, difficulties in crossing, noise and cracking caused by vibrations, and we can still mention three positive impacts, such as; increase in employment and services in the locality, growth in economic activities and road safety, for drivers and users of the highway. However, educational campaigns were carried out with the residents in order to clarify their doubts and reaffirm the importance of caring for everyone who is part of the environment.

Keyword: highway projects, highways, social and environmental impacts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Execução das obras próximo as residências, distrito de Luziápolis, Campo Alegre, Alagoas.	19
Figura 2: Supressão vegetal à margem da rodovia.	19
Figura 3: Obras realizadas em frente às residências, Impacto ambiental (poeira e ruído).	19
Figura 4: Palestra educativa sobre arqueologia com alunos da comunidade	22
Figura 5: Oficina de produção de vassoura PET com alunos da comunidade local, a fim de reaproveitar material reciclável.	22
Figura 6: Mapa de localização do município de Campo Alegre/AL –	24
Figura 7: Sinalização de acesso ao Distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL	26
Figura 8: Sinalização indicando obras no trecho da rodovia.....	26
Figura 9: Moradora em entrevista no seu comerciante, distrito de Luziápolis, município Campo Alegre, Alagoas.....	28
Figura 10: Travessia irregular de moradores, distrito de Luziápolis, município Campo Alegre, Alagoas.	28
Figura 11: Obras sendo realizadas na frente das residências e comércios.	28
Figura 12: Dispositivo de Segurança – Passarela.....	28
Figura 13: Maquinário durante execução das obras, causando ruído próximo às residências lindeiras as obras.	28
Figura 14: Tráfego de veículos durante as obras em frente as residências e comércio lindeiro.	28
Figura 15 – Comunidade sendo consultada, distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.	29

Figura 16 – Sinalização próxima ao retorno, distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.	29
Figura 17– Moradora dando sua opinião sobre o andamento das obras, distrito de Luziápolis, Campo Alegre, Alagoas.....	30
Figura 18 – Sinalização horizontal da BR-101/NE, próxima ao acesso do distrito de Luziápolis, Campo Alegre, Alagoas.....	30
Figura 19 – Morador respondendo ao questionário, distrito de Luziápolis, Campo Alegre. ...	31
Figura 20 – Transporte Complementar utilizado pelos moradores de acesso a outros municípios, distrito de Luziápolis, Campo Alegre, Alagoas.....	31
Figura 21 – Passarela Instalada, distrito de Luziápolis, município Campo Alegre, Alagoas...33	
Figura 22 – Campanha Educativa para incentivar o uso do dispositivo de segurança, distrito de Luziápolis, município Campo Alegre, Alagoas.....	33
Figura 23: UBS Audálio Antônio da Silva, município de Campo Alegre, Distrito de Luziápolis/AL.....	34
Figura 24: Entrevista com a diretora da Unidade de Saúde do distrito de Luziápolis/AL, município de Campo Alegre, Alagoas.....	34
Figura 25: Caminhão aspensor de água, umidificando as vias locais do distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.....	34
Figura 26: Atividade do caminhão pipa nas vias locais do distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL.....	34
Figura 27: Aspersão de água na via de acesso umidificada no distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.....	35
Figura 28: Caminhão pipa despejando água na via de acesso no distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.....	35
Figura 29– Pedestres pulando a <i>New Jersey</i> , distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.	35

Figura 30 – Travessia de pedestre de forma irregular, distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.....	35
Figura 31: Modelo Gráfico estatístico retirado de relatório da gestora ambiental contendo histórico dos monitoramentos de ruído.....	36
Figura 32: Medição de ruído com decibelímetro próximo as execuções das obras, no distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.	37
Figura 33: Medição de ruído com decibelímetro, próximo as execução das residências e comércios de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.	37
Figura 34: Medição de ruído com decibelímetro, próximo às residências no distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.....	38
Figura 35: Medição de ruído sendo realizado próximo ponto de transporte, à margens da rodovia, distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.	38
Figura 36: Obra sendo executada no distrito de Luziápolis – Campo Alegre/AL	39
Figura 37: Comerciante citando benefícios gerados pela execução das obras de duplicação da BR-101, distrito de Luziápolis – Campo Alegre/AL.....	40
Figura 38: Comerciantes relatando o aumento no consumo do serviço prestado (alimentação), distrito de Luziápolis – Campo Alegre/AL.	41
Figura 39: BR-101 duplicada no estado de Alagoas, km 111.	41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Quantificação das respostas com relação à pergunta 1- Conhecimento sobre o empreendimento. Distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL.....	25
Gráfico 2: questionamento da pesquisa sobre a sinalização na obra.....	26
Gráfico 3 – Quantificação das respostas com relação à pergunta 3 – Transtornos referente as obras. Distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL.....	27
Gráfico 4 – Quantificação das respostas com relação à pergunta 4 – Dificuldade de locomoção. Distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL.....	29
Gráfico 5– Quantificação das respostas com relação à pergunta 5 – Aumento de acidentes. Distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL.	30
Gráfico 6 – Quantificação das respostas com relação à pergunta 6 – Vantagens com as obras. Distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL.	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Nível Critério de Avaliação, medido em L_{Aeq} , para ambientes externos (NBR 10.151/2019).....	37
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EIA - Estudos de Impactos Ambientais

ADA - Área Diretamente Afetada

AIA - Avaliação de Impactos Ambientais

EA - Educação Ambiental

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

EIA - Estudos de Impactos Ambientais

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 IMPACTOS E AVALIAÇÃO AMBIENTAL	17
2.2 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS GERADOS PELA CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS	19
2.3 Educação Ambiental	21
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 INSERÇÃO TERRITORIAL DA ÁREA DE ESTUDO	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS APRESENTADOS A PARTIR DO QUESTIONÁRIO APLICADO COM A COMUNIDADE LOCAL	32
4.1.1 Impactos negativos citados pelos moradores lindeiros:	32
4.1.1.1 Dificuldade para uso da passarela (locomoção)	32
4.1.1.3 Travessia.....	35
4.1.1.4 Ruído	36
4.1.1.5 Vibração	38
4.1.2- Impactos positivos citados pelos moradores lindeiros	39
4.1.2.1 Aumento de empregos	39
5 CONCLUSÃO.....	42
6 REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

As rodovias têm um papel de extrema importância no desenvolvimento da economia do nosso país, sendo umas das principais ligações entre cidades e estados onde são transportados produtos essenciais para o desenvolvimento urbano. A eficácia do fluxo de mercado exige melhoria das rodovias e novas construções. Isso atinge diretamente o meio ambiente e se faz necessário a realização de estudos com o intuito de encontrar soluções que minimizem os impactos negativos gerados no meio em que se vive.

Houve um aumento significativo na circulação de veículos nos últimos anos e a BR-101/NE está entre as principais. Devido à necessidade de execução de melhorias, o sistema rodoviário do Brasil encontra-se em desenvolvimento, passando por melhorias da infraestrutura.

Pavimentada há mais de 30 anos (BR101NORDESTE.COM, 2018), a BR-101/NE atende a um tráfego sempre crescente, constituindo-se na principal ligação entre as capitais litorâneas nordestinas e o centro-sul, sendo, portanto, de importância estratégica para a região em termos de circulação de produtos e pessoas. É também utilizada por automóveis em busca dos atrativos turísticos do litoral.

Com o tempo, a via passou a apresentar, em alguns segmentos, níveis de serviços insatisfatórios, aumentando o custo operacional, o tempo de viagem, o consumo de combustível e os acidentes. A fim de que a problemática fosse minimizada, tornou-se necessário realizar investimentos visando à ampliação da capacidade e a modernização de todo o trecho (citação em algum ponto do parágrafo).

E na busca de melhorias para a segurança dos usuários das rodovias, foram desenvolvidos projetos de engenharia para a duplicação das rodovias, e junto das novas implantações das mesmas, o meio ambiente é diretamente afetado, gerando impactos ambientais que podem ser positivos ou negativos. Dependendo de cada situação, os impactos voltados às rodovias acontecem em três meios: o físico, o socioeconômico e o biótico.

Dentre os investimentos destinados à duplicação de rodovias, estão sendo realizadas obras no empreendimento da rodovia BR-101/NE, no estado de Alagoas, percorrendo o total de 140 km, tendo em destaque nesse trabalho, o distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas, o qual é afetado diretamente pela obra em questão.

De acordo com Damasceno e Alves, (2019), os problemas no meio socioeconômico estão ligados a alterações nas atividades econômicas da região por onde a rodovia transcorre, a mudanças nos empregos e na qualidade de vida da população. Além disso, há os impactos gerados pela poeira e pelos gases poluentes que afetam todas as formas de vida e o ecossistema, como um todo.

Com o objetivo de identificar esses impactos são desenvolvidos Estudos de Impactos Ambientais (EIA), que apresentam possíveis soluções para mitigar os efeitos negativos e potencializar os que são favoráveis e benéficos, através de alterações no projeto do empreendimento.

Dessa forma, sabendo que as obras rodoviárias atingem diretamente e indiretamente o meio ambiente, o presente trabalho buscou apresentar quais os possíveis impactos socioambientais gerados pelo empreendimento, tendo como estudo de caso o distrito de Luziápolis, localizado no município de Campo Alegre/AL. O local em análise é um dos 11 municípios atingidos diretamente pelas obras de duplicação da BR-101/NE no estado de Alagoas, apresentando um elevado volume de tráfego e com ocupação marginal não planejada as áreas lindeiras da rodovia. Porém essas ocupações servem de atrativo/apoio como comércio para os usuários da via.

A seleção do local para realização do estudo aconteceu devido ao andamento das obras que se mostraram intensas no local durante o período de 2019/2020, apresentando os possíveis impactos socioeconômicos e ambientais que foram constatados e analisados nesse trecho das obras, a fim de esclarecer os efeitos causados pela duplicação.

O Objetivo do trabalho foi analisar os impactos socioeconômicos causados pelas obras de duplicação da BR-101, que tem como área diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento o distrito de Luziápolis, situado no município de Campo Alegre, Alagoas.

São os objetivos específicos do trabalho:

- a) identificar e relatar os possíveis impactos gerados pelo empreendimento sofridos pela população do distrito de Luziápolis – Campo Alegre, Alagoas;
- b) apresentar a importância da duplicação da rodovia à população lindeira (Campanha educativa com a comunidade).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPACTOS E AVALIAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com Peralta (1997), impacto ambiental são alterações significativas no meio ambiente provocadas por ações antrópicas. Para o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, Resolução n. 001, art. 1º:

Impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetam direta ou indiretamente o meio ambiente. Todavia, a definição de impacto ambiental está associada diretamente à alteração ou efeito ambiental considerado significativo pela avaliação do projeto de um determinado empreendimento que pode ser estabelecido como negativo ou positivo (CONAMA, 1986, art. 1º).

O principal objetivo de se estudar os impactos ambientais é avaliar os resultados de algumas ações desenvolvidas no decorrer das obras, para que haja prevenção da qualidade de determinado ambiente suscetível a sofrer execução de projetos ou ações, durante e após a implementação dos mesmos. Toda idealização do projeto, independente do porte e da esfera, precisa de coleta sobre o máximo de informações quanto ao local de estudo, no contexto socioambiental desenvolvido e constituído pelo homem (AKASHI, 2011).

Existem dois tipos de características de valor, segundo Peralta;

- I. Impacto positivo ou benéfico: quando uma ação é o resultado de uma melhoria na qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
- II. Impacto negativo ou adverso: quando uma ação é o resultado de um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

Segundo Sanchez (2020), o termo “ambiente” está longe de ter somente relevância acadêmica ou teórica, o mesmo pode possuir um entendimento amplo ou apenas limitado do conceito, sendo que pode alcançar diversos entendimentos, entre as políticas públicas, as ações empresariais e da própria sociedade civil. Em diversas competências, o estudo de impacto ambiental não é limitado apenas às repercussões físicas e ecológicas dos projetos de desenvolvimento, ele inclui também seus efeitos econômicos, sociais e culturais.

O ambiente é o meio mais impactado na implantação das malhas viárias. E de acordo com o Manual Rodoviário do DNER, o impacto ambiental a reação da natureza frente a elementos estranhos no ecossistema afetado, que resulta em modificações estruturais na região em questão (DAMASCENO e ALVES, 2018).

Neste sentido, dispõe a Lei n. 6.938/81 (Lei da Política Nacional do Meio Ambiente) da avaliação de impactos ambientais:

Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará: I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (BRASIL, 1981).

Os estudos de impactos ambientais (EIAs) são mesclados por um conjunto de atividades científicas e técnicas, entre elas, o diagnóstico ambiental que tem a intenção de identificar os possíveis impactos ambientais. Ressalta-se que o intuito das avaliações de Impactos Ambientais (AIAs) é conseguir elementos que permitam maximizar os benefícios ao bem-estar humano e ao meio ambiente (AGUILERA e ZUFFO, 2019).

O conjunto de ações construtivas pode ameaçar diversos elementos ambientais se forem realizados de forma descuidada, porém grande parte dos impactos provocados pela duplicação da BR-101 pode ser mitigada pela implantação criteriosa dos programas ambientais ao longo das obras. Contudo, nesta fase de identificação, é importante apontar o maior número possível de impactos, inclusive aqueles que apresentam uma menor possibilidade de ocorrência, pois o mesmo impacto pode ter causas distintas ou ocorrer em mais de uma fase do projeto (SANCHEZ, 2013, 2ª edição).

De acordo com Cunha e Guerra (2008):

Ao atuar sobre a natureza, o trabalho produz não apenas uma simples mudança na forma da matéria, mas, um efeito simultâneo sobre o trabalhador. Na percepção marxista, a relação do homem com a natureza é sempre dialética: o homem enforma a natureza ao mesmo tempo em que esta o enforma.

Abaixo apresentam-se registros de atividades executadas durante as obras de duplicação da BR-101, conforme figuras 1 a 3.

Figura 1: Execução das obras próximo as residências, distrito de Luziápolis, Campo Alegre, Alagoas.



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT - Skill Engenharia. 2019

Figura 2: Supressão vegetal à margem da rodovia.



Figura 3: Obras realizadas em frente às residências, Impacto ambiental (poeira e ruído).



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT - Skill Engenharia. 2019

2.2 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS GERADOS PELA CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS

De acordo com os estudos de Santos et al. (2015), tratar de impactos ambientais em rodovias é um grande desafio. As ações executadas pela engenharia para readequação da capacidade de tráfego provocam impactos de ordem física, biótica e socioeconômica. Esses impactos possuem uma complexidade específica de cada área, uma vez que as singularidades existentes em cada localidade atingida precisam ser respeitadas. Além disso, as medidas de

compensação devem seguir as orientações definidas para que o processo de execução seja realizado com maior efetividade e sem maiores complicações.

Os impactos que um empreendimento rodoviário causa, devem ser previstos no planejamento da obra, levando em consideração a fase de operação e o pós-obra. Apenas a partir da década de 80 o país começou a atentar para as questões ambientais, anteriormente consideradas um obstáculo para o desenvolvimento da nação, devido à questão econômica que envolvia a gestão ambiental. (BANDEIRA e FLORIANO, 2004).

Battistelli (2007) explana que a construção de uma rodovia traz mudanças na economia e na vida das pessoas que residem, trafegam ou trabalham na região afetada pelas obras. São utilizados maquinários de grande porte e o tráfego de pessoas no local exige atenção e segurança na região das obras. Transtornos como ruídos, detonações de rochas, tremores e emissões atmosféricas advindas das máquinas, são exemplos de atividades geradoras de impactos em obras desse porte. Ainda existe a possível interferência em antigos ou recém-descobertos sítios arqueológicos, constituindo patrimônio arqueológico, cultural e histórico, que podem ser degradados durante a ação dos equipamentos.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é um instrumento científico e técnico que aborda os aspectos necessários para avaliação dos impactos ambientais a serem gerados pelo empreendimento. Esse estudo deve ser elaborado por equipe técnica multidisciplinar habilitada e deverá conter no mínimo, as seguintes atividades técnicas, conforme Conama 1 de 23/01//1986:

I – Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto - completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

a) o meio físico – o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

b) o meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;

c) o meio sócioeconômico – o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e

culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

II – Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III – Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

IV – Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados).

2.3 Educação Ambiental

O meio ambiente tem passado por muitas modificações com a constante degradação dos recursos naturais decorrentes de atividades humanas. Visando esse contexto, podemos dizer que a Educação Ambiental é um instrumento efetivo que ajuda a minimizar os danos ambientais e evitar desastres ainda maiores, sendo necessária sua inserção no contexto escolar e no diálogo constante com a população, a fim de que as crianças e os moradores sejam inseridos no meio e comecem a ter uma consciência ambiental crítica buscando proteger e zelar pelos recursos naturais e pelo seu bem estar.

A educação ambiental tem exercido um dos principais papéis de acesso à comunicação entre sociedade e instituições que buscam tratar da crise socioambiental de forma objetiva com a sociedade, esclarecendo muitas vezes as dúvidas dos que por ali transitam. A compreensão desse contexto é fundamental para o desenvolvimento das ações de educação ambiental junto às comunidades afetadas pelas obras, a fim de estruturar as ações a serem realizadas.

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) que entrou em vigor em 27 de abril de 1999, pela Lei nº 9.795, tem por objetivo dar condições e ditar regras de como o ser humano pode fazer a sua parte, seja individual ou coletivamente, na preservação e manutenção do meio ambiente (BRASIL, 1999).

Dias ainda ressalta que a Educação Ambiental é:

Um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem novos conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornam aptos a agir e resolver problemas ambientais, presentes e futuros (DIAS, 2004, p.523).

Para Aguilera e Zuffo (2019) a Educação Ambiental deve ser alvo de esforços por parte de entidades governamentais e não governamentais, visando elaborar diversas interpretações que promovam ações educativas formais e informais relativas ao meio ambiente.

É importante que a educação ambiental seja absorvida por todos, pois é através dela que poderemos interagir com o meio ambiente, transformando, descobrindo novas oportunidades e caminhos onde poderemos colocar em prática ações ambientais que facilitem o nosso dia a dia. Nas Figuras 4 e 5 pode-se observar a prática da educação ambiental com a comunidade envolvida.

Figura 4: Palestra educativa sobre arqueologia com alunos da comunidade



Figura 5: Oficina de produção de vassoura PET com alunos da comunidade local, a fim de reaproveitar material reciclável.



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT - Skill Engenharia, 2019

Diante disso, é importante a inclusão da educação ambiental nos mais diversos âmbitos da sociedade, visando à conservação da vida humana. É necessário que a humanidade acorde para a preservação do meio ambiente e impeça a destruição da própria espécie (CICHELLA; COELHO; RESENDES, 2007, p. 3).

3 METODOLOGIA

O método de pesquisa utilizado no trabalho foi bibliográfico, documental e quantitativo. Para a coleta de dados, foi aplicado questionário semiestruturado aos moradores da comunidade lindeira, localizada no distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre/AL. A realização das entrevistas visou captar possíveis conflitos, expectativas e dúvidas existentes quanto à execução das obras.

Nesse sentido, optou-se por utilizar o método probabilístico para definir a amostra de tipo aleatória simples, a qual é coletada enumerando-se as unidades da população e selecionando os subconjuntos. Dessa forma, podemos representar de forma mais fidedigna as características do universo amostral proposto, apresentando 95% de nível de confiabilidade.

A estimativa do tamanho da população foi obtida com base nos dados do IBGE. Assim, de acordo com XX a fórmula utilizada para definir o tamanho amostral (número de pessoas a serem entrevistadas) é:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Onde:

n - tamanho da amostra;

Z² - nível de confiança escolhido, expresso em número de desvio padrão (corresponde ao nível de significância de 5%, com 95% de nível de confiança, $z=1,96$);

p - percentagem com a qual o fenômeno se verifica (aceitação do morador do domicílio responder igual a 90% = 0,9);

q - percentagem complementar (rejeição do morador do domicílio responder ao questionário 10% = 0,1);

N - tamanho da população (famílias);

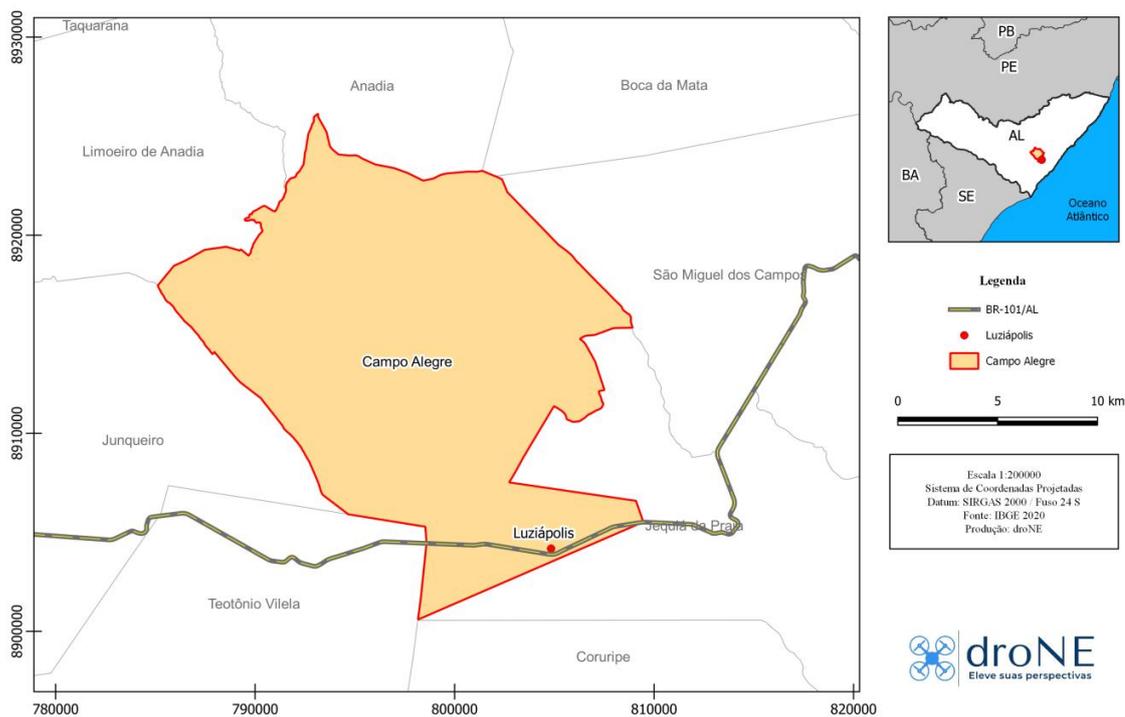
e² - erro máximo permitido (erro relativo 10% = 0,1).

3.1 INSERÇÃO TERRITORIAL DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado no município de Campo Alegre, com estudo de caso no distrito de Luziápolis (Figura 6), onde as obras atingiram diretamente o aglomerado populacional lindeiro. A população do município é de 50.816 habitantes (IBGE, 2010) e a área estudada possui um aglomerado de 603 famílias, dados coletados *in loco* na unidade de saúde. O município encontra-se situado na Microrregião Geográfica de São Miguel dos Campos, limitando-se com os municípios de Boca da Mata e Anadia ao norte, Junqueiro e Teotônio Vilela ao sul, São Miguel e Jequiá da Praia a leste, e com Limoeiro de Anadia a oeste. Situado a 181 metros de altitude, Campo Alegre tem as seguintes coordenadas geográficas 9° 46' 46" Sul de Latitude e 36° 21' 1" de Longitude Oeste de Greenwich.

O distrito de Luziápolis conta com ruas pavimentadas, praças, campo de futebol, comércio local, conjuntos habitacionais, unidade básica de saúde, escolas municipais, templos religiosos e grupamento militar, e tem sua economia basicamente da cana de açúcar.

Figura 6: Mapa de localização do município de Campo Alegre/AL – Distrito de Luziápolis



Fonte: DroNE, 2021

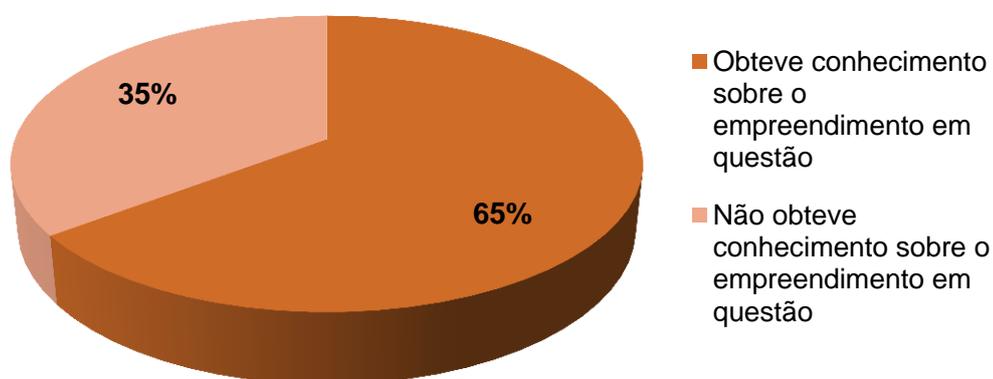
O aglomerado populacional localiza-se na altura do km 158 e 159, lado direito e esquerdo da rodovia. As obras foram realizadas no perímetro que se estende do km 139,32 ao km 170,32, onde engloba o distrito de Luziápolis, cujas obras foram finalizadas em 2020.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em junho de 2019 foram aplicados 34 questionários referentes às obras nas proximidades do distrito de Luziápolis, em Campo Alegre/AL, com o intuito de coletar informações quanto aos possíveis impactos identificados e os anseios da comunidade durante a execução das obras no local.

Sobre o primeiro questionamento levantado, este relacionado ao acesso dos moradores as informações em relação às obras de duplicação da BR-101/AL. Dos 34 entrevistados, a maioria, 65% (22 moradores), afirmou ter conhecimento sobre o empreendimento em questão. Contudo, 35% (12 pessoas) relataram não ter recebido nenhuma informação acerca das obras em questão (gráfico 1).

Gráfico 1: Quantificação das respostas com relação à pergunta 1- Conhecimento sobre o empreendimento. Distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL.

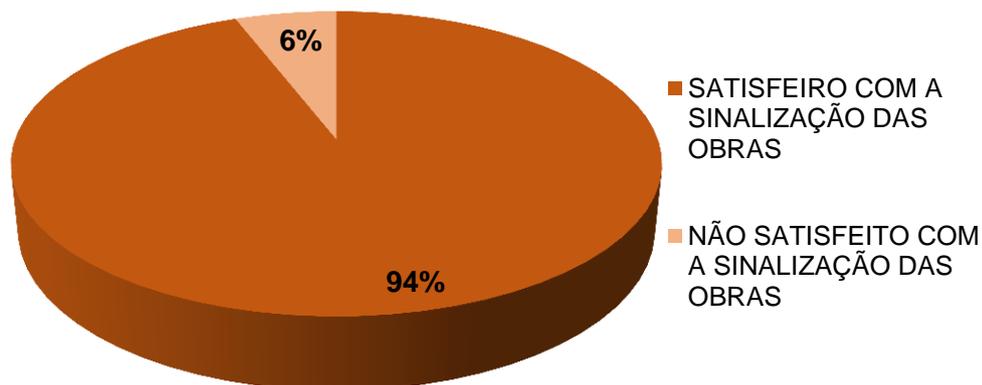


Fonte: Relatório de Andamento da Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020.

O segundo questionamento se refere à eficácia da sinalização instalada nas proximidades do distrito de Luziápolis (durante as obras) e da segurança ofertada para pedestres e motoristas que utilizaram a BR-101/AL no período de obras. Dos entrevistados, 94% (32 pessoas) informaram estar satisfeitos com a sinalização existente em período de obra, enquanto que apenas 6% (dois moradores) afirmaram que a sinalização necessitava de

melhorias no que diz respeito ao acesso à comunidade (gráfico 2), principalmente com a instalação de redutor de velocidade nas proximidades.

Gráfico 2: questionamento da pesquisa sobre a sinalização na obra



Fonte: Relatório de Andamento da Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020.

Durante vistoria realizada para averiguar se as alterações no tráfego de veículos estavam sendo realizadas de forma segura, de forma a minimizar os riscos e transtornos comumente causados pela execução das atividades, constatou-se que a sinalização vertical das obras estava adequada para garantir a segurança dos usuários da rodovia e colaboradores envolvidos, conforme figura 7 e 8.

Figura 7: Sinalização de acesso ao Distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL



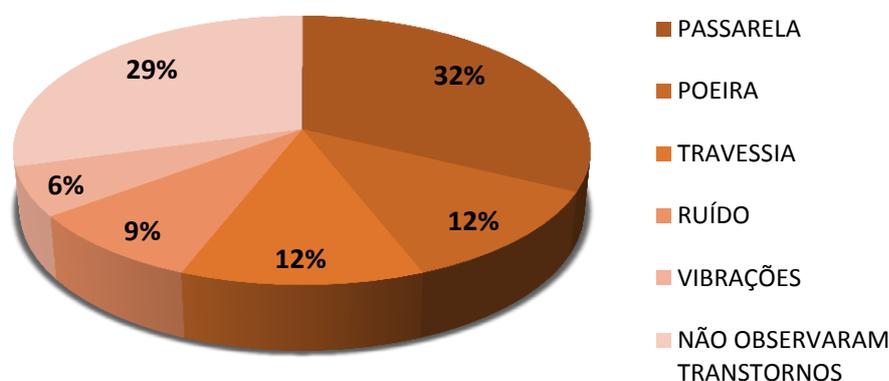
Figura 8: Sinalização indicando obras no trecho da rodovia



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT - Skill Engenharia, 2020.

Sobre a pergunta 3 do questionário, que aborda pontos sobre os maiores transtornos que as obras podem causar à comunidade, dos 34 entrevistados, 32% (11 pessoas) relataram incômodos relacionados à dificuldade em usar a passarela, alegando pontos como: altura, dificuldade para atravessar com animais, acesso com os idosos. Cerca de 12% (4 pessoas) apontou a poeira como um dos maiores incômodos direcionados as obras. Com relação à travessia, 12% (4 pessoas) reclamaram sobre a dificuldade em atravessar a rodovia, devido as barreiras de concreto New Jersey instaladas. Quanto ao questionamento voltado à presença de ruídos e vibrações, 9% (3 pessoas) e 6% (2 pessoas), respectivamente, fizeram questionamentos quanto as atividades que causam esse transtorno. E durante os diálogos com os moradores, cerca de 29% (10 pessoas) citaram que não observaram problemas e aproveitam a oportunidade para ressaltar os benefícios positivos da implementação das obras de duplicação da BR-101 na região, como pode ser visto nas Figuras de 09 a 14. As informações seguem apresentadas no gráfico 3.

Gráfico 3 – Quantificação das respostas com relação à pergunta 3 – Transtornos referente as obras. Distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL.



Fonte: Relatório de Andamento da Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020

Figura 9: Moradora em entrevista no seu comerciante, distrito de Luziápolis, município Campo Alegre, Alagoas.



Figura 10: Travessia irregular de moradores, distrito de Luziápolis, município Campo Alegre, Alagoas.



Figura 11: Obras sendo realizadas na frente das residências e comércios.



Figura 12: Dispositivo de Segurança – Passarela.



Figura 13: Maquinário durante execução das obras, causando ruído próximo às residências e comércio lideiras as obras.



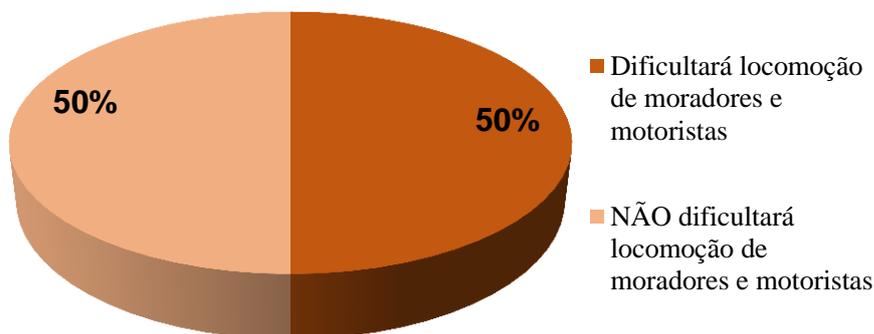
Figura 14: Tráfego de veículos durante as obras em frente as residências e comércio lideiro.



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT - Skill Engenharia, 2020.

Sobre a questão 04, os lindeiros foram indagados se a obra trouxe ou trará alguma dificuldade na locomoção diária dos moradores e motoristas. As opiniões mostraram-se divididas: 50% (17 moradores) não relataram dificuldades e os outros 50% (17 pessoas) reclamaram sobre a distância do retorno instalado, para chegar ao distrito. Além disso, a questão da travessia na passarela, foi citada como sendo algo que dificulta a mobilidade dos moradores locais.

Gráfico 4 – Quantificação das respostas com relação à pergunta 4 – Dificuldade de locomoção. Distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL..



Fonte: Relatório de Andamento da Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020

Porém, segundo informações coletadas com os responsáveis pelo consórcio construtor, o projeto de engenharia já está estabelecido e foi executado segundo o manual de obras do DNIT e não pode ser alterado por esse motivo. As figuras 15 e 16 apresentam a aplicação de questionário e à sinalização instalada no local.

Figura 15 – Comunidade sendo consultada, distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.



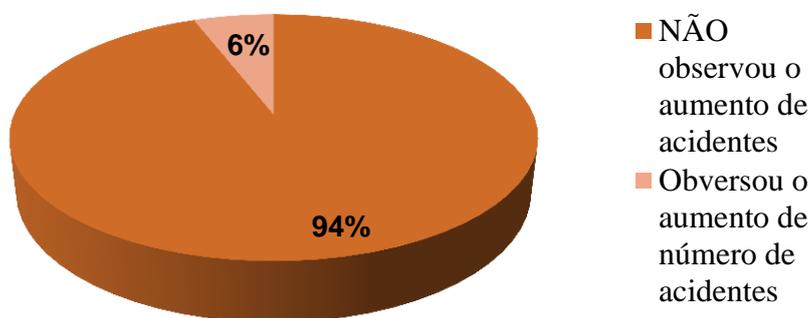
Figura 16 – Sinalização próxima ao retorno, distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020

A quinta questão refere-se ao aumento no número de acidentes na rodovia com a chegada do empreendimento. Os entrevistados foram questionados se com as obras sendo executadas no município, foi observado o aumento do número de acidentes. Dessa forma, dos 34 entrevistados, 94% (32 pessoas) não observaram o aumento nas ocorrências de acidentes no período de obras. Contudo, 6% (apenas duas pessoas) citou que observou um aumento significativo em relação ao número de acidentes (gráfico 5).

Gráfico 5– Quantificação das respostas com relação à pergunta 5 – Aumento de acidentes. Distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL.



Fonte: Relatório de Andamento da Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020.

Como a maioria da população não observou o aumento no número de ocorrências de acidentes considera-se que a sinalização e a segurança dos moradores foram realizadas com eficiência. Os mesmos ainda citaram na entrevista que evitam fazer travessia irregular na rodovia, reduzindo assim o número de acidentes. (Figuras 17 e 18).

Figura 17– Moradora dando sua opinião sobre o andamento das obras, distrito de Luziápolis, Campo Alegre, Alagoas.



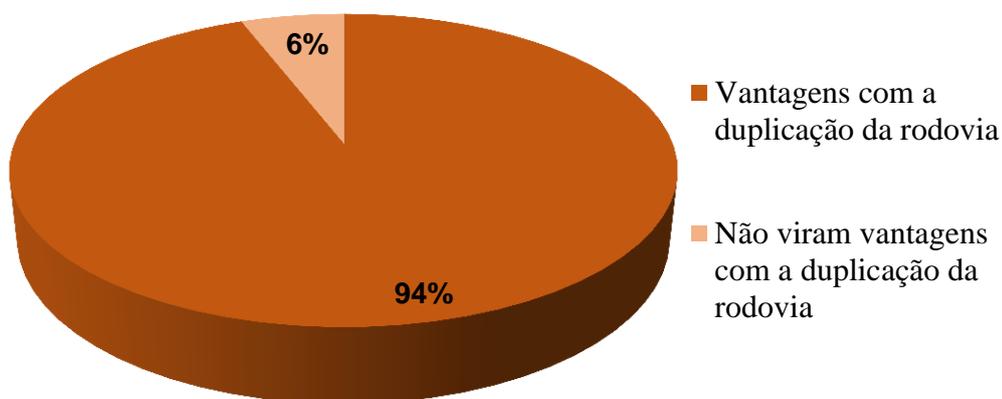
Figura 18 – Sinalização horizontal da BR-101/NE, próxima ao acesso do distrito de Luziápolis, Campo Alegre, Alagoas.



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020

Quando questionados sobre as vantagens e desvantagens do empreendimento à comunidade (Figuras 19 e 20), a maioria de 94% (32 moradores) informou que estava satisfeita devido à possibilidade de a duplicação trazer segurança no tráfego, rapidez e agilidade em chegar ao destino. Apenas 6% (dois moradores) dos entrevistados não observaram vantagens em relação à chegada do empreendimento, conforme Gráfico 6.

Gráfico 6 – Quantificação das respostas com relação à pergunta 6 – Vantagens com as obras. Distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL.



Fonte: Relatório de Andamento da Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020.

Figura 19 – Morador respondendo ao questionário, distrito de Luziápolis, Campo Alegre.



Figura 20 – Transporte Complementar utilizado pelos moradores de acesso a outros municípios, distrito de Luziápolis, Campo Alegre, Alagoas.



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020.

Após a pesquisa realizada com os moradores lindeiros, foi possível fazer o levantamento dos incômodos citados pelos moradores, resultantes das atividades de execução do empreendimento em estudo. Os impactos citados pelos moradores nas entrevistas foram constatados em visitas *in loco*. Dessa forma, e com isso os responsáveis do consórcio construtor foram informados da situação e buscaram soluções para resolver ou minimizar os impactos negativos decorrentes das obras de duplicação da BR-101 no município de Campo Alegre.

4.1 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS APRESENTADOS A PARTIR DO QUESTIONÁRIO APLICADO COM A COMUNIDADE LOCAL

Diante das respostas apresentadas na questão três da pesquisa, sobre os maiores transtornos que as obras podem causar à comunidade, o aglomerado populacional citou cinco situações que foram consideradas possíveis impactos socioambientais encontrados durante a execução da obra de duplicação da BR-101. Além disso, também foi levado em consideração, o diálogo *in loco* com os mesmos e a situação vivida por cada um, em seu cotidiano. Os impactos socioambientais foram listados e detalhados abaixo, a fim de esclarecer como foram apresentados, identificados e quais as soluções foram encontradas para mitigá-los durante as atividades de execução do empreendimento.

4.1.1 Impactos negativos citados pelos moradores lindeiros:

4.1.1.1 Dificuldade para uso da passarela (locomoção)

Com 32% das reclamações, o uso da passarela foi o transtorno mais citado. Os usuários intensificaram as reclamações sobre o uso do dispositivo de segurança, questionando principalmente, a dificuldade que os idosos teriam para usá-lo, devido à altura elevada. Outros alegaram prejuízo no deslocamento para quem utiliza animais equinos como meio de transporte, uma prática bastante comum na região. Segundo os moradores, a dificuldade para utilizar o dispositivo impactou diretamente o cotidiano dos mesmos e gerou insatisfação.

A forma encontrada de minimizar essa situação foi a realização de campanhas educativas com a população (Figuras 21 e 22), ressaltando a importância do uso do dispositivo para garantir a travessia segura dos usuários e evitar acidentes no local, dos quais muitos moradores já presenciaram, devido residirem à margem da rodovia Vale ressaltar que as passarelas apresentam instalações seguras, dentro das normas estabelecidas pelo Manual de

Projeto Geométrico de Travessia Urbana do DNIT, com patamar de descanso, largura suficiente para o tráfego de pessoas nos dois sentidos, presença de corrimão e rampa de acesso.

Figura 21 – Passarela Instalada, distrito de Luziápolis, município Campo Alegre, Alagoas.



Figura 22 – Campanha Educativa para incentivar o uso do dispositivo de segurança, distrito de Luziápolis, município Campo Alegre, Alagoas.



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia e Ariany Botelho, Ago, 2020.

4.1.1.2 Poeira

O material particulado em suspensão no ambiente, gerado principalmente, pela fragmentação de rochas, movimentação de material argiloso ou deslocamento de veículos, atingiram a população dentro das suas residências, dos seus comércios, e afins, contribuindo para que cerca de 12% dos entrevistados citassem a poeira como um dos maiores incômodos observados.

Durante as entrevistas, foi visualizado o tráfego de veículos e máquinas na rodovia, podendo desencadear problemas de saúde na população, como alergias ou doenças respiratórias, sendo um dos principais problemas relatados pela população durante o diálogo nas entrevistas, vale ressaltar que esse impacto se torna temporário, pois o aumento da poeira se dá devido ao fluxo dos maquinários e dos veículos, contudo será contínuo os meios de transportes transitando pelas vias locais.

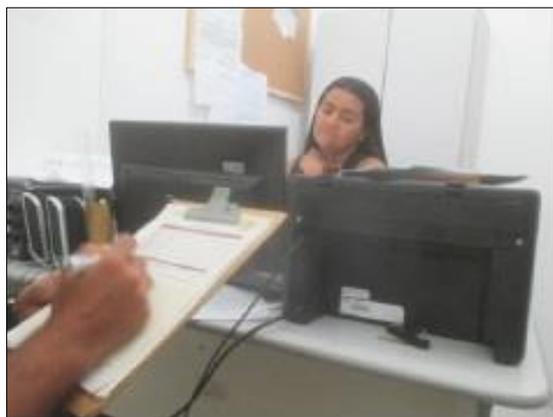
O trabalho buscou informações na unidade de saúde local Cleane Bispo Ananias, situada no distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas, a qual atende diretamente o público entrevistado, contudo a diretora relatou que não houve aumento de

atendimentos a pacientes com doenças respiratórias devido a poeira (Figuras 23 e 24). Além disso, a diretora da unidade relatou que não houve aumento de poeira dentro da unidade de saúde.

Figura 23: UBS Audálio Antônio da Silva, município de Campo Alegre, Distrito de Luziápolis/AL.



Figura 24: Entrevista com a diretora da Unidade de Saúde do distrito de Luziápolis/AL, município de Campo Alegre, Alagoas.



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT - Skill Engenharia, 2020.

Após as informações coletadas com a diretora, observou-se em campo que a empresa construtora disponibilizou um caminhão pipa para aspergir água periodicamente no local (Figuras 25 a 28.), umidificando as ruas de acesso as moradias, comércios, unidade de saúde, e na própria rodovia, a fim de diminuir a proliferação das partículas de poeira proveniente dos serviços de terraplanagem, drenagens e obras de arte.

Figura 25: Caminhão aspersor de água, umidificando as vias locais do distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT, 2020

Figura 26: Atividade do caminhão pipa nas vias locais do distrito de Luziápolis, Campo Alegre/AL.



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT, 2020

Figura 27: Aspersão de água na via de acesso umidificada no distrito de Luziapolis, município de Campo Alegre, Alagoas.



Figura 28: Caminhão pipa despejando água na via de acesso no distrito de Luziapolis, município de Campo Alegre, Alagoas.



Fonte: Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020

4.1.1.3 Travessia

A população apresentou resistência em fazer uso da travessia segura. Cerca de 12% alegaram medo de usar o dispositivo, preferindo fazer uso da travessia irregular, destacando que idosos e portadores de deficiência não conseguiam utilizar a passarela por receio de cair e dessa forma, a locomoção diária ficaria prejudicada.

Durante a vistoria foi possível fazer registros de lindeiros pulando a barreira *New Jersey* para atravessar a rodovia, em risco a sua própria segurança e a dos motoristas que por ali trafegam (Figuras 29 e 30).

Figura 29– Pedestres pulando a *New Jersey*, distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.



Figura 30 – Travessia de pedestre de forma irregular, distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.



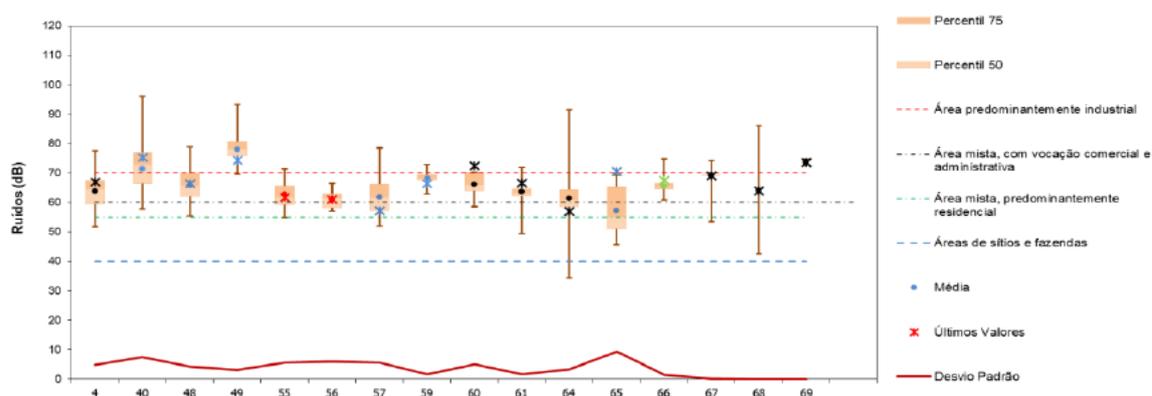
Fotos: Gestão Ambiental/DNIT - Skill Engenharia, 2020.

4.1.1.4 Ruído

Cerca de 9% da população residente ou que trabalha próximo as obras de duplicação da BR-101 citou o ruído como sendo um dos impactos identificados nas ações do empreendimento, pois os barulhos das máquinas, veículos e equipamentos acabam atrapalhando as atividades diárias dos moradores que ali residem, como as aulas nas escolas, o diálogo com os clientes e o dia a dia dentro de casa. Além disso, o ruído também afeta a fauna e a flora da região, visto que o afugentando dos animais, gerado pelos ruídos, pode dificultar a dispersão de sementes necessária à manutenção da flora (LIRA FILHO & MEDEIROS, 2006). Contudo, os ruídos derivados dos maquinários se extinguem após o fim das obras e permanecem apenas os ruídos derivados das ações cotidianas dos moradores e usuários da rodovia.

Durante os monitoramentos realizados na execução das obras foi possível observar alteração no ruído devido ao aumento do fluxo de veículos e maquinários próximo às residências e comércios (Figura 31). Cabe ressaltar que os pontos de monitoramento variam conforme a ocorrência de atividades nas áreas de apoio e frente de serviços. Essas ações são realizadas mensalmente pela fiscalizadora da obra.

Figura 31: Modelo Gráfico estatístico retirado de relatório da gestora ambiental contendo historico dos monitamentos de ruído.



Fonte: Relatório de Andamento da Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020.

Esse impacto identificado durante os questionários foi acompanhado pela fiscalizadora da obra e os mesmos utilizaram o aparelho decibelímetro a fim de verificar se os níveis de ruído atendem as determinações da Norma Brasileira NBR 10.151:2000 (ABNT, 2000),

conforme Figuras 32 a 35. O item 6.2 desta Norma estabelece o Nível Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Nível Critério de Avaliação, medido em L_{Aeq} , para ambientes externos (NBR 10.151/2019).

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: Relatório de Andamento da Gestão Ambiental – Skill Engenharia/DNIT, mai, 2020.

Figura 32: Medição de ruído com decibelímetro próximo as execuções das obras, no distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.



Figura 33: Medição de ruído com decibelímetro, próximo as execução das residências e comércios de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.



Figura 34: Medição de ruído com decibelímetro, próximo às residências no distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.



Figura 35: Medição de ruído sendo realizado próximo ponto de transporte, à margens da rodovia, distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas.



Foto: Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020.

4.1.1.5 Vibração

Com 6% das reclamações dos moradores, as vibrações de maquinários identificadas durante as obras foram um dos impactos citados e que prejudicaram os moradores locais, segundo eles, com rachaduras nas casas (Figura 36). Máquinas como rolo compactador são as mais impactantes e durante sua atividade, os moradores são incomodados pela vibração nas paredes, aparelhos e móveis dentro das residências, esse impacto citado, finaliza após o período das obras, sendo assim um serviço temporário e logo os moradores voltam as suas atividades normais.

Após as reclamações dos moradores, foi realizada uma conversa com os encarregados das obras e os mesmos informaram que não há alternativa para esse método tradicional de fundação,, porém uma forma para minimizar as vibrações seria diminuir a velocidade dos equipamentos e rever os horários de trabalho noturno, afim de diminuir o impacto no dia a dia dos moradores.

Figura 36: Obra sendo executada no distrito de Luziápolis – Campo Alegre/AL



Foto: Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2019.

De todos os moradores entrevistados, 29% não identificaram incômodos gerados pelas obras de duplicação da BR-101. Contudo, os residentes citaram quesitos positivos que observaram com as execuções das obras na região, conforme foi objeto de discussão no item 4.1.2 do presente trabalho.

4.1.2- Impactos positivos citados pelos moradores lindeiros

A construção de uma rodovia é muito importante para a sociedade e apesar de existir diversos impactos negativos, deve-se lembrar dos pontos positivos que também vêm com a execução das obras nas regiões afetadas, trazendo benefícios para os lindeiros. Diante dos diálogos realizados durante as entrevistas com os moradores (Figura 37), os impactos positivos foram classificados da seguinte forma:

4.1.2.1 Aumento de empregos

O número no aumento dos empregos, seja para se tornar um colaborador das obras ou no comércio local, acaba contribuindo para o aumento de arrecadações orçamentárias do município, diante da distribuição de renda entre comércio, bens e serviços, contribuindo para melhorias na infraestrutura local, por exemplo, Em consequência disso, contribui com a

melhoria da qualidade de vida dos usuários no âmbito da saúde, educação, transporte e alimentação.

Figura 37: Comerciante citando benefícios gerados pela execução das obras de duplicação da BR-101, distrito de Luziápolis – Campo Alegre/AL.



Foto: Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020.

4.1.2.2 Aumento nas atividades econômicas

A chegada de obras em locais urbanizados como no distrito de Luziápolis, município de Campo Alegre, Alagoas, leva ao aumento das atividades econômicas, conforme relatos dos moradores (Figura 38). Esse seria um impacto positivo que as obras de duplicação da BR-101 causariam na região. O aumento no consumo de alimentação, combustível e comércio local movimentam e gera crescimento da economia do município.

Figura 38: Comerciantes relatando o aumento no consumo do serviço prestado (alimentação), distrito de Luziápolis – Campo Alegre/AL.



Foto: Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020.

4.1.2.3 Segurança viária

A segurança da rodovia (Figura 39) e dos usuários foi um dos pontos positivos alegados pelos entrevistados. Os moradores reafirmaram a importância da duplicação da rodovia, e a possível redução no número de acidentes após a duplicação, foi um tópico bastante citado. Ainda foi pontuado a importância da diminuição do tempo de deslocamento entre os municípios, segundo os relatos. A sinalização vertical e horizontal também foi destacada pelos moradores, como sendo aplicada corretamente pelos órgãos construtores e fiscalizada diariamente pela gestora fiscalizadora das obras.

Figura 39: BR-101 duplicada no estado de Alagoas, km 111.



Foto: Gestão Ambiental/DNIT – Skill Engenharia, 2020.

Ainda podemos citar a instalação da passarela como um dispositivo de segurança que tem a finalidade de facilitar a travessia dos usuários e prevenir acidentes.

5 CONCLUSÃO

A construção de rodovias traz para a população um grande desenvolvimento econômico tanto para os municípios que interceptam quanto ao restante do país, porém quando se trata de uma obra de tamanho tão expansivo quanto à duplicação da BR-101, deve-se levar em consideração o conjunto de interferências direta e indireta, que são analisados em estudos ambientais complexos que englobam a questão social e econômica, também, sempre com o objetivo de minimizar os problemas causados as populações diretamente afetadas.

O intuito principal do trabalho foi analisar as ações do consórcio construtor voltadas ao meio socioeconômico, a fim controlar os efeitos decorrentes do empreendimento rodoviário, seja reduzindo os efeitos negativos ou potencializando os positivos. Ao longo do trabalho foram identificados cinco impactos negativos dentre eles, o aumento da poeira, do ruído, vibrações e aspectos socioeconômicos que interferiram na vida dos moradores, como dificuldade para travessia e no uso da passarela, e três positivos, como o aumento de empregos, da economia local e da segurança viária dos usuários. Embora tenha havido evidências de que o consórcio contribuía para a melhoria da qualidade de vida dos moradores, os estudos indicaram que a comunidade ainda enfrentava dificuldade com relação à aplicação de medidas mitigadoras, visto que havia a necessidade de cobrança periódica aos responsáveis, para que as ações fossem efetuadas de maneira satisfatória.

Considerando o estudo de caso realizado na comunidade, pode-se concluir que as obras de duplicação da BR-101 geraram impactos significativos ao meio biótico, físico e social, contudo constatou-se que a questão socioeconômica apresentada pelos pontos positivos ressalta que a execução das obras também contribui beneficentemente para a sociedade local.

Porém deve-se enfatizar a necessidade da fiscalização que para que as medidas implantadas nos projetos sejam aplicadas tornando assim a duplicação da BR-101 segura para quem a utiliza. E destacar a importância do homem como parte do meio ambiente, sendo necessário o comprometimento e os cuidados necessários com essas populações atingidas.

6 REFERÊNCIAS

ABNT **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. Disponível em: <<https://www.normasabnt.org/>>. Acesso em: 21 set. 2021.

AGUILERA, J. G.; ZUFFO, A. M. (org.). **A preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável 3**. Ponta Grossa, Atena, 2019. 287 p.

AKASHI, S. H. M. **Plano de Controle Ambiental: Trecho da Rodovia RJ-122**. Especialização, Curso de Economia Ambiental, Universidade Federal do Paraná, Rio de Janeiro, RJ, 74 p. 2011.

BANDEIRA, C. F.; PAGEL, E. Avaliação de impacto ambiental de rodovias, 2004. 69 p. Caderno Didático n. 8, 1. Santa Rosa, 2004, 69 p.

BATISTELLI, G. M. B. Amina residual na flotação catiônica reversa de minério de ferro. Belo Horizonte, 2007. 118 f. Dissertação (Mestrando Em Engenharia Metalúrgica de Minas) – Universidade de Minas Gerais.

BR101NORDESTE. [S.I] [2018]. Disponível em: <<https://www.br101nordeste.com/>> Acesso em: 10 ago. 2018.

BRASIL. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Lei N 9.795. Brasília-DF, 27 de abril de 1999. Ministério da Educação - MEC; Ministério do Meio Ambiente – MMA. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em 22 de set. de 2021.

CICHELLA, F. C.; RESENDES, J. M. S.; MENDES, L. **Educação Ambiental: direcionando a busca**. 2007. Disponível em: <http://www.satc.edu.br/satc/fotos/2007/860/3_forum_ambiental.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2014.

CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente**, 1986. Resolução n. 1, 23 de janeiro de 1986. Ministério do Meio Ambiente

CUNHA, Sandra Baptista da.; GUERRA, Antônio José Teixeira. A questão ambiental: diferentes abordagens, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 248p.

DAMASCENO, J. O.; ALVES, L. M. A. M. Estudos dos impactos socioeconômicos e ambientais para implementação de uma rodovia. Anapólis, GO, 88 p. 2019. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Evangélica de Góias.

DIAS, G. F. **Educação ambiental, princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo, Editora: Gaia, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/al/campo-alegre..>>. Acesso em 10 de ago. 2021.

LIMA, L. S. Os impactos ambientais no entorno da nascente do rio Piranhas em Bonito de Santa Fé - PB. Cajazeiras, 2015.

OIKOS. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental EIA/RIMA das obras de adequação da capacidade da BR-101 – AL/SE/BA apresentado ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).**
PREFEITURA DE CAMPO ALEGRE. 2007 disponíveis em: <[https://https://http://www.campoalegre.al.gov.br/sobre](https://http://www.campoalegre.al.gov.br/sobre/) /> Acesso em: 12 ago. 2021.

Peralta, E. Curso de evaluación ambiental. Apostila. 43 p. 1997.

SANCHEZ, L. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos/Luiz Enrique Sánchez.** 2. ed. São Paulo: oficina de textos, 2013.

SANCHEZ, Luiz Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos/Luiz Enrique Sánchez.** 3 ed. Atual e aprimorada. São Paulo: oficina de textos, 2020.

SANTOS, Hudson. et al. **Educação Ambiental como medida de compensação em empreendimentos rodoviários** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, IV., 2015, Porto Alegre/RS. **Anais** eletrônicos. Disponível em: <<https://coloiuhabermas.files.wordpress.com/2016/03/anais-xi-coloquio-habermas-e-ii-coloquio-de-filosofia-da-informacao1.pdf>.> Acesso em: 21 set. 2021.