



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE  
ENGENHARIA CIVIL**

**RAFAELA CHAVES DO NASCIMENTO**

**ESTUDOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA CONSTRUÇÃO DE  
RODOVIAS NO ESTADO DE RONDÔNIA**

**ARIQUEMES – RO  
2021**

**RAFAELA CHAVES DO NASCIMENTO**

**ESTUDOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA CONSTRUÇÃO DE  
RODOVIAS NO ESTADO DE RONDÔNIA**

Trabalho de Conclusão de Curso para a  
obtenção do título de bacharel em  
engenharia civil apresentado à  
Faculdade de Educação e Meio  
Ambiente – FAEMA.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Me. Ana Carolina  
Silvério de Oliveira.

**ARIQUEMES – RO  
2021**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Júlio Bordignon - FAEMA**

---

N244e	NASCIMENTO, Rafaela Chaves do.  Estudos dos impactos ambientais gerados pela construção de rodovias no estado de Rondônia. / por Rafaela Chaves do Nascimento. Ariquemes: FAEMA, 2021.  40 p.  TCC (Graduação) - Bacharelado em Engenharia Civil - Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA.  Orientador (a): Profa. Ma. Ana Carolina Silvério de Oliveira.  1. Construção de rodovias. 2. Desmatamentos. 3. Medidas Preventivas. 4. Impactos negativos. 5. Impactos Positivos . I Oliveira, Ana Carolina Silvério de. II. Título. III. FAEMA.
	CDD:620.1

---

**Bibliotecária Responsável**  
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro  
CRB 1114/11

**RAFAELA CHAVES DO NASCIMENTO**

**ESTUDOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA CONSTRUÇÃO DE  
RODOVIAS NO ESTADO DE RONDÔNIA**

Trabalho de conclusão de curso, para  
obtenção do Grau em Engenharia Civil  
apresentado a Faculdade de Educação e  
Meio Ambiente - FAEMA.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Me. Ana Carolina Silvério  
de Oliveira.

**ARIQUEMES-RO**

**2021**

**RAFAELA CHAVES DO NASCIMENTO**

**ESTUDOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA CONSTRUÇÃO DE  
RODOVIAS NO ESTADO DE RONDÔNIA**

Trabalho de conclusão de curso, para a obtenção do Grau em Engenharia Civil apresentado a Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA.

Orientador (a): Prof<sup>a</sup> Me. Ana Carolina Silvério de Oliveira.

**Banca examinadora**

---

Prof. Ms. Ana Carolina Silvério de Oliveira  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof. Ms. Silênia Priscila Lemes  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof. Esp. Ruan Iuri de Oliveira Guedes  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

**ARIQUEMES- RO  
2021**

## **DEDICATÓRIA**

Dedicado aos meus pais, meu esposo Nivaldo Teixeira, minha filha Heloisa e toda a minha família que sempre me apoiaram e me deram forças para nunca desistir dos meus objetivos e por todo incentivo e carinho.

Dedico aos meus amigos que me ajudaram e compartilharam de seus conhecimentos para que alcançássemos juntos essa vitória e aos professores que proporcionaram os conhecimentos necessários para nos ajudar.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer a Deus, por me iluminar e proporcionar perseverança durante toda esta jornada.

Aos meus pais, Sandra Mara Chaves e Milton Paulo de Souza por sempre me incentivarem e acreditarem que eu teria capacidade de superar todos os obstáculos.

Aos meus familiares, avós, tios e tias por todo apoio e carinho.

A minha filha Heloisa Chaves Teixeira, que me deu forças para alcançar meus objetivos e ser luz na minha vida.

Ao meu esposo Nivaldo Teixeira da Silva por estar ao meu lado em todos os momentos e por entender minha ausência e me incentivar.

Ao meu falecido pai biológico Ricardo José do Nascimento, que apesar de tudo queria me ver graduada.

A professora Liliane Coelho de Carvalho, que foi minha orientadora que dedicou seu tempo e me ajudou a dar início a este trabalho, e a professora Ana Carolina Silvério de Oliveira, que teve paciência e continuou me auxiliando no processo deste trabalho de conclusão de curso.

A professora e coordenadora do curso, Mestre Silênia Priscila da Silva Lemes, que sempre esteve ao nosso lado, nos auxiliando e incentivando nos momentos difíceis. Obrigada pelos conselhos, frases de motivação e puxões de orelha.

Aos meus amigos, Anderson, Bruno, Camila e Guibson por estarem ao meu lado e me fazerem acreditar que seria capaz de finalizar cada semestre, vocês são especiais para mim, muito obrigada.

*“Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito bela para ser insignificante.”*

**Charlie Chaplin.**

## RESUMO

Sabe-se que as estradas geram, na maioria das vezes, desenvolvimento econômico e regional, mas sabe-se também que impactos negativos estão relacionados a esse aspecto, como por exemplo, o desmatamento. O método utilizado nessa pesquisa será conclusivo, pois partirá de uma situação geral, dos impactos ambientais positivos e negativos gerados durante tais obras. Assim, por meio de uma revisão bibliográfica, este trabalho refere-se a um estudo sobre os impactos gerados pelas rodovias do estado de Rondônia, tendo como objetivo trazer conhecimento de como ocorrem os impactos, quais são eles e as medidas preventivas para cada um citado, bem como medidas de influências para os impactos positivos. Esse trabalho demonstra como resultados o grande número de impactos que ocorrem durante a construção das estradas, como destaque aqueles que promovem qualidade na vida dos seres humanos, correlacionado ao desenvolvimento econômico e social. Assim, concluiu-se que as rodovias causam impactos em todas as fases, desde a geração do projeto até a execução, sendo necessário a realização de método administrativo de licenciamento ambiental, onde deverá ser realizados os estudos de impactos ambientais. Tornando-se necessários que os impactos sejam identificados e analisados, antes que o homem comece a executar, para que assim sejam adotadas medidas para minimizar ou até mesmo evitar os impactos negativos.

**Palavras-chaves:** Impactos positivos e negativos. Medidas preventivas. Desmatamentos. Estradas.

## **ABSTRACT**

It is known that roads generate, in most cases, economic and regional development, but it is also known that negative impacts are related to this aspect, such as deforestation. The method used in this research will be conclusive, as it will start from a general situation, of the positive and negative environmental impacts generated during such works. Thus, through a literature review, this work refers to a study on the impacts generated by the highways of the state of Rondônia, aiming to bring knowledge of how the impacts occur, what they are and the preventive measures for each one mentioned. , as well as influencing measures for positive impacts. This work demonstrates as results the large number of impacts that occur during the construction of roads, highlighting those that promote quality of life for human beings, correlated with economic and social development. Thus, it was concluded that highways cause impacts in all phases, from project generation to execution, requiring the realization of an administrative method of environmental licensing, where environmental impact studies must be carried out. Making it necessary that impacts are identified and analyzed, before man starts to perform, so that measures are taken to minimize or even avoid negative impacts.

**Keywords:** Positive and negative impacts. Preventive measures. Deforestation. Roads.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Localização da área de estudo .....	14
Figura 2- Trecho onde é localizada a BR 364 .....	15
Figura 3- Evolução do mercado no consumo aparente de asfalto no Brasil em milhões de m3 por ano .....	18
Figura 4- Malha viária brasileira, por tipo e período, em quilômetros e variação média anual (2005-2015). Essa figura apresenta o registro de retração em 10 anos .....	19
Figura 5- Malha viária brasileira, por tipo, em quilômetros e porcentagem do total, 2015. Apresenta a porcentagem de rodovia não pavimentada, pavimentada e planejada no estado de Rondônia .....	20
Figura 6- Malha viária pavimentada brasileira, por atribuição, em quilômetros e variação média anual do ano de (2005-2015) .....	20
Figura 7- Malha viária brasileira pavimentada por tipo de vias, em quilometragem e variação média anual (2005-2015) .....	21
Figura 8 - Malha viária brasileira em pavimentação, por jurisdição, em quilômetros e variação média anual (2005-2015) .....	21
Figura 9 - Os 10 municípios com mais índice de desmatamento no 1º período de 2019.....	28
Figura 10 - Os 10 municípios com mais índice de desmatamento no 1º semestre de 2020 .....	29
Quadro 01 – Impactos positivos e negativos nas construções de rodovias .....	25

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	OBJETIVOS .....	12
2.1	OBJETIVO PRIMÁRIO .....	12
2.2	OBJETIVOS SECUNDÁRIOS .....	12
3	METODOLOGIA.....	13
3.1	Caracterização da área de estudo.....	13
3.2	Identificação dos impactos ambientais causados pela construção de estradas .....	15
3.3	Análise da influência das construções de rodovias para desenvolvimento do estado de Rondônia .....	16
3.4	Identificação de aspectos do desenvolvimento sustentável nos projetos das construções de estradas de rodagem .....	16
4	CONCEITOS GERAIS .....	17
4.1	A importância da malha viária no desenvolvimento econômico e na integração .....	17
4.2	A evolução da malha viária no Brasil .....	17
4.3	A evolução da malha viária no estado de Rondônia .....	22
4.4	Impactos ambientais.....	22
4.5	Legislação .....	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	25
6	CONCLUSÃO .....	33
	REFERÊNCIAS .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento dos municípios, e a necessidade de ligação entre eles, o crescimento populacional, solicita gradativamente mais o desenvolvimento de construções de rodovias novas para que facilitem o traslado de indivíduos e cargas. De acordo com a Agência Internacional de Energia (2010) pressupõe que em torno do ano de 2050 terá aumento de 60% de rodovias do que havia no ano de 2010, o que representa cerca de um aumento de 25 milhões de quilômetros de estradas novas e pavimentadas até no máximo do ano de 2050.

Para o desenvolvimento econômico e social, a execução das estradas requer importantes impactos ambientais. Isso também é importante quando se trata de construir rodovias para áreas ambientalmente relevantes. De acordo com a Agência Internacional de Energia (2010), 90% das novas rodovias serão construídas em países em expansão que suportam os ecossistemas biológicos mais importantes do planeta.

No Brasil, devido à paralisação de caminhoneiros, a dependência do uso das rodovias pode levar à escassez de combustível, gás de cozinha, frango, frutas e outros produtos. Além disso, a ausência de rodovias pode resultar na perda de produtos perecíveis e prejudicar a operação de empresas que dependem da chegada desses materiais e peças para a continuidade de suas atividades.

Diante desses problemas mundiais na amplificação de construção de estradas existe formação de impactos ambientais, sendo fundamental buscar formas para prevenir ou diminuir os impactos negativos, uma vez que a responsabilização civil assume importante relevância para se atingir o equilíbrio entre o desenvolvimento e a conservação ambiental.

Neste contexto, o presente trabalho irá gerar ponderação sobre os impactos gerados pelas construções de estradas do estado de Rondônia, além de relacionar os aspectos do desenvolvimento sustentável com a responsabilidade civil dos projetos das construções de estradas de rodagem.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVOS PRIMÁRIOS**

Realizar um diagnóstico bibliográfico a respeito dos possíveis impactos gerados nas construções de rodovias do estado de Rondônia.

### **2.2. OBJETIVOS SECUNDÁRIOS**

- Identificar os impactos causados pela construção de rodovias, não somente os impactos negativos, mas ao mesmo tempo os impactos positivos;
  
- Relacionar aspectos do desenvolvimento sustentável com a responsabilidade civil dos projetos das construções de estradas de rodagem.
  
- Induzir medidas que beneficiem ou diminua os impactos causados por esse tipo de projeto.

### **3. METODOLOGIA**

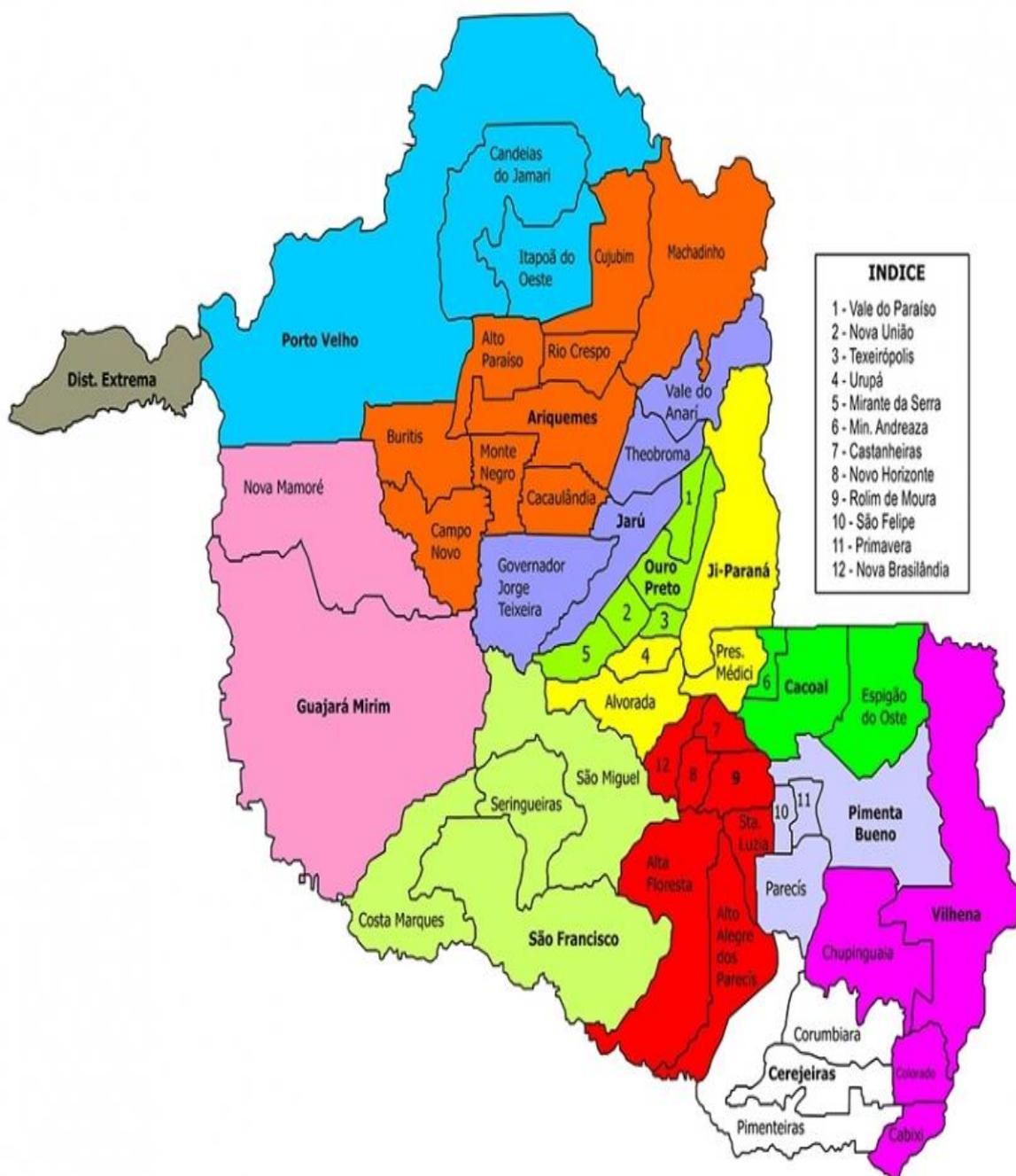
Em consonância com o problema e os objetivos especificados, o presente trabalho será relacionado como revisão bibliográfica, descritiva e explicativa por meio de dados secundários, como Decretos, Leis constitucionais e infraconstitucionais, além da pesquisa em artigos científicos, monografias, dissertações e periódicos disponibilizados nas plataformas digitais.

Demonstra-se nos resultados planilhas para a comparação e desenvolvimento das vantagens e desvantagens dos impactos positivos e negativos gerados nas construções de rodovias.

#### **3.1. Caracterização da área de estudo**

O estado de Rondônia foi criado em de 22 de dezembro de 1981 e localiza-se na região norte do Brasil, possui como estados limítrofes Mato Grosso a sentido leste, Amazonas a norte, Acre a oeste e a República da Bolívia a oeste e sul. O estado tem 52 municípios, que ocupam uma área de 237.590,864 km<sup>2</sup>, com uma população estimada em 1.560.501 habitantes, sendo Porto Velho a capital e município mais populoso, 426.558 habitantes (IBGE, 2010). A figura 1 apresenta a área de estudo da presente pesquisa.

**Figura 1.** Localização da área de estudo



Fonte: IBGE, 2008.

No que diz respeito a malha viária, o estado de Rondônia apresenta um total de 15.481 quilômetros, dentre vias federais e estaduais. As estradas pavimentadas abrangem 13.859 quilômetros e sem pavimentação somam 1.622 quilômetros. O sistema viário de Rondônia apresenta como principal estrutura a BR-364, pois, é um importante acesso do escoamento de produção de grãos de parte da safra de Mato

Grosso e toda a manufatura de Rondônia (BRASIL, 2017). Segundo estimativas da Agência Senado (2017), 5 milhões de toneladas de grãos cultivados são transportados pela BR-364 para os estados e portos da região norte.

**Figura 2.** Trecho onde é localizada a BR 364



FONTE: GOOGLE MAPS, 2020.

A figura 4, foi anexada como referência ao trabalho para mostrar onde encontra-se a BR 364, dentro do município de Ariquemes- RO. Contendo, vias marginais nos dois sentidos da Br.

### **3.2. Identificação dos impactos ambientais causados pela construção de estradas**

A pesquisa oferecerá como embasamento relatórios de empresas de órgãos públicos, como a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (Sedam), artigos e trabalhos de conclusão de curso de controle e fiscalização direcionados aos impactos ambientais ocasionados pela execução das obras rodoviárias. Diante disso, o método utilizado nessa pesquisa foi conclusivo, pois partirá de uma situação geral,

dos impactos ambientais positivos e negativos gerados durante tais obras utilizando o estado de Rondônia como área de estudo.

### **3.3. Análise da influência das construções de rodovias para desenvolvimento do estado de Rondônia**

Embora as obras de rodovias causem grandes impactos negativos, também ocasionam pontos positivos, como a dinamização da economia, geração de emprego e renda, melhoria do escoamento de produção, redução do risco de acidentes e melhoria do tráfego na via. (OLIVEIRA; CAVALCANTE; MIOTO; BARBOSA, 2019). Neste sentido, foram avaliadas as influências das obras de rodovias no desenvolvimento socioeconômico do estado de Rondônia, por meio de dados complementares da SEDI - Superintendência Estadual de Desenvolvimento Econômico e Infraestrutura e DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

### **3.4. Identificação de aspectos do desenvolvimento sustentável nos projetos das construções de estradas de rodagem**

Para identificar as medidas preventivas e mitigadoras dos impactos ambientais consequentes da construção de rodovias, é necessário a realização de método administrativo de licenciamento ambiental, onde deverá ser realizados os estudos de impactos ambientais. O licenciamento é importante e constitui para atingir o desenvolvimento sustentável de uma nação, auxilia nos estudos ambientais e cumpre a função de constatar os impactos positivos e negativos e determinar algumas alternativas de medidas preventivas e mitigadoras que serão efetivadas pelo o empreendedor.

Portanto, deverá arcar com as medidas compensatórias e como revegetação da área desmatada e implantar unidades de conservação nos locais que causaram impactos.

## **4. CONCEITOS GERAIS**

### **4.1. A importância da malha viária no desenvolvimento econômico e na integração**

A importância da malha viária no mundo se demonstra eficiência e integração entre diversos modais de transporte, são princípios significativos para o crescimento econômico de uma nação, uma vez que consente a deslocação das pessoas, a acessibilidade à educação, à informação, à saúde, à comercialização de bens, à integração social e a invenção de polos comerciais, indústrias e de lazer. Além de constituir um agente positivo para a vida econômica dos países, a subsistência de grupos de transporte eficientes favorece para o bem-estar dos cidadãos. (OLIVEIRA; CAVALCANTE; MIOTO; BARBOSA, 2019)

O Brasil há uma múltipla rede de transporte, que auxilia com o desenvolvimento econômico e com a adaptação do país, os tipos de transporte aquaviário, aéreo, ferroviário e rodoviário se integraliza, favorecendo o escoamento de produtos entre as regiões. Cada um desses transportes oferece vantagens e desvantagens, podendo escolher qual o mais lucrativo adequado às necessidades. O tipo de transporte rodoviário é evidência na base de transporte brasileira, sendo importante para a contribuição do crescimento do país e para o desenvolvimento econômico.

Contudo, possui algumas dificuldades que atrapalham o desenvolvimento, significando investimentos estratégicos necessários, para o melhoramento das rodovias e redução dos roubos de cargas. Quanto, ao transporte rodoviário, está sendo prejudicado por falta de investimentos, o custo de transporte é parte principal na concretização do preço dos bens, por isso a péssima qualidade da infraestrutura de transportamento impacta imediatamente na sociedade de forma genérica. O país requer investimentos permanentes no setor, para adequar-se na oferta de transporte e aos consumos previstos (ROCHA, 2015).

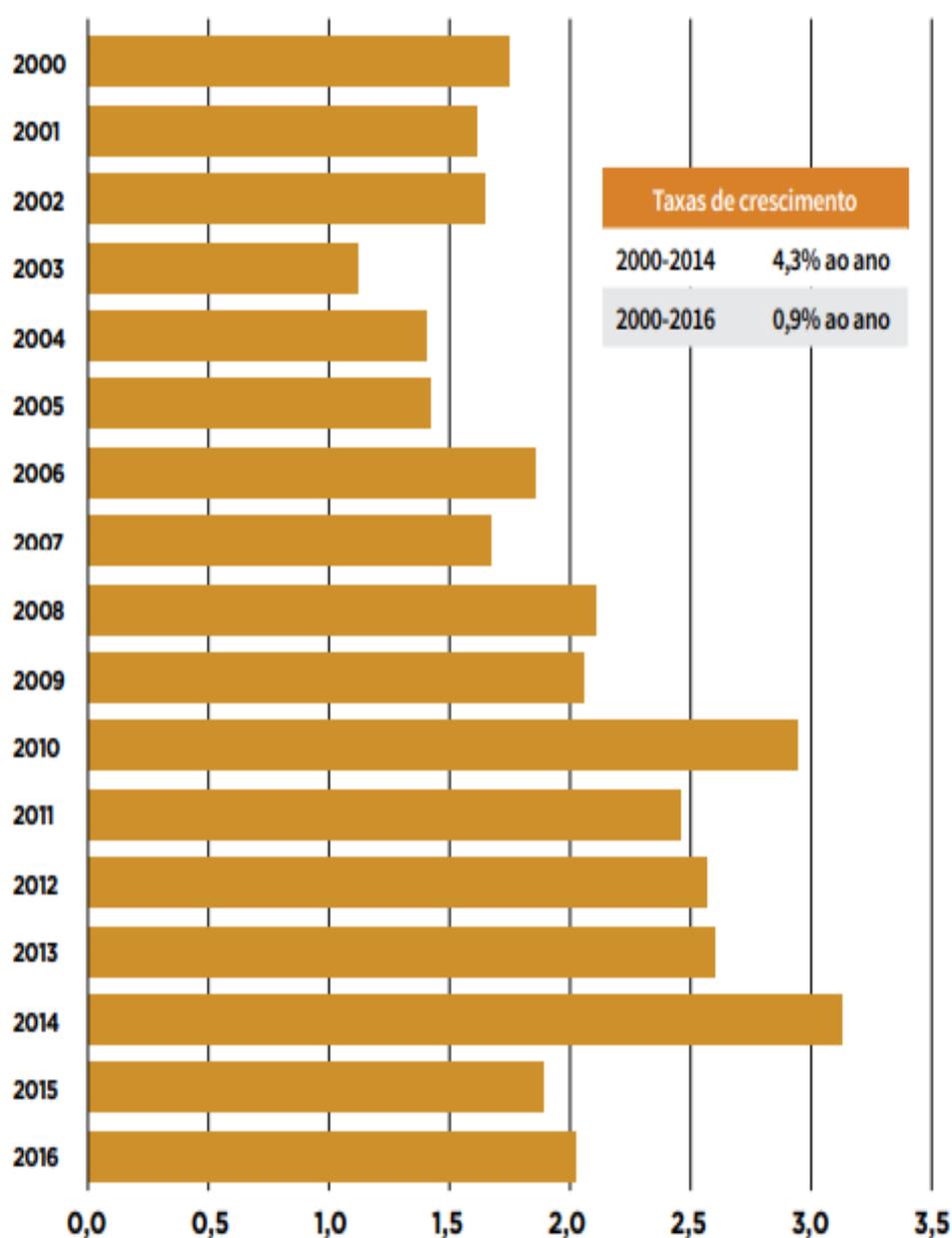
### **4.2. A evolução da malha viária no Brasil**

Nos últimos anos, o consumo de asfalto cresceu de forma significativa no país. No ano de 2000, eram debilitados anualmente 1,743 milhões de m<sup>3</sup> de asfalto. Em

2014, foi um ano de recorde de consumo, pois o mercado brasileiro submergiu 3,125 milhões de m<sup>3</sup>, constando um crescimento de 4,3% ao ano.

A Figura 3 ilustra a evolução e a queda nos últimos 2 anos, que chegou em cerca de 35,4%. E no acúmulo dos 16 anos, o asfalto cresceu 0,9% ao ano. Essa evolução foi acompanhada pela produção de asfalto, que cresceu por proporções iguais ao decorrer do período (FIESP, 2017).

**Figura 3.** Evolução do mercado no consumo aparente de asfalto no Brasil por ano em milhões de m<sup>3</sup>.



FONTE: FIESP, 2017.

A Figura 3, traz as estatísticas de extensão da malha viária total brasileira de 2005 a 2015, calculando a malha planejada, pavimentada e não pavimentada. A desconsideração ao aumento da frota e do volume de carga e passageiros transportados, a extensão das estradas e rodovias brasileiras permaneceu praticamente inalterada nos últimos anos.

O conjunto de vias pavimentada, que correspondia 12,2% do total em 2015, cresceu 0,2% ao ano entre 2005 e 2015, de modo que a malha não pavimentada – equivalia 78,6% do total em 2015 – registrou retração de 0,3% ao ano no período. O restante é estabelecido pela malha rodoviária planejada, que já estava em construção em todo ano, mas não permanecia em operação.

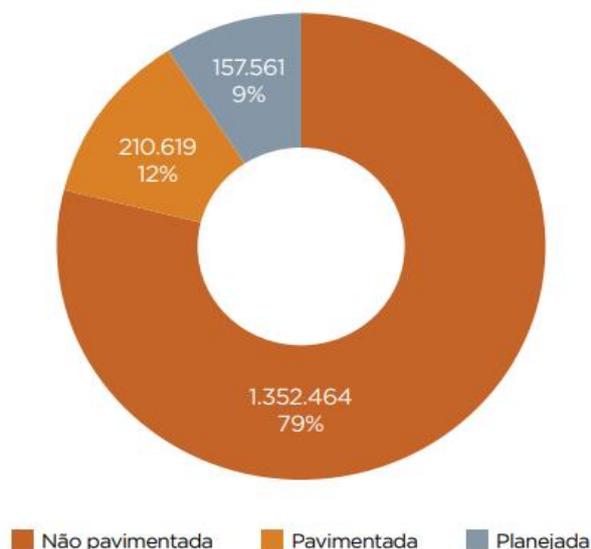
**Figura 4.** Malha viária brasileira, por tipo e período, em quilômetros e variação média anual (2005-2015). Essa figura apresenta o registro de retração em 10 anos.

Ano	Malha rodoviária			Total
	Planejada	Não pavimentada	Pavimentada	
2005	168.124	1.391.868	205.706	1.765.698
2010	154.357	1.368.227	212.738	1.735.322
2015	157.561	1.352.464	210.619	1.720.643
Varição anual	-0,6%	-0,3%	0,2%	-0,3%

FONTE: FIESP, 2017.

Os trabalhos de pavimentação das vias não pavimentadas, especialmente as vias com baixo movimento, como as locais, conforme apresentado na Figura 5.

**Figura 5.** Malha viária brasileira, por tipo, em quilômetros e porcentagem do total, 2015. Apresenta a porcentagem de rodovia não pavimentada, pavimentada e planejada no estado de Rondônia.



FONTE: FIESP, 2017.

No ano de 2015, havia 210 mil quilômetros de rodovias cobertas por revestimento, 64 mil permaneciam sob pertinência federal, 120 mil sob atribuição estadual e 27 mil sob atribuição municipal. Nesse ano, 20 mil quilômetros abrangiam atribuição condizente (por mais de uma esfera do governo). De acordo, com a figura 6, o movimento de expansão dessas malhas foi análogo ao período de 2005 a 2015 (FIESP, 2017).

**Figura 6.** Malha viária pavimentada brasileira, por atribuição, em quilômetros e variação média anual do ano de (2005-2015).

Ano	Pavimentada				Total
	Federal	Estadual	Municipal	Coincidente	
2005	58.167	106.445	24.112	16.983	188.723
2010	62.351	106.548	26.827	17.012	195.726
2015	64.045	119.747	26.827	20.423	210.619
Variação anual	1,0%	1,2%	1,1%	1,9%	1,1%

FONTE: FIESP, 2017.

A figura 7, apresenta uma descrição da malha rodoviária pavimentada por tipo de pista: simples, dupla ou em duplicação. Sendo, que a maior parte – 198 mil de 210 mil quilômetros, ou seja, 94% do total é produzida por rodovias de pista simples.

**Figura 7.** Malha viária brasileira pavimentada por tipo de vias, em quilometragem e variação média anual (2005-2015).

Ano	Malha rodoviária em Km			Total
	Pista simples	Em duplicação	Pista dupla	
2005	194.625	1.075	10.007	205.706
2010	201.292	1.102	10.344	212.738
2015	197.918	1.636	11.065	210.619
Variação anual	0,2%	4,3%	1,0%	0,2%

FONTE: FIESP, 2017.

Além dos 210,6 mil quilômetros de rodovias pavimentadas, havia 15,6 mil quilômetros de estradas que estava em fase de pavimentação, apontando-se que com pouco tempo, a malha rodoviária brasileira iria alcançar próximo a 226 mil quilômetros de rodovias pavimentadas, para assim aumentar a capacidade e eficiência de transporte pelo modal rodoviário e para dar à concorrência e ao crescimento econômico (FIESP, 2017).

**Figura 8.** Malha viária brasileira em pavimentação, por jurisdição, em quilômetros e variação média anual (2005-2015).

Ano	Em pavimentação				Total
	Federal	Estadual	Municipal	Coincidente	
2005	4.329	6.964	1.348	593	12.640
2010	3.986	6.164	1.433	570	11.582
2015	3.580	10.596	1.433	390	15.609
Variação anual	-1,9%	4,3%	0,6%	-4,1%	2,1%

FONTE: FIESP, 2017.

Entretanto, com uso intenso das rodovias a sobrecarga dos caminhões tem efeito contrário sobre o ritmo de desconsideração dos pavimentos rodoviários e

urbanos, reduzindo o tempo de vida útil dos pavimentos. Esse movimento sempre existiu, mas tornou-se comum com a imposição da crise sobre o custo de fretes e com a falta de controle nas estradas.

#### **4.3. A evolução da malha viária no estado de Rondônia**

O estado de Rondônia com área delimitada de 238.512 quilômetros quadrados, expõe uma malha viária no total de 5.668 quilômetros, entre rodovias federais e estaduais; as estradas com pavimentação chegam em 1.922 quilômetros e a cobertura primária que atingem 3.712 quilômetros (CAPIXABA, 2005).

Ainda segundo o autor, independente dos problemas do conjunto rodoviário de Rondônia, a BR 364, ser uma rodovia federal pavimentada em todo o trajeto desde Vilhena a Porto Velho, tornou-se em um perigoso trecho. Pois, com o início do transporte de grãos da região do Mato Grosso em carretas que transportas até 30 toneladas os prejuízos são causados de maior forma. É importante considerar que a BR 364, tem grande notabilidade no feitio de regionalidade, permitindo a chegada de todas as variedades no Acre, a partir de alimentos, medicamentos, materiais de construção, entre outros.

E com a época do período chuvoso entre o mês de setembro e outubro, até os meses de março e abril, é fácil conceber os prejuízos que as chuvas causam, especialmente nas estradas com revestimento primário, que caracterizam 65 % do total, e também no precário pavimento da BR – 364 (CAPIXABA, 2005).

#### **4.4. Impactos ambientais**

As atividades humanas que permitem mudanças no ambiente físico, biológico e humano podem ser benéficas ou divergentes. Esses são chamados de impactos ambientais (COSTA, 2012).

Conforme a resolução do CONAMA. 001/1986, Artigo 1º, Impacto ambiental é classificado como qualquer alteração nas características ambientais, sejam físicas, químicas ou biológicas, causada por atividades causadas por atividades humanas, que possa reduzir as condições de recursos naturais disponíveis e bem-estar da população, atividades econômicas e sociais, flora e fauna, e as condições estéticas e sanitárias de uma área (VIEIRA, 2018).

Os impactos ambientais provocados pela construção de rodovias são essenciais para o desenvolvimento econômico do país, podem permitir modificações no uso e valor da terra, afeto de populações humanas, alteração nos padrões produtivos, atropelamento de animais e fragmentação na qualidade dos habitats (VIEIRA, 2018).

De acordo com Vieira (2012), as principais decorrências atribuídas nas rodovias constituem no aumento da mortalidade dos animais silvestres e os efeitos de barreira. O número de animais atropelados nas rodovias ultrapassa a quantidade de vertebrados abatidos pela caça, simulando a principal causa de mortalidade direta, lembrando que a quantidade de aves mortas baseia em 80 milhões, e que os insetos tendem sofrer maior nível de morte, sendo superior a este.

Segundo os tipos de impactos, pode-se citar os positivos e negativos. O primeiro impacto negativo ambiental que podemos perceber na fase de construção de rodovias é a retirada da vegetação na área que a rodovia será construída. Após isso é feita a remoção de excessos de solos que quando feito de forma errada, acarreta processos erosivos e assoreamento do local (SALOMÃO; SANTOS; FERREIRA; GONÇALVES; CARVALHO; STARICH, 2019).

Também, pode-se citar interferências na qualidade das águas superficiais e subterrâneas, alterações nos cursos de água, impactos nos organismos aquáticos, deposição de materiais residuais, inibição da vegetação nativa etc. É importante lembrar que, por outro lado, a construção de estradas também trouxe alguns efeitos positivos.

A construção de rodovias pode aumentar a produtividade agrícola, favorecer a instalação de indústrias e fábricas do entorno e contribuir para o aumento do número de empregos, sejam eles operários de construção de estradas por vagas de empregos, ou o surgimento de empresas favorecidas, aumentando a demanda por bens e serviços. Com a simplificação do fluxo entre as cidades, a vida e os bens de seus usuários também contribuirão para melhorar as condições de saúde e educação da população, onde poderá ter melhor acesso a hospitais e escolas, e promover o transporte de pessoas e bens (REZENDE; COELHO, 2015).

#### 4.5. Legislação

A legislação é constituída por leis, decretos e resoluções tendo como finalidade estabelecer regras para o desenvolvimento ambiental, e evitar danos contra a natureza. As legislações determinam infrações e penalidades para o não cumprimento da lei.

##### Legislação Federal:

- Lei nº6.938/81- Institui a Política Nacional de Meio Ambiente;
- Lei nº9.605/98 - Lei de Crimes Ambientais;
- Decreto nº3.179/99 – Regulamenta a Lei n.9.605 e estabelece as infrações administrativas lesivas ao meio ambiente.
- Resolução CONAMA 001/86- estabelece definições e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental (Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA), exigido para atividades consideradas de significativo impacto no ambiente.
- Resolução CONAMA 009/87-estabelece o procedimento para realização de audiência pública, exigida nos projetos que contenham EIA/RIMA;

##### Legislação Estadual:

- Lei nº 8.544, de 17 de outubro de 1978, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente;
- Decreto nº1745, de 06 de dezembro de 1979, que regulamenta a lei 8.544, estabelecendo as penalidades inerentes à mesma;
- Decreto nº4.593, de 13 de novembro de 1995 que regulamenta a lei 12.596, estabelecendo as penalidades inerentes à mesma;
- Lei nº 13.025, de 13/01/97, que dispõe sobre a pesca, aquicultura e proteção da fauna aquática.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os impactos ambientais gerados pela construção de rodovias, são essenciais para o desenvolvimento econômico do Brasil. O quadro 01 foi elaborado um comparativo pontuando os impactos positivos e negativos, onde irá codificar as informações de cada caso.

No quadro 01, pode-se observar os impactos positivos e negativos nas construções de rodovias.

**Quadro 01.** Impactos positivos e negativos nas construções de rodovias.

<b>IMPACTOS POSITIVOS</b>	<b>IMPACTOS NEGATIVOS</b>
Geração de empregos	Desmatamento
Desenvolvimento da frota regional	Poluição do ar
Diminuição dos preços de mercadorias	Poluição sonora
Redução de acidentes	Erosão e assoreamento de lagos e rios
Viagens mais rápidas	Aumento dos riscos de acidentes de Trânsitos
Viagens mais seguras	Contaminação do solo
Diminuição de deterioração de veículos	Mortalidade da fauna silvestre
	Deposição de materiais de descarte
	Necessidade de Expropriação

FONTE: OLIVEIRA, (2019)

De acordo com o quadro 01 o impacto positivo “Geração de empregos” refere-se em oportunidades de trabalho geradas para os trabalhadores menos qualificados, onde uma parte dos investimentos é gasta exatamente em suprimento de bens e matérias-primas para o canteiro de obras, refletindo sobre o entorno contíguo do empreendimento e sobre a economia dos municípios. Tendo também, atividades essenciais às obras, tais como, disponibilidade para obtenção de materiais, traslado de pessoas e insumos gerando decorrências sobre prestação de serviços, prevendo o aumento de geração de empregos (GEOCONSULT).

Segundo o quadro 01, demonstra-se, o “Desenvolvimento de frota regional” deve ser entendido como uma eficácia de fatores para o desenvolvimento da economia. Do mesmo modo, mais de 62% do método de transporte brasileiro é rodoviário, isso não constitui que possua uma grande qualidade das estradas, já que

boa parte delas apresentam-se péssimas condições, acarretando muitos acidentes e expandindo os custos para a distribuições de produtos, e encarecendo-os no mercado. Uma parte do problema é que o modal rodoviário é inoportuno no sentido de manutenção, o que demanda mais gastos públicos e depende mais de verba (PENA, S.D).

De acordo com o quadro 01, que apresenta o impacto positivo “Diminuição dos preços de mercadorias” refere-se que com a construção de novas rodovias os preços das mercadorias diminuiriam, pois para a elaboração do frete é calculado desde a manutenção do automóvel, gasto de diesel e até mesmo o prazo para a conclusão do serviço. Por isso, é altíssimo os valores de fretes para a região norte, pois a maioria das vias é estradas de chão aumentando o custo operacional do transporte ou até mesmo não sendo disponível entregas. Quando um caminhão roda em estradas de má qualidade o preço do frete aumenta em 24,9% e já se trafegar em rodovias em situações catastróficas o valor gera quase o dobro, chegando em 91,5% de diferença (BEATRIZ, 2017).

Segundo o quadro 01, a construção de rodovias tem como impactos positivos a “Redução de Acidentes”, pois irá proporcionar maior segurança e facilidades para trafegabilidade, incluindo sinalizações e radares de velocidades que ajuda a melhorar o comportamento dos condutores reduzindo o alto índice de acidentes envolvendo mortes fatais. Assim, ressalta-se que podem ser empregados alguns outros elementos que atribuem maior segurança aos motoristas nas estradas, são elas:

a) Previsão de precipitação: Durante o projeto da rodovia são realizadas pesquisas para determinar a velocidade recomendada na curva para evitar derrapagens e capotamentos. Uma vez que o desenho incorreto da curva pode causar acidentes graves, é muito importante ter profissionais qualificados para o desempenho dessas funções.

b) Pavimentação de rodovias: a malha rodoviária do Brasil foi ampliada em mais de 1,7 milhão de quilômetros, ocupando 95% do transporte de passageiros e 61% do transporte de carga. Portanto, o pavimento das rodovias deve ter alta durabilidade e manutenção adequada para garantir a ocorrência segura de fluxos densos, pesados e constantes de veículos. Uma estrada bem condicionada pode encurtar a distância de frenagem, evitar derrapagens e fornecer ao motorista um maior campo de visão.

c) Indicação e luminosidade: a indicação é fundamental meio de comunicação entre a rodovias e as pessoas que por ali passam, deve ser direta e de fácil abrangência. A

falta de sinais de trânsito pode gerar graves acidentes. Devem verificar quando e onde deve ser aplicada as sinalizações horizontais (pavimento), verticais (placas) e os dispositivos auxiliares, como tachões reflexivos.

d) manutenção: por ser grande o fluxo de veículos e conseqüente o desgaste dos pavimentos é preciso ser acompanhados pelos representantes para impor a precisão de conservação nas rodovias.

De acordo com o quadro 01, cita-se o tópico “Viagens mais rápidas”, onde tem como princípio a rapidez e baixo custo do escoamento de produção de grãos alimentícios com alto índice de transporte no Estado permitindo a entrada barata e rápida de homens e mercadorias para os lugares mais remotos dos residentes, e permitindo a criação de rotas mais flexíveis transportando produtos acabados ou semiacabados, eletrônicos, perecíveis, laticínios e carne. Pois o transporte rodoviário de cargas tem responsabilidade de transportar mais de 60% de volume de produtos movimentados no Brasil.

Conforme o quadro 01, demonstra-se, “viagens mais seguras”, onde as pessoas teriam mais confiança ao saírem, pois, as rodovias seriam pavimentadas e aumentava o deslocamento das mesmas para locais de pontos turísticos, e viagens com tranquilidade e conforto. Portanto, as construções de rodovias previnem os acidentes e melhora a qualidade de vida de quem transporta pelas estradas, e contribuem no aperfeiçoamento da logística de classificação do que é produzido no estado.

Ainda conforme o quadro 01, cita-se “Diminuição de deterioração de veículos” com a construção de novas rodovias, vai ser positiva porque a presença de imperfeições na pista leva maior desgaste do veículo em pneus, amortecedores, suspensão, e com as rodovias em perfeito estado esses problemas seria diminuído.

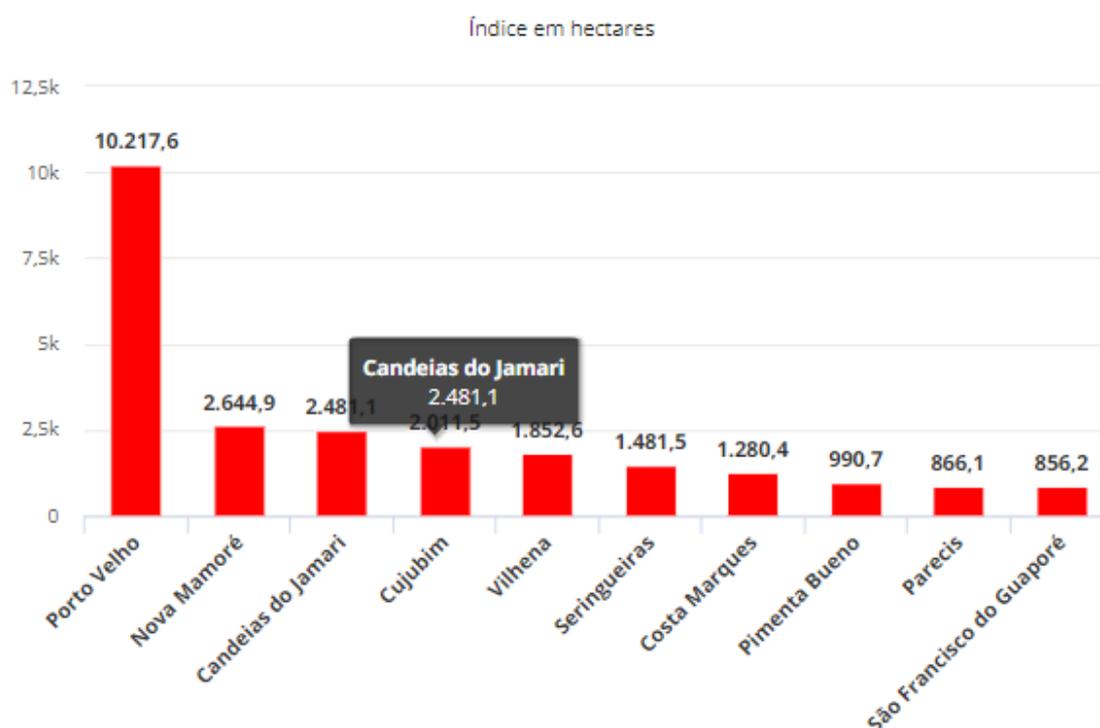
De acordo com o quadro 01, constatado acima, o impacto negativo “Desmatamento” é a primeira etapa de operação na construção de rodovias, pois é feita a retirada da área de árvores, os tocos, impurezas, vegetalidade, construções e obras de drenagem abandonadas entre outras matérias desnecessárias para construção. No entanto, as árvores e vegetações que não interferem nas construções da obra, ou seja, sombras e aparência devem ser mantidas intactas. Pode acrescentar, que as árvores localizadas nos campos de obras podem ser desnecessárias por diversas razões, tais como:

- a) para amplificar visualidade e a segurança no trânsito;
- b) por quesitos de paisagismo e características de visão panorâmica;
- c) para a retirada de vegetação morta ou galhos evidenciam alvejar as rodovias;
- d) para tornar as drenagens livre de impasses;
- e) para oportunizar o acesso de veículos, apetrechos e materiais de empréstimos;

O desmatamento deve ser suficiente para garantir a exposição solar para o trabalho, ao mesmo tempo em que justifica a necessidade de visibilidade do motorista (SIMONETTI, 2010).

Vale ressaltar, que o desmatamento de Rondônia na primeira fase de 2020 aumentou 29% em relação ao mesmo período de 2019. Estima-se que de janeiro a julho do ano passado, Rondônia perdeu 31.993.681 hectares de floresta, 38,5 % do total foi perdido em maio. Porém, no mesmo período de 2020, a área danificada foi de 41.258,206 hectares, sendo que o mês mais desmatado foi abril, que representou 28,6% do valor total (GOMES, 2020).

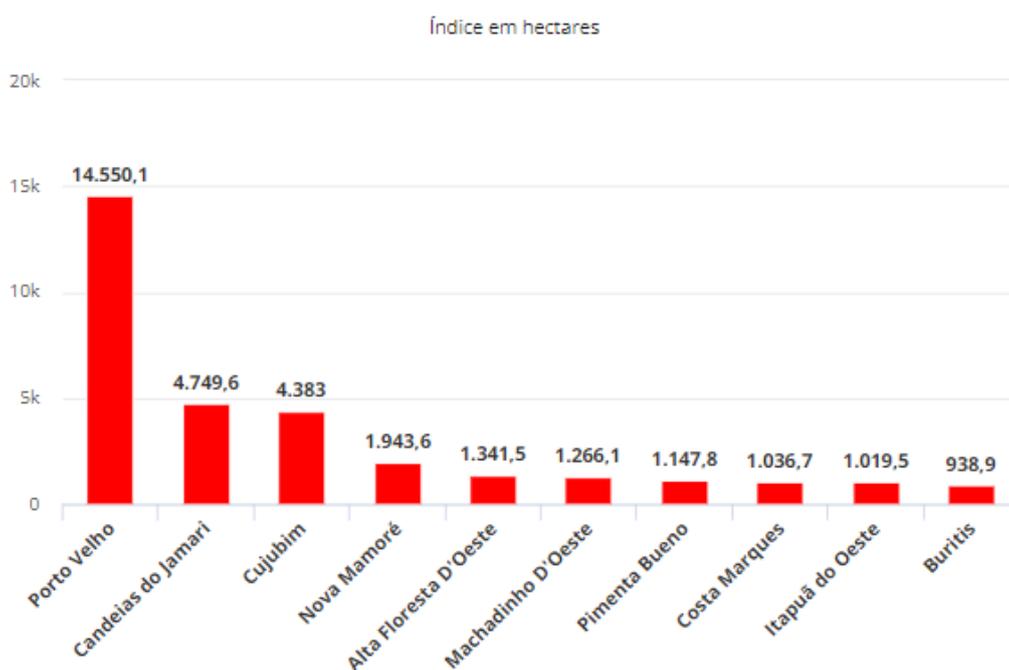
**Figura 9.** Os 10 municípios com mais índice de desmatamento no 1º período de 2019.



FONTE: Ana Kézia Gomes (2019).

Conforme, o quantitativo da figura 9, no ano de 2019 Porto Velho foi o município que teve maior número de desmatamento no estado. Tendo como principais causas a extensão agropecuária e agrícola, grilagem de terra e falta de regularização fundiária. E por ser de interesse público não há proibições.

**Figura 10.** Os 10 municípios com mais índice de desmatamento no 1º semestre de 2020.



FONTE: Gomes (2019)

Logo na figura 10, no ano de 2020 Porto Velho continuou com maior margem de desmatamento, já o município de Vilhena, Seringueiras, Parecis e São Francisco do Guaporé não fizeram parte do quantitativo de desmatamento no período de 2020.

Para os pesquisadores, um argumento responsável pelo aumento do número de desmatamentos é a pandemia da COVID-19. Esse vírus foi identificado na China em dezembro de 2019, e confirmado o primeiro caso no Brasil em fevereiro de 2020. Trata-se de uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 com potencial alto de gravidade e elevada transmissão e de distribuição global.

De acordo com o quadro 01, cita-se "Poluição do ar" que ocorre devido à movimentação de máquinas, veículos e equipamentos, onde ocorre o aumento dos níveis de poeira e um material segmentado com origem na alteração e desintegração das rochas e solos. Por isso, às decorrências na visibilidade nas rodovias provoque

acidentes e na saúde ocorrem tosse, irritação nos olhos, na qualidade de vida transportando sobre roupas e alimentos, dificultando as atividades humanas especificamente no trabalho, ensino e lazer. (SIMONETTI, 2010).

Segundo, (Simonetti, 2020) os principais poluentes com princípio a combustão são:

- a) monóxido de carbono (CO)
- b) hidrocarbonetos (HC)
- c) óxidos de nitrogênio (NOx)
- d) óxidos de enxofre (SOx)

O mesmo afirma-se que as principais consequências da poluição do ar são devido às emissões de substâncias químicas que podem citar são:

- a) na saúde, é exposta em alergias e doenças pulmonares;
- b) na biota, nota-se o desfolhamento dos vegetais e a morte de animais;
- c) em monumentos, é através da corrosão;
- d) nos benefícios, através da deposição de resíduos;

De acordo, com o que foi dito a poluição do ar traz bastante consequências no decorrer das construções para os seres humanos e animais.

Segundo o quadro 01, demonstra-se, “Poluição sonora” que é devido à operação de máquinas, veículos e equipamentos geradores de ruídos, (pá-carregadeira, escavadeiras, bate estacas, martelotes, betoneiras e vibradores). Esses danos, podem causar diversos tipos de doenças, com: estresse, dificuldade de dormir, perda de disposição mental e motora, detrimento de memória e dores de cabeças, distúrbios nos sistemas circulatório, respiratório e imunológicos. O Brasil é considerado, atualmente, o país com maiores níveis de ruídos veicular. Os ruídos podem ser provocados também pelo tipo de características físicas da via específica, de como está o funcionamento do motor, do atrito dos pneus com a pavimentação, assim como, a composição do tráfego o fluxo e a velocidade dos veículos (FIGUEIREDO; MAGALÃES; JUDICE).

Entre métodos para a mitigação do ruído tem as barreiras sonoras que é uma das mais simples e relativa eficácia. Podem ser feitas de distintas formas e materiais baseia-se em princípios básicos da física acústica que funciona como um obstáculo à

onda sonora, desviando ou absorvendo-a. Sua altura é um dos fatores mais importantes, pois cada metro feito de altura reduz 1,5 dB do ruído (CALLAI, 2008).

De acordo com o quadro 01, cita “Erosão e assoreamento de lagos e rios” causado por retiradas de troncos de árvores, desmatar, retirada de terra, provocando a exposição do solo a processos de erosão. Na execução de abertura para acessos, o solo é levado para os rios em períodos chuvosos, causando o assoreamento. Os cortes, aterros, bota foras e áreas de transferências causam efeitos tormentosos com emissão de materiais, ruído e vibrações nas obras, trazendo prejuízos para a população. Além disso, você também corre o risco de erosão e degradação do solo causada pelo corte e aterro. As medidas de mitigação são suprimir a vegetação perto do início da terraplenagem, prevenir a exposição prolongada do terreno, cercar e consolidar a erosão, instalar redes de drenagem e fornecer controle técnico e proteção do solo armazenado.

De acordo com o quadro 01, o “Aumento dos riscos de acidentes de Trânsitos” são necessidade de entrada e saída de veículos da rodovia, para transporte de materiais, insumos e equipamentos. Isso ocorrerá, os aumentos de movimentação nas vias principais e nas estradas locais, ficando sujeitas a maiores riscos de acidentes. O aumento da circulação, principalmente de equipamentos pesados, pode levar a prevaricação das vias, especialmente nas épocas de chuvas podendo acarretar o aumento de acidentes de trânsito.

Tendo, como medidas mitigadoras priorização mobilização de equipamentos pesados para uma área especial à implantação das obras em período de pouca circulação nas rodovias e estradas de acesso, recomendada para horário de pouco fluxo. E equipamentos como tratores, caminhões e outros, fora da estrada devem andar com faróis ligados e em baixa velocidades.

Segundo o quadro 01, apresenta “Mortalidade da fauna silvestre” são causados por os animais perderem seu espaço devido às vegetações degradadas, incêndios, seca, redução de alimentos, que fazem os animais tentarem cruzar pelas vias e são atropelados. No Brasil, mais de 475 milhões de bichos silvestres morrem por ano nas rodovias brasileiras, isso significa o dobro da população de brasileiros, contabilizando 17 mortes por segundo, e sendo 1,3 milhões por dia.

Para a redução de atropelamentos consistir em adotar as medidas de mitigação do exterior, construindo cercas pelas rodovias unidas a passagem da fauna,

reduzindo até 86% de atropelamentos. São sugeridos também, viadutos vegetados, sistema de detecção animal e domínio de velocidade em trechos específicos.

De acordo com o quadro 01, cita-se “Contaminação do solo” ocorrem pelo manuseio de óleos e graxas de maquinários, tintas solventes, aditivos, combustíveis que por acidente podem infectar o solo e águas dos rios danificando o meio ambiente. Poderá também ser acarreado no solo por águas de percolação, contaminando as camadas mais profundas, podendo abranger aquíferos subterrâneos. Pode ser causada também nas etapas de locação e operação das obras, na fase de implantação poderá ser ocasionada pelas atividades “canteiro de obras” e “terraplanagem” e na fase de operação é pela a atividade “Soluções e Distribuição final de resíduos”.

Assim, deve impedir incidentes com mercadorias perigosas que possam contaminar o ambiente terrestre na região das obras, e armazenamento de combustíveis, substâncias lubrificantes e outros quaisquer conteúdos químicos precisará ser efetivada em locais afastados de qualquer corpo de água. Portanto, é necessário o armazenamento de bacias de contenção construídas conforme a cláusula técnica NBR 7505 – Abastecimento de álcool, petróleo e seus derivados (TERRAMAR, 2009).

De acordo com o quadro 01, “Deposição de materiais de descarte” são todas as atividades que geram materiais para descarte, como rochas, materiais vegetais, solo não conveniente, restos de madeira, aço e cimento. Esse tipo de resíduo causa grandes impactos ambientais por não serem destinados de forma correta. Pois ao serem descartadas em locais desapropriados contribui para a degradação de qualidade ambiental, o setor de engenharia civil e construção é muito importante para o alcance da sustentabilidade. Uma forma de mitigar esse efeito é controlar a superprodução.

Portanto, o custo do projeto e todos os impactos relacionados à produção de resíduos podem ser reduzidos. Pode-se dizer que o desperdício de materiais descartáveis tem trazido custos tanto para a empresa quanto para a sociedade. Como os materiais desperdiçados geram custos, a empresa repassa parte dos danos ao consumidor final e ao poder público, que têm custos de coleta, processamento e destinação dos entulhos.

De acordo com o quadro 01, “Necessidade de Expropriação” O mecanismo da desapropriação é exposto no Artigo 5º, Inciso XXIV da Constituição Federal de 1988.

Estipula direitos básicos e visa provar que todos os cidadãos vivem vidas honestas, livres e iguais. País (Gomez; Morais, 2019). O item XXIV determina que o país pode usar a compensação em dinheiro para aprovar ativos privados em serviços públicos ou fatos precisos ou operações sociais. A desapropriação é o momento do penhor, ou seja, o dono do imóvel desapropriado precisa obter antecipadamente uma justa indenização. Este artigo estipula que o processo de desapropriação deve ser regulamentado em leis específicas com base no cumprimento da função social da propriedade urbana ou rural.

Para amenizar o Desmatamento é preciso medidas preventivas como criar leis federais e estaduais, e também pode recuperar as áreas alteradas pelas obras.

A Poluição do ar podem ser minimizadas mediante a conservação dos automóveis e armamentos empregados nas atividades e irrigar as áreas expostas do solo.

Poluição sonora pode ser minimizadas em planejar as atividades, buscando interromper o tráfego de automóveis na via.

Erosão e assoreamento de lagos e rios pode ser investir em ações preventivas e que sejam reduzidos processos de erosões em locais de drenagem. (dissipadores)

Aumento dos riscos de acidentes de Trânsitos devem sinalizar com placas e fitas durante o dia e com geradores de iluminação durante anoite, onde está sendo feito os pavimentos ou outras obras.

Contaminação do solo podem ser criados pisos impermeabilizáveis e sanjas de drenagem.

Mortalidade da fauna silvestre devem ser feito instalações de barreiras de proteção nas margens das pistas. Implantações de placas sinalizadoras de velocidade para os veículos que transitam na via.

Deposição de materiais de descarte pode ser implantados locais licenciados para o despejo de resíduos.

Necessidade de Expropriação pode ser efetivado um Programa de apoio e realocação da população do campo afetado pelo empreendimento. O processo de remoção e indenização, necessitará privilegiar o custeamento das condições de segurança e qualidade de vida das uniões residenciais e comerciais ocasionalmente removidas.

Em relação aos outros tópicos de impactos negativos não foi adicionado quantitativos por motivo de não encontrar os dados necessários para desenvolve-los.

### **5.1 Desenvolvimento sustentável com a responsabilidade civil dos projetos das construções.**

Quanto a consciência ecológica dos habitantes da cidade vem crescendo nas derradeiras décadas, ainda cresce a apreensão e a exigência que estes têm com as instituições públicas e privadas. No setor da construção civil, compreende que os consumistas têm dado prioridade a condomínios ecologicamente apropriados e elegem o trabalho de empresas que prezam pelo meio ambiente. O setor com mais nível de expansão é o de engenharia civil. A mesma é a área responsável por projetar, gerenciar e executar obras por exemplo, edifícios, casas, pontes, estradas etc. A parte que mais cresce na engenharia é o de construção civil, que trabalha com melhoramento e construção agregada ao solo (SOUZA, 2015).

A construção civil é uma das indústrias mais importantes no desenvolvimento econômico e social. No entanto, teve um grande impacto no meio ambiente, devido ao seu consumo excessivo de recursos naturais e geração de energia de resíduos sólidos. Estudos mostra que construção civil consome aproximadamente 15% a 50% dos recursos naturais são explorados. No entanto, novos engenheiros estão procurando soluções eficazes para reduzir os problemas causados pela construção civil, desenvolver realizar pesquisas com universidades, promover seminários, participar de fóruns, discutir e elaborar legislação e normas técnicas para promover cursos e planos de treinamento relacionados ao assunto de desenvolvimento sustentável e uso de matérias-primas menos nocivas ao meio ambiente reciclar (SOUZA, 2015).

Selos verdes, alvenaria e peças feitas com pneus recicláveis e edifícios com telhados naturais são apenas algumas medidas que os engenheiros civis usam para reduzir o desgaste do meio ambiente. O certificado denominado "Selo Verde" é feito por engenheiro civil, com o objetivo de avaliar o impacto ambiental das construções. Esses certificados estão relacionados ao incentivo à prática edifícios sustentáveis, porque despertam construtores para produzir maneira de ser responsável pelo meio ambiente (SOUZA, 2015).

Um exemplo de "selo verde" é o LEED, certificado Criado pela ONG norte-americana USGBC (United States Green Building Council), o certificado é concedido

à pontuação do projeto de sustentabilidade na construção de edifícios. Obteve um certificado de construção verde por exemplo:

- Reduzir a poluição nas atividades de construção, controlar a poeira, erosão do solo e deposição do curso de água.
- Estabelecer níveis mínimos de eficiência energética para edifícios e seus sistemas. Envolvendo relação opacidade / transparência da fachada.
- Diminuir a destruição da camada de ozônio, não utilizando CFC (composto Substâncias químicas contendo carbono, cloro e flúor, esses compostos são responsáveis pela emissão de gases poluentes nocivos ao corpo humano) na construção de sistemas de ar condicionado (SOUZA, 2015).

Construções de edifícios de tijolos, pneus recicláveis e estradas com pavimentos de asfalto borracha também são alternativas para reduzir o acúmulo de pneus no meio ambiente. Além disso, seja em alvenaria ou estradas feitas deste material são melhores do que os tradicionais.

## **6 CONCLUSÃO**

Pode-se concluir que os impactos positivos foram: Geração de empregos; Desenvolvimento da frota regional; Diminuição dos preços de mercadorias; Redução de acidentes; Viagens mais rápidas; Viagens mais seguras e Diminuição de deterioração de veículos.

Também foi possível concluir com base nesse trabalho que os impactos negativos foram: Desmatamento; Poluição do ar; Poluição sonora; Erosão e assoreamento de lagos e rios; Aumento dos riscos de acidentes de Trânsitos; Contaminação do solo; Mortalidade da fauna silvestre; Deposição de materiais de descarte e Necessidade de expropriação.

Em relação do desenvolvimento sustentável e a construção civil deve garantir que em todas as etapas das construções sejam feitas ações que restringem os impactos, incrementam a efetivação econômica e promovem uma boa característica de vida para posteridade atuais e futuras. Assim, a importância da responsabilidade ambiental é essencial na formação de engenheiros, do mesmo modo como na

formação de profissionais que tem-se iniciativas à exercícios tornando-os conscientes de boas práticas de ética e responsabilidade ambiental.

Motivar a reutilização de materiais, identificar alternativas para o desenvolvimento de recursos adequados e aceitar as atualidades de determinar e administrar energia são maneiras para reduzir o impacto das edificações no meio ambiente. Além de que, eles satisfazem um papel essencial para tornar o processo economicamente viável. Além disto, ao escolher as tecnologias sustentáveis sua empresa gastará inferiormente em suas agilidades e ainda apresentará seus aspectos perante o comércio.

Portanto, as figuras inseridas nos contextos gerais têm por objetivos analisar a produtividade da pavimentação no Brasil, exibindo o aumento de construções de malhas rodoviárias de 2000 à 2016. Conforme os anos foram se passando foram sendo consumidos o asfalto no Brasil, ou seja, também aumentaram as construções.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SENADO. SENADO FEDERAL. **Concessão da BR-364 vai prever duplicação de alguns trechos, assegura governo.** Disponível em: <http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/07/13/concessao-da-br-364-vaiprever-duplicacao-de-alguns-trechos-assegura-governo>.

Acesso em 10 de setembro de 2020

BRASIL. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Balança comercial registra superávit de US\$ 23,6 bilhões no primeiro semestre. MDIC.** Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/noticias/1651-balanca-comercial-registra-superavit-de-us-23-6-bilhoes-no-primeiro-semester>.

Acesso em: 10 de setembro de 2020.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica / Eva Maria Lakatos, Marina de Andrade Marconi.** 5. Ed. 2. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

SIMONETTI, Henrique. **Estudos de impactos ambientais gerados pelas rodovias: sistematização do processo de elaboração de EIA/RIMA.** Porto Alegre – RS. Dezembro, 2010.

VIEIRA, Patrick Santos. **Impactos ambientais na implantação de uma Rodovia e/ou Ferrovia.** Patrocínio – MG. 2018.

OLIVEIRA, Anna Luiza Ferrari. CAVALCANTE, Francielle Silva. MIOTO, Camila Leonardo. BARBOSA, Domingos Sávio. **Análise da qualidade dos relatórios de impacto ambiental (RIMA) das obras de duplicação de rodovias brasileiras.** Florianópolis. Jul/Set, 2019.

RONDONIAGORA, Jornalismo destemido e pioneiro. **Saiba tudo sobre os 52 municípios de Rondônia.** 01 de janeiro, 2008. Disponível em: <https://www.rondoniagora.com/cidades/saiba-tudo-sobre-os-52-municipios-de-rondonia>

MATÉRIA, Toda. **Estado de Rondônia.** 28 de outubro, 2019. Disponível em: < <https://www.todamateria.com.br/estado-de-rondonia/>>

REZENDE, Elcio Nacur. COELHO, Hebert Alves. **Impactos ambientais decorrentes da construção de estradas e suas consequências na responsabilidade civil.** Julho, 2015.

FIESP, Departamento da Indústria da Construção. **Pavimento de vias no Brasil: infraestrutura de transportes terrestres rodoviários e cadeias produtivas da pavimentação / FIESP**– São Paulo, 2017.

COSTA, Thales Henrique Silva. **Impactos ambientais decorrentes da fase de estradas**. Mossoró – RN, 2012.

SALOMÃO, Pedro Emilio Amador; SANTOS, Jéssica Aparecida Gonçalves. FERREIRA, Ramon de Souza; GONÇALVES, Bruno Balarini; CARVALHO, Paulo Henrique; STARICH, Rogério. **Impactos ambientais gerados pela construção e operação de rodovias**. Publicado: 23 de Agosto de 2019.

CAPIXABA, Nilton. **Discurso pronunciado pelo Deputado NILTON CAPIXABA (PTB/RO), na sessão plenária**. 14 de abril de 2005.

AKASHI, Silvia Helena Mariane. **Plano de controle ambiental: trecho da rodovia rj-122**. Rio de Janeiro, 2011. OBS: ONDE PEGUEI A LESGISLAÇÃO

ROCHA, Cristine Fursel. **O Transporte de cargas no Brasil e sua importância para a economia**. 16 de Outubro de 2015. Disponível em <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/3003>>

GEOCONSULT. **Extração de calcário, argila e areia. Relatório de impacto ambiental (RIMA)**. Alhandra- PITIMBU/PB. Acesso em: 22 de maio.2021.

PENA, Rodolfo F. Alves. **Rodoviarismo no Brasil**. Disponível em<<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/rodoviarismo-no-brasil.htm>> Acesso em: 22 de maio.2021.

BEATRIZ, Ana. **Condição das estradas e o custo do frete**. Página Cargo. 24 de Janeiro de 2017. Disponível em<<https://cargox.com.br/blog/condicoes-das-estradas-custo-frete>> Acesso em: 22 de maio.2021.

GOMES, Ana Kézia. **Desmatamento em Rondônia tem aumento de 29% no primeiro semestre de 2020, indica Unir. G1- globo.com**. 08 de setembro de 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2020/09/08/desmatamento-em-rondonia-tem-aumento-de-29percent-no-primeiro-semester-de-2020-indica-unir.ghtml>> Acesso em: 23 de maio .2021.

DYNATEST. **Prevenção e redução de acidentes: como garantir a segurança dos motoristas**. 2017. Disponível em: <http://dynatest.com.br/prevencao-e-reducao-de-acidentes-como-garantir-a-seguranca-dos-motoristas/> > Acesso em: 24 de maio.2021.

FIGUEIREDO; MAGALÃES; JUDICE. Eduarda Rezende; Paula Andrea Nascimento dos Reys; Marcelo Gomes. **Avaliação dos ruídos ocasionados na construção da ponte sobre o Rio Claro no Município de Jataí-GO**. Jataí – GO. Acesso em: 24 de maio.2021.

CALLAI, Sérgio Copetti. **Perfil de influência da poluição sonora em rodovias**. Ijuí/Rs – 2008. Acesso em: 24 de maio.2021.

TERRAMAR. **Análise de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras**. Fevereiro, 2008. Acesso em: 25 de maio.2021.

GOMES; MORAES. Camila; Isabela. **Artigo quinto. Inciso xxiv – desapropriação.** 22 de outubro de 2019. Disponível em< <https://www.politize.com.br/artigo-5/desapropriacao/>> Acesso em: 25 de maio.2021.

SOUZA, Adriano Aldrey Pereira; CRUZ, Diana Bárbara; CORREA, Magno Pereira; GOMES, Claudemir. **A responsabilidade ambiental na formação do engenheiro civil.** Setembro-Outubro 2015. Disponível em:  
<<http://sou.undb.edu.br/public/publicacoes/rev. ceds n. 3 - a reponsabilidade ambiental na formacao do engenheiro civil - adriano sousa diana cruz magno correa.pdf>> Acesso em : 01 de Agosto de 2021.



## RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

**DISCENTE:** Rafaela Chaves do Nascimento

**CURSO:** Engenharia Civil

**DATA DE ANÁLISE:** 06.08.2021

### RESULTADO DA ANÁLISE

#### Estatísticas

Suspeitas na Internet: **11,22%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet 

Suspeitas confirmadas: **7,61%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados 

Texto analisado: **91,09%**

*Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).*

Sucesso da análise: **100%**

*Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.*

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.7.1  
sexta-feira, 6 de agosto de 2021 13:01

### PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho da discente **RAFAELA CHAVES DO NASCIMENTO**, n. de matrícula **32176**, do curso de Engenharia Civil, foi **APROVADO** na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 11,22%, devendo a aluna fazer as correções necessárias. Devido às falsas acusações de plágio, o trabalho foi analisado pela professora orientadora Ana Carolina Silvério de Oliveira, que o considerou apto para aprovação.

(assinado eletronicamente)  
**HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO**  
Bibliotecária CRB 1114/11  
Biblioteca Júlio Bordignon  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente