



Henrique Ajuz Holzmann
(Organizador)

As Engenharias frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente

Henrique Ajuz Holzmann
(Organizador)

As Engenharias frente a Sociedade, a
Economia e o Meio Ambiente

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 As engenharias frente a sociedade, a economia e o meio ambiente
[recurso eletrônico] / Organizador Henrique Ajuz Holzmann. –
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (As Engenharias Frente
a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente; v. 1)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-429-0
DOI 10.22533/at.ed.290192506

1. Engenharia – Aspectos sociais. 2. Engenharia – Aspectos
econômicos. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Holzmann, Henrique
Ajuz. II. Série.

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

As obras As Engenharias frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente Volume 1, 2, 3 e 4 abordam os mais diversos assuntos sobre métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias a fim de melhorar a relação do homem com o meio ambiente e seus recursos.

O Volume 1 está disposto em 31 capítulos, com assuntos voltados a engenharia do meio ambiente, apresentando processos de recuperação e reaproveitamento de resíduos e uma melhor aplicação dos recursos disponíveis no ambiente, além do panorama sobre novos métodos de obtenção limpa da energia.

Já o Volume 2, está organizado em 32 capítulos e apresenta uma vertente ligada ao estudo dos solos e águas, com estudos de sua melhor utilização, visando uma menor degradação do ambiente; com aplicações voltadas a construção civil de baixo impacto.

O Volume 3 apresenta estudos de materiais para aplicação eficiente e econômica em projetos, bem como o desenvolvimento de projetos mecânico e eletroeletrônicos voltados a otimização industrial e a redução de impacto ambiental, sendo organizados na forma de 28 capítulos.

No último Volume, são apresentados capítulos com temas referentes a engenharia de alimentos, e a melhoria em processos e produtos.

Desta forma um compendio de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões em relação ao ensino nas engenharias, de maneira atual e com a aplicação das tecnologias hoje disponíveis.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CIDADES SUSTENTÁVEIS: PRÁTICAS PARA A RECUPERAÇÃO DAS ÁGUAS	
Aline Pereira Gaspar Karen Niccoli Ramirez	
DOI 10.22533/at.ed.2901925061	
CAPÍTULO 2	14
APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA EM EMPREENDIMENTOS RURAIS: CAPTAÇÃO, ARMAZENAMENTO E UTILIZAÇÃO	
Natalia da Rocha Pinto Elfride Anrain Lindner	
DOI 10.22533/at.ed.2901925062	
CAPÍTULO 3	31
PURIFICAÇÃO DE ÁGUA DOMÉSTICA UTILIZANDO PROCESSOS DE FILTRO BIOLÓGICO, FOTOCATÁLISE DE TiO ₂ E ADIÇÃO DE MORINGA	
Maria Marcyara Silva Souza Francisco Wellington Martins da Silva Antônia Mayara dos Santos Mendes Quezia Barboza Rodrigues Juan Carlos Alvarado Alcócer	
DOI 10.22533/at.ed.2901925063	
CAPÍTULO 4	41
DETERMINAÇÃO DO DESEMPENHO DO SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA UTILIZANDO BOMBA DE ÁGUA COM ENERGIA MOLECULAR E TUBOS DE BOROSSILICATO	
Igor José Langer Luis Eduardo Palomino Bolivar	
DOI 10.22533/at.ed.2901925064	
CAPÍTULO 5	47
CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E REVISÃO DAS TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO DA ÁGUA PRODUZIDA NOS CAMPOS MADUROS DA BACIA DO RECÔNCAVO	
Thaís Freitas Barbosa Victor Menezes Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.2901925065	
CAPÍTULO 6	60
CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DE QUATRO SUB-BACIAS DE DRENAGEM DE PONTA GROSSA-PR	
Rafaela Paes de Souza Barbosa Gustavo Forastiere Simoneli Maria Magdalena Ribas Döll Mayra Alves Donato	
DOI 10.22533/at.ed.2901925066	

CAPÍTULO 7	73
VERIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE HÍDRICA DA LAGOA COSTEIRA DE JACAREPAGUÁ NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
Ana Carolina Silva de Oliveira Lima Ana Cláudia Pimentel de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.2901925067	
CAPÍTULO 8	77
POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E TOXICIDADE DE PRODUTOS COMERCIAIS À BASE DE FUMO (<i>NICOTIANA TABACUM</i>) UTILIZADOS EM AGRICULTURA ORGÂNICA	
Magda Regina Santiago Lígia Maria Salvo	
DOI 10.22533/at.ed.2901925068	
CAPÍTULO 9	85
CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E GEOTÉCNICA: CARTILHA INFANTIL E O PROJETO GEOPREVENÇÃO	
Carla Vieira Pontes Talita Gantus de Oliveira Vitor Pereira Faro Roberta Bomfim Boszczowski	
DOI 10.22533/at.ed.2901925069	
CAPÍTULO 10	95
AVALIAÇÃO DO EFEITO DA CAMADA DE COBERTURA NA ESTABILIDADE EM ATERROS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	
Alison de Souza Norberto Rafaella de Moura Medeiros Maria Odete Holanda Mariano	
DOI 10.22533/at.ed.29019250610	
CAPÍTULO 11	104
AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS) DE UM HOSPITAL MATERNIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
Leonardo de Lima Moura Claudio Fernando Mahler	
DOI 10.22533/at.ed.29019250611	
CAPÍTULO 12	117
UM ESTUDO SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DE UMA USINA DE RECICLAGEM DE PAPEL PARA UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR EM MANHUAÇU	
Millena Gabriela Gualberto de Souza Nandeyara de Oliveira Costa Glaucio Luciano de Araujo Marcela Moreira Couto	
DOI 10.22533/at.ed.29019250612	
CAPÍTULO 13	126
BIOGÁS: O APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DO GÁS METANO GERADO EM ATERROS SANITÁRIOS	
Daniela Cristiano Rufino	
DOI 10.22533/at.ed.29019250613	

CAPÍTULO 14	138
PRODUÇÃO DE BIOETANOL UTILIZANDO HIDROLISADO CELULÓSICO DE BIOMASSA	
Cristian Jacques Bolner de Lima	
Francieli Fernandes	
Charles Souza da Silva	
Juniele Gonçalves Amador	
Charles Nunes de Lima	
Monique Virões Barbosa dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.29019250614	
CAPÍTULO 15	146
PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE DEJETOS DE SUÍNOS PARA A GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM PROPRIEDADES RURAIS DA REGIÃO DE CANOINHAS-SC	
Bruna Weinhardt da Silveira	
Leila Cardoso	
Olaf Graupmann	
DOI 10.22533/at.ed.29019250615	
CAPÍTULO 16	150
MODELAGEM DE BIORRETORES EM SÉRIE E COM RECICLO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL ATRAVÉS DE UM ESTUDO DE CASO INDUSTRIAL	
Guilherme Guimaraes Ascendino	
Juan Canellas Bosch Neto	
Laura de Oliveira Martins Torres	
DOI 10.22533/at.ed.29019250616	
CAPÍTULO 17	166
O USO DO HIDROGÊNIO EM MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA	
Gustavo Destefani Picheli	
Luiz Carlos Vieira Guedes	
DOI 10.22533/at.ed.29019250617	
CAPÍTULO 18	183
ENERGIA SOLAR: PANORAMA BRASILEIRO	
Douglas Mito Cerezoli	
Leonardo Vinhaga	
Camila Ricci	
DOI 10.22533/at.ed.29019250618	
CAPÍTULO 19	195
ECONOMIA DE ENERGIA: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL – ESTUDO DE CASO NO BLOCO I DO UNIPAM	
Daniel Marcos de Lima e Silva	
Maísa de Castro Silva	
Marcelo Ferreira Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.29019250619	

CAPÍTULO 20	211
USINAS SOLARES FLUTUANTES EM RESERVATÓRIOS DE HIDRELÉTRICAS: UMA SOLUÇÃO ALTERNATIVA PARA AUMENTAR A DEMANDA DE GERAÇÃO DE ENERGIA NA REGIÃO NORDESTE	
Jéssica Beatriz Dantas Antonio Ricardo Zaninelli do Nascimento Thayse Farias de Barros	
DOI 10.22533/at.ed.29019250620	
CAPÍTULO 21	222
CÉLULAS SOLARES SENSIBILIZADAS POR CORANTES NATURAIS	
José Waltrudes Castanheira Pereira Márcio Cataldi	
DOI 10.22533/at.ed.29019250621	
CAPÍTULO 22	238
AVALIAÇÃO ANALÍTICA DAS EFICIÊNCIAS TÉRMICAS E ELÉTRICAS DE UM MÓDULO FOTOVOLTAICO ACOPLADO A UM COLETOR SOLAR DE PLACA PLANA	
Maxwell Sousa Costa Anderson da Silva Rocha Lucas Paglioni Pataro Faria	
DOI 10.22533/at.ed.29019250622	
CAPÍTULO 23	252
ESTUDO DO POTENCIAL EÓLICO NAS REGIÕES NOROESTE E SUL DO ESTADO DO CEARÁ NO PERÍODO DE 2013 À 2016	
Amanda Souza da Silva Rejane Félix Pereira Umberto Sampaio Madeiro Junior Guilherme Geremias Prata Ivandro de Jesus Moreno de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.29019250623	
CAPÍTULO 24	258
INVESTIGAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA E UTILIZAÇÃO DE PAPEL RECICLADO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR EM MINAS GERAIS	
Nandeyara de Oliveira Costa Millena Gabriela Gualberto de Souza Glaucio Luciano de Araújo Marcela Moreira Couto	
DOI 10.22533/at.ed.29019250624	
CAPÍTULO 25	270
UTILIZAÇÃO DA CINZA RESULTANTE DA INCINERAÇÃO DOS RESÍDUOS DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE PAPEL	
Olaf Graupmann Susan Hatschbach Graupmann	
DOI 10.22533/at.ed.29019250625	
CAPÍTULO 26	273
PRODUÇÃO DE LUMINÁRIAS A PARTIR DE RESÍDUOS DE MADEIRA	
Ana Luiza Enders Nunes Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.29019250626	

CAPÍTULO 27	279
REAPROVEITAMENTO DE MATERIAL FRESADO EM CAMADAS DE BASE DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS FLEXÍVEIS	
<p>Marcos Túlio Fernandes Jouséberon Miguel da Silva Henrique Lopes Jardim Alaor Afonso Ramos Soares Glaucimar Lima Dutra</p>	
DOI 10.22533/at.ed.29019250627	
CAPÍTULO 28	289
NOVA PROPOSTA DE ANTENA TÊXTIL COM SUBSTRATO BIODEGRADÁVEL PARA COMUNICAÇÕES SEM FIO	
<p>Matheus Emanuel Tavares Sousa Humberto Dionísio de Andrade Samanta Mesquita de Holanda Idalmir de Souza Queiroz Júnior</p>	
DOI 10.22533/at.ed.29019250628	
CAPÍTULO 29	296
RISCOS DE INCÊNDIO ASSOCIADOS AO USO DE LÍQUIDOS IÔNICOS EM DIFERENTES PROCESSOS	
<p>Milson dos Santos Barbosa Isabela Nascimento Souza Juliana Lisboa Santana Isabelle Maria Duarte Gonzaga Lays Carvalho de Almeida Aline Resende Dória Luma Mirely Souza Brandão Débora da Silva Vilar Priscilla Sayonara de Sousa Brandão</p>	
DOI 10.22533/at.ed.29019250629	
CAPÍTULO 30	307
CENÁRIO DAS PESQUISAS SOBRE IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DE IMPLANTAÇÃO OU DUPLICAÇÃO DE RODOVIAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	
<p>Zeferino José Alencar Bezerra Emerson Acácio Feitosa Santos João Gomes da Costa Thiago José Matos Rocha Aldenir Feitosa dos Santos Jessé Marques da Silva Júnior Pavão</p>	
DOI 10.22533/at.ed.29019250630	
CAPÍTULO 31	323
A MECÂNICA DOS AGENTES IMPONDERÁVEIS: UMA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO PARA AS DISCIPLINAS DE QUÍMICA E MECÂNICA NO ENSINO TÉCNICO	
<p>Maria Lia Scalli Fonseca Felipe de Lucas Barbosa José Otavio Baldinato</p>	
DOI 10.22533/at.ed.29019250631	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	341

CENÁRIO DAS PESQUISAS SOBRE IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DE IMPLANTAÇÃO OU DUPLICAÇÃO DE RODOVIAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Zeferino José Alencar Bezerra

Centro Universitário Cesmac, Discente do Programa de Pós-graduação em Análise de Sistemas Ambientais – PPGASA.

Maceió – Alagoas

Emerson Acácio Feitosa Santos

Centro Universitário Cesmac, Docente do Curso de Engenharia Civil

Maceió – Alagoas

João Gomes da Costa

Centro Universitário Cesmac, Docente do Programa de Pós-graduação em Análise de Sistemas Ambientais – PPGASA.

Maceió – Alagoas

Thiago José Matos Rocha

Centro Universitário Cesmac, Docente do Programa de Pós-graduação em Análise de Sistemas Ambientais – PPGASA.

Maceió – Alagoas

Aldenir Feitosa dos Santos

Centro Universitário Cesmac, Docente do Programa de Pós-graduação em Análise de Sistemas Ambientais – PPGASA.

Maceió – Alagoas

Jessé Marques da Silva Júnior Pavão

Centro Universitário Cesmac, Docente do Programa de Pós-graduação em Análise de Sistemas Ambientais – PPGASA.

Maceió – Alagoas

ao longo dos anos com os impactos ambientais decorrentes da construção de rodovias. Por um lado melhoram os deslocamentos, por outro causam impactos no meio ambiente. Buscou-se analisar a produção científica sobre impactos ambientais decorrentes de obras de rodovia. Através de uma revisão integrativa utilizando uma série histórica de 2000 a 2017 foram produzidas tabelas e gráficos, baseadas no Banco de Teses, Dissertações e Periódicos da Capes e nos indexadores: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *Science Direct* e Google Acadêmico. Foram utilizados critérios de exclusão, para artigos em duplicidade e inclusão de artigos que dão consistência teórica à pesquisa. Esta foi classificada quanto ao meio impactado, quanto à distribuição nos continentes, nas regiões brasileiras e quanto à origem dos documentos pesquisados. Após a utilização dos critérios foram obtidos 162 documentos. Destes, 32,8% foram encontrados no Google acadêmico. A quantidade de pesquisa de 2017 é igual a todo o período 2000 a 2008. Da América do Sul foi encontrada a maior quantidade de documentos. A região Sudeste concentra a maioria das pesquisas. Esta maioria aborda o meio ambiente de forma integrada. Conclui-se que é crescente a preocupação com impactos ambientais causados por estradas.

PALAVRAS-CHAVE: Estradas. Meio Ambiente. Impacto Ambiental.

RESUMO: O mundo inteiro tem se preocupado

ABSTRACT: The whole world has been concerned over the years with the environmental impacts of road construction. On one hand they improve the displacements, on the other they cause impacts on the environment. We sought to analyze the scientific production on environmental impacts resulting from highway works. Through an integrative review using a historical series from 2000 to 2017 tables and graphs were produced, based on the Capes Bank of Theses, Dissertations and Periodicals and in the indexes: Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Science Directy and Google Scholar. Exclusion criteria were used for articles in duplicate and inclusion of articles that give theoretical consistency to the research. This was classified according to the impacted medium, as to the distribution in the continents, in the Brazilian regions and as to the origin of the documents surveyed. After the criteria were used 162 documents were obtained. Of these, 32.8% were found in Google scholar. The amount of research for 2017 is equal to the entire period 2000 to 2008. From South America the largest amount of documents was found. The Southeast region concentrates most of the research. This majority addresses the environment in an integrated way. It is concluded that there is growing concern about environmental impacts caused by roads.

KEYWORDS: Roads. Environment. Environmental Impact.

1 | INTRODUÇÃO

A busca pelo desenvolvimento sustentável tem se tornado pelos governos conscientes e modernos, uma meta, em virtude do crescente número de impactos ambientais (BESEN; HENKES, 2012), o que tem despertado preocupação no meio acadêmico e corporativo, passando também às esferas governamentais e na sociedade como um todo (MENEZES, 2016).

Nesta perspectiva, as obras de construção de rodovias são motivos destas preocupações, porque promovem impactos que interferem positiva ou negativamente no meio, afetando as esferas ambiental, social e econômica (AMORIM; MELO 2014).

As interferências positivas são caracterizadas pela fluidez no trânsito e medidas de segurança. Ainda neste foco, os benefícios decorrentes de um projeto rodoviário são considerados como o conjunto de vantagens ponderáveis direcionadas aos seus usuários e a coletividade e que podem se configurar em redução do tempo de viagem, do número de acidentes, dos custos operacionais dos veículos e da redução de emissão de gases poluentes. Já as interferências negativas são caracterizadas pela remoção de vegetação, os aterramentos e as desapropriações (AMORIM; MELO 2014).

Rodovias são estruturas complexas que têm por objetivo principal servir como vias de transportes terrestres para pessoas e cargas (BANDEIRA; FLORIANO, 2004). Segundo Simonetti (2010), os projetos rodoviários se destacam por ter uma área de abrangência e interferência maior do que os outros meios de transportes, promovendo uma flexibilidade de deslocamentos, embora, ampliem a área de influência dos impactos (PIRES, 2010).

Todavia, os desdobramentos deste uso se configuram ainda na ocupação de território, onde segundo Astolphi (2014), pode-se entender o conceito de territorialidade como controle sobre uma área ou espaço. A autora define como GPIs (Grandes Projetos de Investimentos) e destaca as rodovias como uma lógica materialista e predominantemente economicista para responder a determinações e aceções conformadas em espaços relacionais externos aos das populações e regiões nos arredores do empreendimento.

O Brasil utiliza um modelo de extensa implantação de malha rodoviária e larga fabricação de automóveis que acarretará em impactos ambientais causados não só pelas estradas, mas se estendem por toda a paisagem adjacente, gerando impactos: físicos, como erosão e alteração da hidrologia local; químicos, como dispersão de poluentes; e biológicos, como destruição de ambientes naturais, efeito de barreira, subdividindo populações e atropelamentos (ORLANDIN et al. 2015).

Sendo assim, 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, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos naturais (ALMEIDA, 2016; SIMONETTI, 2010; CONAMA, 1996).

Nos últimos anos, a necessidade de analisar os impactos ao meio ambiente, decorrentes da materialização de empreendimentos, evidencia a preocupação com o uso desordenado do solo, e com a dinâmica da territorialização. Cresce ainda mais a preocupação dos partícipes deste processo, sejam eles ambientalistas, pesquisadores, gestores ou mesmo a comunidade.

Neste sentido, esse trabalho teve como objetivo analisar a produção científica sobre impactos ambientais decorrentes de obras de construção, implantação ou duplicação de rodovias.

2 | METODOLOGIA

No primeiro momento da pesquisa foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), através do método de Revisão Integrativa visando contribuir para o aprofundamento do tema pesquisado.

As etapas que sucederam a pesquisa foram as seguintes: Identificação do problema; coleta de dados; análise crítica dos estudos; interpretação dos resultados e discussões.

Foi efetuada inicialmente uma busca de documentos científicos através de acervo bibliográfico composto pelo Banco de Teses, Dissertações e Periódicos da Capes e pelos seguintes indexadores: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *Science Direct* e Google Acadêmico.

A partir do acesso ao acervo composto, conforme as bases acima indicadas,

e da seleção dos dados observados, foi utilizado os seguintes critérios de inclusão e exclusão: i) arquivos em duplicidade foram excluídos; ii) arquivos que tratam de impacto causados por outro tipo de empreendimento foram excluídos; iii) foram incluídos também arquivos que não tratavam sobre impactos ambientais, mas que dão consistência teórica à pesquisa.

Os documentos pesquisados foram agrupados nas seguintes categorias:

1. Quanto ao meio impactado: foram pesquisados documentos que levaram em consideração impactos ambientais afetando todo o meio simultaneamente. Outros documentos tratavam de impactos especificamente sobre o solo, sobre os recursos hídricos, sobre a fauna sobre a flora e sobre o meio socioeconômico.
2. Quanto aos continentes: procurou-se relacionar documentos que tratam de impactos ambientais provocados por rodovias no mundo inteiro;
3. Quanto às regiões: foram organizados os impactos ambientais selecionando os documentos pesquisados de acordo com as regiões brasileiras considerando as bases pesquisadas;
4. Quanto aos documentos: foram pesquisados e organizados segundo sua natureza: foram selecionadas para a pesquisa as teses as dissertações, artigos, resumos de congresso e artigos.

Os termos de indexação utilizados para a coleta dos dados do referido acervo, foram escolhidos partindo-se do pressuposto de qual elemento seria o causador de impactos ao meio ambiente, possível de ser encontrado em quantidade e com maior facilidade. Foram utilizados inicialmente os termos *Road*, estradas, *highway*, rodovias e *carreteras*. De posse da quantidade disponível, optou-se em seguida por refinar a pesquisa utilizando os termos: impacto ambiental, *environment impact*.

O termo *Roads* constituiu-se no termo de indexação mais acessível e reflete a quantidade de insumos para a realização de pesquisa na área. No entanto, quando se introduz os termos de indexação: impactos ambientais em estradas ou *environment impact roads*, reduz bastante a quantidade de artigos, teses e dissertações.

Destaca-se também que dentre os trabalhos armazenados, os de cunho socioeconômico que não tratam diretamente de impacto ambiental, todavia dão consistência teórica à fundamentação da pesquisa por isso foram incluídos.

Para a coleta dos dados foi delimitada uma série histórica a partir de 2000 até 2017, incluindo artigos contidos em periódicos e ainda teses e dissertações nos idiomas português, inglês e espanhol.

Com a base de dados já estruturada optou-se inicialmente por verificar a distribuição destes trabalhos no decorrer do tempo. Em seguida, estruturou-se em intervalos de classe com amplitude de 3 anos. Essa distribuição reflete o comportamento em relação aos indexadores escolhidos. Outras informações foram também inclusas estabelecendo o objeto da pesquisa relativo aos impactos causados pelas rodovias.

Foi estruturada uma seleção de trabalhos por meio afetado, levando-se em

consideração: trabalhos relatando impactos sobre a fauna, a flora, o solo, os recursos hídricos, o meio ambiente como um todo envolvendo o ar, ruído, e ainda, os trabalhos de cunho socioeconômico.

Por fim, foi distribuída a quantidade de trabalho em relação às regiões do país, dada a sua diversidade geográfica, natural e estratificação social, bem como a desigualdade econômica.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Contabilizando os números de trabalhos encontrados sobre os termos de indexação “roads” ou “estradas” foram encontrados 799.426 materiais digitais. Quando se utiliza o termo de indexação “environment impact” road a quantidade de materiais digitais modifica bastante. Como exemplo, utilizando o indexador *Directy Science* que apresentou 755.859 materiais digitais, ao introduzir o termo impacto ambiental sobre rodovias observou-se uma quantidade de 134.430 trabalhos, o que significa um redução de 82,21% do total inicialmente verificado.

Após a utilização dos critérios de exclusão e inclusão foram obtidos 12 teses, 34 dissertações e 116 artigos totalizando os 162 trabalhos, apresentados na tabela 1.

Indexadores	Termos de indexação	Trabalhos utilizados
Teses e Dissertações Capes	Estradas, roads, Impactos ambientais	30
Scielo	Roads, environment Impact roads	17
Periódicos Capes	Roads, estradas, impactos ambientais, environment impact road	12
Science Directy	Roads, environment impact roads, highway	41
Google Acadêmico	Estradas, Rodovias, Impacto ambiental em estradas, Highway	62

Tabela 1 - Termos de Indexação e Indexadores, relacionados aos trabalhos envolvendo impactos ambientais em rodovias, no período de 2000 a 2017.

Fonte: Dados da Pesquisa

O Google reuniu o maior número de trabalhos. Representou 38,27% do total dos 162 trabalhos. Juntos: teses, dissertações e periódicos da Capes somam 42 trabalhos correspondendo a 25,92% do total. O Indexador Science Directy com 25,30% também se revelou um percentual significativo. Já o indexador Scielo representou 10,49% dos trabalhos pesquisados.

Alinhando estes entendimentos citados no parágrafo anterior, o gráfico 1 mostra o crescimento do número de trabalhos na década passada até os dias de hoje. Especialmente no ano de 2017 o qual foi observado grande quantidade de trabalhos

totalizando 30, número este que se equipara a soma das quantidades de trabalhos nos anos 2000 a 2008. Da série histórica analisada no presente trabalho, o ano de 2017 foi o expoente quanto às preocupações ambientais decorrente da materialização de um projeto rodoviário.

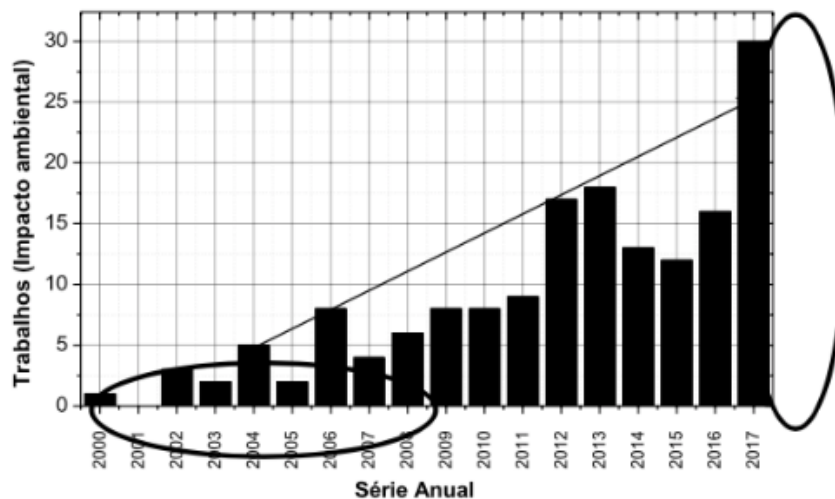


Gráfico 1 - Crescimento do número de trabalhos no tempo.

Fonte: Dados da pesquisa

Nota-se pelo Gráfico 1 que questões ambientais vêm ao longo dos tempos se tornando objeto de discussão dada a preocupação mundial, tendo em vista que o problema é antigo. Todavia, só a partir dos anos 90 é que os líderes mundiais resolveram atacar o problema de maneira conjunta e intensa. Souza (2016) destaca essa preocupação como um despertar de consciência ambiental que evolui no decorrer do tempo. O mesmo autor destaca alguns eventos que versam sobre a temática e refletem essa evolução no tempo, como: o clube de Roma em 1968, relatório *Brutland* de 1972, ECO 92 e Agenda 21. Ainda conforme Souza (2016), esses eventos foram decisivos e desencadearam maior preocupação ambiental e o surgimento do termo “Desenvolvimento Sustentável” que de acordo com a definição do Rio+20 (2012), consiste num modelo que prevê a integração entre economia, sociedade e meio ambiente, onde o crescimento econômico leva em consideração a inclusão social e proteção ambiental.

Baseado nisso, entende-se que a atenção dos líderes reflete no comportamento acadêmico incrementando a quantidade de pesquisas. Concomitantemente, o desenvolvimento econômico de um país é influenciado pelo planejamento e o desenvolvimento de sistemas de transporte. Embora, como pré-requisito os transportes apresentam facilidade de mobilidade e de acessibilidade a qualquer lugar, sendo como uma “chave” para o desenvolvimento econômico, este serviço de transporte em conjunto à atividade industrial causa degradações acelerada do meio ambiente e juntas favorecem com altos números de impactos negativos (SILVA, 2017).

Ao distribuir a série temporal de três em três anos, conforme o gráfico 2, pode-se observar o crescimento do número de trabalhos nos dois últimos triênios, o que mostra a evolução e preocupação com o desgaste causado pelo corte na natureza.

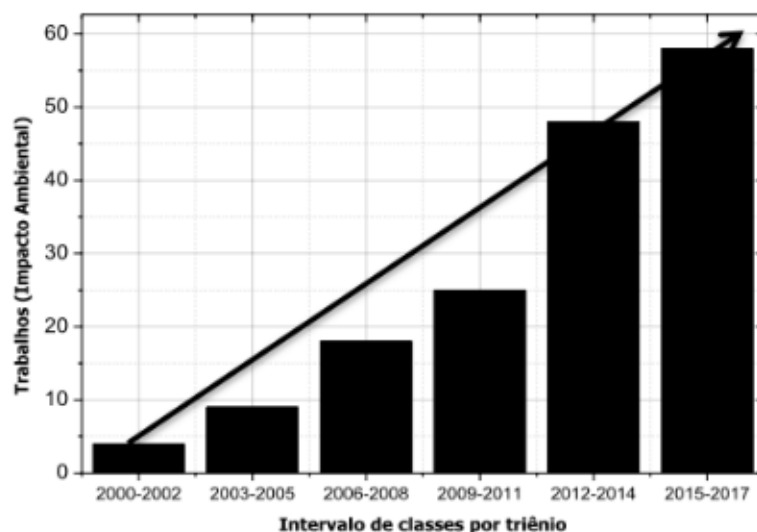


Gráfico 2 - Distribuição trienal de trabalhos.

Fonte: Dados da pesquisa 2018

Ao comparar o primeiro triênio de 2000 – 2002 com apenas 4 trabalhos e o último triênio de 2015 – 2017 com 58 trabalhos, pode-se observar a preocupação com impactos promovidos por rodovias. Pode-se entender que partindo do pressuposto da degradação ambiental e da limitação dos recursos naturais surge a necessidade de se repensar a atual velocidade de exploração dos recursos naturais e o tempo que a natureza leva para repô-los. Nesse contexto, começa a emergir a preocupação com o fim dos recursos e as consequências da vigência do atual modelo de produção, que está pondo em cheque o meio ambiente atual e comprometendo as gerações vindouras (SOUZA, 2016).

A Agência Internacional de Energia (2010) prevê que em torno de 2050 haverá 60% mais rodovias do que em 2010, o que representa aproximadamente um aumento de 14 milhões de quilômetros de novas rodovias pavimentadas até 2030 e mais 11 milhões até 2050, o suficiente para circular a Terra mais de 600 vezes (REZENDE; COELHO, 2015). Pode-se deduzir que os impactos ambientais deverão seguir o crescimento proporcional mesmo que, novas políticas de preservação sejam criadas e implementadas.

Levando-se em consideração o esforço conjunto dos países, buscou-se avaliar o número de trabalhos de pesquisa no decorrer do tempo em relação aos continentes, destacando-se a divisão do continente americano para melhor reflexão dos resultados esperados.

Pode-se observar no gráfico 3, a proporção de trabalhos de cada continente em relação ao número de documentos pesquisados. O maior número de pesquisas

ligadas às questões ambientais na construção de estradas aponta para a América do Sul, seguido da Europa, Ásia e América do Norte, alcançando menores percentuais a África, Oceania e América Central em relação aos trabalhos utilizados nesta pesquisa. Isso se deve ao fato de que políticas de melhoria de infraestrutura de transportes foram implementadas, principalmente no Brasil através do Plano de Aceleração do Crescimento-PAC, que contemplou essas infraestruturas com investimentos e desenvolvimento de projetos.

Couto (2008) destaca a proposta da Iniciativa de Integração da Infraestrutura Regional Sulamericana-IIRSA, lançada no ano 2000 como o mais ambicioso projeto nas áreas de transporte, energia e telecomunicações. Abrange doze estados e divide a América do Sul em dez grandes eixos, integrando cadeias produtivas, aumento do fluxo comercial regional e de convergência com o circuito de trocas mundiais. Couto (2008) afirma ainda que apesar da retórica de integração, o desenvolvimento local, o forte impacto ambiental e social.

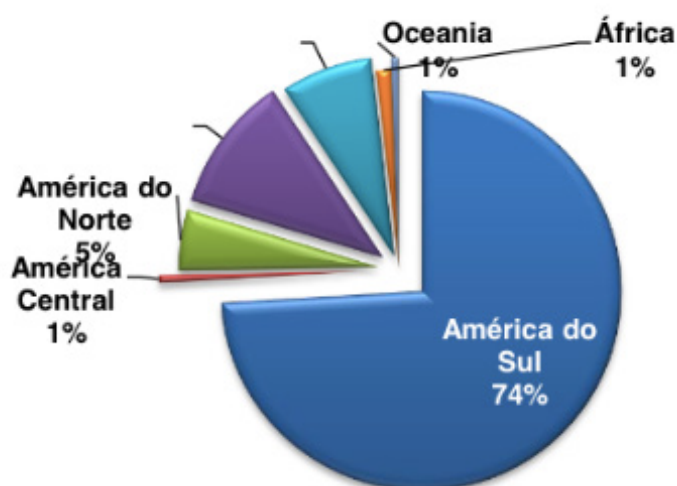


Gráfico 3 - Distribuição de trabalhos nos continentes.

Fonte: Dados da pesquisa 2018

De acordo com a Agência Internacional de Energia (2010), 90% de novas rodovias serão construídas nas nações em desenvolvimento, que sustentam os ecossistemas biologicamente mais importantes da Terra (REZENDE; COELHO, 2015). A proposta da IIRSA e o PAC reforçam essa informação de que o interesse de reforçar a logística de transporte, para escoamento, principalmente da produção agrícola do Centro Oeste e Norte do país, visando à integração com o pacífico como afirma Verdum (2008).

Tendo em vista a importância do tema no mundo inteiro, buscou-se identificar, através da base construída a distribuição de trabalhos utilizados para esta pesquisa em relação aos continentes com observado na Tabela 2:

Continentes	Bases de pesquisa					Total
	Scielo	Teses e Dissertações da Capes	Periódicos Capes	Science Directy	Google Acadêmico	
América do Sul	15	30	12	3	60	120
América Central	-	-	-	1	-	1
América do Norte	2	-	-	5	1	8
Europa	-	-	-	17	1	18
Ásia	-	-	-	12	-	12
África	-	-	-	2	-	2
Oceania	-	-	-	1	-	1
Total	17	30	12	41	62	162

Tabela 2 – Distribuição de trabalhos por continentes.

Fonte: Dados da pesquisa 2018

Consoante ao que foi pesquisado, a América do Sul apresenta apenas 0,02% dos trabalhos no indexador Science Directy considerando o termo de indexação *roads environment impact*, enquanto que o indexador Google Acadêmico apresentou 37%. As teses, dissertações da CAPES corresponderam a 18,52% e os periódicos a 7,4% dos trabalhos. Na base Scielo 9% foram contabilizados do total dos 162 trabalhos. Os 42 trabalhos estrangeiros constituem 25,92% em relação ao total de trabalhos utilizados. É pertinente afirmar que a base de dados constituída é representativa, e dá consistência teórica a pesquisas envolvendo impactos ambientais em rodovias. Resende e Coelho, (2015) ressaltam ainda que no Brasil, a construção rodoviária assume especial relevância, considerando suas dimensões continentais, onde a ausência dessas rodovias impacta negativamente na exportação de produtos e conseqüentemente no desenvolvimento econômico.

As estruturas rodoviárias demandam de cuidados desde a sua concepção, na sua materialização até a sua utilização. Um empreendimento desta natureza apresenta diferentes etapas até sua conclusão. Sendo assim, também são identificados diferentes tipos e níveis de impactos ambientais (PANAZZOLO et al. 2012). A implementação dessas estruturas carece de regras cada vez mais rígidas, visando causar o mínimo impacto possível.

Outra relação importante a ser demonstrada é a quantidade de trabalhos realizados no período de 2000 a 2017 distribuídos por região no Brasil. Em se tratando de um país de diferenças físicas, climáticas e econômicas em cada região a referida distribuição se apresenta conforme a Tabela 3.

Regiões do Brasil	Bases de Pesquisa					Total
	Scielo	Teses e Dissertações da Capes	Periódicos Capes	Science Directy	Google Acadêmico	
Norte	4	2	1	0	8	15
Nordeste	3	1	1	1	8	13
Centro Oeste	-	2	1	-	4	7
Sudeste	7	19	4	-	21	51
Sul	1	6	5	1	18	31
Total	15	30	12	2	59	118

Tabela 3 - Distribuição de pesquisas por região do Brasil.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Observa-se de início, que a distribuição de pesquisas por região é proporcional ao crescimento econômico levando em consideração as regiões sudeste e sul, que representam a maior parcela do crescimento econômico e detêm maior parte do PIB do País que, Juntas somam 71,4% do total, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2014). Com os indexadores Teses e Dissertações da Capes e o Google Acadêmico, obteve-se maior quantidade de pesquisas, correspondendo a 78,4% dos trabalhos oriundos da região sudeste.

Em relação à malha viária do Norte, a proporção de trabalhos referentes a impacto ambiental causado por rodovias corresponde a 13%, se observado do ponto de vista da quantidade de quilômetros (extensão) de rodovia nesta mesma região e a densidade florestal lá encontrada. Conforme o Departamento de Infraestrutura de Transportes – DNIT (2008), a extensão rodoviária federal daquela região corresponde a 22.524,2 km. O indexador *Science Directy* contribuiu com 2% dos trabalhos, sendo um da região Nordeste e outro da região Sul.

Dos trabalhos utilizados para esta pesquisa, 44% são do Sudeste, percentual considerável de trabalhos pesquisados que em linhas gerais refletem uma proporção com o desenvolvimento econômico da região. Algumas intervenções no território podem contribuir para a concentração da atividade econômica, atuando como elemento de fortalecimento dos centros hegemônicos e enfraquecimento dos espaços periféricos. Este pode ser o caso dos investimentos em infra-estrutura de transportes e centros de desenvolvimento científico e tecnológico (RUIZ; DOMINGUES, 2008). Segundo a Capes (2016), as quantidades de programas de Pós-Graduação na área Ambiental demonstram uma tendência de crescimento com a relação aos trabalhos distribuídos por região, ressaltando a região Sudeste a qual possui maior quantidade e maior crescimento tanto de trabalhos quanto de programas, apresentando um crescimento de 30% entre 2011 e 2015 quando comparado as outras regiões do Brasil.

Já o Nordeste e o Centro Oeste cresceram em relação à quantidade de programas em 22% e 16%, enquanto que o Norte tem o menor percentual (10%). A Região Sul a exemplo do sudeste tem trabalhos proporcionais ao número de programas e sua

evolução, bem como do crescimento econômico.

Ainda segundo a Capes (2016), no Brasil a evolução de programas da área ambiental neste mesmo período (2011 a 2015) chegou a 102%. Em 2011 eram 57 programas passando em 2015 para 115.

Na região Nordeste a proporção encontrada foi de 11% do total dos trabalhos, enquanto que a região Norte apresentou 13% deste total. O norte contém grandes extensões territoriais e vias de longas extensões por km de rodovia e também vegetação característica, formada pela floresta equatorial. Ruiz e Domingues (2008) ressaltam que a região Nordeste compõe-se de nove estados com rodovias que cortam uma diversidade vegetal desde a caatinga no semiárido até a mata atlântica, onde se pode deduzir que a flora, por consequência, também varia e em decorrência o impacto sobre ela.

A região Centro-Oeste, de acordo com as bases de documentos pesquisados apresenta o menor percentual de trabalhos. No entanto, é a região que detém a maior produção de soja do Brasil e seu escoamento se dá por modal rodoviário. Correa e Ramos (2010) afirmam que, não houve uma preocupação com a demanda de infraestrutura para o escoamento da produção de soja nesta região. Destacam que o modal rodoviário para o transporte de cargas seria o mais viável para este tipo de produto e que não houve ação mais efetiva por parte de gestores. Por conseguinte, a quantidade de trabalho parece ser compatível com a demanda de infraestrutura.

Por outro lado, Silva (2017), ressalta que os sistemas rodoviários têm impactado os meios socioeconômico, biótico e físico, sendo este último o mais prejudicado por proporcionar alteração na paisagem, no solo, na água e no ar.

Neste sentido, o crescimento de pesquisas que refletem a preocupação com os impactos causados por uma estrada é representado no gráfico 4, ao observar a quantidade de pesquisas por meio afetado (fauna, flora, recursos hídricos, solo, meio socioeconômico e meio ambiente). Foram encontrados e selecionados, trabalhos que tratavam do meio ambiente, considerando todos os seus componentes sendo analisados os impactos ambientais conjuntamente. Outros trabalhos relataram impactos ambientais isoladamente.

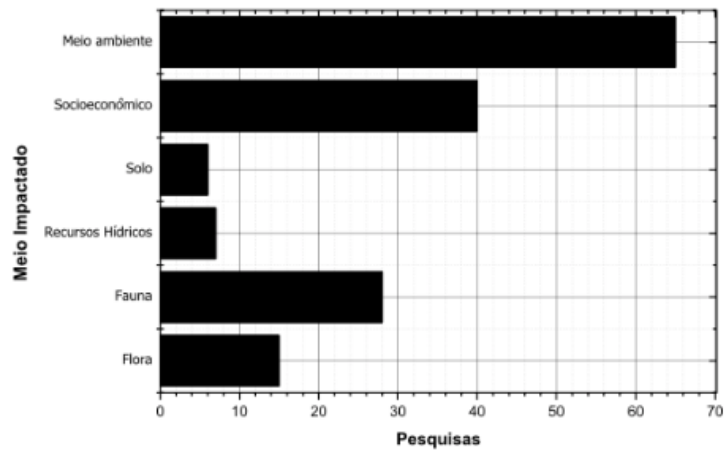


Gráfico 4 - Quantidade de trabalhos em relação ao meio afetado.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Ainda analisando o gráfico 4 em relação ao meio impactado observa-se que os trabalhos retratam o prejuízo ao meio ambiente, com um percentual de 40,12% do total dos trabalhos o que reforça a afirmação de Silva (2017) ao apontar os sistemas rodoviários como causadores de impactos ambientais, como desmatamentos, perda da diversidade biológica, a alteração do sistema natural de drenagem e a degradação do solo (PANAZZOLO et al., 2012).

Verificou-se também uma quantidade considerável de trabalhos que impactam na fauna nos mais variados habitats. Essas pesquisas montaram num total de 28, correspondendo 17,28% destes trabalhos. Entre os impactos a fauna, os mais expressivos trabalhos, abordam os atropelamentos de vertebrados: mamíferos, répteis e anfíbios. Destes, também foi observada a modificação de hábitos de algumas espécies, conforme comprovado em alguns artigos. Como exemplo Lauxen (2012), relata efeitos subjacentes como a fragmentação e alteração nas características dos habitats. Por outro lado, Rosa (2012) afirma que para a fauna, a rodovia atua como barreira de dispersão causando inacessibilidade a recursos e fragmentação de populações, resultando na redução do tamanho e da persistência destas e alteração da estrutura e dinâmica de comunidades e ecossistemas. No Brasil ainda são poucos os trabalhos publicados sobre impacto à fauna por atropelamento (PRADA, 2004).

O número relativo à flora correspondendo a 9,26% do total ressalta a importância de estudos voltados para a temática, uma vez que as rodovias cruzam áreas de riqueza e/ou densidade florestais e os trabalhos são específicos a essas áreas. Carneiro e Adorno (2010) tratam de áreas protegidas do cerrado, na região do Jalapão, em Tocantins e destacam que os processos de fragmentação vêm ocorrendo em diversas Unidades de Conservação (UCs), tais como: o Parque Nacional das Emas (sudoeste goiano GO-050), Parque Nacional da Serra da Canastra (MG-050), Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (MT-020), Parque Nacional da Serra da Capivara (Piauí BR-020), Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (Goiás GO-239), Parque Estadual

do Jalapão (Tocantins TO-110) dentre outras UCs (CARNEIRO; ADORNO 2010).

Os trabalhos relacionados ao impacto no solo correspondem a 0,04% do total utilizado. Em análise às pesquisas verifica-se o desdobramento sobre o próprio solo, destacando-se a erodibilidade e a fragilidade ambiental. Ou seja, o desdobramento em outros elementos do ecossistema. Bandeira e Floriano (2004) destacam que além do rasgo longitudinal do solo outros elementos também são atingidos como a estabilidade de maciços e taludes onde a declividade desses elementos, pode ser alterada e as encostas adjacentes à estrada poderão estar sujeitas a erosão, dentre outros.

A quantidade de pesquisas que relatam estudos dos impactos promovidos por rodovias sobre os recursos hídricos, extraída da base de dados produzida em função dos indexadores tabulados, é de 4,3% do total. Entende-se que os impactos atingem corpos hídricos como: bacias hidrográficas, rios e córregos, aquíferos e outros e estes pode diretamente sofrer alteração e influência danosa já de imediato quando do direcionamento de águas de chuva conduzidas a estes mananciais.

Diante dos reduzidos percentuais de trabalhos que tratam de impactos na flora, fauna, solo e recursos hídricos. Lanchoti (2012) menciona a necessidade de estudos com traçado ambiental prévio, e afirma que de posse de alternativas ambientais de escolha, previamente seria possível fundamentar o processo de decisão e melhor nortear o traçado rodoviário, facilitando o processo de Análise de Impacto Ambiental (AIA).

Como toda obra de grande porte, a instalação de uma rodovia da mesma forma que provoca impacto ambiental, traz também impacto sócio econômico. Benéfico ou não se confrontam com a necessidade de planejar o uso e ocupação do solo. Mesquita et al. (2017), afirmam que modelos de urbanização criam formas e processos espaciais específicos baseados em fatores sociais e econômicos, como o sistema de produção vigente, as relações de produção e a acumulação de capital.

O percentual de trabalhos sobre temas que envolvem estudo socioeconômico remete a 24,69% do total utilizado. A análise destes trabalhos aponta inclusive para a antropização e reorganização do espaço que pode de imediato trazer benefícios econômicos e qualidade de vida para a comunidade beneficiada. Entretanto, o crescimento no tempo provoca novos reordenamentos e conseqüentemente novos prejuízos ao meio ambiente.

Os deslocamentos compulsórios advindos dos grandes empreendimentos provocam mudanças no território (ASTOLPHI, 2014). As formas geográficas, por conterem fração do social, estão sempre mudando de significação, seja por ações internas ou externas, e que a localização ou ponto geográfico é um momento no imenso movimento do mundo, apreendido em um lugar (AMORIM; MELO, 2014).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada junto às bases se mostrou significativa porque retrata no decorrer do tempo o aumento de trabalhos sobre impacto ambiental provocado pela materialização de rodovias. Fica cada vez mais claro que o dano ambiental de estruturas lineares que alcançam longas distâncias tem a capacidade de modificar os mais variados habitats, e mais ainda os ecossistemas.

Parte considerável das pesquisas analisadas delimitam pequenos espaços específicos retratando realidades locais onde claramente pode-se perceber a modificação de micro ou subsistemas.

A quantidade de trabalhos de macro impacto configurado ao longo de toda a região cortada por uma rodovia, leva em consideração a soma dos impactos ao meio ambiente abordando conjuntamente a fauna, a flora, os recursos hídricos, o solo e o ar, além dos impactos socioeconômicos, naturalmente caracterizam esses grandes impactos. Sendo assim, a modificação de uso do solo promove ao longo do tempo as mudanças de costumes, mudanças de hábitos e mudança de cultura de uma região. Promovem inclusive, superpopulação, aumento de volumes de tráfego, outros impactos ambientais decorrentes desta modificação de uso do solo.

Este trabalho alcança a organização e sistematização de maneira que pode-se definir análise de situações problemas que tenham preocupações futuras e maiores cuidados com a fase de operação de uma rodovia, onde os impactos são pouco monitorados pelo poder público e grupos de ambientalistas. Estes realmente provocam grandes alterações no espaço adjacente à rodovia, sendo explorado de diversas formas, onde podem ser caracterizados os maiores passivos ambientais.

Finalmente, sugere-se que pesquisas desta natureza possam refinar ou minerar ainda mais essas publicações de maneira que novos dados possam ser cruzados e, produzam novas informações que contribuam para o desenvolvimento de novos conhecimentos que venham a promover regras, normas e condutas, bem como produtos e serviços afinados com tecnologias que possam auxiliar, e viabilizar o desenvolvimento sustentável de regiões por onde uma rodovia cortar o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

AMORIM, E.G.; de MELLO, L. F. **O Espaço Produzido e Consumido pelas Rodovias: o Caso da Duplicação da Rodovia dos Tamoios–SP**. Revista Espinhaço. São Paulo, (UFVJM), v.3, n.1, p. 87-97, abr.2014.

ALMEIDA, Eliane Lima. **Avaliação de impacto ambiental da rodovia dos tamoios – trecho planato: implicações para a vegetação**. Dissertação (Mestrado) 181 f., Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2016.

ASTOLPHI, Joana D’Arc Vieira Couto. **Território: das diferentes acepções à dinâmica do uso pelos grandes empreendimentos e as implicações na saúde coletiva**. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde – Uberlândia, v. 10, n.18, p.149-166, mai. 2014.

BANDEIRA, C.; FLORIANO, E. P. **Avaliação de impacto ambiental de rodovias**. Caderno Didático nº 8, 1ª ed. Santa Rosa, v.1, n.8, p.16, 2004.

BESEN, G. C.; HENKES, J. A. **Supervisão e gerenciamento ambiental em obras rodoviárias: estudo de caso sobre a duplicação da BR-101 Sul**. Revista Gestão de Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 180 - 240, out./mar. 2012.

BRASIL. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 001 de 23 de janeiro de 1986. **Estabelecem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da política nacional do meio ambiente**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, Seção 1, p.2548-2549, 17 fev. 1996.

BRASIL. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997. **Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, Seção 1, p.30841-30843, 22 dez. 1997. (b).

CORREA, V. H.C.; RAMOS, P. **A precariedade rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do Centro-Oeste: Situação e perspectivas**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 48, n. 2, p. 447-472, abr./jun. 2010.

COUTO, Alessandro Biazzi. **A atuação das grandes empreiteiras brasileiras na integração de infraestrutura na América do Sul**. In: VERDUM, Ricardo (Org.). Financiamento e mega projeto: Uma interpretação da dinâmica regional sul-americana. Brasília: Inesc, 2008. p 79-88.

LANCHOTI, Andressa de Oliveira. **Avaliação ambiental estratégica: sugestões em busca de um desenvolvimento sustentável no Brasil**. BENJAMIN, Antonio Herman et al (coords). In: Anais do 17º Congresso Brasileiro de Direito Ambiental. v. 1. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2012. p. 217-232.

LAUXEN, Mozart da Silva. **A mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna: Um guia de procedimentos para tomada de decisão**. 2012. 146f Trabalho de Conclusão de Curso. (Especialização). Instituto de Biociências. Curso de Especialização em Diversidade e Conservação da Fauna. Universidade federal do Rio Grande do sul. Porto Alegre, 2012.

MENEZES, Denis Pinto et al. **Gestão ambiental em rodovia: perícia em rodovia para identificar e valorar impacto ambiental por descarte e acúmulo de resíduos sólidos**. Revista Internacional de Ciências, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 44-63, jan./jun., 2016.

MESQUITA, F. N.; SILVESTRE, K.S.; STEINKE, V.A. **Urbanização e degradação ambiental: Análise da ocupação irregular em áreas de proteção permanente na região administrativa de Vicente Pires, DF, utilizando imagens aéreas do ano de 2016**. Revista Brasileira de Geografia Física, Brasília v. 10, n. 03, p. 722-734, 2017.

ORLANDIN, Elton. et al. **Mamíferos de médio e grande porte atropelados no Oeste de Santa Catarina**. Revista Macapá, v.5, n.4, p. 125-130, set./nov., 2015.

PANAZZOLO, et al. **Gestão ambiental na construção de rodovias – O caso da BR-448 - Rodovia do Parque**. In: 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente, 8., 2012. Bento Gonçalves, Anais do 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente, Bento Gonçalves, 2012, p. 1-8.

PIRES, R. F. **Avaliação socioeconômica do projeto da BR-448: uma abordagem simplificada utilizando a análise de custo-benefício**. 2010. 99f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

PRADA, Cristiana de Santis. **Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo**: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos. 2004, 129f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, 2004.

ROSA, Clarissa Alves. **Efeito de borda de rodovias em pequenos mamíferos de fragmentos florestais tropicais**. 2012. 104 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

RUIZ, R. M.; DOMINGUES, E. P. **Aglomerções no Sul Sudeste e no Nordeste Brasileiro: Estruturas, Escalas e Diferenciais**. Revista Estudos Econômicos, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 701-746, out./dez. 2008.

SILVA, Laura Cristina Paes De Barros. **A geração de impacto ambiental das obras de engenharia**. Revista Biodiversidade, Cuiabá, v. 16, n. 1, p. 179-188, 2017.

SIMONETTI, Henrique. **Estudos de Impactos Ambientais Gerados pelas Rodovias**: sistematização do processo de elaboração de EIA/RIMA. 2010. 55f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SOUZA, C. P. **Licenciamento ambiental: como instrumento do disciplinamento do uso e ocupação do solo urbano**. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 177-193, out./mar. 2016.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-429-0

