



A INDÚSTRIA DE CERÂMICA

O EXTRATIVISMO
MADEIREIRO E AS
QUEIMADAS SOB
AVALIAÇÃO DE
IMPACTOS
AMBIENTAIS

Antônio Pereira Junior
Gabriela Brito de Souza
Larissa Lopes Barroso
Nayra de Lima Ferreira
organizadores



2021

Antônio Pereira Junior
Gabriela Brito de Souza
Larissa Lopes Barroso
Nayra de Lima Ferreira
Organizadores

A INDÚSTRIA DE CERÂMICA
O EXTRATIVISMO MADEIREIRO E AS QUEIMADAS SOB
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome	Instituição
Prof. Dr. Adaylon Wagner Sousa de Vasconcelos	OAB/PB
Profa. Msc. Adriana Flávia Neu	Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois	UO (Cuba)
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior	IF SUDESTE MG
Profa. Msc. Aris Verdecia Peña	Facultad de Medicina (Cuba)
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia	ISCM (Cuba)
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva	UFESSPA
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo	UEA
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu	UNEMAT
Prof. Dr. Carlos Nick	UFV
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia	AJES
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos	UFGD
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva	UEMS
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos	IFPA
Prof. Msc. David Chacon Alvarez	UNICENTRO
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira	IFMT
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira	UFMG
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão	URCA
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves	ISEPAM-FAETEC
Prof. Me. Ernane Rosa Martins	IFG
Prof. Dr. Fábio Steiner	UEMS
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza	UFF
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez	(Colômbia)
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles	UNAM (Peru)
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira	IFRR
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto	UCG (México)
Prof. Msc. João Camilo Sevilla	Mun. Rio de Janeiro
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales	UNMSM (Peru)
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski	UFMT
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira	Mun. de Chap. do Sul
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela	IFPR
Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez	Tec-NM (México)
Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan	Consultório em Santa Maria
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann	UFJF
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior	UEG
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos	FAQ
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla	UNAM (Peru)
Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira	SEDUC/PA
Profa. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes	IFB
Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira	IFPA
Profa. Dra. Patrícia Maurer	UNIPAMPA
Profa. Msc. Queila Pahim da Silva	IFB
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty	UO (Cuba)
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke	UFMS
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva	UFPI
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo	UEMA
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos	IFB
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca	UFPI
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira	FURG
Profa. Dra. Yilan Fung Boix	UO (Cuba)

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

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

I42 A indústria de cerâmica [livro eletrônico] : o extrativismo madeireiro e as queimadas sob avaliação de impactos ambientais / Organizadores Antônio Pereira Júnior... [et al.]. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2021. 97p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-88319-88-8

DOI <https://doi.org/10.46420/9786588319888>

1. Cerâmica – Indústria. 2. Desmatamento – Amazônia. I. Pereira Júnior, Antônio. II. Souza, Gabriela Brito de. III. Barroso, Larissa Lopes. IV. Ferreira, Nayra De Lima.

CDD 338.45

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br

PREFÁCIO

A metodologia ativa no contexto da relação ensino-aprendizado, apresenta dois personagens que se completam: o aprendiz, educando e/ou discente, que assume o papel de protagonista, e o docente que exerce o papel de “suporte” para ele. Nesse contexto, fez-se uso do estabelecido pelo Projeto Político Pedagógico (PPP) da Universidade do Estado do Pará (UEPA) e o estabelecido na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no *Campus* VI, Paragominas, com a Turma de Engenharia Ambiental 2018, turno matutino, na disciplina Avaliação de Impacto Ambiental I.

Para que essa produção acadêmica fosse realizada, utilizou-se: 1) a sala invertida, onde o discente assume a direção certa para a busca do conhecimento, e o docente fornece a base do conteúdo e ele(a) busca aprofundamento sobre o tema, a partir dos diversos canais de pesquisas; 2) Ensino híbrido, já que a primeira parte da disciplina ocorreu com o protocolo do Ensino Remoto Emergencial (ERE); 3) Argumentação dissertativa-argumentativa onde expuseram as visões acerca do problema-base/situação-base: atividade de cerâmica vermelha e fornecimento de energia, bem como apresentar sugestões/soluções que evidenciassem uma melhor atuação desse setor econômico frente aos problemas ambientais por eles identificados.

Em cada capítulo os autores pesquisaram acerca da situação-base/problema-base envolvido com o conteúdo da disciplina. Vê-se que versões diferem, e as visões particulares de os componentes de cada grupo responsável pelo respectivo capítulo

Pensou-se na vertente associativa interdisciplinar apresentada no capítulo 3, onde associou-se a supressão vegetal (Engenharia Florestal) com os impactos ambientais, especialmente na Amazônia Legal.

E eis que o resultado final está pronto para o deleite daqueles que se interessam pelo tema contido nesse livro, para acadêmicos dessa IES e de outras que assim o desejarem fazer, e que possamos aplicar cada vez mais a metodologia ativa na relação ensino-aprendizado e, dessa forma, colaborar mais ativamente com a formação dos futuros engenheiros ambientais e sanitários. Todos nós agradecemos, desde já, sugestões para melhorarmos cada vez mais, nossas atividades acadêmicas.

Antônio Pereira Júnior

Edmir dos Santos Jesus

Aline Souza Sardinha

SUMÁRIO

Prefácio	4
Avaliação de Impactos Ambientais (AIA): uma revisão da literatura sobre os aspectos gerais	7
Considerações iniciais	7
Fundamentação teórica	9
<i>Breve histórico ambiental brasileiro</i>	9
<i>Impactos ambientais</i>	12
<i>Estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA)</i>	13
Metodologia	14
Discussão	15
<i>Avaliação ambiental estratégica (AAE) e avaliação de impactos ambientais (AIA)</i>	15
<i>AAE e as práticas ambientais</i>	15
<i>AIA e os mecanismos do desenvolvimento sustentável</i>	15
<i>Produção Mais Limpa (P+L)</i>	16
<i>Indicadores de Impactos</i>	17
<i>Indicadores físico-químicos</i>	17
<i>Bioindicadores</i>	18
<i>Metodologias de AIA</i>	20
<i>Metodologia de Listagem (Check-List ou Listas de Verificação)</i>	20
<i>Matrizes</i>	20
<i>Metodologias Espontâneas (Ad Hoc)</i>	20
<i>Sobreposição de mapas</i>	21
Considerações finais	21
Referências	21
Avaliação de Impacto Ambiental em uma indústria de cerâmica vermelha em São Miguel do Guamá, nordeste Paraense	27
Introdução	27
Material e métodos	28
<i>Área de estudo</i>	28
<i>Métodos</i>	29
Resultados e discussão	31
<i>Avaliação qualitativa</i>	31
<i>Biofísico</i>	32
<i>Socioeconômico</i>	35
<i>Medidas mitigatórias e ações intervencionistas</i>	37
Conclusão	39
Referências	40
Análise multitemporal do desflorestamento, queimadas, impactos ambientais e econômicos na Amazônia Legal	43
Introdução	43
Material e métodos	45
Resultados e discussão	46
<i>Extrativismo madeireiro na Amazônia oriental e ocidental (2004 -2019)</i>	46
<i>Impactos ambientais na economia</i>	50
<i>Positivos</i>	50
<i>Negativos</i>	51
<i>Espaços laborais</i>	52
<i>Redução da biodiversidade</i>	53
<i>Poluição atmosférica e alterações climáticas</i>	53

<i>Uso e ocupação do solo</i>	54
Conclusão	55
Referências	55
Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) de uma indústria de cerâmica vermelha do município de São Miguel do Guamá, nordeste do Pará	59
Introdução	59
Materiais e métodos	60
<i>Fisiografia do município</i>	60
<i>Métodos</i>	61
<i>Aspectos legais e normativos</i>	63
Resultados e discussão	63
<i>Matriz de Leopold</i>	63
<i>Impactos no meio biofísico</i>	65
<i>Impactos no meio sócio-econômico-ambiental</i>	69
<i>Medidas mitigatórias de impactos negativos e potencializadoras de impactos positivos</i>	71
Conclusão	73
Referências	73
A indústria da cerâmica vermelha sob Avaliação de impactos ambientais (AIA)	79
Introdução	79
Material e métodos	81
<i>Fisiografia do município</i>	81
Resultados e discussão	83
<i>Armazenamento da matéria prima</i>	83
<i>Resíduos cerâmicos e a poluição atmosférica</i>	84
<i>Extração mineral</i>	85
Conclusão	90
Referências	90
Organizadores	94
Autores	95
Índice Remissivo	97

Análise multitemporal do desflorestamento, queimadas, impactos ambientais e econômicos na Amazônia Legal³

Milena Brito de Souza

Gabriela Brito de Souza

Nayra de Lima Ferreira

Fagner Lopes Guedes

Quezia dos Santos Araújo

Adriano dos Santos Moura

Edmir dos Santos Jesus

Antônio Pereira Júnior


INTRODUÇÃO

O desflorestamento e a degradação são duas ações associadas a um único fato: a pressão econômica na região amazônica. Todavia, os dados para o meio socioeconômico, mesmo com abertura de rodovias, hidrelétricas e outras obras, demonstram que a comunidade que habita essa localidade continua apresentando elevado nível de pobreza e baixa qualidade de vida (Ramos, 2014).

No contexto da Amazônia Legal, ela abarca 9 estados da região norte: Acre, Amapá, Amazonas, o Maranhão (Zona Oeste), Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, cuja área total equivale a 5.10^6 km² que corresponde a 49% do território nacional, e já sofreu um desflorestamento (2004-2007) de 1.329 km² (IPEA, 2008). Juridicamente é uma área de atuação da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) estabelecida pela Lei Complementar n.º 124 desde 2007 (IBGE, 2019).

Na área de atuação da SUDAM, as gêneses dos impactos ambientais são diversas, dentre elas, a retirada da cobertura vegetal, especialmente nos estados do Pará e Amazonas, onde a concentração da Floresta Amazônica atinge 60% da biodiversidade terrestre, apesar da legislação ambiental como, por exemplo o Programa de Proteção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAm) seja atuante, ainda se observa o extrativismo vegetal em largas escalas para a prática do comércio madeireiro ilegal, ato este, que causa impactos negativos a fauna e flora local mediante a atuação da extração madeireira em massa (IMAZON, 2016).

Acerca dos impactos causados por esse tipo de extração, identificam-se a perda do *habitat*, de espécies endêmicas faunísticas, a exemplo de aves, cujos nomes vernaculares são “choca-de-garganta-

³  10.46420/9786588319888cap3

preta” (*Chytocantes atrogularis* Lanyon et al., 1991); barranqueiro-escuro (*Automolus melanopezus* Sclater, 1858) e macacos como o sagui-de-maués (*Mico mauesi* Mittermeier et al., 1992) e o Uacari-branco (*Cacajao calvus calvus* I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1847), além da exposição do solo ao *splash* pluvial e lixiviação de nutrientes do solo como fósforo (P), que de forma indireta contribuem para o processo de acumulação biológica (Campos et al., 2012).

Para o contexto amazônico, há cerca de 45 mil espécies de vertebrados e plantas conhecidos em mais de 600 tipos de *habitats* diferentes, tanto terrestres como de água doce, essa porcentagem de indivíduos equivale a aproximadamente a 1/4 das espécies terrestres do mundo. Nesse cenário, outro tipo de impacto é a perda de diversidade biológica, mediante a atuação de fenômenos climáticos, ocasionados pelo desflorestamento e incêndios intencionais que podem vir a extinguir até 2021 cerca de 10% das espécies endêmicas, e geram uma savana derivada (Mello; Artaxo, 2017).

No estado do Amazonas, a Lei n.º 5.975 (2006), limita o extrativismo madeireiro, ou seja, é necessário a autorização de um órgão responsável pela região, além disso, é obrigatório um Plano de Suprimento Sustentável de modo a recuperar a área que foi possivelmente alterada, sendo restrito a comercialização de espécimes de áreas de preservação. Tal restrição tem o objetivo de frear a elevação na taxa da exploração da madeira nesse estado, nos anos de 2010 a 2019 (de 595 para 1.421 km²), e o resultado dessa ação foi a comprovação da desobediência àquela Lei. Outra comprovação foi quanto a distribuição de renda na cadeia produtiva (extrator, operador de motosserra e comercialização) porque os dois primeiros continuam em condições precárias no quesito moradia, sem assistência financeira e de saúde adequada (Santos et al., 2016).

Já no estado do Pará, no mesmo período, a extração ilegal de madeira também sofreu um aumento (de 3.710 para 3.862 km²), o que representa cerca de 39,6% de todo o extrativismo vegetal que ocorreu na região norte brasileira, quando comparado com outros estados, a exemplo do Mato Grosso (17,26%), Amazônia (14,56%) e Rondônia com 12,75% (INPE, 2019). Entre as áreas mais afetadas pelo desflorestamento no estado do Pará, destaca-se, em especial, o Mosaico Gurupi, na Área de Endemismo Belém (AEB), que se estende desde o leste do Pará até o oeste do Maranhão, ele está na região mais desmatada do Bioma Amazônico, e já foi reduzido para 1/4 da superfície vegetal da localidade (Almeida; Vieira, 2010).

Em relação à economia, é fato que ela não atinge a população com hipossuficiência econômica que ora habita naquela região, especialmente a ribeirinha. Esta, que atualmente se dedica a caça e a pesca, tem duplo prejuízo: 1) pela perda de *habitat* e 2) pela turbidez que o corpo hídrico passa a apresentar após o arrasto de massa de solo para o interior do curso d’água, fazendo com que ocorra a morte e/ou afugentamento dos espécimes que ali habitam (Ferreira et al., 2017).

Além disso, outro problema a ser evidenciado devido a atividade extrativista ilegal na região norte, principalmente no ecossistema amazônico, é a redução da vazão dos estuários nas proximidades das

embocaduras dos rios que banham a região (Ex.: Rio Negro e Solimões), pois é nessas localidades que se verifica as espécies de madeiras nobres, a exemplo do mogno (*Swietenia macrophylla*), acapu (*Vonacapoua americana* Aubl.), virola (*Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.), dentre outros, que eram abundantes nessas áreas. Logo, como consequência desses impactos negativos da extração vegetal impropria, 82% de toda a madeira extraída ilegalmente, é comercializada no Brasil e no mundo, e responsável por prejuízos incalculáveis à biodiversidade e ao povo da região (Cunha et al., 2008).

Diante dos problemas ambientais ocasionados a partir da extração dos recursos florestais madeireiros de maneira incorreta, sem aplicação de técnicas que visem a mitigação desses impactos, justifica-se a realização dessa pesquisa e a relevância dela, cujo objetivo foi analisar quantitativamente e qualitativamente os impactos ambientais e econômicos do extrativismo madeireiro e queimadas na região da Amazônia Legal do Brasil.

MATERIAL E METÓDOS

O estudo foi efetuado na Amazônia Ocidental, constituída pelos estados do Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima e na Amazônia Oriental, composta por Pará, Maranhão, Amapá, Tocantins e Mato Grosso (Silva; Bacha, 2014). A Amazônia Legal, detém uma extensão de 5 milhões de quilômetros quadrados e abrange 59% do território brasileiro, distribuído por 775 municípios. Isso condiz a 67% das florestas tropicais do mundo, além disso, ela possui o estado (Amazonas), com biodiversidade responsável por 20% de toda a fauna do planeta e uma das maiores reservas extrativistas (Chico Mendes) da região, com 970.570 ha de extensão (IBGE, 2019; MMA, 2019).

O método utilizado nesta pesquisa foi o dedutivo, pois de acordo com proposto por Prodanov e Freitas (2013), ele consiste na avaliação de premissas consideradas verdadeiras e relevantes (o desflorestamento na região Norte é contínuo; o Estado do Pará é o maior extrator de madeiras na região), cujos resultados se buscam conhecer (a extração madeireira contribui para as mudanças climáticas na região). Nesse estudo parte-se de problemas ambientais originados pela extração dos recursos florestais de maneira incorreta, sem aplicação de técnicas de manejo florestal sustentável (Ex.: extração de impacto reduzido; sistemas silviculturais adequados) que visem a mitigação desses impactos, bem como assegurar a produtividade da floresta.

Quanto à abordagem, a partir de síntese elaborada por Neves (2015), ela é quantitativa e qualitativa porque efetuou-se uma análise criteriosa de literaturas selecionadas, com relação aos índices de desmatamentos e queimadas na Amazônia Ocidental e Oriental (Figura 1).

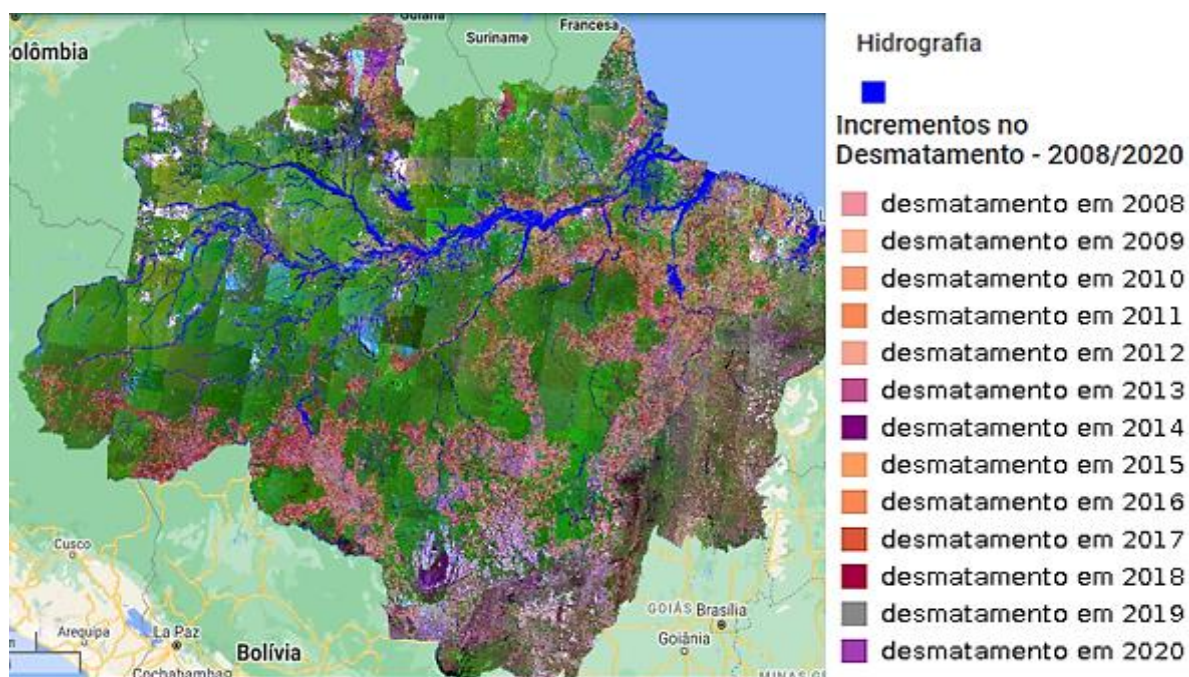


Figura 1. Incrementos no desmatamento de 2008-2020 na Amazônia Legal. Fonte: INPE (2020).

Desse modo, facilita-se a elucidação para todas as dúvidas sobre o tema proposto, visto que sem um conceito da problemática em questão, nesse caso, o desflorestamento e as queimadas, não será possível delimitar as bases a serem consultadas para servir de alicerce na pesquisa, além disso, deve-se compreender os fenômenos a serem analisados, pois eles podem vir a interferir nos resultados a serem alcançados.

O levantamento dos dados documentais foi realizado a partir de periódicos nacionais indexados com um recorte temporal para os últimos vinte anos (2000 - 2020), porém, com especial atenção para os últimos cinco anos (2015- 2020). A determinação do recorte temporal é justificada pela efetividade de informações acerca do tema abrangido nesta pesquisa, dentro do período analisado. Para isso, foram acessadas as plataformas digitais com acesso livre: Google Acadêmico, Revistas e Anais de Congressos. A análise estatística dos dados obtidos foi efetuada com o uso de planilhas eletrônicas contidas no *software* Microsoft Office Excel 2013, onde aplicou-se Estatística Descritiva: média aritmética (\bar{x}) e desvio padrão (σ).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Extrativismo madeireiro na Amazônia oriental e ocidental (2004 -2019)

Em relação aos índices de extrativismo nos estados que compõem a denominada Amazônia legal (tanto a ocidental quanto a oriental), os dados obtidos indicaram para o período analisados (16 anos), o

maior pico de desflorestamento ocorreu no ano de 2004 com taxa equivalente a 27.772 km² de extensão (Figura 2).

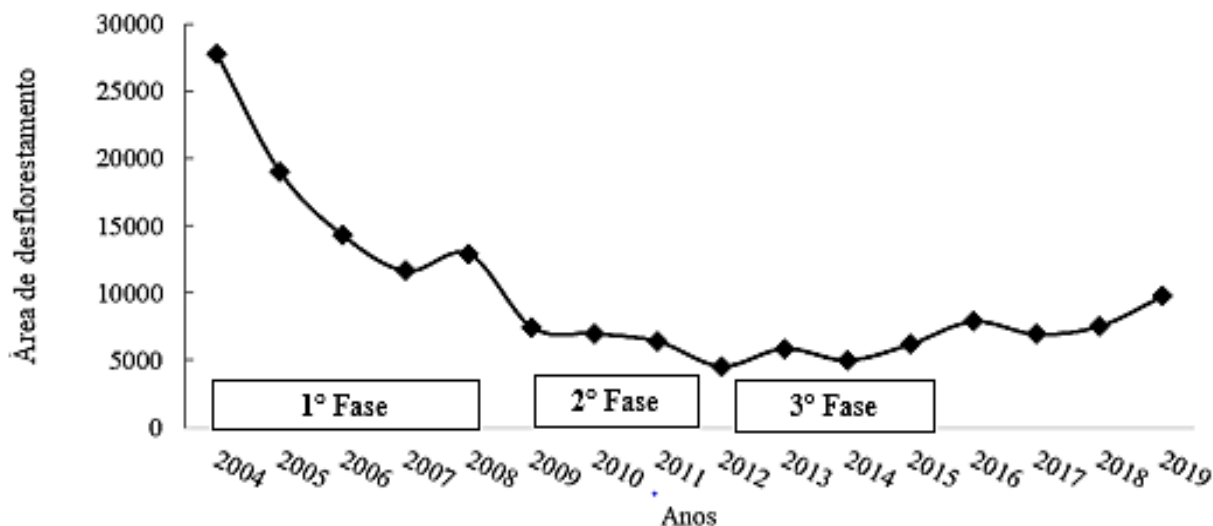


Figura 2. Índices de desflorestamento vegetal anual de 2004 a 2019 na Amazônia Legal (Occidental e Oriental). Fonte: Elaborado a partir de dados coletados no INPE (2019)

Sobre as variações identificadas a partir da análise dos dados obtidos, nas três primeiras fases do PPCDAm, foi observado que, no final da primeira fase, Fearnside (2006), demonstrou que em 2004 (27,8 km²), 2005 (19, 0 km²), 2006 (14, 2 km²), 2007 (11,7 km²), houve tendência a diminuição na taxa do desflorestamento, porém, verificou-se uma insignificante elevação no ano de 2008 (12.9 km²). Acerca desse fato, Mello e Artaxo (2017), escreveram que, dentre as medidas propostas pelo PPCDAm, encontra-se a “valorização da floresta para fins de conservação e uso sustentável”. Então, esta redução de 16,1 km² (2004-2007), pode ser explicada a partir desse conteúdo.

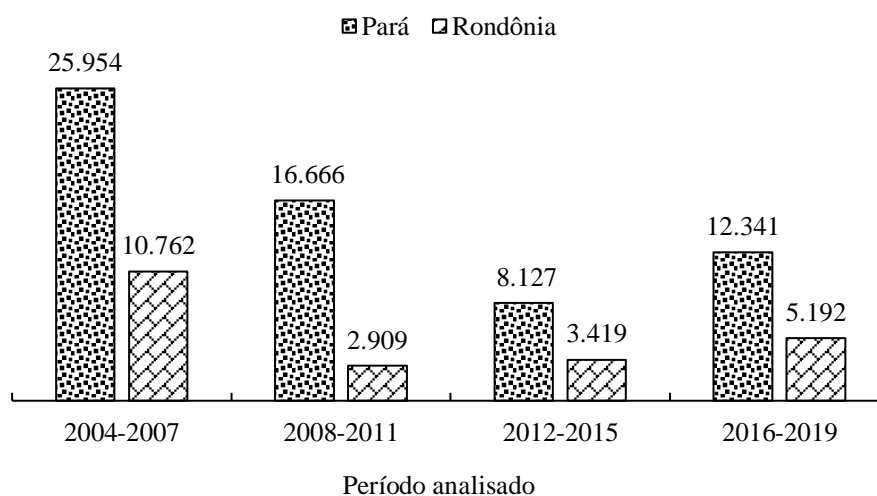
Já para as duas constituintes da Amazônia Legal, os dados obtidos e analisados indicaram que a Amazônia Oriental, foi a que mais contribuiu para ao incremento do desflorestamento na região (Tabela 1).

Tabela 1. Média e desvio padrão ($\bar{x} \pm \sigma$) do desflorestamento na Amazônia Legal, de 2004 a 2019. Fonte: Elaborado a partir de dados coletados no INPE (2021).

Amazônia Legal		Períodos Analisados			
A. Ocidental	2004-2007	2008-2011	2012-2015	2016-2019	
AC	475,5 ± 236,9	240 ± 50,0	274,8±41,2	438,8±179,5	
AM	851,25 ± 266,4	526,5 ± 93,2	579,5±95,0	1152,3±195,2	
RO	2690,5 ± 1040,2	729,5±332,5	854,8±155,5	1298,0±60,9	
RR	246 ± 84,0	273±209,3	167,3±39,5	279,8±209,2	
A. Oriental	2004-2007	2008-2011	2012-2015	2016-2019	
AP	37 ± 7,1	72,3±19,9	26,5±3,4	24,3±6,1	
MA	745,5 ± 128,4	801,8±362	284,5±83,3	253,3±11,9	
PA	6488,5 ± 1595,2	4166,5±1093,5	2031,8±270,1	3085,3±759,7	
TO	154 ± 87,3	64,3±29,8	58,3±10,9	34,3±16,2	

Acerca dos índices de desflorestamento, verificou-se que houve um decréscimo no período analisado, especialmente no ano de 2012 ($A_t = 4.571 \text{ km}^2$), dados considerados positivos quando comparado aos anos anteriores. Todavia, esse índice anual elevou-se novamente nos anos seguintes, especialmente de 2018 ($A_t = 7.536 \text{ km}^2$) para 2019 ($A_t = 9.762 \text{ km}^2$), com acréscimo de 29,54 % na taxa de desflorestamento entre os meses de agosto de 2018 e julho de 2019.

No contexto do desflorestamento (quadriênio) na região em análise, os dados obtidos indicaram que, em 16 anos, o Pará foi o mais efetivo quanto ao desflorestamento nos quatro quadriênios analisados, embora tenha apresentado uma tendência de redução no terceiro quadriênio (2012-2015), entre 2016-2019, a média da taxa de desflorestamento elevou-se. Já Rondônia, apresentou médias elevadas nos dois últimos quadriênios (Figura 3).

**Figura 3.** Acumulado quadrimestral (2004 a 2019) do desflorestamento (Em km²) nos estados do Pará e Rondônia. Fonte: Elaborado a partir de dados coletados no INPE (2021).

Sobre a queda nas taxas de extrativismo vegetal nos estados que compõe a Amazônia legal (ocidental e oriental), em pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM, 2019), os dados obtidos indicaram que houve uma diminuição do desflorestamento, sobretudo entre os anos de 2005 a 2012 (de 19.014 km² para 4.571 km²), pois foi o período em que houve a implementação do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desflorestamento na Amazônia Legal (PPCDAM), o que possibilitou uma queda expressiva na taxa de desflorestamento na região norte, especialmente do ano de 2008 até 2014.

Isso ocorreu devido a um maior número de fiscalizações do Ministério do Meio Ambiente no combate do extrativismo ilegal, e com a publicação de portarias (Ex.: 01, 04 e 08 de 2013) que regulamentam as diretrizes gerais a serem cumpridas, além do exemplo da inserção no Cadastro Ambiental Rural (CAR), bem como tomadas de medidas que visaram a proteção e o equilíbrio ambiental (Sá et al., 2019a).

Todavia, se observa uma elevação especialmente no ano de 2019 (> 30%), devido a intensificação de incêndios criminosos que se acentuaram de 2018 para 2019 nos sete estados da região norte, o que elevou os problemas de saúde decorrentes da inalação de partículas suspensas, que afetam a respiração da população, além de ocasionarem a perda da biodiversidade local.

No que se refere aos focos de incêndios por municípios da região norte, Apuí no Amazonas apresentou maior quantidade de focos de incêndios no ano de 2019 (Tabela 2).

Tabela 2. Municípios com maiores focos de incêndios em 2019. Fonte: Instituto de pesquisa Ambiental da Amazônia - IPAM (2019).

Município	Estado	Foco de Incêndio	Desatamento em 2019 km ²
Altamira	PA	1630	297,3
Apuí	AM	1754	151,0
Caracaraí	RR	1379	16,0
Itaituba	PA	611	67,8
Lábrea	AM	1170	197,4
Novo Aripuanã	AM	665	122,3
Novo Progresso	PA	1170	67,8
Porto Velho	RO	1570	183,5
São Félix do Xingu	PA	1202	218,9

Ainda sobre as taxas de incêndios na região norte, Altamira aparece em segundo lugar, como detentora dos maiores focos de incêndios (1630), além de apresentar o maior desflorestamento dentre todas as áreas analisadas, com 297,3 km² de extensão. Logo, os dados obtidos e analisados indicaram que em relação aos municípios da região, aqueles do estado do Pará, são os principais responsáveis pelos focos de incêndios e desflorestamento no ano de 2019, totalizando juntos, 4.613 ocorrências de incêndios e retirada de cobertura vegetal de aproximadamente 651,8 km².

Além disso, Fonseca-Morello et al. (2017) em pesquisa sobre os focos de queimadas e incêndios nas regiões da Amazônia, obtiveram dados que indicaram que os focos de incêndios nessas zonas estão diretamente relacionados com as oscilações do clima da região, em especial com diminuição dos níveis de precipitações (-20%) e umidade relativa, e a elevação da temperatura em 2° C, o que provoca secas mais severas e que se perpetuam especialmente nas florestas, além de proporcionar um ambiente no qual as chamas se alastram com maior rapidez, elevando as probabilidades de grandes incêndios florestais.

Impactos ambientais na economia

Positivos

Produção de móveis

Para a produção de móveis provenientes da extração de madeira na região norte brasileira, os dados obtidos indicaram que ela constitui um valor econômico significativo especialmente em grupos sociais de hipossuficiência econômica, entretanto, essa distribuição produtiva ainda é desigual, pois a madeira retirada em um estado é transportada para outro, onde fabricam e fazem o acabamento dele. Isso se dá em decorrência de que algumas localidades onde é praticada a extração madeireira, a população local não apresenta uma qualificação profissional quanto a esses dois aspectos, especialmente em polos moveleiros que efetuam produções em grandes quantidades.

Em relação a essa produção de móveis através de madeira beneficiada e laminada/compensada, Sales-Campos et al. (2000), efetuaram pesquisa em 20 indústrias madeireiras em Manaus-AM, e obtiveram dados que permitiram afirmar que os polos madeireiros mais importantes, foram aquelas que cumpriram todos os processos de conservação da madeira, como a estocagem, secagem e o aproveitamento da matéria prima. Além disso, outras movelarias que se localizavam no estado do Pará (municípios de Paragominas, Tailândia, Tomé-Açú e Ulianópolis), eram as únicas que detinham de movelarias, serrarias e fabricas de compensados, necessárias para se obter produtos de qualidade (Ex.: mesas, armários, cômodas).

Outrossim, para Faria et al. (2010), o sucesso de produção de móveis nesses municípios está diretamente relacionado com incentivos para fabricação e comércio dessas mercadorias, ademais, outro fator relevante é que os empregados apresentem mão de obra qualificada para a prestação dos serviços como por exemplo, experiência no manuseio de ferramentas perfuro-cortantes, além de saberem as características da madeira a ser usada, algo muito importante para evitar possíveis acidentes/incômodos de trabalho.

Negativos

Extração madeireira

A análise dos dados obtidos indicou que, os recursos florestais madeireiros na região norte são explorados de maneira exagerada, pois eles agregam um valor econômico muito importante à população (Tabela 3).

Tabela 3. Espécies mais utilizadas no extrativismo vegetal ilegal. Fonte: adaptado de Santana et al. (2010).

Nome vernacular	Nome científico	Extração (%)
Angelim	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	32
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell	33
Cedrorana	<i>Cedrelinga spp</i>	28
Ipê	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	32
Jatobá	<i>Hymenea courbaril spp</i>	33
Jutaí mirim	<i>Hymenea courbaril</i> L	28
Louro	<i>Laurus nobilis</i> L.	30
Maçarambuba	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	30
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	30
Sucupira	<i>Diplotropis purpúrea</i> (Rich.) Amshhoff	30
Sucuúba	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex. Mull. Arg.) Woodson	22

Essa extração é constante já que os estados dispõem de uma vasta biodiversidade arbórea, em especial no estado do Pará (39,56%), e isso possibilita uma retirada elevada dessas espécies. Outro ponto a ser destacado para essa atividade é que ela detém de um alto valor de mercado especialmente em função do diâmetro das espécies como, por exemplo, o Ipê que é cortado quando o diâmetro atinge 50 cm de largura, logo, o extrativismo é mais frequente e isso pode causar a extinção dele.

Com relação a essa distribuição realizada nos estados brasileiros, foi efetuado um levantamento pelo serviço florestal Brasileiro em parceria com o Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON, 2010), e os dados por eles obtidos demonstrou que o Pará apresenta a maior quantidade de extração vegetal dentre todos os estados (Tabela 4).

Tabela 4. Extração de madeira por estados da região brasileira. Fonte: Elaborada a partir de dados coletados pelo IMAZON (2010).

Estados	Extração em tora
Pará	21%
Rondônia	16%
Acre e Amazonas	06%
Amapá e Roraima	02 %
Outras agregações	23%
Tocantins	Não foi contabilizado

Ainda sobre esse *ranking* de extração madeireira, Rondônia ocupa a segunda posição, com um percentual equivalente a 16%, seguido pelos estados do Acre e o Amazonas, que dispõem de 3% cada, por fim, tem-se Roraima e Amapá, onde ambos têm apenas 1% do total extraído. As demais porcentagens de extrações da madeira ($n= 28\%$), foram distribuídos entre madeiras beneficiadas (15%) com elevado valor comercial, a exemplo de pisos, esquadrias, madeira aparelhada, enquanto os outros 8% foram usados como madeira laminada e compensada. Desse modo, verifica-se que a região norte é responsável por 48% do total de madeira extraída dentre as regiões que fazem a exploração desse recurso.

Espaços laborais

No que diz respeito aos incômodos nos ambientes de trabalho, os dados obtidos indicaram que a etapa de acabamento dos móveis é a mais delicada e requer maiores cuidados devido a atuação de fatores ambientais, como a poeira (Figura 4).

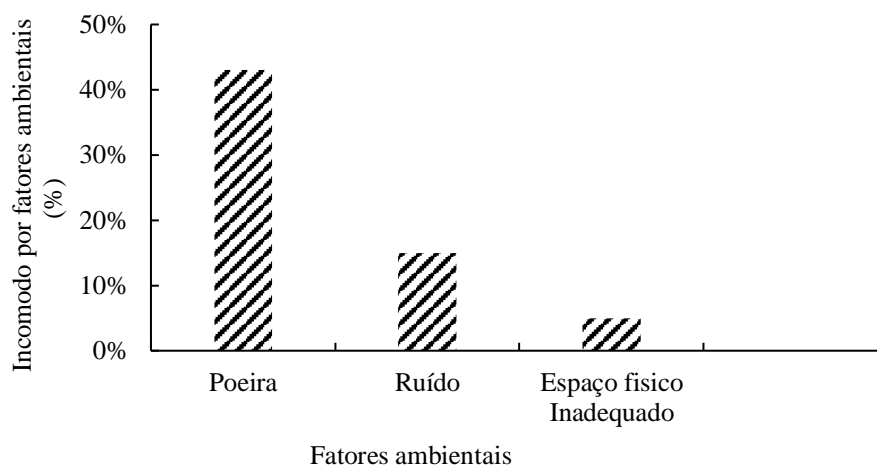


Figura 4. Fatores ambientais que interferem no ambiente de trabalho. Fonte: adaptado de Bahia et al. (2007).

Sobre os dados obtidos e analisados, pode-se afirmar que as partículas suspensas no ar (poeiras), são um dos principais incômodos nos locais de trabalho (43%), seguido pelo ruído (15%), proveniente dos maquinários e, por fim, as condições precárias, que representam 5% dos impactos negativos. Em pesquisa sobre as queixas relatadas por funcionários de uma movelaria em Tomé- Açu-PA, Bahia et al. (2007) concluíram que a poeira, o ruído e os locais impróprios de trabalho, são responsáveis por ocasionar problemas graves de saúde como, por exemplo, dor na coluna, que está relacionada com 64% dos acidentes de trabalho. Esse dado é alarmante pois na área de pesquisa apenas 40% dos indivíduos utilizavam algum Equipamento de Proteção Individual (EPI's), ademais, somente 30% receberam instruções de treinamento para evitar acidentes no trabalho.

Redução da biodiversidade

A Amazônia brasileira é considerada como detentora da maior quantidade de biodiversidade do planeta ($n = 60\%$), por isso, o Brasil é classificado como o ecossistema (“mega diversificado”), rico das mais variadas espécies tanto biológicas quanto endêmicas, isso ocorre porque as regiões brasileiras têm capacidades positivas para abranger os recursos naturais e biogenéticos. Nesse contexto, a região Amazônica possui essa vasta gama de riquezas ambientais, todavia, a população local tem extraído esses recursos florestais de forma exagerada, para base de sobrevivência, o que tem ocasionado uma deterioração exaustiva a esse bioma (Vieira et al., 2005).

Quanto a redução da Biodiversidade, estima-se que a região abriga cerca de 40 mil espécies vasculares de plantas das quais 30 mil são endêmicas da região. O número de árvores em 1 km² de floresta pode variar de 45 mil a 55 mil, multiplicando esse valor pela área desflorestada em 2004, onde houve o maior índice de desflorestamento na região temos entre 1.249.740 e 15.277.460 árvores cortadas nesse período (Campos et al., 2012).

Poluição atmosférica e alterações climáticas

Em relação a poluição atmosférica, esse impacto ambiental está sendo intensificado pelo extrativismo vegetal e incêndios criminosos da floresta amazônica, o que acaba contribuindo para a elevação da emissão de gases do efeito estufa: dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄). Isso acontece porque os raios infravermelhos absorvem esses gases que são liberados pelas queimadas, resultando na geração de calor. Outro fator relacionado ao efeito estufa sobre a biodiversidade, são as anomalias de fenômenos climáticos, a exemplo do *El Niño* e *La Niña*, que são responsáveis pelo controle dos regimes de chuva e elevações de temperaturas na região (Alho, 2012).

Para Benati e Silva (2019), em estudo sobre as alterações climáticas no planeta e os impactos na biodiversidade Amazônica, eles verificaram que, quando o desflorestamento na região amazônica atingiu 20%, observou-se elevação de 1°C na temperatura da região, algo que não modificou de forma significativa os ecossistemas, no entanto, se de algum modo, o extrativismo desenfreado continuar, e atingir os 40%, a temperatura anual pode alcançar os 4°C, devido ao aquecimento global está ligado as ações antrópicas poluidoras com liberação do dióxido de carbono, desse modo, pode haver a diminuição vegetal, com possível savanização derivada da região.

Outra problemática em relação a elevação do efeito estufa está nas indústrias produtoras de carvão vegetal. Segundo pesquisas atuais da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará (SEMAS/PA), os dados apresentados mostram que o estado do Pará detém 70,31% dos polos madeireiros da região norte abandonando o estado do Mato Grosso e Rondônia (Sá et al., 2019b). Muitas das vezes para suprir a demanda por carvão vegetal, as indústrias principalmente os polos siderúrgicos,

decidem pela exploração de resíduos oriundos de desflorestamento ilegais, ou seja, adquirem carvão vegetal de forma não sustentável.

Uso e ocupação do solo

Para a modificação do solo, no que concerne os impactos ambientais ocasionados pela atividade extrativista, ao fazer-se a retirada da vegetação, ele fica mais vulnerável às ações climáticas (Ex.: precipitações). Além disso, apresenta tendência de perder todos os nutrientes capaz de manter a fertilidade da localidade, o que resulta em uma série de problemas no ecossistema, como: perda da fauna e flora, poluição hídrica e atmosférica.

Em relação aos impactos no solo resultantes da interação entre os fatores ambientais, os dados obtidos e analisados indicaram que o desflorestamento e os incêndios florestais atingem de forma drástica tanto o meio físico, biótico, como também o socioambiental, devido ao retardamento do ciclo de vida dos seres que compõem o ecossistema.

Acerca dessa afirmativa, Carvalho (2014), afirma que em decorrência do desflorestamento há a compactação do solo que, quando associado a erosão leva à exaustão dos nutrientes. Além disso, a retirada da floresta resulta na eliminação de sumidouros naturais do gás metano (CH₄), sumidouros esses que são responsáveis pela remoção de aproximadamente 0,0004 t ha⁻¹ desse gás do solo.

Ademais, Guimarães et al. (2014), efetuaram uma análise dos impactos ambientais de um incêndio florestal, e os dados obtidos e analisados indicaram que as queimadas são responsáveis pela (1) erosão do solo, (2) redução do teor de matéria orgânica, (3) acidez do solo, (4) liberação de carbono na atmosfera, (5) redução de nutrientes do solo, (6) limpeza do sub-bosque, (7) redução da atividade de micro-organismos, (8) interferência na sucessão vegetal, (9) redução da qualidade da água, além da (10) alteração no microclima local.

A estimativa da Segunda Comunicação Nacional do Brasil é de que 77% das emissões de CO₂ e 61% das de metano de todo o país foram derivadas das mudanças do uso da terra no ano de 2005, um ano após a ocorrência do maior índice de desflorestamento na região norte, quase todos provenientes da Amazônia, logo, estas emissões estão diretamente relacionadas com o bioma Amazônico porque as árvores derrubadas liberam para o meio, o CO₂ acumulados em tecidos metistemáticos (Fearnside et al., 2013).

Para essa alegação sobre as modificações no uso e ocupação do solo, Ribeiro et al. (2011) realizaram pesquisa acerca da extração de madeira em um fragmento de mata e concluíram que a ação antrópica, a exemplo do extrativismo, é um dos principais responsáveis pela retirada das camadas verticais e horizontais do solo, pois ele contribui para (1) perda de fertilidade do solo, além disso, (2) a vegetação que detêm raízes profundas, não pode adentrar no solo para completar o ciclo de crescimento, e como fauna e flora estão interligadas entre si para manter o equilíbrio ecológico, é perceptível que (3) se não

houver germinação de sementes que servem de alimentos para as mais variadas espécies da fauna local, esses indivíduos faunísticos podem vir a sofrer extinção.

Ainda sobre a vulnerabilidade resultante das modificações entre horizontes e camadas do solo, Bezerra et al. (2016) em pesquisa sobre granulometria por difração a laser dos sedimentos superficiais nas áreas degradadas por voçorocamentos constataram que as intempéries climáticas também são fatores a serem considerados como problemática do extrativismo madeireiro, haja em vista que com a intensificação de chuvas nessas áreas, é possível verificar um solo totalmente frágil e mal estabilizado, logo, ele está sujeito a processos erosivos, pois o mesmo não tem a vegetação para efetuar a proteção contra a ação das partículas de água que irão entrar em contato com o solo, havendo assim o denominado efeito “*splash*”, que será o impacto intensificado da precipitação com o solo.

Além disso, para Menezes et al. (2014), em pesquisa exploratória sobre a correlação entre o uso da terra e qualidade das águas subterrâneas, no município de Alegre-ES, os dados obtidos indicaram que com a retirada da cobertura vegetal de maneira incorreta, o uso da terra influenciará na qualidade da água subterrânea, em especial pela inserção de alguns elementos químicos (Ex.: Na^+ , Fe^{+3} , Ca^{+2} , Mg^{+2} , NO^{2-} , NO^{3-} e P total). Para os autores, isso ocorre pois com a ausência de vegetação, há uma maior compactação do solo, com redução das taxas de infiltração e, como consequência disso, os elementos começam a se acumular na parte mais profunda do solo, contaminando os lençóis freáticos.

CONCLUSÃO

O extrativismo madeireiro de forma exacerbada e incorreta acarreta problemas ambientais e econômicos de forma severa, pois ele intensifica o processo de desflorestamento, eleva os riscos ou até mesmo extingue espécies da fauna e flora local, além de afetar os recursos hídricos, com a redução de quantidade de água, contribuir ainda para a liberação dos gases do efeito estufa, como o dióxido de carbono (CO_2) e o metano (CH_4), e colaborar para a perda da biodiversidade, o que interfere de forma drástica a resiliência do ecossistema regional, já que as áreas afetadas irão apresentar dificuldades para reconstruir as características originais.

REFERÊNCIAS

- Alho CJR (2012). Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica. Revista Estudos Avançados, 26 (74): 151-165.
- Almeida AS, Vieira ICG (2010). Centro de Endemismo Belém: status da vegetação remanescente e desafios para a conservação da biodiversidade e restauração ecológica. Revista Estudos Universitários, 36: 95-111.

- Bahia SHA et al. (2007). Avaliação ergonômica de movelarias e ocorrências de queixas osteoarticulares entre os moveleiros, em Tomé-Açú (PA). *Revista Paraense de Medicina*, 21 (3): 41-45.
- Benati MAFNO, Silva LCP (2020). As alterações climáticas do planeta e os impactos na biodiversidade amazônica. *Revista Educação Ambiental em Ação*, 69: 1-10.
- Bezerra JFR et al. (2016). Granulometria por difração a laser dos sedimentos superficiais nas áreas degradadas por voçorocamentos na bacia do rio Bacanga. *Gestão Ambiental, uma diversificada ferramenta na consolidação de paradigma ecológico inovador*. São Luís: UEMA, 13-34.
- BRASIL (2006). Lei nº5.975, de 30 de novembro de 2006. Dispõe sobre o Plano de Manejo Florestal Sustentável. Recuperado de https://modeloinitial.com.br/lei/DEC-5975-2006/utilizacao-materia-prima-florestal-@____IV (lei 5.975, 2006)
- Campos WH et al. (2012). Contribuição da fauna silvestre em projetos de restauração ecológica no Brasil. *Revista Pesquisa florestal brasileira (Online)*, 32 (72): 429-440. doi:<http://dx.doi.org/10.4336/2012.pfb.32.72.429>
- Carvalho TS (2014). Uso do solo e desflorestamento nas regiões da Amazônia legal brasileira: condicionantes econômicos e impactos de políticas públicas. Tese (Doutorado em Economia). Faculdade de Ciências Econômicas – UFMG, Belo Horizonte.
- Cunha DM et al. (2008). O avanço do capital sobre a floresta: uma análise dos processos de desterritorialização e favelização na Amazônia. In: XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 15. Minas Gerais. Anais do XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Caxambu: ABEP. 1-12.
- Faria AMM et al. (2008). Arranjo produtivo local de madeira e móveis na Amazônia Matogrossense: identificação de espaços relevantes e vazios de políticas de desenvolvimento regional. *Revista de Estudos Sociais*, 1 (23): 176- 204.
- Fearnside PM et al. (2013). Emissões de gases do efeito estufa por desflorestamento e incêndios florestais em Roraima: fontes e sumidouros. *Revista BARBOSA, R. On-line*, 7 (1): 95-111. doi:<http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v7i1.971>
- Fearnside PM (2006). Desflorestamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. *Acta Amazonica*, 36(3): 395-400. doi:<https://doi.org/10.1590/S0044-59672006000300018>
- Ferreira PS et al. (2017). As perspectivas e divergências acerca do aquecimento global antropogênico/The perspectives and divergences about antropogênico global farming. *Caderno de Geografia*, 27 (51): 728-747. doi:<https://doi.org/10.5752/p.2318-2962.2017v27n51p728>
- Fonseca-Morello T et al. (2017). Queimadas e incêndios florestais na Amazônia brasileira: por que as políticas públicas têm efeito limitado? *Ambiente e Sociedade*, 20 (4): 19 - 40. doi:<https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0232r1v2042017>

- Guimarães PP et al. (2014). Análise dos impactos ambientais de um incêndio florestal. *Agrarian Academy*, 1 (1): 38-60.
- IBGE. (2019). O que é. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Recuperado de <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e/mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html?=&t=0-que-e>
- IMAZON (2010). A atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e mercados / Serviço Florestal Brasileiro. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia.
- IMAZON (2016). Boletim do desflorestamento da Amazônia Legal (abril de 2016) SAD. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. Recuperado de <https://amazon.org.br/boletim-do-desflorestamento-da-amazonia-legal-abril-sad/>
- INPE (2019). Monitoramento do Desflorestamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Recuperado de <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>
- INPE (2020). TerraBrasilis: PRODES (Desmatamento). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Recuperado de <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/deforestation?hl=pt-br>
- IPAM (2019). Amazônia em chamas. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Recuperado de <https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2019/08/NT-Fogo-Amazo%CC%82nia-2019.pdf>
- IPEA (2008). Amazônia Legal. Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada . Recuperado de http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2154:catidm28.
- Mello NGR, Artaxo P (2017). Evolução do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desflorestamento na Amazônia Legal. *Revista do Instituto de Estudos Brasileiros*, 66: 108-129. doi:<https://doi.org/10.11606/issn.2316-901X.v0i66p108-129>
- Menezes JPC et al. (2014). Correlação entre uso da terra e qualidade da água subterrânea. *Revista Engenharia Sanitária Ambiental*, 19(2): 173-186. doi:<https://doi.org/10.1590/S1413-41522014000200008>
- Microsoft corporation office 365 (2013). Recuperado de https://www.microsoft.com/ptbr/p/excel/cfq7ttc0k7dx?=&OCID=AID737190_SEM_Cij7Us2W&MarinID=sCij7Us2W%7c332876303199%7c%2bexcel%7cb%7
- MMA (2019). Biodiversidade Brasileira. Ministério do Meio Ambiente. Recuperado de <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>
- Neves MO (2015). A importância da investigação qualitativa no processo de formação continuada de professores: subsídios ao exercício da docência. *Revista Fundamentos*, 2 (1): 17- 31.
- Prodanov CC, Freitas EC (2013). Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. (2ª ed). Novo Hamburgo: Feevale. Recuperado de

<https://www.feevale.br/institucional/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---2-edicao>

- Ramos MC (2014). O desenvolvimento econômico na Amazônia Legal: seus impactos sociais, ambientais e climáticos e as perspectivas para a região. *Cadernos de Programa de Pós-Graduação em Direito*, 9(1): 345-366. doi:<https://doi.org/10.22456/2317-8558.45010>
- Ribeiro EF et al. (2011). Efeito de Atividades Antrópicas Sobre a Mata do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Minas Gerais – Campus São João Evangelista (IFMG-SJE). *Revista Agroambiental*, 3(2): 83-92. doi:<http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v3n22011335>
- Sá RJS et al. (2019a). O Programa Municípios Verdes sob a luz da legislação ambiental. *Multidisciplinary Reviews*, 2: 1-8. doi: <https://doi.org/10.29327/multi.2019003>
- Sá RJS et al. (2019b). A importância da biodiversidade amazônica. *Multidisciplinary Review*, 9: 1-4. doi:<http://dx.doi.org/10.29327/multi.2019011>
- Sales-Campos C et al. (2000). Indústrias madeireiras de Manaus, Amazonas, Brasil. *Revista Acta Amazônica*, 30(2): 319-331.
- Santana AC et al. (2010). Estimação do valor econômico e da margem de comercialização da madeira em tora no estado do Pará. Relatório de pesquisa. Universidade Federal Rural da Amazônia.
- Santos PFA et al. (2016). Os Impactos do Programa Municípios Verdes (PMV) no Controle do Desflorestamento da Amazônia: uma análise usando Propensity Score Matching. *Revista Economia Ensaios*, 30 (2). doi:<https://doi.org/10.14393/REE-v30n2a2016-2>
- Silva RN, Bacha CJC (2014). Acessibilidade e aglomerações na Região Norte do Brasil sob o enfoque da Nova Geografia Econômica. *Nova Economia*, 24(1): 169-190. doi:<https://doi.org/10.1590/0103-6351/1507>
- Vieira ICG et al. (2005). Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia. *Revista Estudos Avançados*, 19(54): 153-164. doi:<https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000200009>

Organizadores



Antônio Pereira Junior

Biólogo/Mestre em Ciências Ambientais.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6241-985X>

Universidade do Estado do Pará (UEPA). Campus VI-Paragominas

Laboratório de Qualidade Ambiental (LQA)

E-mail: antonio.junior@uepa.br



Gabriela Brito de Souza

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7976-5262>

Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Laboratório de Qualidade Ambiental – Monitora voluntária

E-mail: gabrielasouza.br99@gmail.com



Larissa Lopes Barroso

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9462-0435>

Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Laboratório de Qualidade Ambiental – Monitora voluntária

E-mail: larissabarroso.amb18@gmail.com



Nayra de Lima Ferreira

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1858-6965>

Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Laboratório de Qualidade Ambiental - Monitora

E-mail: nayralima1400@gmail.com

Autores

Adriano dos Santos Moura

Engenheiro Agrônomo/Doutorando em Agronomia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0027-4530>
Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Paragominas
E-mail: adrianomoura22@gmail.com

Andrielly Oliveira de Sousa

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0105-7725>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: drysousa04@gmail.com

Edmir dos Santos de Jesus

Bacharel em Meteorologia / Doutor em Ciências Climáticas
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4383-5353>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: edmir.jesus@gmail.com

Edson Evanilson Pereira Melo

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2122-3433>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: edsonmelo145@gmail.com

Elson de Souza Fonseca Filho

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8469-8562>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: elson.filho@aluno.uepa.br

Emanuela Rodrigues Costa

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1487-6727>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: manurodrigues59.er@gmail.com

Fagner Lopes Guedes

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2739-0574>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: prof.fagnerguedes@gmail.com

Jafison Antônio Freires da Silva

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6873-8149>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: jafisonfreires@gmail.com

João Paulo Moura da Costa

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3645-2936>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: jpcosta1010@gmail.com

Marcello dos Santos Silva

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9887-4552>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: marcellsantzs99@gmail.com

Maria Valdelene da Silva Araújo

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3164-7240>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: mariavaldelene10@gmail.com

Mário Marcos Moreira da Conceição

Engenheiro Ambiental/Mestrando em Eng. civil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4939-9879>
Universidade Federal do Pará (UFPA)
E-mail: mariomarcosmc.7@gmail.com

Milena Brito de Souza

Graduanda em Engenharia Florestal
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7930-352X>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: milenabrito304@gmail.com

Quezia dos Santos Araújo

Graduanda em Engenharia Florestal
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6853-7144>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: queziasantos02@gmail.com

Renato Braga Maciel

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6109-9305>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: renatomaciel2096@gmail.com

Stephanie Garcia da Silva

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5694-628X>
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: garciasferreira16@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

- A**
ações mitigadoras, 86
Avaliação Ambiental Estratégica, 6
Avaliação de Impactos Ambientais, 5, 6, 5, 6, 56, 60
avifauna nativas, 87
- Ch**
Check list, 79, 83, 84, 86
- C**
Código Florestal, 7, 9, 60
Conferência das Nações Unidas, 8, 9
Conselho Nacional de Meio Ambiente, 24
- D**
desflorestamento, 5, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 50, 51, 52, 53, 54, 56
Dicloro-Difenil-Tricloroetano, 5
dispersão de poluentes, 82
- E**
EIA/RIMA, 5, 11, 12, 18
Espaços laborais, 5, 49
Estado da Arte, 12, 22
Estudo Prévio De Impacto Ambiental, 8
extração de argila, 24, 25, 26, 31, 32, 36, 38, 58, 68, 70, 73, 74, 76, 83
extrativismo madeireiro, 1, 3, 41, 42, 52
- F**
florestas tropicais, 42
- G**
gases do efeito estufa, 50, 52, 53
Google Street View, 79, 80, 81, 82
- I**
impactos ambientais, 1, 3, 5, 6, 5, 6, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 51, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 68, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 87, 89
- indústria de cerâmica vermelha, 5, 6, 24, 30, 32, 37, 38, 56, 57, 60, 61, 69, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 83, 86, 87, 89
- L**
Lei dos Crimes Ambientais, 9
licenciamento ambiental, 8, 9, 18, 19, 60, 68
listagem de controle, 27
- M**
mata ciliar, 24, 26, 30, 31, 81, 86, 90
matriz de Leopold, 58, 79
meio biofísico, 6, 62, 77, 78, 86
meio socioambiental, 25
- N**
National Environmental Policy of Act, 6
natureza negativa, 29, 30, 31, 33, 62, 63, 64, 65, 68
- P**
Perda da biodiversidade, 64
poluição atmosférica, 6, 5, 20, 23, 50, 56, 62, 81, 87
Prevenção e Controle do Desflorestamento na Amazônia Legal, 46, 54
Primavera Silenciosa, 5
Produção de móveis, 47
Produção mais Limpa, 7, 90
- R**
Resíduos de Construção e Demolição, 76
- S**
São Miguel do Guamá, 5, 6, 24, 25, 26, 28, 34, 38, 56, 57, 58, 61, 62, 66, 67, 68, 72, 73, 74, 78, 82, 83, 84, 85, 86, 89
- T**
The Limits of Growth, 8
- V**
vale do Açu, 39, 74

ISBN 978-658831988-8



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br

