



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>Extratativismo 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

Avaliação de Impacto Ambiental em uma indústria de cerâmica vermelha em São Miguel do Guamá, nordeste Paraense²

Stephanie Garcia da Silva

Elson de Souza Fonseca Filho

Maria Valdelene da Silva Araújo

Emanuela Rodrigues Costa

Antônio Pereira Júnior


INTRODUÇÃO

De acordo com o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), a prática da mineração de pequeno porte, possui uma capacidade de modificação, poluição e degradação elevado, e isso requer especial atenção, pois esse potencial pode ser positivo ou negativo, grande ou pequeno, e isso depende da alteração desenvolvida e o tipo de medida preventiva adotada pelas indústrias. Quanto a essas medidas preventivas, elas são exigidas pelos órgãos reguladores no ato da licença dos empreendimentos, através da elaboração do Estudo de Impactos Ambientais (EIA), pois, a atuação legislativa contribui para que o impacto sobre a natureza seja menos agressivo (Brasil, 1986; Silva, 2013).

Sobre esses aspectos, Cabral Júnior et al. (2019), escreveram que geralmente a mineração de argila requer investimentos em tecnologia e modernização do gerenciamento. Quanto aos investimentos, eles são feitos sem o devido planejamento, e sem o resultado do controle técnico das operações, cuja consequência é a violação à legislação mineral e ambiental, e isso coloca a empresa em risco, tanto o controle e recuperação ambiental da área de mineração, quanto o abastecimento das unidades produtivas.

Em relação a ocorrência de problemas ambientais provenientes da indústria ceramista, Kuasoski et al. (2015), sintetizaram que eles se encontram nas etapas de extração de matérias primas (Ex.: argila), fabricação e na comercialização do produto, pois ocorre a geração de: 1) produtos imperfeitos 2) emissões de particulados e gases poluentes 3) ruído e 4) produção de resíduos, presentes desde a extração de argila até a produção dos tijolos e telhas.

Outras desvantagens observadas nas indústrias de cerâmicas vermelhas, em estudo realizado por Prado e Lima (2021), estão associadas a perda da mata ciliar, retirada de nutrientes responsáveis pela fertilidade do solo a partir da compactação dele, além da poluição dos corpos hídricos por meio do arrasto de sedimentos via lixiviação a partir de precipitações pluviais, o que intervém na qualidade d'água. Tais

²  10.46420/9786588319888cap2

modificações nos ecossistemas gerados pelas ações antrópicas, devem ser analisadas com cautela, haja em vista que, eles podem acarretar perdas significativas à biodiversidade (Sánchez, 2013).

Para Almeida et al. (2021), em decorrência dos efeitos adversos verificados ao meio ambiente, é importante que o empreendimento (ceramista), adote o uso de procedimentos que visem o cuidado com o meio socioambiental. Nessa perspectiva, a avaliação de impacto ambiental funciona como ferramenta estratégica de planejamento para delinear compensações ou mitigações aos impactos ao meio ambiente.

Ainda em relação às ferramentas de planejamento para a gestão ambiental, tem-se a produção mais limpa (P+L), que é definida como uma estratégia preventiva e contínua, por meio da integração dos processos já existentes para alcançar a máxima eficiência, quanto ao uso dos recursos. Essa estratégia, é de fundamento técnico, econômico e ambiental, com intuito de aumentar a produtividade, reduzir os impactos da degradação e emissões de poluentes, bem como promover a reciclagem dos resíduos (Maciel; Freitas, 2013). Nesse contexto, de acordo com Santos Júnior et al. (2017), as atitudes e ações preventivas devem ser desenvolvidas com finalidade de minimizar impactos, visto que, ao longo da cadeia produtiva dos materiais, os processos como de queima nos fornos, por exemplo trazem efeitos poluidores.

Em virtude das alterações que a extração de argila pode causar nos meios biofísico e socioeconômico, justifica-se a realização deste estudo e o incremento quanto a relevância dele, cujo objetivo foi avaliar qualitativa e quantitativamente os impactos ambientais causados pelas etapas de produção de cerâmica vermelha, e propor medidas mitigatórias, bem como ações intervencionistas para esta atividade.

MATERIAL E METÓDOS

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de São Miguel do Guamá que se localiza nas coordenadas geográficas (01° 37'36" S, 47°29'00" W) à 150 km da capital Belém no estado do Pará (Figura 1), o empreendimento designado possui instalação à 1,5 km da zona urbana. Tal indústria tem funcionamento há 12 anos e situa-se ao lado esquerdo da Rodovia de fluxo duplo (BR – 010), a 580 m da margem direita, onde mantém a extração de matéria prima mineral (argila), para a produção de tijolos e telhas (IBGE,2015).

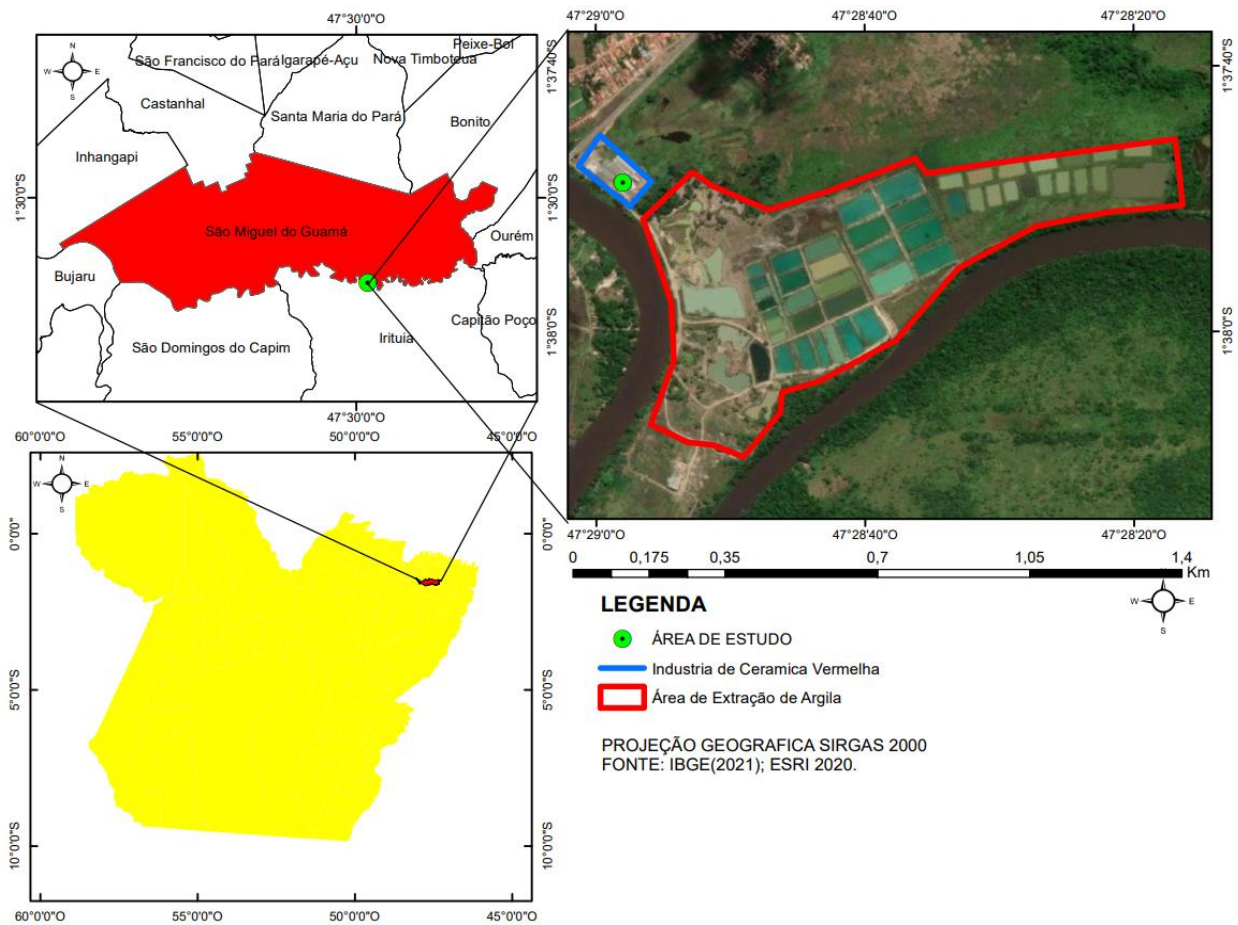


Figura 1. Mapa físico de localização do empreendimento analisado. São Miguel do Guamá, nordeste paraense. Fonte: autores (2021).

Métodos

Acerca do método aplicado nessa pesquisa, foi o hipotético-dedutivo, pois de acordo com a síntese escrita por Prodanov e Freitas (2013), ocorrerá a definição de duas premissas consideradas verdadeiras e universais: (1) a extração de argila e a retirada da mata ciliar, deteriora as margens do rio e (2) bem como afeta a circunvizinhança de forma patogênica. Tais hipóteses são utilizadas para efetivar os prognósticos dos impactos da mineração, de modo a se propor medidas mitigadoras e intervencionistas na área de estudo.

Quanto a abordagem da pesquisa, de acordo com a síntese escrita por Sakamoto e Silveira (2014) ela é de abrangência quali-quantitativa com natureza observativa. A qualidade advém dos dados numéricos, ou seja, do quantitativo que valoraram os impactos ambientais oriundos da mineração, e que permitiram a adjetivação deles. Além disso é quantitativa porque foram gerados dados numéricos acerca dos parâmetros identificação: magnitude, importância e significância. Por fim, a pesquisa foi observativa,

posto que, houve atenção quanto aos impactos causados pelo processo pós extrativismo mineral na área pesquisada.

Com isso, a estrutura aplicada para estudar os impactos ambientais provindos da atividade de exploração da argila, foi embasada na matriz de interação de Leopold, elaborada para o Serviço Geológico dos Estados Unidos (Leopold et al., 1971). Conforme Bechelli (2018), este é um dos procedimentos mais conhecidos e utilizados mundialmente, criado com o intuito de analisar os impactos associados a quase todas as categorias de projetos.

Segundo a listagem adaptada de Palácio et al. (2018), o controle qualiquantitativo e atributos analisados foram utilizados uma escala de valoração de 1 a 10 (Quadro1).

Quadro 1. Avaliação qualiquantitativa dos atributos utilizados na elaboração da listagem de controle. Fonte: adaptado de Palácio et al. (2018).

Atributos	Descrição	AQL/AQT		
		B	M	A
INTENSIDADE (I)	Grau ou incidência da ação ambiental sobre o Fator ambiental	1 a 4	5 a 6	7 a 10
EFEITO (E)	Forma de uma ação sobre um fator ambiental	Direto	-	Indireto
DURAÇÃO (D)	Tempo que o efeito permanece	Curto	Longo	Permanente
REVERSIBILIDADE (R)	Tempo que o efeito permanece	Reversível	-	Irreversível
NATUREZA (N)	Alteração da qualidade ambiental positiva ou negativamente	Positivo	-	Negativo
TEMPORALIDADE (T)	Tempo decorrido entre a ação e sua manifestação sobre o meio considerado.	Longo Prazo	Prazo Imediato	Médio
ABRANGÊNCIA (A)	Refere-se à área de influência que o impacto atinge.	Pontual	Local	Regional

Legenda: AQL = Avaliação Qualitativa; AQT = Avaliação Quantitativa; B = Baixo; M = Médio; A = Alto.

Posteriormente, os valores de significância (Quadro 2), de acordo com Sánchez (2013).

Quadro 2. Escala de valoração para significância. Fonte: Sánchez (2013).

Pequena	12-28
Média	29-44
Grande	45-60

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação qualitativa

Os dados obtidos e analisados indicaram que a qualidade da água do Rio Guamá, devido a extração mineral de argila, tem comprometido tal qualidade, posto que, a supressão vegetal causa erosão e assoreamento desse corpo hídrico. Com isso, a demanda hídrica, pode ser comprometida, especialmente se esse rio, tiver a função ambiental de manancial.

Sobre esses tipos de impactos, Silva et al. (2014) em estudo realizado em Goiânia-GO, concluiu que a qualidade da água na bacia do hidrográfica do Rio Paraíba está deteriorada devido as ações antrópicas, dentre elas está a supressão da vegetação nativa, que ocasiona os processos erosivos nas margens, o que corrobora para o araste de sedimentos ao interior do corpo hídrico de modo a elevar as concentrações de sólidos totais dissolvidos. Em face disso, a qualidade da água do Rio Guamá encontra-se em situação preocupante tanto pelo papel de manancial, quanto aos serviços ecológicos do mesmo (Quadro 3).

Quadro 3. Matriz de avaliação quantitativa dos impactos ambientais. São Miguel do Guamá, nordeste paraense. Fonte: autores (2021).

Meios	Matriz de Leopold		Magnitude				Importância				S*(%) g.i	N	
	Aspectos Ambientais	Impactos Ambientais	I	A	R	$\bar{X} \pm \sigma$	E	T	D	$\bar{X} \pm \sigma$		+	-
BIOFÍSICO	Emissão de poeira proveniente das vias de acesso e movimentação do material	Poluição sonora e danos às vias	5	5	4	4,7±0,6	5	7	4	5,3±1,5	24,9 (P)		-
	Emissão de gases de combustão (CO ₂ , SO ₂)	Alteração da qualidade do ar	6	5	5	5,3±0,6	6	5	6	5,7±0,6	30,2 (M)		-
	Supressão vegetal	Redução da vegetação nativa e perda de habitat natural	6	7	6	6,3±0,6	6	7	7	6,7±0,6	42,2 (M)		-
	Fragmentação ciliar	Alteração na fauna	6	6	7	6,3±0,6	7	7	7	7,0±0,0	44,3 (G)		-
	Erosão e compactação do solo	Redução da fertilidade do solo e alteração do regime de escoamento	6	6	5	5,7±0,6	7	5	6	6,0±1,0	34,0 (M)		-

	Assoreamento dos cursos d'água	Alteração da qualidade da água e redução da lâmina d'água	6	7	5	6,0±1,0	8	5	7	6,7±1,5	40,0 (M)	-
	Efluente proveniente do resfriamento dos fornos	Alteração da estratificação térmica do corpo hídrico	5	4	5	4,7±0,6	6	7	5	6,0±1,0	28,2 (M)	-
	Vazamento de óleos e Combustíveis	Contaminação do solo e recursos hídricos	7	6	5	6,0±1,0	7	7	6	6,7±0,6	40,0 (M)	-
SOCIECONÔMI	Alteração paisagística	Poluição visual	5	4	5	4,7±0,6	5	6	4	5,0±1,0	23,4 (P)	+
	Emissão de Ruídos	Desconforto aos trabalhadores e incômodo na vizinhança	5	3	4	4,0±1,0	6	8	4	6,0±2,0	20,0 (P)	-
	Aumento do tráfego de veículos pesados	Deterioração do sistema viário	5	6	5	5,3±0,6	6	5	4	5,0±1,0	26,6 (P)	-
	Oferta de empregos	Qualificação da mão de obra e aumento do poder de compra local	6	7	4	5,7±1,5	7	5	6	6,0±1,0	34,0 (M)	+
	Aquisição de bens e serviços	Aumento na arrecadação tributária e dinamização da circulação monetária local	6	8	5	6,33±0,6	7	6	6	6,3±0,6	40,0 (M)	+

Legendas: Mag. = Magnitude; Imp. = Importância; Sig. = Significância; I= Intensidade; A= Abrangência; R= Reversibilidade; E= Efeito; T= Temporalidade; Duração; N= Negativo; P= Positivo.
 $S = \frac{Mag \times Imp}{100}$ (g.i); P = Pequeno; M = Médio; G = Grande.

Biofísico

Os dados obtidos e analisados quanto à identificação dos impactos ambientais indicaram que o transporte da matéria-prima, do local de extração para o de produção, provoca a emissão de material particulado (poeira) proveniente das vias de acesso que não são pavimentadas nem com asfalto e/ou cimento. Além disso, há o ruído provocado pelo atrito dos pneus com o solo desnudo. Em face disso, o grau de significância foi baixo ($S = 24,9\%$). Porém ambos são de natureza negativa.

Em relação ao impacto oriundo da poluição sonora, em estudo efetuado por Santos e Jacome (2017), no município de Vale Açu - RN, demonstrou que os ruídos provenientes das etapas de produção da indústria de cerâmica vermelha são intensos, na atividade de transporte de veículos e máquinas. Esses autores também identificaram os materiais particulados, como prejudiciais e alteradoras da qualidade do ar.

Para a emissão de gases, os dados obtidos e analisados indicaram que, na atividade de beneficiamento como a queima do tijolo nos fornos, o grau de significância, elevou-se ($S = 30,2\%$) quando comparado ao valor anterior ($24,9\%$). Essa elevação permitiu a classificação dela como “média e de natureza negativa”. Sobre isto, o autor Câmara et al. (2015), em estudo realizado em Florianópolis-SC, na região sul do estado, afirmou que os processos de queima das indústrias de cerâmica vermelha emitem elevada quantidade de material particulado à atmosfera, devido à ausência de filtros nas chaminés, que intensifica e agrava a poluição do ar que conseqüentemente, afeta a saúde humana.

Ainda sobre os impactos causados em virtude aos gases e material particulado, deve-se atentar para dispersão desses poluentes, que podem ser deslocados pela ação do vento e ocasionar doenças pulmonares à população da circunvizinhança. Essa pluma de gases, tem elevada concentração de poluentes como o dióxido de carbono (CO_2). Contudo, o estudo realizado por Saretto (2014), no setor de cerâmica vermelha no município de Jataizinho -PR, demonstrou que os poluentes (gases e material particulado) oriundos dessa indústria poderiam se concentrar em áreas residenciais ao entorno das cerâmicas, embora esteja na conformidade da lei municipal. O autor salienta que essa ação à curto e médio prazo, pode ser prejudicial à saúde da população circunvizinha.

Para os impactos relacionados a supressão vegetal o grau de significância elevou-se para ($S = 42,2\%$), logo, classifica-se este como “impacto médio de natureza negativa”. Nesse viés, é notório que a vegetação marginal do rio é de extrema importância, pois, é considerada uma área de preservação permanente (APP) que pelo novo código florestal (Lei n.º 12.651 (2012), deveria estar abundante, porém, é mínima e/ou inexistente na área do estudo.

No entanto, para a obtenção da matéria-prima (argila), ocorre a retirada da vegetação, com isso, reduz e fragmenta a vegetação nativa e ocorre a perda de *habitat*. Isso também contribuiu para redução da precipitação na bacia do Rio Guamá-PA, impacto este, ocasionado pelo manejo inadequado uso e ocupação marginal. Mediante a isto, o estudo realizado por Marinhos et al. (2020), apontou que no ano de 2015, houve uma redução da precipitação, e conseqüentemente diminuição da vazão do rio, bem como aumentou a concentração de matéria orgânica advindos das atividades ao em torno do rio Guamá-PA.

Referente ao impacto da retirada da mata ciliar, ele demonstrou-se elevado quanto a significância de ($S=44,3\%$), que se enquadrou como “impacto grande” que permitiu qualificá-lo como de “natureza negativa”. Nessa ótica, a mineração da argila em sua maioria é realizada às margens de rios, entretanto, para extraí-la é necessário retirar a vegetação do entorno. Dessa forma, quando ocorre essa retirada,

origina alteração na fauna ou ocorre o processo de coevolução da população, processo este que afeta a população da faunística dependente dessas áreas para suas necessidades metabólicas.

Relacionado a isto, o estudo realizado por Scalco (2012), na região de Rio Claros-SP, demonstrou que a mata ciliar tem o intuito de reter materiais, nutrientes que poderiam ser despejados nos corpos hídricos e detentora dos serviços ecossistêmicos como o de provisão e de suporte para sobrevivência dessas espécies dependentes dessa vegetação marginal. Entanto, com a retirada dela para a extração de argila, o rio fica exposto e a fauna dessa região padece principalmente espécies de aves, primatas, répteis e entre outros que compõe essa biota.

No que se refere quanto ao impacto no solo temos o aspecto de erosão e compactação do mesmo que indicou a valoração da significância de ($S = 34,2\%$), portanto, é considerado como “impacto médio de natureza negativa”. Nota-se que, o processo de erosão é proporcionado pela supressão vegetal, principalmente próximo ao corpo hídrico, o solo fica exposto ao intemperismo como por exemplo a ação da chuva, que sofre lixiviação do macro e micronutriente, que acarreta perda da fertilidade do solo. Contudo, esse impacto origina-se o processo de compactação que altera os regimes de escoamento do solo e dificulta a infiltração e percolação da água

Ainda relacionado aos impactos no solo, conforme a síntese de Passos et al. (2019) em seu estudo realizado em Goiânia-GO, demonstrou que o alastramento da ação erosiva, advindos do desmatamento da margem dos cursos fluviais, expõem esse solo ação intempérica (Ex.: precipitações e ventos) e induz o processo de compactação que modifica o mecanismo de recarga do lençol freático (infiltração e percolação) e degradação do solo.

No que concerne, sobre assoreamento dos cursos d'água o grau de significância foi de ($S = 40,0\%$). Denota ser “um impacto médio de natureza negativa”. Que induz um impacto direto na qualidade da água e diminui a lâmina d'água, através destes sedimentos advindos das margens ausentes ou escarça de vegetação, e na sua maioria ocasionada pela elevada taxa de precipitação que carrega para o interior do leito do rio. Com isso, eleva o teor de sólidos em suspensão e dissolvidos que altera a turbidez do rio, que afeta diretamente a população fitozooplânctônica, que interfere nas dinâmicas de trocas de energia trófica, como exemplo a produção primária do rio, como também, a navegação fica comprometida.

Todavia, o assoreamento dos rios, é um processo degradante, que pode elevar a carga de sedimentos totais em suspensão, como afirma Fonseca Filho et al. (2019) que realizou um estudo no município de Paragominas-PA, apontou que a concentração de sólidos em suspensão aumenta a turbidez do corpo d'água e conseqüentemente altera a taxa fotossintética do fitoplâncton que reduz a cadeia de produção primária do rio, e modifica as dinâmicas populacionais dos peixes.

Em relação ao aspecto de efluentes provenientes do resfriamento dos fornos ($S = 28,2\%$), qualificou-se como “impacto médio de natureza negativa”. No processo de confecção das peças de cerâmica vermelha, após a modelagem, essas peças são alocadas no forno para secagem que tem a

temperatura e tempo ideal para o processo, entretanto é necessário fazer o resfriamento do forno, ou seja, usualmente é aspergir água diminuindo a temperatura, parte dessa água torna-se efluente e é descartado.

Os autores Linard et al. (2015) na pesquisa realizada no município de Crato-CE, demonstraram que a água está presente em todo o processo de fabricação de peças de cerâmica vermelha, inclui-se o processo de resfriamento de forno, a água proveniente desse resfriamento torna-se efluente termal e se for descartado diretamente no corpo hídrico eleva-se a temperatura do mesmo, que se torna prejudicial para a fauna e a flora aquática de superfície, como resultado altera a estratificação térmica do rio como o Epilimnio e Metalimnio do corpo hídrico.

O impacto de contaminação do solo e recursos hídricos quantificou a significância de (S = 40,0%) que indicou como de “caráter médio e de categoria negativa”, essa contaminação no caso das indústria de cerâmica vermelha, pode ser proveniente do vazamento de óleos e combustíveis, quando o processo de extração de argila em sua maioria é feito por maquinários pesados que demanda manutenção para funcionamento, caso não são feitas periodicamente, é grande a probabilidade de vazar óleo e contaminar o solo e o recurso hídrico, como também, o vazamentos podem ocorrer provindos dos recipientes de acondicionamento de combustíveis .

De acordo com os autores Alves et al. (2019), na pesquisa realizada em São Paulo-SP, os vazamentos de combustíveis e óleos lubrificantes podem ocorrer tanto pela falta de manutenção preventiva do maquinário empregado na mineração da argila, quanto, pela ação da corrosão no recipiente de armazenamento que ocasiona a contaminação do solo e dos recursos hídricos, tornando a água impotável, e diminui a biodiversidade.

Socioeconômico

Para o meio socioeconômico, os dados alcançados e observados quanto ao surgimento das perturbações ambientais, indicou que os aspectos provocados pelo empreendimento de cerâmica vermelha na extração de argila apresentam um grau de significância diverso. Haja visto que, a população da área fica apreensiva em relação aos efeitos que a atividade causar no seu dia a dia, como sua situação de moradia e as consequências sobre o seu trabalho.

Nesse contexto, Cabral Junior et al. (2018) expôs que o avanço da indústria cerâmica nacional teve um salto no início do Século XX, associado as modificações socioeconômicas presenciadas pelo País, com o reforço da expansão urbana e o princípio do progresso de industrialização. Segundo os autores, o crescimento de moradias e obras de infraestrutura transformou o modelo dantes construtivo advindo do período colonial, para o atual que foi a mudança da madeira para tijolos e telhas nas edificações, tanto por razões sanitárias, quanto, pela própria escassez daquela matéria-prima (madeira).

De acordo com o impacto na alteração paisagística, a valoração dada ($S = 23,4\%$) para poluição visual, correspondeu a classificação “pequena e, de natureza positiva”, em virtude, das modificações paisagísticas iniciam-se desde a instalação do canteiro de obras e acumula-se com as atividades de terraplenagem, supressão vegetal, construção das edificações e escavações da mineração. As transformações paisagísticas causam efeitos ao modificar os aspectos visuais e a dinâmica natural do ambiente.

Segundo estudo efetuado por Silva et al. (2019) concluiu que, a extração da argila provoca inúmeras alterações, uma delas está a modificação na paisagem, que se inicia desde a fase de prospecção antes da cava, após ocorre a supressão vegetal, que modifica a topografia do solo, como também, a implantação das indústrias de cerâmica vermelha que na sua maioria está alocada próxima de corpos hídricos ocasionam danos de caráter irreversíveis na paisagem.

No que se refere a emissão de ruídos o grau de significância foi de ($S = 20,0\%$) que permite a caracterização dele como “pequena e de natureza negativa”, sobre isso, foi possível observar que a emissão de ruídos é um dos impactos que mais preocupa, em relação à população que reside próximo ao empreendimento. Para pressupor os impactos sonoros advindos da operação do empreendimento é importante fazer uma análise *in situ*.

Para os impactos relacionado a emissão de ruídos resultantes das etapas de beneficiamento da argila o estudo efetuado por Kemerich et al. (2011), na cidade de Espírito Santo do Pinhal- SP, concluiu que na planta industrial do empreendimento no beneficiamento da cerâmica vermelha, nessa localidade, um dos impactos ambientais indentificados foi as altas emissões de ruídos. Os autores apontaram um fato preocupante pois os funcionários expostos a esse ambiente, podem desenvolver lesão auditiva que causa perda parcial ou total da audição, e a perturbação na vizimhaça é mais intensa.

Outro impacto identificado em decorrência dessa atividade, foi aumento do tráfego de veículos pesados ($S = 26,6\%$), portanto, considerado “pequeno e de natureza negativa” (de acordo com os valores obtidos no Quadro 2), entretanto, tem elevado potencial impactante visto que, acarretará o aumento da circulação dos veículos, principalmente, nas estradas locais que, ficarão sujeitas a maiores riscos de acidentes. Além disso, elevação do volume de tráfego, sobretudo por equipamentos pesados, poderá levar à degradação das vias, sobretudo na época chuvosa.

Diante do exposto, o impacto do aumento do tráfego de veículos pesados, no estudo efetuado por Perez (2017) no município de Maringá-PR, apontou que um dos impactos oriundos da mineração de agregados, o transporte por veículos pesados desse material causa danos, dos quais, estão a elevação do tráfego que se intensifica, o impacto de danificação nas vias de acesso, pois, a mesma não tem pavimentação asfáltica, o que provoca o surgimento de sucros e valas, principalmente no período chuvoso, o que dificulta a logística de transporte.

Quanto a oferta de empregos, apontou ($S = 34,0$), sendo considerado “impacto de natureza positiva de escala média”, nesse sentido, de acordo com Silva (2013) os empregos criados possibilitam a geração de renda que movimentam o comércio local e contribui para o desenvolvimento da cidade. As indústrias de cerâmica vermelha de certo modo têm contribuído de forma decisiva na geração de emprego e no desenvolvimento urbano da cidade.

Com relação ao impacto, aquisição de bens e serviços, a análise dos dados obtidos indicou a ($S = 40,0\%$), qualificação dele como “impacto médio e de natureza positiva” mediante a escala de significância. Por meio do pagamento de salários aos trabalhadores, da arrecadação de tarifas, do alcance de bens e serviços de fornecedores locais, a qual deverá ser priorizada pelo empreendedor, haverá aumento do capital circulante, o que afetará positivamente a economia do município.

Em face disso, Holanda e Silva (2012) em estudo realizado em Recife- PE, demonstrou que o meio socioeconômico, é de suma importância nesse setor ceramista, que só tende a crescer, todavia, os autores, faz observações acerca de aliar ao seguimento do setor com a proteção do meio ambiente, uma vez que, essa indústria emprega a população circunvizinha no âmbito local, que demonstrou a sua importância econômica nessa localidade. Como é o caso de São Miguel do Guamá que tem parte da sua economia local movida pelo setor de cerâmica vermelha.

Medidas mitigatórias e ações intervencionistas

Diversos impactos ambientais são produzidos na cadeia produtiva dos produtos cerâmicos, cujos efeitos ocorrem desde a extração das matérias-primas, nas jazidas de argila, no transporte deste material até o local de produção, passando pelos processos industriais de sinterização, comercialização, consumo até a disposição final destes produtos (Maciel; Freitas, 2013).

Devido aos impactos sobre o meio ambiente, são indicadas as medidas mitigadoras e ações intervencionistas a serem implantadas na indústria, com vistas, à melhoria do desempenho ambiental a partir da ótica da produção mais limpa frente a um modelo de gestão socioambiental mais sustentável (Quadro 4).

Quadro 4. Medidas e ações sob a ótica da (P + L). São Miguel do Guamá, nordeste paraense. Fonte: autores (2021).

Aspectos Ambientais	Medidas Mitigadoras	Ações Intervencionistas
Emissão de poeira proveniente das vias de acesso e movimentação do material	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de cortina vegetal arbórea no entorno da cava e do pátio de estocagem; Utilização obrigatória de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). 	Aspersão de água ou umectante com caminhão pipa nas vias não pavimentadas situadas no interior e no acesso ao empreendimento

Emissão de gases de combustão do dióxido de carbono (CO ₂) e dióxido de enxofre (SO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção das máquinas e equipamentos e regulagem periódica dos motores; Monitoramento da fumaça com o uso da escala Ringelmann; Utilização obrigatória de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's). 	Instalação de sistemas de controle de emissões atmosféricas (filtros)
Supressão vegetal	<ul style="list-style-type: none"> • Restrição da remoção da vegetação ao mínimo necessário; Criação de corredores ecológicos; Execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) de forma concomitante a operação da lavra 	Inserção de cortina verde com vegetação nativa ou frutífera
Alteração na fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilização dos trabalhadores e moradores locais sobre não interferência na fauna nativa, através de ações de educação ambiental; Preservação da vegetação de entorno para deslocamento da fauna; Manutenção preventiva das máquinas e veículos para redução de ruídos 	Preservação da vegetação de entorno para deslocamento da fauna; Manutenção preventiva das máquinas e veículos para redução de ruídos
Erosão e compactação do solo	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de sistema de drenagem das águas pluviais com canaletas, diques e bacias de contenção de sedimentos; Aproveitamento da serapilheira e do solo orgânico, que contém bancos de sementes e plântulas, em áreas sujeitas a processos erosivos e degradadas. 	Instalação de placas de grama nos taludes das cavas
Assoreamento dos cursos d'água	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação e Preservação das Áreas de Preservação Permanente (APPs); Implantação de sistema de drenagem das águas pluviais para evitar o carreamento de partículas sólidas para os cursos d'água. 	Isolamento da área e Utilização da água no processo produtivo
Efluente proveniente do resfriamento dos fornos	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento preliminar do efluente (ETE); válvulas termais nos fornos, afim de melhor otimização do uso da água 	Criação de um condensador de baixo custo para o resfriamento do efluente, para afins de reuso ou disposição final ¹
Vazamento de óleos e Combustíveis	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção das máquinas e veículos em oficinas especializadas fora da área de extração; Instalação de caixa separadora de água e óleo no sistema de drenagem; Acondicionamento em recipientes adequados e correta destinação dos resíduos sólidos 	Logística Reversa PNRS 12305 (2010)
Alteração paisagística	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria do relevo, com preenchimento da cava e terraplenagem 	Instalação de placas vertical indicativas das cavas.
Emissão de Ruídos	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva das máquinas e veículos; Aplicação de silencioso nos escapamentos dos caminhões; 	Utilização obrigatória de EPIs.
Aumento do tráfego de veículos pesados	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de sinalização vertical adequada e manutenção das vias de acesso; Realização de carregamento e transporte somente durante o horário comercial; Utilização de lonas para cobrir as caçambas dos caminhões durante o transporte do material. 	Instalação de placas indicativas de fluxo de veículos pesados

Oferta de empregos	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de cursos e treinamentos de qualificação profissional aos trabalhadores. 	Contratação prioritária da mão de obra de moradores da região
Aquisição de bens e serviços	<ul style="list-style-type: none"> • Contratação de serviços auxiliares como manutenção das máquinas, equipamentos e veículos em oficinas no centro urbano; Aquisição de insumos como óleo combustível e lubrificante de fornecedores locais. 	Aquisição de EPIs e consultorias especializadas nos municípios próximos ao empreendimento

¹ o condensador feito de madeira em forma de torre com abertura para entrada do ar atmosférico, o fluido é aspergido por capilaridade negativa a uma altura “h”, por meio da troca de calor com ar e pela ação da gravidade retorna ao local de origem do efluente termal, deve-se utilizar uma bomba pressurizadora para osmose reversa de 1140 Litros/dia com as seguintes especificações Pressão máxima de operação: 125 PSI ou 8,0 Kgf/cm²; Temperatura máxima de operação: 45°C; Conectores de entrada e saída: 3/8".

Logo assim, os impactos ambientais ocasionados pela extração de argila para cerâmica vermelha, podem ser mitigados ou potencializados através das medidas propostas. Segundo Kopezinski (2020), atividades minerárias desenvolvidas com organização e bem planejadas, conseguem fazer uso de medidas de controle de impactos durante sua operação. Com a aplicação de técnicas adequadas de extração é possível reduzir e controlar aspectos relacionados à degradação.

CONCLUSÃO

A extração da argila é um importante recurso mineral no contexto nacional que impulsiona a indústria da cerâmica vermelha, que enquadra o país como um dos maiores consumidores e produtores mundiais, pelo seu agregado capital econômico. Em face disso, é essencial que os produtores identifiquem e mensurem os impactos no meio ambiente para tomar medidas que visem otimizar a produção de forma sustentável.

Contudo, essa prática sem o devido manejo adequado e pouca fiscalização do órgão ambiental do município abordado, resulta em ações degradantes ao meio ambiente, como a retirada da vegetação marginal do rio que atua como agente ecológico do ecossistema situado às margens dele. Logo, abre porta para a degradação do corpo hídrico como o assoreamento, lixiviação, redução da precipitação ao logo do tempo e impacto direto na topografia do solo.

Entretanto, no âmbito socioeconômico destacam-se ainda alguns impactos positivos gerados por estes empreendimentos, uma vez que a geração de emprego e renda para a comunidade, aliado à aquisição de bens e serviços fomentam a circulação monetária local, eleva o dinamismo econômico e desenvolvimento social, com isso, foram detalhadas medidas que impulsionam os impactos positivos.

REFERÊNCIAS

- Almeida KS et al. (2021). Diagnóstico ambiental do setor de cerâmica vermelha na região de Oeiras (PI). *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 14(2): 8001-8001. doi:<https://doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14n2e8001>
- Alves AB et al. (2019). Métodos construtivos e procedimentos de prevenção à contaminação química de solos e águas subterrâneas causada por vazamento de combustíveis. In: *Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade*, 7. São Paulo, 2018. *Anais do VII SINGEP*, São Paulo: UNINOVE, 1-14.
- Bechelli CB (2018). Utilização de matriz de impactos como ferramenta de análise em Estudos de Impacto de Vizinhança. *Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa*, 27(52): 153-162. doi:<https://doi.org/10.1590/s1678-86212016000300090>
- BRASIL (1986). Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 1, de 23.01.1986. Recuperado de <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>
- BRASIL (2011). Lei n.º 12.551 de 12 de maio de 2011. Dispõe sobre modo a elucidar 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. de 2011. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa: altera as Leis nº 6.939 e 31 de agosto de 1981, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428 de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, e 7.754 de 14 de abril de 199, e a Medida provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2-11-2014/lei/11265.htm
- Cabral Junior M et al. (2018). Argila para Cerâmica Vermelha. In: *Rochas e Minerais Industriais no Brasil: usos e especificações*. 2ª ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI. 747-770.
- Cabral Junior M et al. (2019). Estudo Estratégico da Cadeia Produtiva da Indústria Cerâmica no Estado de São Paulo: parte i introdução e a indústria de cerâmica vermelha. *Revista Cerâmica Industrial*, 24(1): 20-34.
- Câmara VF et al. (2015). Levantamento das emissões atmosféricas da indústria da cerâmica vermelha no sul do estado de Santa Catarina, Brasil. *Cerâmica*, 61(358): 213-218. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/0366-69132015613581872>
- Fonseca Filho EDS et al. (2019) Inserção de sedimentos na qualidade da água e a interferência na taxa fotossintética do fitoplâncton em açudes/barragens. *Revista Multidisciplinary Reviews*, 2(19): 1-8. doi:<https://doi.org/10.29327/multi.2019022>

- Holanda RM, da Silva BB (2012). Cerâmica Vermelha–Desperdício na Construção Versus Recurso Natural Não Renovável: Estudo de Caso nos Municípios de Paudalho/PE e Recife/PE. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 4(4): 872-890. doi:<https://doi.org/10.26848/rbgf.v4i4.232683>
- IBGE (2010). Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/sao-miguel-do-guama/panorama>.
- Kemerich PDC et al. (2011). Avaliação de impactos ambientais causados por implantação e operação de olaria. *Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia*, 8(1): 134-150.
- Kopezinski I (2020). Mineração x meio Ambiente: considerações legais, principais impactos e seus processos modificadores. Porto Alegre: UFRGS. 103p.
- Kuasoski M et al. (2015). Impactos socioambientais no processo de extração e transporte da argila em indústrias de cerâmica vermelha. In: Andrade, D. F. (Org.). *Sustentabilidade e responsabilidade social*, 3: 92-103.
- Leopold LB et al. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. 645, 16p.
- Linard ZÚSDA et al. (2015). Percepções dos impactos ambientais da indústria de cerâmica no município de Crato estado do Ceará, Brasil. *Economía, sociedad y territorio*, 15(48): 397-423.
- Maciel DDSC, de Freitas LS (2013). Análise do processo produtivo de uma empresa do segmento de cerâmica vermelha à luz da produção mais limpa. *Revista Produção Online*, 13(4): 1355-1380. doi:<https://doi.org/10.14488/1676-1901.v13i4.1396>
- Marinho ER et al. (2020). Extremos climáticos associados à qualidade de água do Rio Guamá, São Miguel do Guamá, Pará. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, 11(6): 262-273. doi:<http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.006.0022>
- Palácio FML et al. (2018). Construção de índice da qualidade de aterros de resíduos através da avaliação de impacto ambiental. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 11., Porto Alegre. Anais do 11º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, Porto Alegre: Instituto Venturi, 1-388.
- Passos HFF et al. (2019). A Identificação De Áreas De Assoreamento No Córrego Vaca Brava Em Goiânia (Go) Via Trabalho De Campo. *Revista Mirantes*, 12(2): 1-25.
- Perez RA (2017) Implicações ambientais positivas e negativas da atividade de mineração no município de Maringá-PR. Tese (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Maringá- PR.
- Prado WFR, Lima LV (2021) Avaliação de impactos ambientais na extração de argila para a indústria de cerâmica vermelha em Guanambi/BA. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, 1(15): 11-19. doi:<https://doi.org/10.18378/rbga.v15i1.7939>
- Prodanov CC, Freitas EC (2013). Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale.

- Sakamoto CK, Silveira IO (2014). Como fazer projetos de Iniciação Científica. São Paulo: Paulus.
- Sánchez LH (2013). Avaliação de impacto de ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos. 495p.
- Santos DDS, Jacome PC (2017). Levantamento e análise dos riscos presentes em uma cerâmica vermelha situada no vale do Açú. In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 37., Santa Catarina. Anais do XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Joinville: ABEPRO, 241-399.
- Santos Junior EL et al. (2017). Avaliação de Impacto Ambiental da Indústria Cerâmica Estrutural como Ferramenta da Produção Mais Limpa. In: 6th INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 6., São Paulo. Anais do 6th International Workshop Advances in Cleaner Production. São Paulo: Advances in Cleaner Production, 1-9.
- Saretto R (2014). Estudo de Potenciais e Impactos das Emissões de Poluentes Atmosféricos pela Indústria de Cerâmica Vermelha do Município de Jataizinho – PR (2014). Trabalho de Conclusão de Curso-TCC (Graduação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina.
- Scalco JP (2012). Caracterização dos impactos ambientais da indústria oleira e mineração na sub-bacia do ribeirão Jacutinga-município de Rio Claro e Corumbataí (SP). Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro.
- Silva DJR et al. (2019). Proposta de implantação de sistema de gestão ambiental em uma cerâmica no estado do Tocantins. Facit Business and Technology Journal, 11(3): 34-54.
- Silva FG (2013). Estudo dos impactos ambientais produzidos pelas olarias na cidade de Coari/AM. Relatório Final, Programa Institucional De Iniciação Científica. Amazonas: Relatório Institucional da UFMA. 1-17.
- Silva R et al. (2014). Análise da degradação ambiental no alto curso da bacia hidrográfica do Rio Paraíba. Boletim Goiano de Geografia, 34(1): 35-53.

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 Açú, 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

