

Pesquisas agrárias e ambientais

Vol. II

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
organizadores



Pantanal Editora

2020

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizador(es)

PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
VOLUME II



Pantanal Editora

2020

Copyright[©] Pantanal Editora
Copyright do Texto[©] 2020 Os Autores
Copyright da Edição[©] 2020 Pantanal Editora
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora

Edição de Arte: A editora. Imagens de capa e contra-capa: Canva.com

Revisão: Os autor(es), organizador(es) e a editora

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adailson 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. 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. 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
- Prof. Dr. Leandris ArgenteL-Martínez – Tec-NM (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Dra. Patrícia Maurer
- 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
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

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

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P472	Pesquisas agrárias e ambientais [recurso eletrônico] : volume II / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2020. 182p. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-88319-32-1 DOI https://doi.org/10.46420/9786588319321 1. Agricultura. 2. Meio ambiente. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. <div style="text-align: right;">CDD 630</div>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo dos e-books e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es) e não representam necessariamente a opinião da Pantanal Editora. Os e-books e/ou capítulos foram previamente submetidos à avaliação pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação. O download e o compartilhamento das obras são permitidos desde que sejam citadas devidamente, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais, exceto se houver autorização por escrito dos autores de cada capítulo ou e-book com a anuência dos editores 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

APRESENTAÇÃO

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume II” é a continuação do e-book Volume I com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: biodigestor caseiro, estudo sensorial de iogurtes de morango, óxidos de cálcio e magnésio como alternativa na recuperação de área de pastagens, avaliação quanti-qualitativa dos impactos ambientais causados pela extração mineral de areia e seixo, ocupação de áreas urbanas, percepção ambiental e impactos socioambientais, comercialização da Farinha de Mandioca nos Estabelecimentos Comerciais, Influência da Salinidade na Germinação de sementes de Jerimum, Perfil dos feirantes e dos produtos comercializados na feira livre, monitoria em Estatística Básica: um relato da importância para o monitor e para os discentes, adição de húmus de minhoca ao substrato de cultivo no crescimento e produção da salsa, a drenagem urbana e o aproveitamento de água da chuva para fins não potáveis, crescimento e desenvolvimento do girassol submetido a déficit hídrico, percepção de graduandos sobre sementes crioulas em universidades federais, produção de arroz: Perspectivas da fertirrigação. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume II, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este e-book possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Alan Mario Zuffo

Jorge González Aguilera

SUMÁRIO


Apresentação	4
Capítulo I	7
Biodigestor Caseiro: uma forma prática de construir com materiais de baixo custo.....	7
Capítulo II	15
Estudo sensorial de iogurtes de morango comercializados na Região de Carajás, Sudeste do Pará	15
Capítulo III	24
Óxidos de cálcio e magnésio como alternativa na recuperação de área de pastagens.....	24
Capítulo IV	38
Avaliação quanti-qualitativa dos impactos ambientais causados pela extração mineral de areia e seixo	38
Capítulo V	66
Ocupação de áreas urbanas, percepção ambiental e impactos socioambientais, Marabá, Pará, Brasil..	66
Capítulo VI	92
Comercialização da Farinha de Mandioca nos Estabelecimentos Comerciais no Município de Óbidos-Pará	92
Capítulo VII	101
Influência da Salinidade na Germinação de sementes de Jerimum (<i>Cucurbita</i> spp.)	101
Capítulo VIII	107
Perfil dos feirantes e dos produtos comercializados na feira livre do município de Óbidos-Pará.....	107
Capítulo IX	115
Monitoria em Estatística Básica: um relato da importância para o monitor e para os discentes.....	115
Capítulo X	120
Adição de húmus de minhoca ao substrato de cultivo no crescimento e produção da salsa (<i>Petroselinum crispum</i>)	120
Capítulo XI	128
A drenagem urbana e o aproveitamento de água da chuva para fins não potáveis	128
Capítulo XII	137
Crescimento e desenvolvimento do girassol submetido a déficit hídrico	137
Capítulo XIII	148
Percepção de graduandos sobre sementes crioulas em universidades federais ¹	148
Capítulo XIV	159
Produção de arroz: Perspectivas da fertirrigação	159

Sobre os Organizadores	180
Índice Remissivo	181

Avaliação quanti-qualitativa dos impactos ambientais causados pela extração mineral de areia e seixo


Recebido em: 15/10/2020


Aceito em: 19/10/2020

 10.46420/9786588319321cap4

Daniellen Teotonho Barros¹ 

Relrison da Costa Favacho² 

Josiane Matos Rocha³ 

Antônio Pereira Júnior⁴ 

INTRODUÇÃO

A extração de dois agregados para construção civil (areia e seixo) é intensificado diariamente no Brasil, por razão do acréscimo populacional e também, estimulado atualmente por programas do governo (Ex. Minha casa minha vida; programa de Aceleração de Crescimento), que necessitam diariamente desse material (Pinheiro, 2016).

Em relação a extração de areia e seixo, é visível a retirada desse minério resulta em uma série de impactos socioambientais afetam de modo direto o meio ambiente, bem como a qualidade de vida da circunvizinhança. Nessa espécie de extração, o Brasil é uma das maiores potências globais. Atualmente, a atividade de mineração é um dos setores essenciais da economia brasileira que disponibiliza matéria-prima para as indústrias, pois, diversos produtos, desde os mais acessíveis, aos mais complexos, possuem origem mineral (Guimarães; Simões, 2009; Vieira; Rezende, 2015).

Todavia, essa atividade também é descrita como uma das mais degradantes ao meio ambiente porque os efeitos negativos incluem perda permanente do mineral em áreas, bem como a destruição do ecossistema natural, supressão vegetal, do assoreamento de recursos hídricos, do estrago da biodiversidade, assim como influências negativas a circunvizinhança. A exemplo de problemas de saúde, infraestrutura urbana, apropriação de terras, dentre outros (Ako et al., 2014; Nunes et al., 2013).

Quanto ao impacto, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), resolução (n). 001, art. 1.º os define como: somatórias das forças motrizes provenientes de ações antrópicas que causam desníveis nos parâmetros químicos, físicos e biológicos, em relação aos seus aspectos iniciais, e podem afetar de

¹ Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental, 10º semestre, na Universidade do Estado do Pará – Campus VI.

² Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental, 10º semestre, na Universidade do Estado do Pará – Campus VI.

³ Engenheira Ambiental.

⁴ Biólogo, Mestre em Ciências Ambientais.

* Autor de correspondência E-mail: daniellen.engamb@gmail.com

forma negativa a economia, biota, a saúde, o saneamento populacional e a qualidade dos recursos naturais. Esses impactos, são resultantes de modificações ambientais provenientes de ações antrópicas ou naturais, com efeitos que tendem a ser positivos ou negativos. Etimologicamente, a palavra impacto, deriva do Latim *impactus*, significa impelido, o que quer dizer que toda atividade que são estimuladas a uma força externa, é caracterizado como impacto (BRASIL, 1986; Ferreira, 2017; Ferreira et al., 2010).

Em relação ao mineral extraído, o termo “areia” é utilizado para reconhecer um minério que se caracteriza como um material granular, com espessura em um intervalo definido de 2 a 0,06 mm, de composição silicática, com predomínio do quartzo, que serve principalmente à indústria de construção. O seixo, com granulometria 2,0 mm a 256 mm, é normalmente classificado como subproduto das atividades de extração de areia, e formados de materiais rochosos desagregados (Pinheiro, 2016). Quanto ao seixo, a definição depende do uso que se faz do mesmo. No caso da construção civil, a definição: é rocha de pequenas dimensões utilizada no empedramento de obras (DICIO, 2018).

Para a construção civil (CC), a atividade de extração mineral é de extrema importância, pois, tanto pelo fornecimento de agregados como, por exemplo, areia e seixo, a CC é considerada um fator de desenvolvimento mundial, tanto no meio econômico, quanto no meio social (Cruz et al., 2014).

Com base nesses argumentos, avaliar os impactos ambientais oriundos da mineração é de suma importância. Isso em face dos impactos socioambientais, sejam de caráter positivo ou negativo, causados pela extração desses minerais, o que incrementa a relevância dessa pesquisa, pois, a mesma irá gerar dados que permitirão ao município elaborar legislações ambientais mais rígidas, com fundamento em bases estatísticas, que mitigará tais efeitos, elevará a qualidade de vida dos munícipes e manterá o equilíbrio ambiental.

OBJETIVOS

Analisar quantitativa e qualitativamente os principais impactos socioambientais ocorridos nos meios biofísico e socioeconômico e, em seguida, mensurar sua significância, em função da extração mineral de areia e seixo, no município de Capitão Poço – PA. Finalmente, elaborar quatro proposições de caráter: (1) mitigatória, (2) compensatórias e (1) restauradora, a fim de minimizar os impactos ambientais identificados na pesquisa.

REVISÃO DA LITERATURA

Avaliação e avaliação de impacto ambiental – AIA

Etimologicamente, a palavra Avaliação é o ato de dar valor segundo as qualidades do que é avaliado (Ferreira et al., 2010). Quanto a AIA, ela estabelece uma associação entre a magnitude, importância e significância do impacto ambiental na relação causa-efeito no meio ambiente, de maneira negativa ou

positiva. A AIA tem caráter prospectivo, com foco das investigações pautadas na suposição de possíveis danos ambientais, e nesse contexto, a produção da interação entre fonte poluidora e impacto no meio ambiente, pode ser expresso pela listagem de atividades exercidas pelo empreendimento, que deve ser organizada por matrizes de interação, com caráter qualitativo, quantitativo ou quali quantitativo, de acordo com a melhor interpretação de dados adequada ao estabelecimento em questão e o modo da exploração efetuada (Sanchez, 2015).

Para isso, a AIA pode seguir modelos pré-definidos de matrizes de interação, e a forma de análise a ser gerada. Neste sentido, as matrizes de interação correlacionam fatores do projeto com impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento, ademais, a eficiência da Matriz de Leopold, utilizada em maior frequência, atribui valores de 0 a 10, e uma listagem de 100 ações com possíveis causadores de alteração ambiental (Cremonese et al., 2014).

Além disso, ela auxilia na tomada de decisões quanto a avaliação da significância da atividade mineradora local, a otimização da análise do impacto, a proposição de mecanismos de mitigação e compensação de impactos e identificação de falhas nos pontos de acréscimo econômico da exploração dos minerais. Também deve manter uma lógica clara, e o levantamento dos dados das ordens de impactos causados no meio, seja de forma direta ou indireta, assim como apresentar especificidades quanto a sua magnitude (Edwards et al., 2014; Rikhtegar et al., 2014).

Diante disso, o modo da análise adotada na confecção do AIA pode permitir uma perspectiva holística da situação físico-ambiental do meio, desde que explore e adote métodos qualitativos, quantitativos ou quali quantitativo, para documentar as alterações advindas da extração dos recursos minerais, em especial areia e seixo, e apontar falhas do empreendimento em função de sua implantação, bem como o grau de significância do seu impacto causado, por isso, devem basear-se em estudos preliminares sobre as características do resíduo, conteúdo dos metais pesados e a relação com o meio ambiente (Santiago, 2015; Zhou; Guo, 2015).

Principais impactos ambientais na extração mineral

A extração mineral é uma atividade que acarreta diversos impactos ambientais principalmente negativos, contudo, ocasiona também resultados positivos, exclusivamente no que se refere ao uso do bem mineral, assim como o crescimento socioeconômico da população que reside em seu entorno (Nobre Filho et al., 2011).

As alterações ou impactos resultantes dessa atividade podem originar grande, ou pequeno impacto de acordo com o local, o processo de lavra, o mineral que irá ser extraído, bem como o desmonte empregado. Desta maneira, a exploração mineral passa a ser uma das atividades com maior interferência

sobre o recurso natural causando inúmeros impactos, quando elaborada sem uma preparação prévia (Pontes et al., 2013; Patrício et al., 2013).

Neste contexto, embora a atividade de extração mineral ofereça uma gama de vantagens socioeconômicas, é notório que se esta não for bem administrada, ocasiona inúmeros danos incluindo alteração do meio atmosférico, destruição da flora e fauna local, ruídos e vibrações, contaminação das águas, degradação da paisagem e formação de cavas (Gutti et al., 2012).

Extração mineral – areia e seixo

A busca pelo crescimento econômico ocasiona o comprometimento dos recursos naturais (areia e seixo) devido à exploração de forma desenfreada. Essa atividade de extração mineral, é uma atuação de suma importância tanto para o homem, quanto para o meio econômico, contudo, é uma ação que provoca diversos impactos ambientais, como, por exemplo, supressão vegetal, perda da fauna local, assoreamento de rios, e outros praticamente irreversíveis (Cortez et al., 2013).

Nesse contexto, a extração mineral de areia e seixo, é uma das ações que mais afeta esses recursos ambientais, pois, ocasiona diversos impactos (Ex.: poluição hídrica) quando elaborada inadequadamente. Em virtude do crescimento populacional, e com o aperfeiçoamento das tecnologias, verificou-se que o investimento na construção civil, permitiu um avanço na extração mineral, e um aumento na retirada do minério. Como resultado desse avanço, o desequilíbrio ecológico tornou-se visível como consequência das atitudes antrópicas sobre o meio ambiente (Patrício et al., 2013, grifo nosso).

Impactos ambientais causados pela extração mineral

A extração mineral é uma atividade não sustentável, uma vez que, em grande parte dos casos não existe a restituição do que foi extraído. Por essa razão, se faz necessário a adoção de técnicas que são indispensáveis para minimizar os impactos da atividade, dessa forma conservar a fauna e flora da região e o controle sobre a poluição sonora por meio da manutenção da cobertura vegetal no entorno da mina — conhecida como cortina verde (Cabral et al., 2012).

Tais impactos podem ser de classe negativa ou positiva. Todavia, com o uso do recurso natural associado ao crescimento econômico, a importância que é dada às medidas para a proteção do meio ambiente é mínima diante dos impactos ambientais de ordem negativa. Dentre os impactos, os oriundos do extrativismo mineral empregado na construção civil, como areia e seixo, e os conflitos com diferentes formas de uso e apropriação do solo, vão acarretando uma redução cada vez maior das jazidas acessíveis para assistência da procura desses materiais (Vieira; Rezende, 2015; Vieira; Viana, 2016).

Portanto, os impactos ambientais, são todas as forças externas sob o meio ambiente que causam alteração ou distúrbios, em relação às condições iniciais dos parâmetros biofísicos, e socioeconômicos.

Deste modo, os impactos ambientais relacionados a extração de areia e seixo, incluem esgotamento temporário da biodiversidade, aumento do ruído no local da retirada e nos trajetos que conduzem a ele, bem como alterações dos cursos d’água e alteração do meio atmosférico, que retornam à sua qualidade ambiental inicial após a finalização das atividades (Sobczyk et al., 2014).

Legislação ambiental e o extrativismo mineral

A atividade extrativista de areia e seixo acarreta diversos danos. Por este motivo, a atuação deve estar regularmente respaldada por leis e resoluções que auxiliem a maximizar o monitoramento e minimizar os impactos ambientais causados. São duas as formas legislativas (Leis e Resoluções) referentes ao processo produtivo de extração de minérios não metálicos e que auxiliam na avaliação de impactos ambientais (Quadro 1).

Quadro 1. Legislações aplicáveis a Atividade de Extração de Areia e Seixo. Fonte: Produzida a partir de dados contidos em Pereira Júnior et al. (2017).

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL A ATIVIDADE DE EXTRAÇÃO MINERAL DE AREIA E SEIXO.	
Lei n. 227: 1967 – Código de mineração (Art. 47, parágrafo XII)	Trata a respeito da conservação da fonte de lavras.
Lei n. 6.567: 1978	Dispõe sobre regime especial para exploração e o aproveitamento das substâncias minerais
Lei n. 6938: 1981 – Política Nacional Do Meio Ambiente	Trata a respeito do poluidor indenizador.
Anexo VIII da Lei 6938: 1981 (incluído a Lei n. 10.165: 00)	Sobre Atividades Potencialmente poluidoras.
Resolução CONAMA n. 001:1986	Dispõe sobre as responsabilidades e critérios para uso e implementação da Avaliação de Impactos Ambientais
Resolução CONAMA n. 237: 1997	Dispõe sobre licenciamento ambiental; Estudos Ambientais; Estudos de Impactos ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.
Resolução CONAMA n. 357: 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos hídricos e diretrizes ambientais para enquadramento, e as condições e padrões de lançamento de efluentes.
Lei n. 12651: 2012 - Novo Código Florestal Brasileiro	Define a Proteção do meio ambiente natural é obrigação do proprietário mediante a manutenção de espaços protegidos de propriedade privada, divididos entre Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL).

Ademais, a fiscalização ambiental nos empreendimentos de extração mineral é indispensável, pois, torna-se comum em extratoras de pequeno porte casos de corrupção e descumprimento legal, principalmente na etapa de licenciamento das atividades, devido à vulnerabilidade aos métodos ilegais das empresas em lidar com estes processos (Dougherty, 2015).

MATERIAL E MÉTODOS

Fisiografia do município

O município de Capitão Poço, situado no nordeste do Pará, cerca de 230 km da Região Metropolitana de Belém (RMB), capital do estado. Esse município está geograficamente sob a latitude de 01° 44' 47" S e longitude de 47° 03' 34" W. A população estimada em torno de 52.839 habitantes e área total de 2.899,553 km² (IBGE, 2017).

No que diz respeito a bacia hidrográfica da localidade, ela é pertencente ao rio Amazonas, tendo o rio Guamá como o rio de maior importância do município (IDESP, 2016). Ademais, a cidade possui clima amazônico com chuvas sazonais pré-estabelecidas entre os meses de julho a dezembro, e temperatura elevada em torno de 32 °C o que torna a perda da mata ciliar, fator de extrema influência para desconforto térmico, comprometimento do sistema imune e o risco de transmissão de doenças (Nunes et al., 2016) que também impulsiona problemas respiratórios causados pelo transporte da matéria-prima em veículos automotores sem coberturas, o que promove o aumento de material suspenso no ar, principalmente próximo as vias de escoamento da produção (Alves et al., 2018).

Área de Estudo

O estudo foi efetuado na região rural município de Capitão Poço. As escolhas das duas áreas objetos dessa pesquisa, são justificadas pela localização de dois empreendimentos com atividades extratoras de areia e seixo para beneficiamento da matéria e crescimento econômico local (Figura 1).

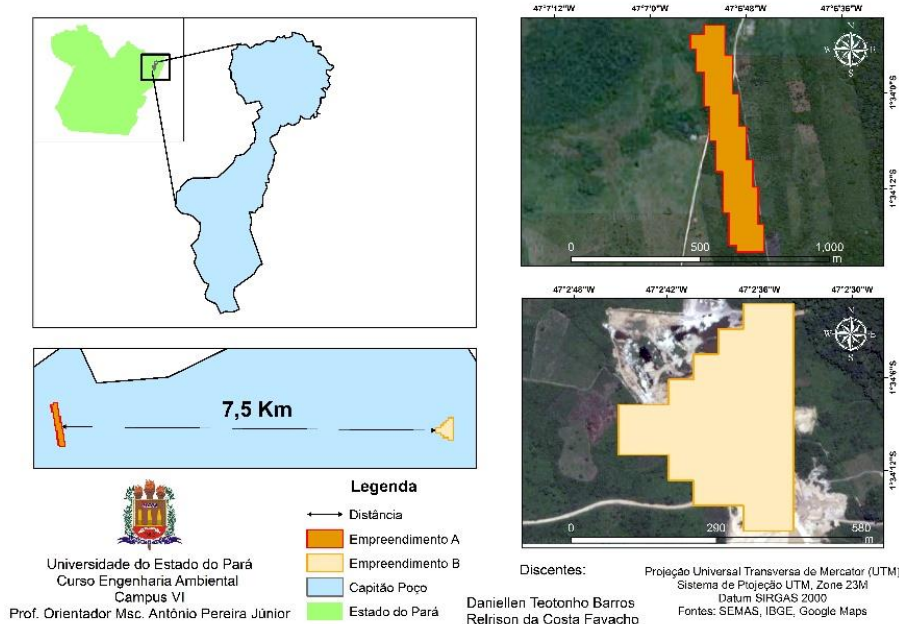


Figura 1. Localização das áreas de extração e que foram objetos de pesquisa. Capitão Poço – PA. Fonte: os autores (2018).

Método

O método utilizado para a elaboração dessa pesquisa foi o dedutivo (Gerhardt; Silveira, 2009), pois, parte de duas premissas verdadeiras: (1) o crescimento urbano gera maior extração na quantidade de minerais como, por exemplo, areia e seixo, que possibilitam a construção lógica de conclusões a respeito da problemática em questão; (2) a excessividade extrativista ocasiona impactos ambientais positivos e negativos.

Quanto ao procedimento, a pesquisa foi classificada como exploratória, pois, envolve maior familiaridade com o problema, e proporciona levantamento de dados documentais e entrevistas formais juntamente ao universo amostral populacional relevante ao assunto. De natureza aplicada, pois, permite a abrangência total do problema e aplicação metodológica, que possuem o intuito de mitigar os efeitos oriundos da extração mineral, e abrangência local em funções de impactos socioambientais provocados à circunvizinhança (Sakamoto; Silveira, 2014).

Em relação à natureza ela é aplicada, pois, permite uma análise aprofundada da problemática em questão ao considerar fatores subjetivos dos impactos ambientais que afetam de forma direta a população, além de classificar e quantificar as informações alcançadas por meio da utilização da estatística descritiva, e da análise de dados por intermédio da matriz de avaliação de impactos ambientais (Matias - Pereira, 2016).

Coleta de dados primários e secundários

A coleta de dados primários foi efetuada com aplicação de 329 formulários semiabertos aplicados à circunvizinhança para obtenção de dados acerca da qualidade do ambiente antes e depois da instalação do processo extrativista mineral nessa área. Quanto aos dados secundários, eles foram obtidos a partir do Levantamento de dados documentais em *links* de acesso livre das entidades de pesquisas acadêmicas: *Science Electronic Library Online* (SciELO); Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), WebScience, entre outros, cujo recorte temporal situou-se entre 2009 a 2018. Esse período permite uma realidade mais efetiva para as ocorrências ambientais nesse município, além daqueles obtidos na Secretaria Municipal de Saúde de Capitão Poço.

Amostragem populacional

A amostragem foi realizada nas duas comunidades existentes no entorno dos dois empreendimentos analisados. O cálculo foi efetuado para uma população finita, pois, o número de indivíduos componentes das duas comunidades do entorno das áreas dos dois empreendimentos, somou 2300. Com isso, a probabilidade de 50% de participar e de não participar da pesquisa, com nível de

confiabilidade de 95% e margem de erro igual a 5%. Para esse cálculo, aplicou-se a Equação 1 (Triola, 2014).

$$n = \frac{N * p * q * (Z)^2}{p * q * (Z)^2 + [N-1]E^2} \tag{1}$$

onde *n*: amostra finita de uma determinada população; *N*: população da circunvizinhança; *p*: probabilidade de ser selecionado a responder o questionário; *q*: probabilidade de não ser selecionado a responder o questionário; *Z*: nível de confiabilidade da pesquisa que estabelece um valor crítico; *E*: erro estabelecido. Se a amostragem obtida for ímpar, deverá associar-se um indivíduo amostrado a mais.

Tratamento estatístico dos dados

Após a obtenção dos mesmos, eles foram tratados estatisticamente com o uso de planilhas eletrônicas elaboradas com aplicação do *software* Excel 2016, para a aplicação da Estatística Descritiva (media, erro padrão, coeficiente de variação). Finalmente, aplicou-se a Correlação de Pearson para mensurar o grau de correlação linear entre as variáveis ambientais estudadas (temperatura, taxa de precipitação, umidade relativa do ar, ruídos, velocidade, sentido e direção do vento, e presença ou ausência de sub-bosque). Os valores para *r* (Tabela 1), seguiu os padrões adotados por Porto et al. (2017). As exposições gráficas e tabulares dos dados obtidos foram efetuadas com o uso do *software* BioEstat 5.3 (Ayres, 1998) e Origin 9.0 (Ilatovskaya et al., 2015).

Tabela 1. Valores utilizados para *r*. Fonte: Adaptada a partir dos dados contido em Porto, Jesus e Pereira Júnior (2017).

Valores	Caracterização	Relação
0	Não há	Não há
0,10 a 0,30	Correlação fraca	Direta
-0,10 a -0,30	Correlação fraca	Inversa
0,40 a 0,60	Correção média	Direta
-0,40 a -0,60	Correlação média	Inversa
0,70 a 1,00	Correlação forte	Direta
-0,70 a -1,00	Correlação forte	Inversa

Aplicação dos critérios de significância da matriz de Leopold

A aplicação da Matriz de Leopold foi utilizada para avaliar qualiquantitativamente os impactos ambientais além da confecção do *check list* dos aspectos ambientais dos meios biofísico e socioeconômico, com observações *in loco* e auxílio de memorial fotográfico nos locais da extração, com intuito de identificar e descrever os impactos recorrentes da extração mineral de areia e seixo, além valorar a significância do impacto ambiental através do produto da somatória da magnitude pela somatória da importância (Tabela 2) e por fim classifica-la (Oliveira et al., 2018).

Tabela 2. Classificação Qualiquantitativa da Magnitude e importância do Impacto Ambiental. Elaborada a partir de dados contidos em Oliveira J, Medeiros e Oliveira C (2018).

Valores atribuídos à significância	Classificação da significância
0 – 200	Baixa
201 – 400	Média
401 – 600	Alta

Critérios de magnitude e importância

A escolha da matriz de Leopold para aplicação da Avaliação de Impactos Ambientais, é devido a sua conclusão lógica dos fatores que causam maior alteração do meio, e sua adaptação à os processos produtivos distintos, além de permitir uma abordagem qualiquantitativa que permitem a valoração dos parâmetros abordados em uma escala que varia de 0 a 10, fator que proporciona confiabilidade nos resultados e estabelecimento de critérios de importância bem definidos (Quadro 2), e clareza nas propostas de mitigação dos impactos (Valizadeh; Shekari, 2015).

Ademais a padronização de dados coletados, permite a confecção de matrizes de interação que permitem a hierarquização quanto importância, e dessa maneira a organização das ações a serem tomadas como emergenciais frente ao impacto causado de cada atividade (Moretti et al., 2017).

No que diz respeito as ações que possuem o intuito de mitigar os impactos encontrados, estas serão tratadas juntamente com as considerações finais no tópico anterior a conclusão desta pesquisa, o que permitirá a proposição de quatro ações, a fim de minimizar os impactos ambientais relatados.

Quadro 2. Parâmetros Quantitativos da matriz de Leopold. Conclusão. Elaborada a partir de dados contidos em Pereira Júnior et al. (2017).

Parâmetros	Definição	Valoração dos parâmetros adotados
(I) Extensão: baseia-se no alcance do impacto	L = apenas no local da retirada da matéria prima. R = se estendem por toda a localidade no entorno da área de extração	L = 0 – 10 (Baixa, Média, Alta/ intensidade) R = 0 – 10 (Baixa, Média, Alta/ intensidade)
(II) Grau do impacto: classifica a gravidade do impacto no meio ambiente, e indica a intensidade	Baixo (B): para ações que não causem esgotamento dos recursos naturais. Médio (M) – há utilização dos recursos naturais sem causar esgotamento. Alto (A) – há escassez e/ou perda dos recursos naturais.	B = 0 – 3 (Baixa/ intensidade) M = 4 – 7 (Médio/ intensidade) A = 8 – 10 (Alto/ intensidade)

(III) Frequência: É referente a ocorrência do impacto, cujo seu padrão de temporalidade	Temporário (T): feitos impactantes manifestos em determinado tempo após a ação de extração. Permanente (P) – referente a continuidade da manifestação dos efeitos impactantes ao decorrer de uma faixa temporal pré-estabelecida; Cíclico (C) – a consequência da extração do seixo e areia manifesta-se em intervalos temporais determinados.	T = 0 – 10 (Baixa, Média, Alta/intensidade) P = 0 – 10 (Baixa, Média, Alta/intensidade) C = 0 – 10 (Baixa, Média, Alta/intensidade)
(IV) Duração: estabelece o tempo em que o efeito do impacto causado pela extração mineral permanecerá no meio	Curta: D ≤ 3 anos Média: 3 anos ≤ D ≤ 10 anos. Longa: 10 anos ≤ D ≤ 50 anos.	Curta = 0 – 3 (Baixa/ intensidade) Média = 4 – 7 (Média/intensidade) Longo = 8 – 10 (Alta/intensidade)
(V) Natureza:	Positivo (P), ou negativo (N), de acordo com seus efeitos sob os parâmetros: ambiente, comunidade e economia.	P, N = 0 – 10 (Baixa, Média, Alta/intensidade)

Caracterização Ambiental

Biofísico

A perda da mata ciliar pode incitar o fluxo desordenado de espécies nativas, e acarretar distúrbio a região como a fragmentação florestal e interrupção de cadeias alimentares, que também é considerado impacto ambiental. A cidade de Capitão Poço possui características físicas distintas em relação ao meio físico, dentre elas a presença de minerais utilizados na área civil, com categorias de solos encontrados nessa região Latossolo Amarelo Álico A com texturas argilosa e média, Areia Quartzosa Distrófica A fraca arenosa. O que propicia a extração e beneficiamento da matéria-prima areia e seixo, que faz da localidade um atrativo comercial (Haddad et al., 2015; Souza et al., 2016).

Além disso, a população biótica de um ambiente natural está intrinsecamente ligada ao seu nível arbóreo, haja vista a oferta nutricional disponível por espécies frutíferas, como também a manutenção climática e serviços ecossistêmicos, o que torna também a supressão vegetal fator relevante quando se trata de conservação faunística (Mitchell et al., 2015).

Socioeconômico

A população identificada encontra-se próximo (0,5Km) da área de influência de extração, e ela não possui participação efetiva nas atividades desenvolvidas pelos dois empreendimentos. A distância média da área requerida junto à Agência Nacional de Mineração (ANM) é de aproximadamente 600 m

em relação à área da Comunidade de Igarapé – Açú e de 500 m para a comunidade de Igarapé Grande (ANM, 2018).

Área de influência indireta

A área de Influência delimitada corresponde à 500m conforme os termos de referência para a regularização ambiental de atividades potencialmente poluidoras. Entretanto, nos locais delimitados em vermelho (Figura 2a) e verde (Figura 2b), foram encontradas unidades familiares, que utilizam sítios e áreas de pastos para a economia local.



Figura 2. Área de Influência indireta e de Criação de Pastos. Capitão Poço- PA. Fonte: autores, 2018.

É importante ressaltar a existência de recursos hídricos superficiais (Figura 3) distante 464,184m de Igarapé Grande e 1,686 km de Igarapé Açú, da área destinada às atividades das empresas, o que é justificável em decorrência da presença do material explorado. Trata-se de áreas bastante antropizadas. A de exploração mais recente é a área 02, percebe-se um baixo quantitativo de vegetação densa e secundária, pela grande presença de cipós e dosséis heterogêneos, e com grandes alterações ambientais no espaço físico existente.

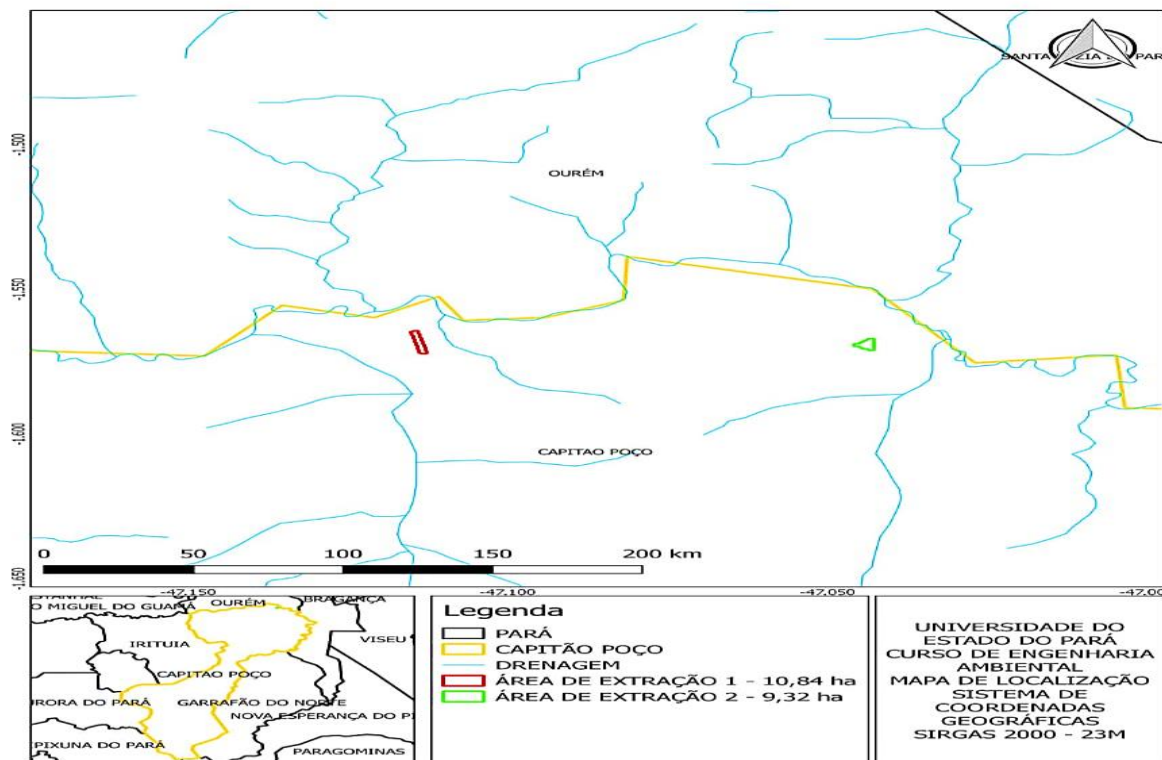


Figura 3. Mapa hidrológico das localidades próximo às áreas de extração. Capitão Poço– PA. Fonte: autores, 2018.

Indicadores de impacto ambiental

A análise do ambiente, a partir da coleta de dados e mensurações, determinará os principais indicadores ambientais relacionados a alteração do meio, e se ela tem sentido positivo ou negativo, grau de impacto baixo, médio ou alto, sua frequência, duração e extensão, a fim de propor soluções viáveis ao empreendimento. Os indicadores ambientais para a atividade extrativista da areia e seixo, são caracterizados pelos fatores comprometidos, ou impedidos de evolução natural por causa da execução da atividade e, por isso, contribuem para a mensuração da gravidade e da significância dos impactos ambientais, além de considerar também os efeitos após a saída do empreendimento na localidade (Oliveira et al., 2018; Sánchez, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quantitativo Amostral

Os dados obtidos para o quantitativo amostral indicaram que, dos 2300 indivíduos componentes de duas comunidades na circunvizinhança das áreas analisadas, 329 (14,4%) indivíduos, compuseram a amostragem necessária à efetivação dessa pesquisa.

$$n = \frac{2300 * 0,5 * 0,5 * (1,96)^2}{0,5 * 0,5 * (1,96)^2 + [2300 - 1] * 0,05^2}$$

$$n = \frac{1725718784}{5240547}$$

$$n \approx 329 \text{ pessoas} + 1 = 330$$

No estudo efetuado por Trioula (2014), a determinação do número amostral para pesquisas em população finita, é determinado pelo produto do número populacional total, pela probabilidade de ser ou não selecionado a participar da pesquisa, nível de confiabilidade desejado, em razão do produto da probabilidade de participação (p, q), pela soma do número total populacional subtraído de 1, multiplicado pelo erro estabelecido. Esta estatística foi estabelecida para cálculo do número de participante da pesquisa efetuada em Capitão Poço – PA, pois, permitiu a organização das perguntas formuladas para obtenção de dados, e proporcionou confiabilidade e menor possibilidade de equívocos em relação as respostas obtidas.

Da Análise Quantitativa – Impactos Ambientais

Os dados obtidos quanto a percepção dos impactos ambientais pós extrativismo pelas comunidades do entorno indicou que essa percepção está sensível à estas consequências, em especial, as negativas (Figura 4).

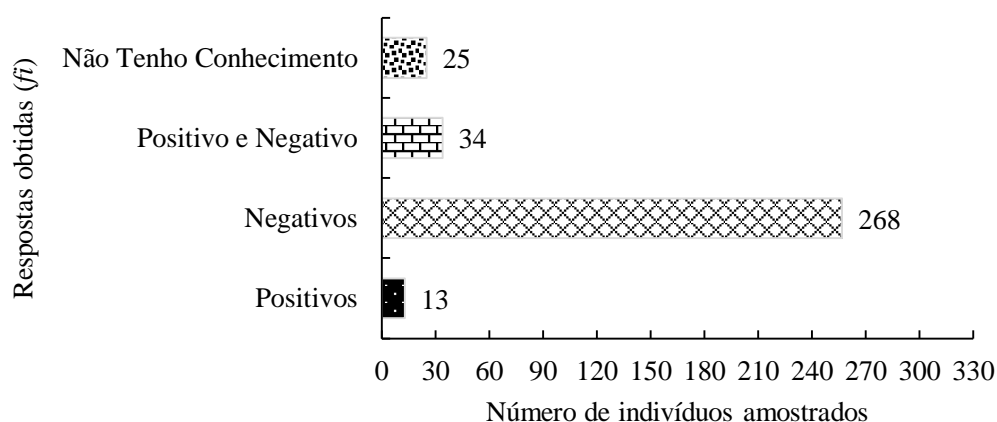


Figura 4. Conhecimento da circunvizinhança quanto aos impactos ambientais causados pelos dois empreendimentos analisados. Capitão Poço– PA. Fonte: autores, 2018.

A análise dos dados indicou que, dos 330 indivíduos amostrados, a maioria ($n = 268,0$; 81,2%), identificaram a ocorrência de impactos negativos; outros ($n = 34$; 10,3%) identificaram dois tipos de impactos, ou seja, negativos e positivos; ou não souberam identificar ($n = 25$; 7,60%) ou identificaram apenas impactos positivos ($n = 13,0$; 3,9%). Como pode ser observado, há uma percepção negativa ambiental quanto a instalação da atividade extrativista da comunidade do entorno quanto as áreas analisadas.

No estudo efetuado por Pontes et al. (2013) no município de Caicó – PB, os autores concluíram que a atividade de extração mineral acarreta impactos diretos a circunvizinhança com prevalência dos efeitos negativos. Na pesquisa realizada em Capitão Poço – PA, foi verificado que os aspectos abordados no estudo de Caicó, são similares aos obtidos nessa pesquisa, logo, a influência da atividade de extração mineral altera preponderantemente de forma negativa o ambiente circunvizinho, portanto, esses dados corroboram com os obtidos em Caicó.

Em relação aos problemas ambientais, os dados obtidos indicaram que uma parcela significativa ($n = 138,0$; 41,8%) dos indivíduos amostrados, reconheceram que o desflorestamento é o impacto de maior ocorrência ou tiveram a percepção ($n = 5,0$; 1,5%) quanto a tendência de diminuição da temperatura (Figura 5).

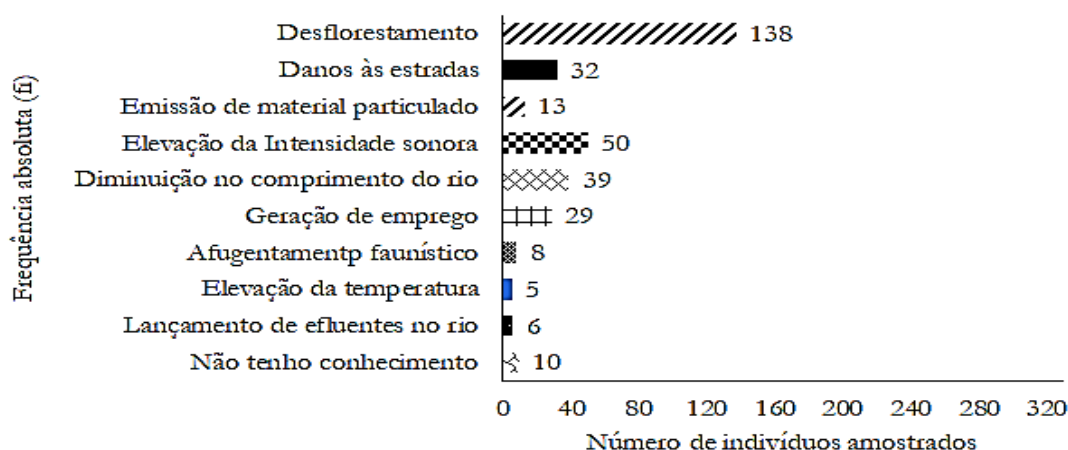


Figura 5. Percepção dos impactos ambientais na circunvizinhança referente aos efeitos positivos e negativos. Capitão Poço – PA. Fonte: autores, 2018.

Os dados obtidos também indicaram que uma parcela considerável ($n = 71,0$; 21,5 %) dos 330 indivíduos amostrados, apontaram a poluição sonora ($n = 50,0$; 15,5%) como impacto negativo. Houve inclusive similaridade entre dois deles: assoreamento dos rios ($n = 39,0$; 11,8%); poluição hídrica ($n = 36,0$; 10,9%). Atualmente, a qualidade da água consumida tem sido comprometida por ações antrópicas e isso foi percebido pelas comunidades do entorno desses empreendimentos.

A pesquisa efetuada por Patrício et al. (2013) no município de Campina Grande – PB, indicou que os principais efeitos ambientais associados a atividades de extração foram os de emissão de material particulado, retirada da cobertura vegetal e alteração dos níveis sonoros na circunvizinhança. Esses impactos foram identificados na pesquisa realizada em Capitão Poço – PA.

Para percepção ambiental dos 329 indivíduos amostrados sobre as condições dos fatores bióticos (vegetação) e abióticos (água, atmosfera e solo) ao redor dos dois empreendimentos, os dados obtidos

e analisados indicaram que, grande parcela deles ($n = 201,0$; 33, 6%) deles, o solo recebe maior mais impactos negativos da atividade extrativista, devido a retirada da vegetação (Figura 6).

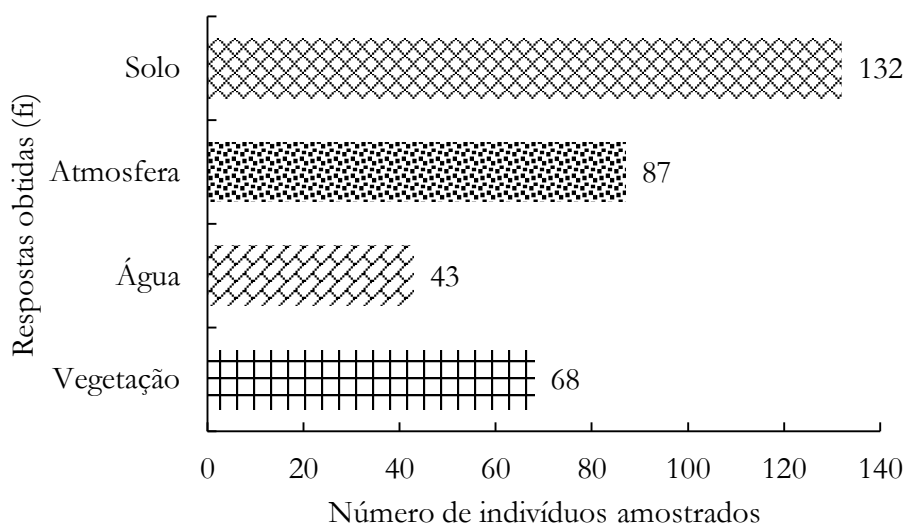


Figura 6. Fatores bióticos e abióticos impactados pela atividade de extração mineral. Capitão Poço - PA. Fonte: autores, 2018.

O Estudo elaborado por Ako et al. (2014), na cidade de Luku - Nigéria, analisou os principais impactos: (1) no solo, redução de áreas economicamente utilizáveis na agricultura e pastagem; (2) vegetação, devastação da paisagem natural; (3) surgimento de vetores, mosquito e insetos aquáticos; (4) meio aquático, poluição da água e mortalidade de peixes; (5) no ar, emissão de material particulado, o que corrobora a pesquisa realizada em Capitão Poço, verificou-se o impacto ambiental apresentado respectivamente por ordem de intensidade, nos meios de solo, vegetação, água e atmosfera.

Acerca das doenças que se tornaram frequentes na localidade após a instalação do empreendimento, quase a metade ($n = 185,0$; 42,9%) dos 329 indivíduos amostrados, informaram que houve um incremento nos casos de gripe (Figura 7).

Dentre os 330 indivíduos amostrados, os indivíduos amostrados relataram incidências de pneumonia ($n = 89,0$; 27,0%); tosse ($n = 28,0$; 8,5%) doenças epidérmicas ($n = 14,0$; 4,2%), além de vômitos e diarreia ($n = 7,0$; 2,1). Para gripes ($n = 185,0$; 56,0%), percebe-se que ela pode estar relacionada a frequência da emissão de material particulado ($n = 13,0$; 3,9%), ao desflorestamento ($n = 138,0$; 41,8%), e a poluição atmosférica ($n = 87,0$; 14,5%) como fator abiótico impactado. Sabe-se que a floresta em pé se torna uma barreira contra a ação dispersora de partículas atmosféricas, a supressão dela permite uma dispersão maior dessas partículas porque o vento não tem barreiras naturais e, por isso, associa-se a essa elevação no número dos casos de gripe.

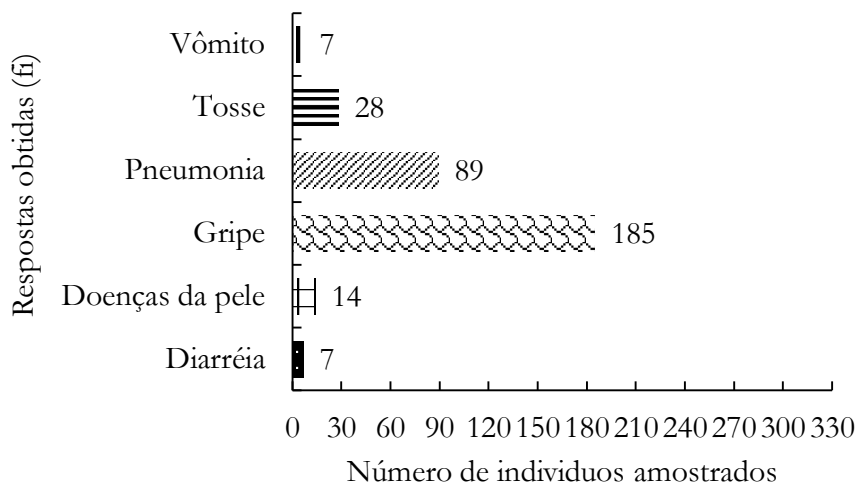


Figura 7. Doenças mais identificadas pelas duas comunidades que habitam ao redor dos dois empreendimentos pesquisados. Capitão Poço - PA. Fonte: autores, 2018.

Na pesquisa realizada por Gutti et al. (2012), na Nigéria no mês de agosto, os dados indicaram que a atividade de extração mineral acarreta complicações de saúde para a população que reside em seu entorno, assim como problemas socioculturais. Ademais, neste estudo realizado em Capitão Poço – PA, foi verificado o surgimento alarmante de caso de gripe, pneumonia, e tosse como consequência dos impactos ambientais oriundos da atividade de extração de areia e seixo.

Os dados inerentes aos fatores abióticos como a vegetação, associam-se aqueles obtidos para as bruscas mudanças ambientais e a sensibilidade da população em relação ao meio ambiente, e indicam que grande maioria ($n = 246,0$; 74,5%) dos 330 indivíduos amostrados, tiveram a percepção de que o tempo “está mais abafado”, após a instalação dos empreendimentos (Figura 8).

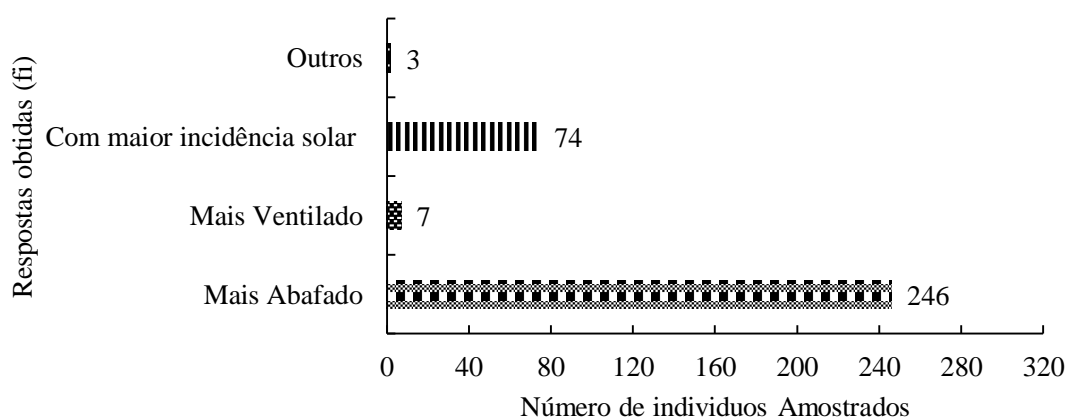


Figura 8. Influência da retirada da cobertura vegetal no conforto térmico da população. Capitão Poço – PA. Fonte: autores, 2018.

A análise também indicou outras percepções como, por exemplo, tendência a elevação da incidência solar por boa parte deles ($n = 74,0$; 22,4%); uma minoria ($n = 7,0$; 2,1%) indicaram essa tendência para a ventilação na localidade, após a instalação das atividades extrativistas minerais. Quando se associa a elevação da incidência solar com a sensação de “mais abafado”, confirma-se que a vegetação apresenta elevado albedo para a radiação solar, embora uma pequena parcela tenha citado a elevação da temperatura ($n = 5,0$; 1,5%) após o início das atividades extrativistas analisadas.

Na pesquisa elaborada por Sobczyk et al. 2014, na cidade de Jasiolki na Polônia, constatou-se que o desequilíbrio ambiental advindo da atividade da extração mineral, pode causar esgotamento biológico temporário, além de desconforto sonoro e atmosférico por razão dos maquinários e processos de lavra. Na presente pesquisa realizada em Capitão Poço – PA, os dados obtidos indicam que o impacto na litosfera é apresentado de maneira permanente e está em função da densidade arbórea, o que foi demonstrado pela sensibilidade térmica da população no entorno da área de extração.

Em relação ao período com maior intensidade térmica, a análise dos dados obtidos indicou que, trimestralmente, houve tendência de elevação na temperatura, no 4º trimestre, período de outubro a dezembro (Figura 9).

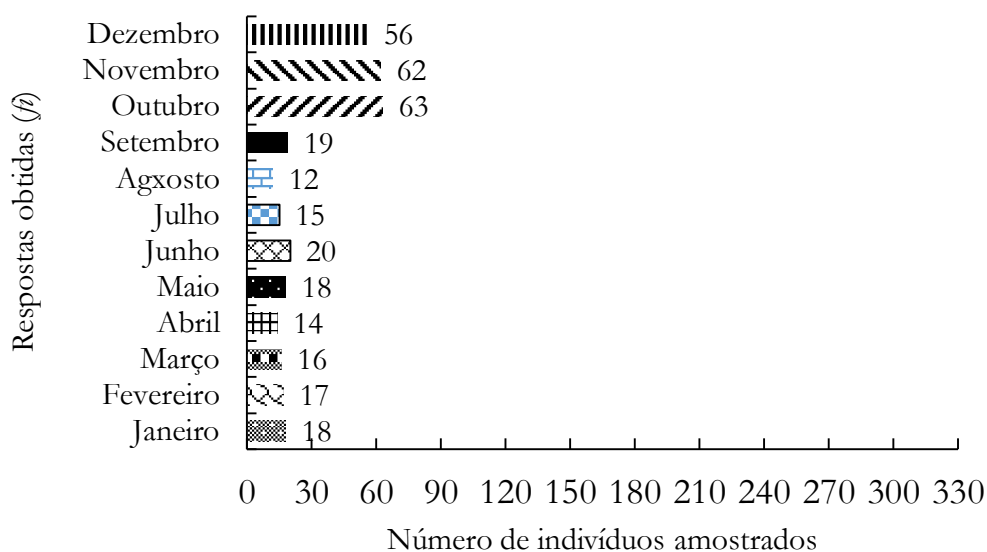


Figura 9. Período do ano com maior intensidade térmica. Capitão Poço – PA. Fonte: autores, 2018.

Os dados obtidos para a percepção acerca da tendência de elevação da temperatura do ar, indicaram que três deles ($\bar{x} = 15,0$) outubro, novembro e dezembro foram os mais citados. Os de tendência a diminuição, janeiro, fevereiro, março e abril ($\bar{x} = 5,4$). A pesquisa realizada por Patrício, Silva e Ribeiro (2013) no município de Pocinhos, indicou que as alterações da temperatura por razão da degradação ambiental causam o desequilíbrio ambiental, e a perda de espécie nativas, além de ocasionar estabilidade na temperatura ambiente. No município de Capitão Poço – Pará, foi verificado que a presença

da extratora de areia e seixo, prolonga o período de maior intensidade térmica na localidade, por razão do desflorestamento, emissão de material particulado e fluxo de veículos pesados.

Quanto aos animais (vertebrados) ocorrentes nas duas áreas extrativistas, os dados obtidos junto à comunidade do entorno, indicaram que houve uma baixa em relação ao que dantes era observado (Figura 10).

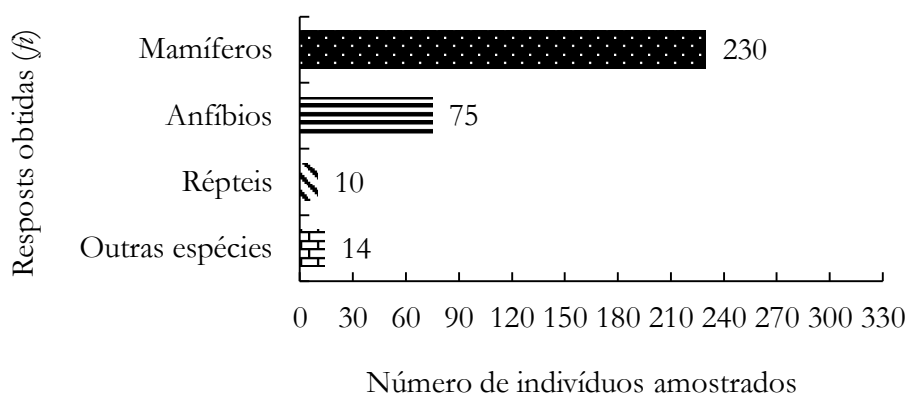


Figura 20. Relação do desaparecimento de animais nas duas áreas extrativistas minerais. Capitão-Poço – PA. Fonte: autores, 2018.

A análise dos dados obtidos também indicou que os indivíduos amostrados afirmaram que, independente do porte, houve uma diminuição na frequência de exposição de mamíferos ($n = 230,0$; 69,7%), répteis ($n = 10,0$; 3,0%), anfíbios, especialmente os sapos ($n = 75,0$; 22,7%) de outras espécies ($n = 14,0$; 0,3%). Isso ocasionou perda de caça (mamíferos), e provocou incremento na presença de insetos dos quais se alimentam os anfíbios, o que poderá ocasionar elevação nos casos de doenças transmitidas por esses vetores. Estudo efetuado por Ferreira et al. (2017) na cidade de Cuiabá – MT, os autores concluíram que a retirada da cobertura vegetal do ambiente, causa severas alterações no meio e danos ambientais refletidos diretamente na comunidade de briófitas e espécies de peixes. Em Capitão Poço – PA, os dados obtidos indicaram um impacto maior sobre mamíferos, répteis e anfíbios, devido à perda de habitats como em Cuiabá.

Sobre o desconforto sonoro, os dados indicaram que quase todos os indivíduos amostrados ($n = 306,0$; 92,4%) afirmaram que após a instalação do empreendimento, a área do entorno se tornou “mais barulhenta” devido ao alto tráfego de veículos na localidade, e uma minoria ($n = 24,0$; 7,6%) afirmaram que não há distúrbios sonoros causados pela extratora (Figura 11).

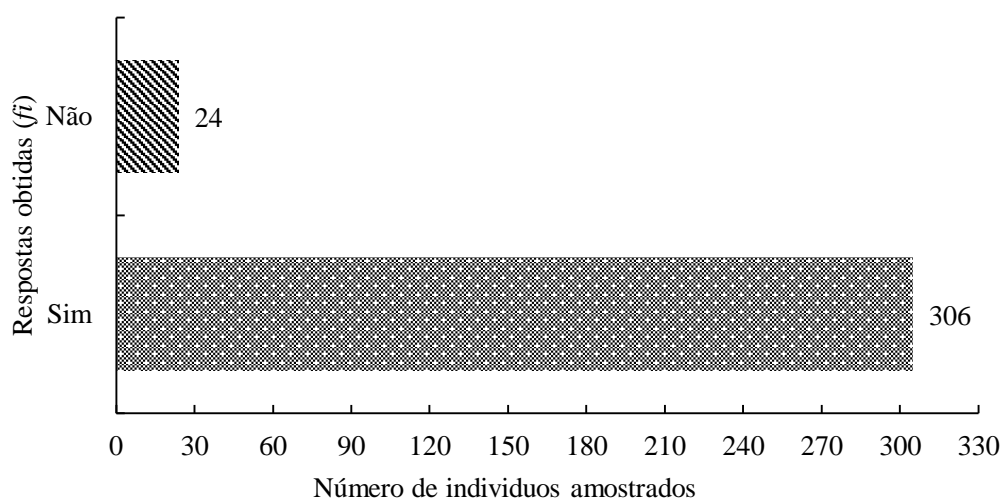


Figura 11. Desconforto sonoro causado pela extratora. Capitão Poço – PA. Fonte: autores, 2018.

O estudo realizado por Cruz, Vasconcelos e Oliveira (2014), em Campina Grande – PB, concluiu que a poluição sonora advinda dos processos produtivos de extração e beneficição da areia e seixo, acarretam ruídos e barulhos desconfortantes a população circunvizinha. Na pesquisa realizada em Capitão Poço os dados obtidos indicaram que o distúrbio sonoro prevalece por todas as horas do dia e, de acordo com os dados coletados, a poluição também ocorre durante a noite, por transporte da matéria-prima e extração dela.

Para os benefícios à população gerados pelos dois empreendimentos, a análise dos dados obtidos indicou que uma parcela significativa ($n = 273,0$; 82,7%) declararam que não foram beneficiados de nenhuma forma; outros ($n = 24,0$; 7,3%) recebem descontos no ato da compra; outros ($n = 22,0$; 6,9%) obtêm areia gratuita ou cestas básicas ($n = 6,0$; 1,8%), e uma minoria dos indivíduos amostrados ($n = 5,0$; 1,52%) trabalham no empreendimento. (Figura 12).

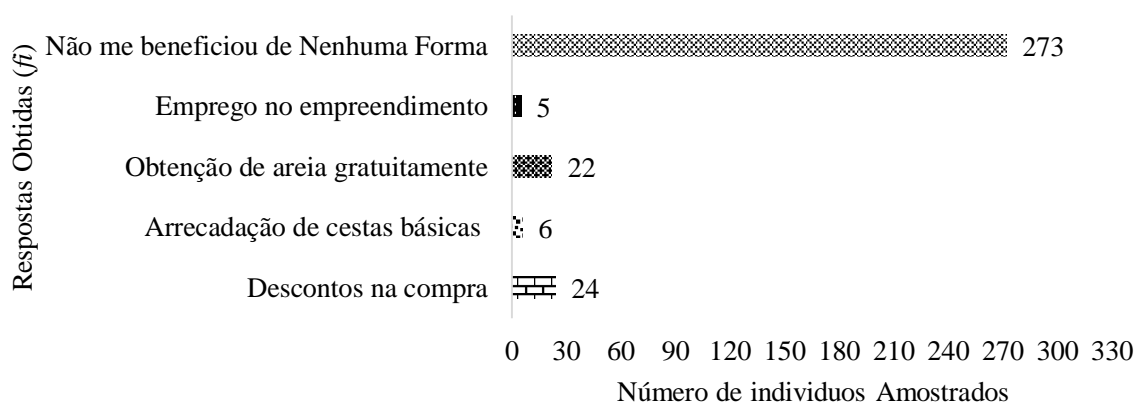


Figura 12. Benefícios oferecidos a população pelo empreendimento. Capitão Poço – PA. Fonte: autores, 2018.

No município de Paramoti — CE, Nobre Filho et al. (2011), pesquisaram sobre a importância das atividades de extração mineral para o crescimento socioeconômico, em função da atribuição de emprego nos empreendimentos. Os dados obtidos por eles, indicaram que cerca de 35,6% dos impactos são de natureza benéfica e impulsiona a economia nas localidades e, 64,4% são de características adversas a este desenvolvimento. O extrativismo mineral em Capitão Poço beneficia 17,33% do universo amostral total, mas, 82,67% não se beneficiam de nenhuma forma com as extratoras de areia e seixo, isso indica que, no contexto socioeconômico, há presença de impactos negativos, o que corrobora com a pesquisa efetuada em Paramoti — CE.

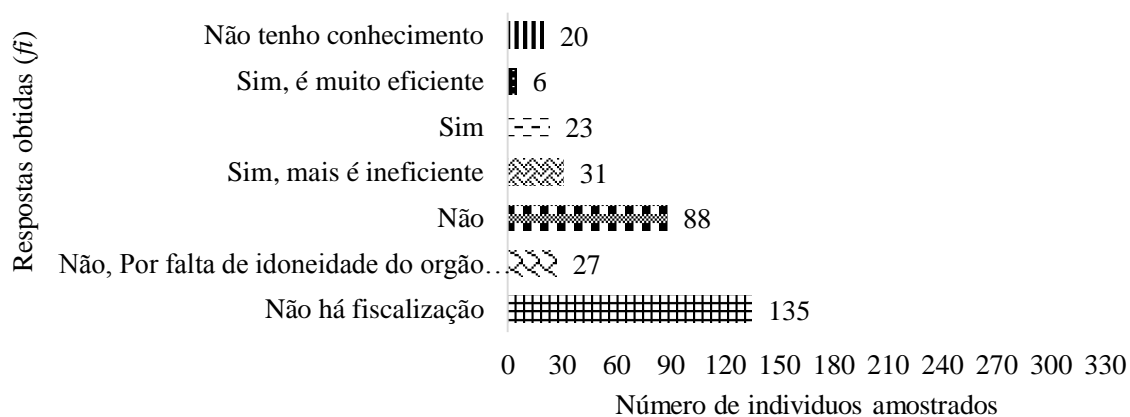


Figura 13. Efetividade da fiscalização no empreendimento. Capitão Poço – PA. Fonte: autores, 2018.

No que diz respeito a efetividade das fiscalizações nos empreendimentos, quase a metade dos ($n = 135,0$; 40,9%) dos indivíduos amostrados afirmaram que não há fiscalização por parte da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), e uma minoria ($n = 5,0$; 1,5%) afirmaram haver uma fiscalização muito eficiente (Figura 13).

Foi observado também que a fiscalização da SEMMA, não é efetiva ($n = 88,0$; 26,7%), ou ainda, a ação fiscal não é efetiva ($n = 31,0$; 9,3%) disseram que há fiscalização, porém é ineficiente. Houve também o relato de alguns indivíduos amostrados ($n = 27,0$; 8,2%) quanto a aceitação de suborno por parte do órgão fiscalizador. Mas alguns ($n = 23,0$; 6,0%) afirmaram haver fiscalização eficiente e outros ($n = 20,0$; 6,08%) afirmaram que não tem nenhum conhecimento sobre o assunto.

Na Guatemala, após estudo efetuado por Dougherty (2015), o autor concluiu que houve casos de corrupção em empreendimentos extrativistas minerais de pequeno porte e juniores, principalmente no processo de licenciamento e fiscalização, devido à maior vulnerabilidade das empresas em função do crescimento das mesmas e diminuição de leis reguladoras. Tal evidência consta entre os dados obtidos em

Capitão Poço — PA, mas relacionado à corrupção na etapa de fiscalização do processo produtivo e acompanhamento das medidas remediadoras e preventivas dos empreendimentos.

Em Relação aos parâmetros ambientais (temperatura, umidade do ar e velocidade do vento) na área de Igarapé Grande e Igarapé Açú, para analisar a dispersão de partículas atmosféricas à circunvizinhança, os dados obtidos indicaram que há tendências de elevação e diminuição da temperatura. Todavia, a umidade do ar, apresenta tendências opostas (Figura 14).

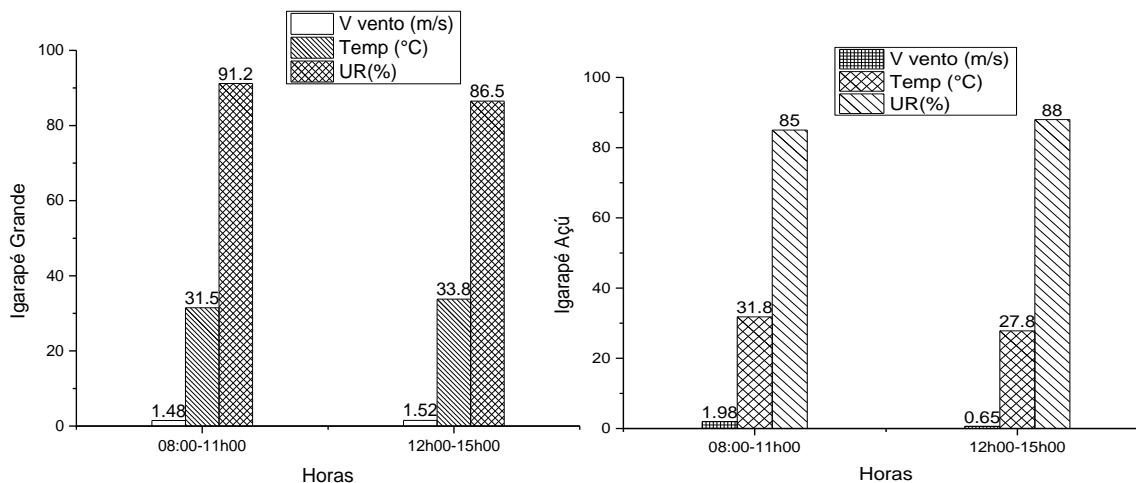


Figura 14. Parâmetros ambientais analisados nas duas áreas de extração. Capitão Poço – PA. Fonte: autores, 2018.

Ademais, a correlação de Pearson realizada entre umidade relativa, temperatura e velocidade do vento demonstrou que estes parâmetros possuem interações significativas de ordem inversa e direta (Tabela 3). Esta interação de correlação entre os parâmetros ambientais de temperatura, velocidade do vento e umidade relativa, principalmente umidade relativa X Temperatura que está sob correlação fraca inversa com 99,70 % de variância de regressão e que independem das variáveis estudadas, resulta na relação entre os parâmetros ambientais medidos, pós implantação do empreendimento, e que influencia diretamente nos aspectos ambientais analisados nas áreas da circunvizinhança.

Tabela 3. Correlação de Pearson sob os parâmetros medidos. Capitão Poço – PA. Fonte: autores, 2018.

Correlação	<i>r</i>	Classificação
T. x v.v. (Figura 15a)	-0.05	Fraca Inversa
u.r. x T. (Figura 15b.)	0.60	Média Direta
v.v. x u.r. (Figura 15c.)	-0.40	Média Inversa

Legendas: T = Temperatura; v.v. = Velocidade do Vento; u.r. = Umidade Relativa

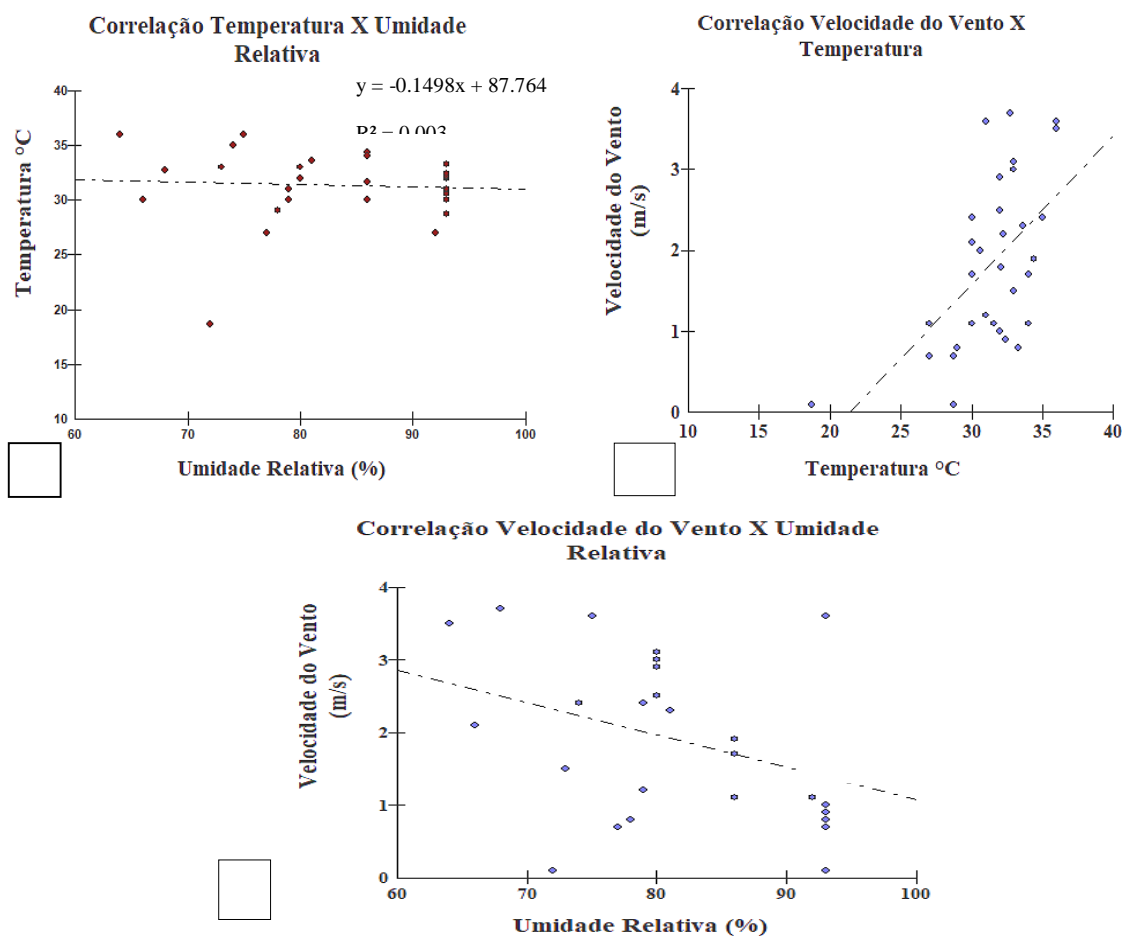


Figura 15. Correlação de Pearson sob os parâmetros medidos. Capitão Poço – PA. Fonte: autores, 2018.

Na pesquisa desenvolvida por Pereira Junior, et al. (2017) em Marabá, foi demonstrado através de correlação de parâmetros ambientais, a influência direta de forte interação dos valores obtidos para saneamento básico e conforto ambiental que concluíram influenciar diretamente sob índice de qualidade de vida – IQA, e da mesma forma, o estudo efetuado em Capitão Poço – PA apresentou interações que variam conforme os impactos existentes como o desflorestamento e poluição atmosférica, que também atuam de maneira negativa e direta no IQA da circunvizinhança.

Da Análise Quali-quantitativa

A análise dos dados obtidos identificou 18 principais impactos, os quais foram divididos da seguinte forma: 16 (88,89 %) negativos e apenas 2 (11,11%) positivos nas duas áreas de extração (Quadro 3).

Quadro 3. Matriz de Leopold para a identificação e caracterização Qualiquantitativa dos impactos ambientais das duas áreas de extração. Capitão Poço – PA. Fonte: autores, 2018.

M	Matriz de Leopold		Mag.							Imp.					Sig.	
	Aspectos Ambientais	Impactos Ambientais	E.	V.	F.	V.	GI	V.	Σ	D	V.	S	V.	Σ	ΣMag. X ΣImp.	Cl.
BIOFÍSICO	Desflorestamento	Perda da biomassa vegetal	L	8	P	8	A	9	25	L	8	N	9	17	425	Alta
	Descamação do solo	Perda da qualidade ambiental inicial do solo	R	8	P	8	M	6	22	M	5	N	8	13	286	Médio
	Aumento da temperatura	Desconforto térmico	L	7	C	7	M	6	20	L	8	N	8	16	320	Médio
	Lavagem do seixo	Poluição do corpo hídrico do receptor efluente	L	6	T	6	M	5	17	M	5	N	6	11	187	Baixo
	Retirada dos níveis de solo	Formação de crateras	R.	6	P	6	B	2	14	M	4	N	6	10	140	Baixo
	Emissão de material particulado	Poluição atmosférica	L	8	C	9	A	9	26	M	7	N	9	16	416	Alto
	Intensificação de transporte nas vias de acesso as localidades	Poluição sonora	L	8	C	9	A	9	26	M	7	N	8	15	390	Médio
	Lançamento dos efluentes pós lavagem	Danos as vias de acesso	L	6	T	7	B	3	16	M	5	N	6	11	176	Baixo
	Alteração da temperatura em habitats	Morte de peixes	L	7	P	7	A	8	22	C	2	N	6	8	176	Baixo
	Desaparecimento de espécies de aves	Perda de espécies de animais, como anfíbios e répteis termo sensíveis	L	7	P	7	M	6	20	M	5	N	8	13	260	Médio
	Desaparecimento de espécies aquícolas	Diminuição de ornitorquia	L	6	T	6	B	2	14	C	2	N	7	9	126	Baixo
	Desaparecimento de répteis	Desequilíbrio ecológico do ecossistema aquático	L	6	T	6	A	8	20	M	5	N	6	11	220	Médio
Desaparecimento de anfíbios	Desequilíbrio no controle natural de espécies	L	6	P	6	M	6	18	C	2	N	6	8	144	Baixo	
		Proliferação de espécies de moscas e pragas	L	6	T	5	B	2	13	C	1	N	4	5	65	Baixo
SOCIOECONÔMICO	Fluxo de veículos pesados na comunidade	Poluição sonora	L	8	C	9	A	9	26	M	7	N	9	16	416	Alto
	Empregos no empreendimento	Poluição atmosférica	L	8	C	9	A	9	26	M	7	N	8	15	390	Médio
	Fluxo migratório populacional a localidade	Aumento local de renda	L	3	T	2	B	1	6	B	1	P	3	4	24	Baixo
	Disponibilidade de recursos do empreendimento	Crescimento desordenado da população	L	5	T	4	M	5	14	M	6	N	4	10	140	Baixo
	Compactação do solo me a	Descontos na compra e/ou obtenção gratuita de areia e seixo na localidade	L	4	T	4	B	2	10	B	1	P	3	4	40	Baixo
	localidades próximas a extração	Diminuição de áreas cultivadas para plantios	R.	7	P	8	A	9	24	L	9	N	8	17	408	Alto

Legendas: Mag. = Magnitude; Imp. = Importância; Sig. = Significância; E= Extensão; F= Frequência; G.I.= Grau do Impacto; D= Duração; S= Sentido; V = Valoração; L= Impacto Local; R= Impacto Regional; P=. Permanente; T=. Temporário; C=. Cíclico; B= Baixo; M= Médio; A= Alto; C= Curto; M= Média; L= Longa; N= Negativo; P= Positivo; Cl. = Classificação.

Em relação a valoração e classificação dos impactos ambientais diagnosticados nas duas localidades, os dados permitiram a classificação e atribuição de significância aos impactos de maiores intensidades e poder de degradação ambiental nas respectivas áreas de influência, os quais foram respectivamente, o desflorestamento (425) e poluição atmosférica (416) referentes aos meios biofísicos, e poluição sonora (416) dos meios socioeconômicos.

Acerca disso, Haddad et al. (2015), no estudo efetuado na Amazônia brasileira e Mata Atlântica, concluíram que o desflorestamento impulsiona a redução da biodiversidade em 13% a 75%, além de prejudicar e comprometer os demais serviços ecossistêmicos. Os dados obtidos nas áreas de influência da

extração mineral em Capitão Poço, mostraram que o desflorestamento é proporcional as atividades de extração mineral, e por consequência disto à perda da biodiversidade, em função da fragmentação florestal.

Os dados analisados também indicaram que, em ambas as áreas de extração, ocorreu uma certa similaridade (11,11%), acerca da ocorrência de impactos positivos (Ex.: geração de empregos, descontos na compra e obtenção gratuita de areia e seixo na localidade) com significância em torno de 24 a 40. Entretanto, os valores de significância (416 a 425) para impactos negativos, foram elevados, e influenciam intensamente: o desequilíbrio ecológico, a perda significativa de qualidade ambiental, além de apresentarem fortes danos: perda de horizontes do solo (Figura 16a), perda da cobertura vegetal (Figura 16b), formação de depósitos arenosos (Figura 16c).

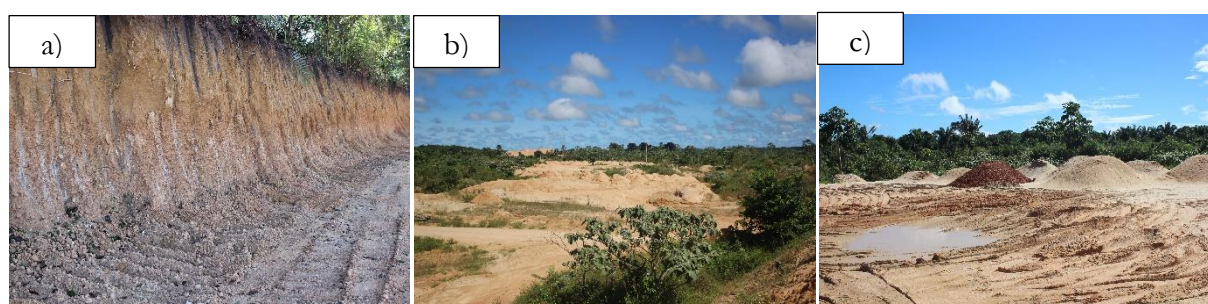


Figura 16. Áreas da extração e os principais impactos ambientais identificados: a) perda de horizonte nos solos; b) perda da cobertura vegetal; c) formação de depósitos arenosos. Capitão Poço – PA. Fonte: autores, 2018.

Mitchell et al. (2015), realizaram a pesquisa em Óregon – EUA, acerca das atividades extrativistas minerais, em especial, areia e seixo, e os dados obtidos indicaram que tais atividades alteram os níveis arbóreos da área explorada, logo, os serviços ambientais de provisão (a oferta nutricional disponível de espécies frutíferas), regulação (manutenção climática) e provoca perdas de diversidades biológicas devido a extração de *habitats*. Em Capitão Poço, as duas áreas pesquisadas apresentam tais perdas sistêmicas, o que corrobora com os dados obtidos em Óregon.

CONCLUSÃO

A análise quantitativa dos principais impactos socioambientais ocorridos nos meios biofísico e socioeconômico em função das atividades de extração da areia e seixo, são de ordem negativa de graus médio/alto, de maiores valores de significâncias para o desflorestamento, poluição sonora e atmosférica do meio biofísico.

Ademais, a análise qualitativa dos impactos ambientais identificados nas áreas de influência das extratoras de areia e seixo, demonstrou que os impactos de natureza positiva ainda são poucos, o que não contribui para uma melhoria na qualidade de vida dos residentes em Capitão Poço, deterioram o meio

biofísico e socioambiental não tem retorno elevado que permita uma melhor qualidade de vida. Além da perda de *habitats* e, conseqüentemente, perda da biodiversidade.

Logo, a extração mineral de areia e seixo no município de Capitão Poço – PA, promove o desenvolvimento socioeconômico urbano e rural, todavia, deixa sequelas muitas vezes irreversíveis, tanto na população quanto no ambiente. Desta forma, tem-se a necessidade de adoção de técnicas e medidas de modo a prevenir, controlar e reduzir os impactos ambientais oriundos dessa atividade extratora.

Os impactos ambientais, diagnosticados neste estudo, podem ser mitigados, compensados ou reduzidos a partir de: (1) Uma medida mitigatória: a utilização de lonas adequada para a vedação dos caminhões de transportes dos recursos extraídos que impeçam o lançamento de material particulado na atmosfera; (2) Duas medidas compensatórias: (primeira) capacitação e geração de empregos na localidade com intuito de otimizar a produção e reduzir os impactos; (segunda) iniciação de programas educacionais científicos às unidades de ensinos locais; (3) Uma medida restauradora: a edificação das vias de acessos as localidades para a melhor acessibilidade a localidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ako TA et al. (2014). Environmental Effects of Sand and Gravel Mining on Land and Soil in Luku, Minna, Niger State, North Central Nigeria. *Journal of Geosciences and Geomatics*, 2(2): 42-49.
- Alves JDN et al. (2018). Avaliação da qualidade da água em cursos d'água no município de Capitão Poço-PA. *Nucleus*, 15(1): 269-278.
- ANM - Agência Nacional de Mineração (2018). Sistema de Informações Geográficas da Mineração. Disponível em < <http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>> Acesso em: 15 mai. 2018.
- Ayres M (1998). BioEstat. 5.3. Disponível em: <<https://www.mamiraua.org.br/pt-br/downloads/programas/bioestat-versao-53/>>. Acesso em: 04 abr. 2018.
- BRASIL (1986). Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n. 001, de 23 de jan. 1986. Os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 26 mar. 2018.
- Cabral LN et al. (2012). Degradação ambiental e implicações para a saúde humana decorrentes da mineração: O caso dos trabalhadores de uma pedreira no município de Campina Grande/PB. *Hygeia, Campina Grande* 8(15): 104-118.
- Cortez IC (2013). Analisando os impactos ambientais no Rio Branco, Boa Vista-RR, a retirada de areia, argila e seixo diante da legislação ambiental. *Caderno de Pesquisa*, 24(2): 31-39.

- Cremonese FE et al. (2014). Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. *Revista Monografias Ambientais* 13(5): 3821-3830.
- Cruz CL et al. (2014). Situação de Impacto Ambiental: um estudo em uma Indústria de Extração Mineral. *Qualitas Revista Eletrônica*, 15(2): 1-14.
- Dicio (2018). Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2018. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/seixo/>. Acesso em: 28 out. 2018.
- Dougherty M (2015). By the gun or by the bribe: firm size, environmental governance, and corruption among mining companies in Guatemala. V.1. Guatemala, U4(1).
- Edwards DP et al. (2014). Mining and the African environment. *Conservation Letters*, Caims, 7(3): 302-311.
- Ferreira ABH et al. (2010). Dicionário Aurélio da língua portuguesa. Curitiba: Positivo.
- Ferreira THC et al. (2017). Estudo de Caso: Avaliação de Impactos Ambientais no Horto Florestal–Tote Garcia em Cuiabá–Mato Grosso. *Uniciências*, 21(2): 74-80.
- Gerhardt TE et al. (2009). Métodos de pesquisa. Rio Grande do Sul: Plageder.
- Guimarães HC et al. (2009). A história e os efeitos sociais da mineração no estado do Amapá. *Revista Eletrônica de Humanidades*, 3(2): 1-14.
- Gutti B et al. (2012). Environmental impact of natural resources exploitation in Nigeria and the way forward. *Journal of Applied technology in Environmental sanitation*, 2(2): 95-102.
- Haddad NM et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, 1(2): 15-52.
- IBGE (2017). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Cidades brasileiras. 2017. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br>> Acesso em 23 fev. 2018.
- IDESP (2016). INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ. Estatística Municipal – Capitão Poço. Governo do Estado do Pará, Belém.
- Ilatovskaya DV et al. (2015). Cross-talk between insulin and IGF-1 receptors in the cortical collecting duct principal cells: implication for ENaC-mediated Na⁺ reabsorption. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, 308(7): 713-719.
- Matias Pereira J (2016). Manual de Metodologia da Pesquisa Científica. 4 ed. São Paulo: Atlas.
- Mitchell MGE et al. (2015). Reframing landscape fragmentation's effects on ecosystem services. *Trends in ecology & evolution*, 30(4): 190-198.
- Moretti L et al. (2017). Environmental, Human Health and Socio-Economic Effects of Cement Powders: The Multicriteria Analysis as Decisional Methodology. *International journal of environmental research and public health*, Basel, 14(6): 645.

- Nobre Filho PAN et al. (2011). Impactos ambientais da extração de areia no canal ativo do Rio Canindé, Paramoti, Ceará. *Revista de Geologia*, 24(2): 126-135.
- Nunes DMP (2016). A experiência de trabalho e dos riscos entre os trabalhadores-migrantes nordestinos nos canaviais paulistas. *Saúde e Sociedade*, 25(4): 1122-1135.
- Nunes JN (2013). Mineração e Desenvolvimento Sustentável. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 4., Salvador, Anais... Salvador: IBEAS, p. 1-6.
- Oliveira JAM (2018). Diagnóstico Do Vazadouro A Céu Aberto No Município De Januária–Mg, Por Meio De Dois Métodos De Avaliação De Impacto Ambiental. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 7(1): 363-374.
- Patrício MCM (2013). Conflitos socioambientais: estudo de caso em uma pedreira na Paraíba. *POLÊMICA*, Rio de Janeiro, 12(3): 528-544.
- Pereira Junior A et al. (2017). Modelo matemático para avaliação da qualidade ambiental: o caso dos núcleos Marabá Pioneira e Nova Marabá, Marabá-PA. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 6(3): 405-423.
- Pinheiro CSS (2016). Extração de areia e seixo: Desenvolvimento ou degradação? O caso de Porto Grande/AP. 2016. 134 p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), 2016. Universidade Federal do Pará.
- Pontes JC (2013). Mineração e seus reflexos socioambientais: Estudo de Impactos de vizinhança (EIV) causados pelo desmonte de rochas com uso de explosivos. *POLÊMICA*, 12(1): 77-90.
- Porto ML (2017). Análise das tendências nas relações entre fluxo de veículos, arborização e os níveis de intensidade de ruído. *Ecologia e Nutrição Vegetal*, 5(3): 87-97.
- Rikhtegar N et al. (2014). Environmental impact assessment based on group decision-making methods in mining projects. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 27(1): 378-392.
- Sakamoto CK et al. (2014). Como fazer projetos de Iniciação Científica. São Paulo: Paulus.
- Sánchez LEB (2015). Avaliação de impacto ambiental. 2 ed. São Paulo, SP: Oficina de Textos.
- Santiago TMO et al. (2015). A eficácia da avaliação de impactos ambientais no Brasil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 6(2): 37-51.
- Sobczyk W (2014). Wykorzystanie wielokryterialnej metody AHP i macierzy Leopolda do oceny wpływu eksploatacji złóż żwirowo-piaskowych na środowisko przyrodnicze doliny Jasiolki. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Jasiolki*, 30(2): 157-172.
- Souza LC et al. (2016). Métodos de soma térmica na determinação de plastocrono de *Helianthus annuus* L. cultivado em ambiente protegido em Capitão Poço-PA. *Nucleus*, 13(2): 143-152.
- Triola MF (2014). Introdução à estatística. 12 ed. Rio de Janeiro: LTC.

- Valizadeh S (2015). Evaluation of Iranian Leopold Matrix application in the Environmental Impact Assessment (EIA) of solid waste management options in Birjand city. *Iranian Journal of Health and Environment*, 8(2): 249-262.
- Vieira CIP (2016). Áreas de extração mineral para construção civil em Teresina-PI: aspectos físicos e seus impactos socioambientais. *Revista Equador*, 5(3): 99-119.
- Vieira EG et al. (2015). Exploração Mineral de Areia e Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado: É possível conciliar? *Sustentabilidade em Debate*, 6(2): 171-192.
- Zhou H (2015). Soil Heavy Metal Pollution Evaluation around Mine Area with Traditional and Ecological Assessment Methods. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 3(10): 28-33.

SOBRE OS ORGANIZADORES



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 150 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 52 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 52 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 35 organizações de e-books, 20 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.

ÍNDICE REMISSIVO

A

aceitabilidade, 16, 19
adubação orgânica, 121, 124
Agricultura, 3, 15, 22, 99, 105, 113, 160
água da chuva, 4, 128, 129, 130, 131, 134, 135, 136
ambiente urbano, 66, 67, 81, 82, 83, 88, 90
análise do solo, 31
área folhar, 139, 141, 142, 143, 144, 146
assistência, 112
atividade de ensino, 116

B

bacias sanitárias, 129, 130, 131, 134
boxes, 110

C

cereal, 161, 171
Coeficiente da Cultura, 165, 170, 171
comercialização, 107, 112
Comercialização, 92, 99, 114
consumidores, 108, 112
consumo, 107, 113, 114
crescimento vegetal, 124
cucurbitáceas, 101, 106

D

demanda hídrica, 170
disponibilidade, 109, 112
diversificação, 109
drenagem, 4, 82, 128

E

economia, 107, 113
econômico, 39, 40, 41, 43, 80, 86, 101, 108, 113, 129
ensino, 13, 81, 111, 115, 118, 119
equilíbrio ambiental, 39
escoamento, 43, 71, 108, 129, 131, 134, 135
estatística, 44, 50, 64, 110, 119
estrada de ferro Carajás, 86

evapotranspiração, 138, 139, 140, 143, 144, 145, 147, 163, 173
exportação, 24, 107, 139, 165, 166, 167, 168, 175

F

Farinha de Mandioca, 4, 92, 99
feira livre, 4, 93, 96, 107, 108, 109, 110
fertirrigação, 4, 32, 139, 159, 160, 171, 172, 173, 174, 176
frutarias, 92, 93, 95, 96, 102, 103, 107, 108

G

Germinação, 4, 101, 106
girassol, 4, 106, 137, 138, 139, 142, 143, 144, 145, 146, 147

H

Hortaliças, 114

I

intenção de compra, 17, 19, 22

L

lácteos, 15, 16, 20, 21, 22
Latosolo Amarelo, 47, 121, 125
lucro, 97, 110

M

medidas mitigadoras, 74, 85, 86

N

nutrição, 23, 36, 37, 125, 164, 165, 169

O

óxido de cálcio, 27
óxido de magnésio, 27

P

precipitações, 129, 132, 135, 170, 171
produtores, 8, 10, 12, 25, 92, 93, 94, 107, 110, 149, 160
protagonistas, 113

provadores, 17, 19, 20, 21

Q


qualidade, 4, 8, 16, 19, 20, 21, 24, 25, 38, 39, 42, 44, 51, 59, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 74, 83, 84, 85, 86, 90, 91, 96, 101, 107, 121, 124, 126, 129, 149, 156, 160, 167
qualidade de vida, 4, 38, 39, 59, 61, 66, 67, 68, 83, 84, 85, 86, 107

S

salinidade, 102, 104, 105, 106, 121
Santiago de Cuba, 180
sustentabilidade, 4, 7, 114, 149, 157, 183

V

velocidade de germinação, 102, 104



As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

ISBN 978-658831932-1



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