



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

JUCIMAR TORRES

**DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DOS RECURSOS NATURAIS EM DECORRÊNCIA
DA EXTRAÇÃO DO SOLO NO BAIRRO VILA FIQUENE**

IMPERATRIZ – MA

2023

JUCIMAR TORRES

**DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DOS RECURSOS NATURAIS EM DECORRÊNCIA
DA EXTRAÇÃO DO SOLO NO BAIRRO VILA FIQUENE**

Artigo apresentado ao curso de Especialização *Latu sensu* em Ciências Ambientais, da Universidade Estadual da Região Tocantina Maranhão - UEMASUL, para obtenção de título de especialista em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Diniz de Oliveira

IMPERATRIZ – MA

2023

T693d

Torres, Jucimar

Degradação ambiental dos recursos naturais em decorrência da extração do solo no bairro Vila Fiquene / Jucimar Torres– Imperatriz, MA, 2024.

26 f. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Ambientais)
– Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL,
Imperatriz, MA, 2024.

1. Degradação. 2. Solo. 3. Educação ambiental. I. Título.

CDU 504

RESUMO

A degradação ambiental é definida como o aglomerado de processo resultante de danos ao meio ambiente, pelo quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos naturais. A extração mineral de areia, seixo e argila modifica o relevo local, resultando numa série de outras alterações indiretas como no caso dos processos morfológicos presentes, que envolvem mudanças de direção de fluxos das águas de escoamento superficial, fazendo com que as áreas que estão dominadas pelos efeitos erosivos se transformem em ambientes de deposição. Com isso, esse estudo possibilitou a compreensão das características físicas e ambientais dos elementos ocasionados pela degradação em decorrência da extração de cascalho, areia e barro no Bairro de Vila Fiquene. Para o levantamento dos dados foi aplicado questionários de dados quantitativos e qualitativos, para entrevista com os moradores das proximidades. Os resultados demonstram que a exploração desse local provocou uma mudança na qualidade de vida dos moradores por conta da deposição de lixo nesse local. Os impactos da degradação ambiental e do solo podem ser irreversíveis pela situação das crateras que ficaram nos locais de extração mineral, a matéria orgânica, microrganismos benéficos que são responsáveis pela reciclagem de nutrientes, toda a vegetação do local foi modificada em função da extração de argila, areia e seixo para as construções de casas e pavimentação de ruas e aterramentos de terrenos da cidade. Com isso, fazem-se necessárias estratégias para recuperação dessas áreas que sofreram perturbações, tais como recuperação da cobertura vegetal, plantio de espécies nativas pode ajudar a estabilizar o solo, reduzir a erosão e recuperar a biodiversidade da área, reconstituição do solo através da adição de matéria orgânica, como composto orgânico e adubo para melhorar a qualidade do solo e estimular o crescimento das plantas, monitoramento dessas áreas e educação ambiental para conscientização e participação dos moradores locais.

Palavras-chave: Degradação do solo; recuperação de áreas degradadas; educação ambiental.

ABSTRACT

Environmental degradation is defined as the agglomeration of processes resulting from damage to the environment, whereby some of its properties are lost or reduced, such as the quality or productive capacity of natural resources. The mineral extraction of sand, pebbles and clay modifies the local relief, resulting in a series of other indirect alterations as in the case of the present morphological processes, which involve changes in the direction of flow of surface runoff water, making the areas that are dominated by erosive effects to become deposition environments. With this, this study made it possible to understand the physical and environmental characteristics of the elements caused by the degradation due to the extraction of gravel, sand and clay in the neighborhood of Vila Ficane. For data collection, quantitative and qualitative data questionnaires were applied for interviews with nearby residents. The results show that the exploration of this place caused a change in the quality of life of the residents due to the deposition of garbage in this place. The impacts of environmental and soil degradation can be irreversible due to the situation of the craters that were left in the mineral extraction sites, the organic matter, beneficial microorganisms that are responsible for the cycling of nutrients, all the local vegetation was modified due to the clay extraction, pebbles and sand for building houses and paving streets and filling up land in the city. Therefore, strategies are needed to recover these areas that have suffered disturbances, such as recovery of vegetation cover, planting native species that can help stabilize the soil, reduce erosion and recover the biodiversity of the area, reconstitution of the soil through the addition of organic matter, such as organic compost and fertilizer to improve soil quality and encourage plant growth, monitoring of these areas and environmental education to raise awareness and participation of local residents.

Keywords: Soil degradation; recovery of degraded areas; environmental education.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	06
2	OBJETIVOS.....	08
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	09
3.1	Degradação ambiental.....	09
3.2	Causas da degradação.....	09
3.3	Legislação ambiental.....	10
3.4	Extração mineral.....	11
3.4.1	Areia.....	12
3.4.2	Seixo.....	12
3.4.3	Argila.....	13
3.4.4	Formas de extração da areia, seixo e argila e métodos de extração.....	13
3.5	Responsabilidade social e ambiental das empresas.....	14
3.6	Educação ambiental.....	14
3.7	Políticas públicas para prevenção da degradação ambiental.....	15
4	METODOLOGIA.....	16
4.1	Local de estudo.....	16
4.2	Avaliação das causas de degradação ambiental no local.....	18
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5.1	Resultado da entrevista realizada com moradores.....	19
5.2	Impactos socioeconômicos e ambientais em decorrência da degradação ambiental.....	21
6	CONCLUSÃO.....	24
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

A sociedade organiza o espaço em que vive através da realização de atividades humanas no uso e ocupação das terras fundamentais para atender as necessidades econômicas e a sobrevivência nos moldes do estilo de vida capitalista. Sendo assim, o estudo do uso da terra constitui um dos principais recursos para subsidiar as ações do poder público no cerne do planejamento e gestão com intuito de amenizar os conflitos decorrentes do uso dos recursos naturais (MELO et al., 2016).

A exploração inadequada dos recursos naturais em diversas atividades agrícolas e industriais tem ocasionado o surgimento de áreas degradadas que modificam as características do solo, hídricos, relevo e biodiversidade originais (ANDRADE et al., 2018).

Segundo Sampaio et al. (2014), a exploração excessiva de madeira, a pesca predatória e a mineração descontrolada são exemplos de atividades humanas que contribuem significativamente para a degradação ambiental.

A degradação dos solos também é um problema que afeta não só o Brasil, mas diversos países ao redor do mundo. Segundo a Embrapa (2021), cerca de 30% dos solos brasileiros estão degradados, o que compromete a produção agrícola e a segurança alimentar.

Entre as principais causas da degradação dos solos no Brasil estão o desmatamento, a erosão, o uso intensivo de agroquímicos e a exploração inadequada dos recursos naturais (Embrapa, 2021). A erosão, por exemplo, é responsável por perdas significativas de solo no país, podendo chegar a 30 toneladas por hectare por ano em algumas áreas (Lima et al., 2021).

A degradação dos solos também tem impactos na qualidade da água e na biodiversidade (Embrapa, 2021). Além disso, a perda de solo fértil pode levar a problemas socioeconômicos, como a migração de populações rurais para as cidades em busca de trabalho e renda (Silva et al., 2020).

A capacidade do ser humano em alterar a natureza cresceu muito a partir da Revolução Industrial, com isso os problemas ambientais vem também crescendo de mãos dadas com a industrialização. A falta de planejamento da utilização dos recursos naturais geram impactos irreversíveis para a humanidade.

A mineração é uma atividade importante para a economia de muitos países, porém, segundo Farias (2002), requer responsabilidade social, uma vez que deve levar em conta a questão do desenvolvimento sustentável. Devido à extração de argila e os depósitos de rejeitos oriundos da mesma, as formas de relevo locais são alteradas, resultando numa série de outras alterações indiretas como no caso dos processos morfológicos presentes, que envolvem mudanças de direção de fluxos das águas de escoamento superficial, fazendo com que as áreas que estão dominadas pelos efeitos erosivos se transformem em ambientes de deposição ou vice-versa (COLTURATO, 2002).

Com isso, esse estudo possibilitou a compreensão das características físicas e ambientais dos elementos ocasionados pela degradação em decorrência da extração de cascalho, areia e argila no Bairro de Vila Fiquene, a relação com os impactos socioeconômico e ambientais do solo, e a interferência antrópica neste fenômeno.

Diante da importância do tema em questão, este estudo contribuiu com informação, conscientização e educação ambiental da comunidade residente às margens da área degradada, que outrora fora utilizado para depósito de lixo, pesca e esgoto das residências.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Analisar a degradação do solo em decorrência da extração de cascalho no perímetro do Bairro Vila Fiquene.

2.2 ESPECÍFICOS

- ✓ Investigar as causas da degradação ambiental no local;
- ✓ Analisar os impactos ambientais da deterioração do solo;
- ✓ Discutir possíveis desenvolvimentos socio-ambientais na área para os moradores.
- ✓

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Degradação ambiental

De acordo com o decreto federal 97.632/89 (Brasil, 1989) a degradação ambiental é definida como o aglomerado de processo resultante de danos ao meio ambiente, pelo quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos naturais.

Segundo Dias (1998), a degradação ambiental pode ser entendida como alterações das condições naturais que comprometem o uso dos recursos naturais (solo, água, flora, fauna, etc.) e reduzem a qualidade de vida das pessoas. Para Silva e Ribeiro (2004) a degradação ambiental é caracterizada por desmatamentos, derrubada da floresta e a queima da vegetação tendo por objetivo aumentar as áreas limpas para atender atividades econômicas como agricultura e pecuária. Na realidade degradação diferentes aspectos e é provocada por fatores aparentemente inofensivos.

3.2 Causas da degradação

Um conjunto de causas é apontado como responsáveis pelo atual processo de degradação que atinge diversas partes do mundo. Dentre elas destacam-se: intervenção humana, crescimento populacional, práticas inadequadas na agropecuária e construções de complexos industriais (Balsan, 2006).

Machado (2012) apontou que o desmatamento no território brasileiro iniciou-se primeiramente no litoral com a destruição da mata atlântica no nordeste para a extração do pau Brasil. O processo de degradação da cobertura vegetal acelerou-se com a introdução da cultura da cana de açúcar e posteriormente com a criação de gado.

Já Poletto (2009) afirmou que a degradação ambiental está relacionada com a agricultura, pois ocorre na remoção da cobertura vegetal, exposição do solo à erosão, afastamento da fauna, compactação do solo, redução da qualidade dos cursos d'água assoreando-os e contaminando-os com resíduos de fertilizantes e agrotóxicos. Fernandes e Medeiros (2009) afirmaram que a região Nordeste por possuir características que o torna limitante para algumas atividades agropastoris e um histórico de ações mitigadoras equivocadas, responsáveis por um desenvolvimento

limitado, o coloca com sérios problemas de ordem ambiental, principalmente pelo desmatamento e queimadas.

O desmatamento também está ligado à prática da agropecuária e a agricultura, onde ocorre a retirada da vegetação para a realização de tais atividades e na maioria das vezes utilizam técnicas que impactam os recursos naturais, como a queimada da vegetação, ocorrendo a perda da fertilidade do solo e ocasionando várias outras consequências, como o aumento do escoamento superficial e diminuição do volume de água infiltrada no subsolo para recarga dos aquíferos (Barros, 2009).

Segundo Moreira (2005), ao longo da história a apropriação da natureza e de seus recursos pela sociedade humana alterou os biomas do planeta, e que o desmatamento ocorre como resultado de alguns fatores: extração de madeira; instalação de projetos agropecuários; construção de usinas hidrelétricas; extração mineral, incêndios; queimadas, entre outros.

3.3 Legislação ambiental

Uma série de instrumentos legais, a começar pela Constituição Federal, regulamenta as atividades mineradoras no Brasil. O arcabouço constitucional para as questões do setor mineral está assentado em três artigos, de onde se destacam:

- ✓ O artigo 20, em seu inciso IX, estabelece que são bens da União “os recursos minerais, inclusive os do subsolo”;
- ✓ O artigo 22, em seu inciso XII, estabelece que compete a União legislar privativamente sobre “jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia”;
- ✓ O artigo 23, em seu inciso XI, estabelece que seja competência comum da união, dos estados, do distrito federal e dos municípios “registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios”. Ainda neste artigo é determinado que “lei complementar fixará normas para a cooperação entre a união e os estados, o distrito federal e os municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional”.

É a partir deste conceito de prioridade dos recursos minerais, definido pela Constituição de 1988, que a tutela da União, dos estados e municípios sobre os recursos minerais se materializa.

A legislação mineral brasileira é regida pelo Código de Mineração, decreto-lei nº 227/1967, alterado pela lei nº 9314/96, e regulamentado pelo Decreto nº 62.934/68 e por legislações posteriores, que dispõe sobre as formas e condições de habilitação e execução das atividades de pesquisa e lavra de substâncias minerais. Sua aplicação e fiscalização são de responsabilidade do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, a quem compete à execução das normas do Regulamento do Código de Mineração e também fiscalizar as atividades concernentes à mineração, à indústria e ao comércio de matérias-primas minerais. De acordo com a lei nº 9314/96, as jazidas minerais podem ser exploradas segundo uma das cinco formas de regime de aproveitamento das substâncias minerais, que são:

- ✓ Regime de Autorização de Pesquisa;
- ✓ Regime de Concessão de Lavra;
- ✓ Regime de Licenciamento;
- ✓ Regime de Permissão de lavra Garimpeira;
- ✓ Regime de Monopolização;

O enquadramento em uma destas formas de regime é estabelecido de acordo com o tipo de substância mineral, do modo de sua ocorrência e/ou como será sua utilização (OBATA; SINTONI, 2003).

3.4 Extração mineral

A extração de agregados para construção civil (areia, seixo e pedra britada) se intensifica a cada dia no Brasil, decorrente do crescimento urbano e também, impulsionado nos últimos anos, por programas governamentais, que de acordo com Rolnik e Klink (2011, p. 89) começaram a surgir a partir de 2005, como os programas do governo federal “Minha casa minha vida” e o “Programa de Aceleração de Crescimento” (PAC e PAC 2), que necessitam diariamente desse material.

De acordo com Fonseca Júnior e Ferreira (2012, p. 1), os agregados para a indústria da construção civil são as substâncias minerais mais consumidas e, portanto, as mais significativas em termos de quantidades produzidas no mundo. Sendo assim, a expansão urbana faz com que sua extração aumente cada vez mais. Segundo Goulart e Callisto (2003), o que se observa é uma forte pressão do sistema produtivo sobre os recursos naturais, através da obtenção de matéria prima, utilizada na produção de bens que são utilizados no crescimento econômico.

Os agregados são considerados abundantes e apresenta baixo valor unitário, com isso, seu consumo é um importante indicador do perfil socioeconômico de desenvolvimento de um país, estado ou região metropolitana (SILVA, 2012, p. 1). Segundo Fonseca Júnior e Ferreira (2012, p. 1), a relevância do setor de agregados para a sociedade é destacada por estar diretamente ligada à qualidade de vida da população como na construção de moradias, armazéns para os programas de abastecimento voltados para alimentação, saúde e saneamento básico (onde estão incluídos os sistemas de captação, adução, tratamento e distribuição de água e esgoto), educação, saneamento básico, transporte (pavimentação e construção de rodovias, vias públicas, ferrovias, hidrovias, portos, aeroportos, pontes, viadutos), etc.

3.4.1 Areia

De acordo com Cavalcanti (2015, p. 30), a areia é produzida através de agentes exteriores sobre rochas, que emergiram os agentes intempéricos, seguidos ou não de outros processos do ciclo das rochas, como erosão, transporte e deposição, provocam nas rochas o desgaste ao longo do tempo, transformando-as em pedregulhos e areias. A areia para construção pode ocorrer como depósitos sedimentares que se formam nos leitos de alguns rios ou em terra firme, como depósitos aluvionares em fundo de vales cobertos por capa de solo.

3.4.2 Seixo

De acordo com Bauer (2008) o cascalho é um sedimento fluvial de rocha ígnea formado de grãos de diâmetro em geral superior a 5 mm, podendo chegar a 100 mm. Os grãos são de forma arredondada devido ao atrito causado pelo movimento das águas onde se encontram. É conhecido também como pedregulho ou seixo rolado e apresenta grande resistência ao desgaste, por já ter sido exposto a condições adversas no seu local de origem. O seixo pode ser de materiais arenosos com granulometria superior a 2,0 mm e inferior a 256 mm, geralmente obtido como um subproduto da extração de areias ou a partir de coberturas detrito-lateríticas cenozoicas ou de material rochoso desagregado resultante da alteração de rochas ígneas, principalmente basaltos e diabásios, empregados normalmente em lastros de estradas vicinais (FIESP, 2006, p. 25).

O seixo é muito utilizado em obras de construção civil, a mais comum é lastros de ferrovia, drenos em obras civis como estradas, aeroportos, estações de tratamento de esgoto, etc.

3.4.3 Argila

A argila é comumente conhecida como material natural, terroso, de granulação fina, quando misturada na água entra em ação, possui uma certa maleabilidade. Denominada argila, por fazer parte um grupo de partículas do solo. Essas partículas possuem inúmeros tamanhos, em média 5 μm e 25 μm (milésimo de milímetro) são as mais utilizadas em tratamentos relaxantes, tonificantes, no combate da oleosidade e absorção de toxinas da pele (AMARAL, 2015; TOYOKI, OLIVEIRA, 2015).

A retirada de argila ocorre preferencialmente nos meses de menor precipitação, devido à maior facilidade das condições de acesso e do próprio trabalho de exploração. A argila é extraída geralmente a céu aberto, devido aos depósitos sedimentares estarem situados próximo à superfície, cobertos por camadas de solo de pequena espessura. O método mais utilizado para tal é o de lavra, que consiste no desmonte mecânico das camadas de argila por tiras ou cavas semicirculares. Os equipamentos utilizados são: a pá-carregadeira, a escavadeira ou retroescavadeira, os quais são escolhidos de acordo com a forma e profundidade do extrato argiloso (ANJOS et al., s/d apud COLTURATO, 2002).

3.4.4 Formas de extração da areia, seixo e argila e métodos de extração

Os métodos de extração do seixo variam em função da sua forma de ocorrência, além de características intrínsecas da jazida e região. O Quadro 1, apresenta uma correlação entre as formas de ocorrência de argila, areia e seixo e os métodos mais usuais empregados para sua extração (QUARESMA, 2009, p. 11).

Quadro 1. Forma de Ocorrências e Métodos de Extração

Forma de ocorrência da argila, areia e do seixo.	Métodos típicos de extração
A argila é um mineral sedimentar formado a partir da decomposição de rochas ígneas e metamórficas pela ação de agentes físicos e químicos.	Lavra a céu aberto Desmonte da rocha é realizado por meio de explosivos.
Areia consolidada na forma de arenitos ou quartzitos, formando platôs, com escarpas.	Dragagem Desmonte hidráulico ou dragagem
Seixo desagregado, resultante da alteração de rochas ígneas, principalmente basaltos e diabásios.	Desmonte mecânico

Fonte: Quaresma, 2009, p. 11

3.5 Responsabilidade social e ambiental das empresas

No Brasil, segundo Schenini, Bagnati e Cardoso (2004), a inexistência de uma consciência ecológica na indústria da construção civil resultou em danos ambientais irreparáveis, que foram agravados pelo maciço processo de migração ocorrido na segunda metade do século passado, que ocasionou uma enorme demanda por novas habitações.

Atualmente, o modelo de construção civil praticado no Brasil, em toda a sua cadeia de produção, ocasiona vários prejuízos ambientais, pois, além de utilizar, amplamente, matéria-prima não renovável da natureza e consumir elevadas quantidades de energia, tanto na extração quanto no transporte e processamento dos insumos, é também perdulário no uso dos materiais e considerado grande fonte geradora de resíduos dentro da sociedade.

Tais impactos acabam provocando a formação de áreas degradadas que ocorrem em três etapas do processo construtivo: na aquisição de materiais, considerando a retirada de matéria-prima natural e o fabrico de produtos, na etapa de execução das obras civis, propriamente ditas, e na fase de disposição final dos resíduos gerados pela construção.

3.6 Educação ambiental

A educação ambiental é um tema relevante e atual, que tem sido objeto de estudo em diversas áreas do conhecimento, como a biologia, a ecologia, a educação e a psicologia ambiental. Segundo Carvalho (2008, p. 23), a educação ambiental pode ser definida como "um processo que busca formar cidadãos críticos e responsáveis, capazes de compreender a complexidade dos problemas ambientais e de agir de forma consciente e transformadora em relação à realidade em que vivem".

Nesse sentido, a educação ambiental pode ser vista como um processo educativo que visa promover a conscientização e a sensibilização das pessoas em relação à importância da preservação do meio ambiente. De acordo com Sauv  (2005, p. 10), a educa o ambiental "deve permitir que os indivíduos desenvolvam a compreensão dos sistemas ecológicos, a capacidade de avaliar as consequências das a o es humanas e a habilidade de tomar decisões que promovam a sustentabilidade".

Para Oliveira et al. (2018, p. 87), a educa o ambiental pode ser aplicada em diferentes contextos e modalidades, como a educa o formal, a educa o não-formal e a educa o informal. Além disso, ela pode abranger uma ampla gama de temas, como a conserva o da biodiversidade, a gestão de recursos naturais, a mudança climática e a gestão de resíduos sólidos.

3.7 Políticas públicas para preven o da degrada o ambiental

As políticas públicas são de fundamental importância para a preserva o do ambiente, dentre elas podemos citar:

Regula o ambiental: cria o de leis e regula o es que estabeleçam padrões e limites para a emissão de poluentes usos de recursos naturais, entre outras atividades que possam afetar o meio ambiente. (MEDEIROS, 2012).

Zoneamento ambiental: divisão do território em zonas com diferentes graus de prote o ambiental, levando em considera o as características e vulnerabilidades de cada região. (SILVA, 2009).

Pagamento por serviços ambientais: incentivo financeiro para proprietários de áreas preservadas ou que adotem práticas sustentáveis, como reflorestamento e recupera o de áreas degradadas. (MURCIA, 2012).

Fiscaliza o e puni o: atua o dos órgãos fiscalizadores para coibir a o es que violem as leis e regula o es ambientais, e aplica o de puni o es para quem

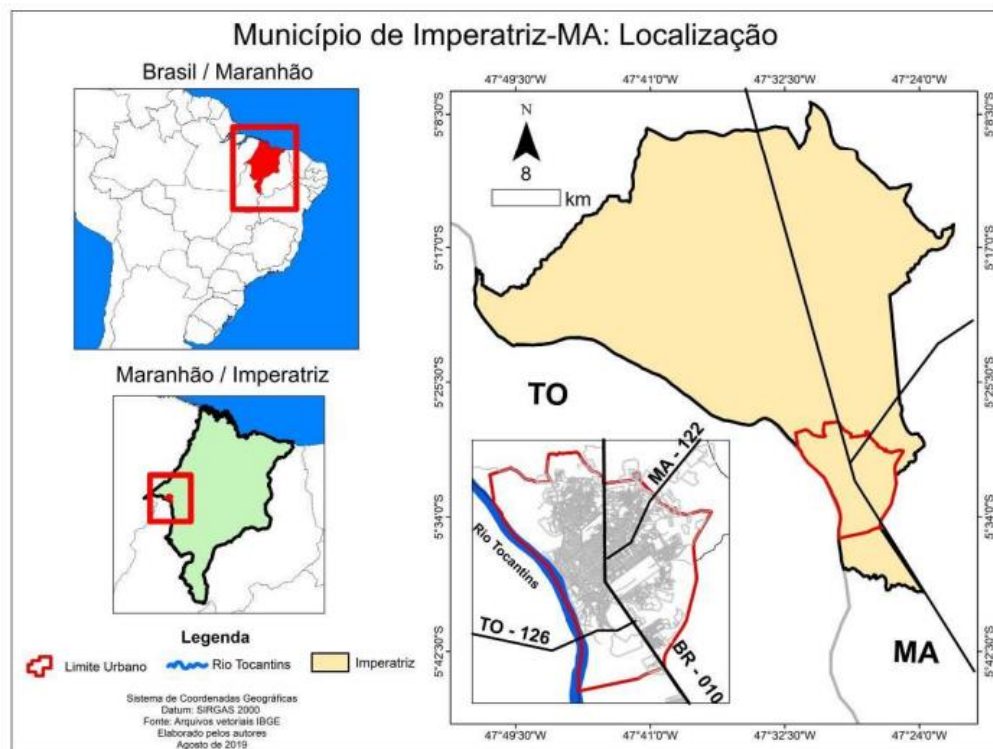
as descumprir. (BRASIL, 2012).

4 METODOLOGIA

4.1 Local de estudo

A cidade de Imperatriz localiza-se a sudoeste do Estado do Maranhão, na microrregião de Imperatriz (Figura 1). Possui uma extensão territorial de 1.368,987 km², sendo que somente 90 km² pertencem ao seu perímetro urbano, de acordo com a última classificação dos setores censitários realizada pelo IBGE (2010). Segundo o estudo *Regiões de influência das cidades*, publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2008), Imperatriz é considerada uma capital regional “C” e apresenta Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,731, considerado alto em relação ao padrão regional.

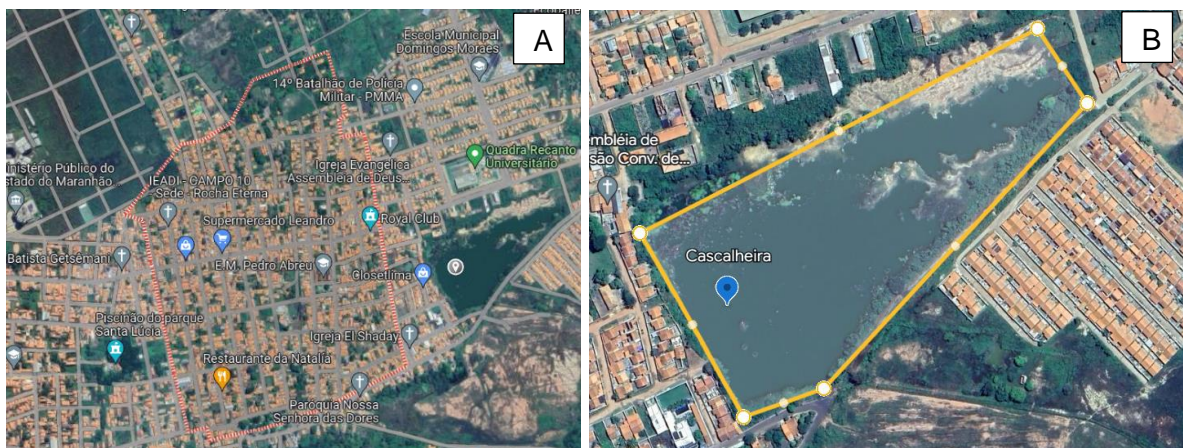
Figura 1. Mapa da microrregião de Imperatriz



Fonte: IBGE, IMESC. Elaborado por Santos; Nunes; Santos, (2019)

O estudo foi realizado no Bairro Vila Fiquene (Figura 2 A e B), situado na região Leste da cidade de Imperatriz-MA.

Figura 2. Mapa do Bairro Vila Fiquene (A) e local de extração de cascalho (B)



Fonte: Google Earth

Para o levantamento dos dados foi aplicado questionários de dados quantitativos e qualitativos (Tabela 1), para entrevista com os moradores das proximidades. Ao final do tratamento dos dados foi confeccionado gráfico através do programa Excel versão 2016.

Tabela 1. Questionário aplicado aos moradores de Vila Fiquene

Questionamentos	Tipo de resposta
1. Você se interessa sobre assuntos relacionados ao meio ambiente?	Fechada
2. Sobre as crateras abertas próximo a sua residência para extração de cascalho, você acha que isso interfere na sua qualidade de vida?	Fechada
3. Se sua resposta foi sim em relação a questão anterior, cite um exemplo de interferência que pode estar ocorrendo em relação a cratera aberta próximo de sua residência.	Aberta
4. Na sua opinião o que o que pode ser feito para amenizar esses problemas que ocasionaram o desequilíbrio ambiental nesses locais ?	Aberta

Fonte: Elaborada pelo autor

Para a elaboração do presente trabalho foram utilizados recursos bibliográficos como: livros, artigos, dissertações e teses para a fundamentação das ideias apresentadas, computador, câmera fotográfica, imagens obtidas por sensoriamento.

4.2. Avaliação das causas de degradação ambiental no local

Foi realizado um estudo do impacto ambiental decorrente da degradação do ambiente e do solo, onde houve uma ação antrópica, como desmatamento da vegetação local e a degradação do solo, como a retirada de areia, cascalhos, pedra para a construção civil, pavimentação de ruas e aterramentos de terrenos da cidade. Na época era a principal fonte de renda para muitos trabalhadores que residiam na Vila Fiquene, que trabalhavam na retirada dos rejeitos do local.

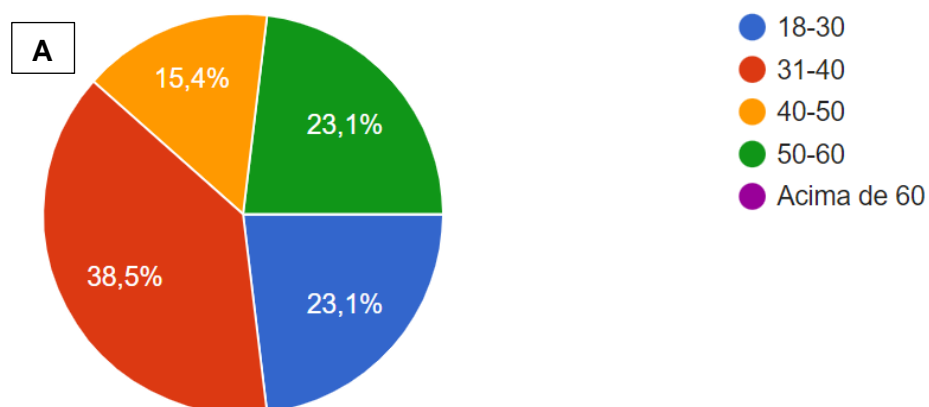
Nessa etapa da pesquisa, foi realizado um registro fotográfico para visualização da área em estudo, e os aspectos analisados, bem como, a degradação ambiental ocasionada pela ação humana.

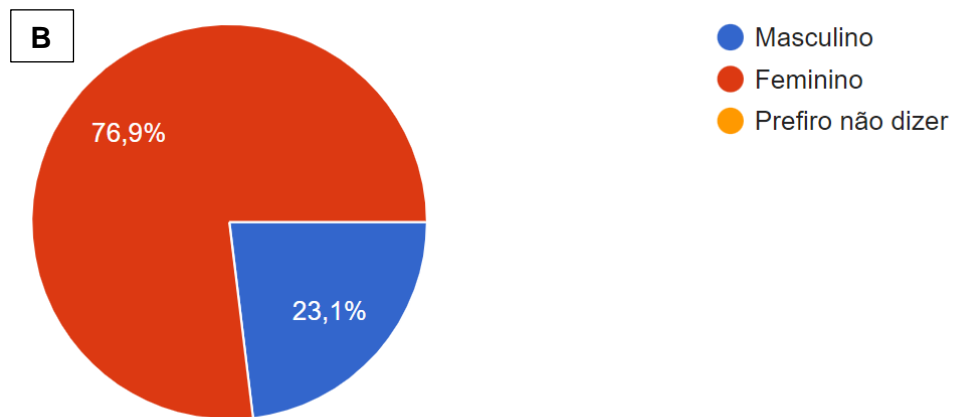
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Resultado da entrevista realizada com moradores

A faixa etária dos entrevistados na pesquisa variou entre 18 a 60 anos, dentre os entrevistados 76,9% foram mulheres e 23,1% homens (Gráfico 1 A e B).

Gráfico 1. Faixa etária (A) e gênero (B) dos moradores entrevistados.





Fonte: Elaborado pelo autor

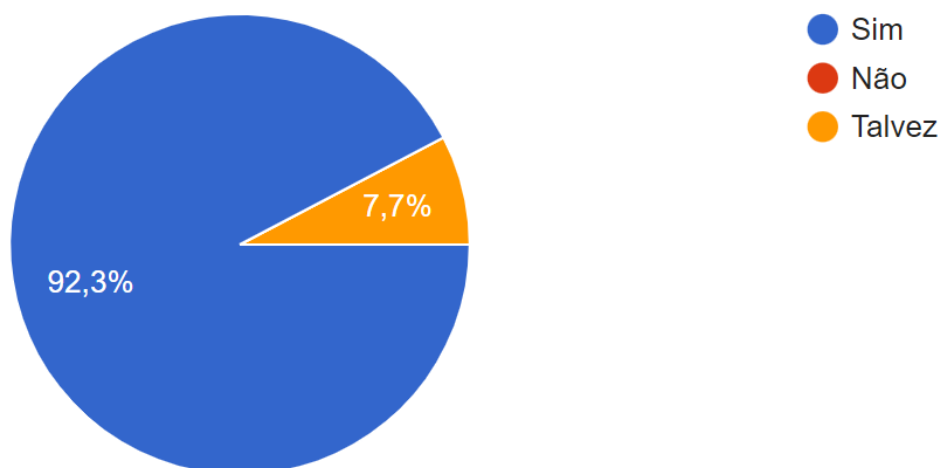
Dos entrevistados 92,3% se sentiram prejudicados com extração mineral desse da Cascalheira, os resultados demonstram que a exploração desse local provocou uma mudança na qualidade de vida dos moradores, de acordo com relatos dos entrevistados, houve corte e interdição na estrada por conta da abertura de uma vala (Figura 3) para escoamento de água, com isso houve acúmulo de lixo, esgoto a céu aberto nas proximidades e o mau cheiro tomou conta do ambiente (Gráfico 1).

Figura 3. Rua interditada por abertura de vala



Foto: Próprio autor

Grafico 2. Interferencia na qualidade de vida dos moradores de Vila Fiquene.



Fonte: Elaborado pelo autor

5.2 Impactos socioeconômicos e ambientais em decorrência da degradação ambiental

O resultado dessa pesquisa mostra os impactos da degradação ambiental e do solo, as consequências podem ser irreversíveis pela situação como se encontra as crateras que ficaram nos locais de extração mineral, a matéria orgânica, microrganismos benéficos que são responsáveis pela ciclagem de nutrientes, toda a vegetação do local foi modificada em função da extração de argila, seixo e areia para as construções de casas e pavimentação de ruas e aterramentos de terrenos da cidade.

Segundo Salvador e Miranda (2007), a intensidade da degradação de uma área depende do volume, do tipo de mineração e dos rejeitos produzidos. A recuperação das áreas deve ser considerada como parte do processo de mineração. De acordo com a Lei Nº 6938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente), diante dos efeitos negativos causados pelas ações humanas é necessária à implantação de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Este plano envolve as ações a serem desenvolvidas no local, cujo objetivo é promover o retorno de algum tipo de uso da área que foi degradada. O plano pré-estabelecido para o uso do solo busca obter estabilidade do ambiente diante dos

problemas ambientais decorrentes desta atividade exploratória. Foi o que os moradores locais reivindicaram, um plano de reflorestamento, também ações de fiscalização, conscientização por parte dos moradores para evitar de jogarem lixo nas crateras.

Observou-se também a modificação na paisagem devido a exploração da cascalheira, além da mudança desse ambiente ocasionada pelo homem houve degradação no solo interferindo diretamente no percurso das águas das chuvas e no desmatamento árvores que haviam antes nessas áreas.

As consequências já são visíveis no local que originou impacto geológico (Figura 4), como nos alagamentos que causa aumento de insetos e animais peçonhentos como pernilongos, ratos, baratas, aranhas e cobra.

Outros impactos sociais e econômicos causados pela degradação no local foi o transbordamento da cratera pelo grande volume de chuvas ocasionado no período de chuvas, pois o mesmo se tornou um grande lago gerando transtorno aos moradores locais, comprometendo as casas das proximidades (Figura 5), causando rachaduras, desmoronamentos, aumento da poluição nas áreas afetadas, redução da disponibilidade de recursos e destruição da flora e fauna.

Figura 4. Impacto geológico em função da extração mineral em Vila Fiquene.



Foto: Próprio autor

Figura 5. Casas em risco de desmoronamento



Foto: Próprio autor.

Guerra e Marçal (2006) leva em conta que a intervenção antrópica no relevo terrestre, quando desenvolvida sem levar em consideração os aspectos conservacionistas, pode acelerar o processo de degradação ambiental. A mineração talvez seja uma das atividades que mais contribui para a alteração da superfície terrestre, afetando não somente a paisagem local, mas toda a dinâmica ecossistêmica, sendo um tema importante nos estudos da Geomorfologia, que por sua vez tem um papel fundamental no diagnóstico de determinadas áreas, além de contribuir de forma efetiva nos projetos voltados para sua recuperação.

Com isso, fazem-se necessárias estratégias para recuperação dessas áreas que sofreram perturbações, tais como recuperação da cobertura vegetal, plantio de espécies nativas pode ajudar a estabilizar o solo, reduzir a erosão e recuperar a biodiversidade da área, reconstituição do solo através da adição de matéria orgânica, como composto orgânico e adubo para melhorar a qualidade do solo e estimular o crescimento das plantas, monitoramento dessas áreas e educação ambiental para conscientização e participação dos moradores locais.

6 CONCLUSÃO

A recuperação de áreas degradadas não deve ser vista apenas como uma obrigação legal, mas sim como uma responsabilidade socioambiental das empresas que realizam esse tipo de extração e da sociedade como um todo. A restauração de dessas áreas pode gerar diversos benefícios, como a reestruturação da biodiversidade e promoção da qualidade de vida das comunidades locais.

Portanto, é essencial que as empresas que realizam atividades de mineração adotem práticas sustentáveis e responsáveis e implementem estratégias de recuperação de áreas degradadas para minimizar os impactos ambientais e contribuir para a preservação do meio ambiente e da biodiversidade.

Por fim, o indivíduo está inserido na natureza e jamais pode ser esquecido, ao se tratar da questão ambiental os processos de educação, informação e conscientização auxiliam na divulgação da importância da manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, mostrando que, com a destruição progressiva, o homem estará empobrecendo cada vez mais o seu *habitat* e comprometendo o seu futuro e o das futuras gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Fernando. Técnicas de aplicação de óleos essenciais: terapias de saúde e beleza. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

AITA, C.; CERETTA, C. A. Manejo e conservação do solo. Graduação Tecnológica em Agricultura Familiar e Sustentabilidade. Curso de Educação a Distância, UFSM. Apostila. 2009.

ANDRADE, L. R. S; ARAÚJO, S M. S.; ANDRADE, M. Z. S. S. ; MEDEIROS, L. E. L . Degradação ambiental no Açude de Bodocongó na cidade de Campina Grande, Paraíba. Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável, v. 13, p. 74-83, 2018.

BERTONI, J.; NETO, F. L. Conservação do Solo. São Paulo: Ícone, 1990. 355p.

BALSAN, R. Impactos Decorrentes da Modernização da Agricultura Brasileira. CAMPO TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária, Francisco Beltrão, v. 1, n. 2, p. 123-151. 2006.

BARROS, Fernando de Sousa. A ação do homem no processo de destruição do cerrado. Trabalho de conclusão de curso de geografia. Faculdade Projeção. Taguatinga-DF. 2009.

BRASIL. Decreto nº 97.632/89, de 10 de abril de 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. 1989.

BRASIL (1988). Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. Brasília: Senado Federal. Centro Gráfico, 1988.

BRASIL (1990a). Resolução CONAMA nº 009, de 06 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de Extração Mineral das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX (Decreto-Lei nº 227, 28 de fevereiro de 1967), e tendo em vista o disposto no artigo 18, do Decreto nº 98.812, de 09/01/90. Brasília.

BRASIL (1996). Lei nº 9314, de 14 de novembro de 1996. Altera dispositivos do Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências.

CAVALCANTE, Clarissa Maciel. A sílica livre cristalizada e as condições de trabalho em Santarém-PA. 2015. 62 f. Mestrado Profissional em Processos Construtivos e Saneamento Urbano. Instituto de Tecnologia, Belém, Pa, 2015.

DIAS, Regina Lúcia Feitosa. Intervenções públicas e degradação ambiental no semiárido cearense (O caso de Irauçuba). Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, PRODEMA. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 139 f. II. 1998.

ELTZ, F. L. F.; AMADO, T. J. C.; LOVATO, T. Apostila de manejo e conservação do solo. Santa Maria. 102 p. 2005.

FARIAS, C. GOMES, E. Mineração e Meio Ambiente no Brasil. Pnud, 2002.

FERNANDES, J. D; MEDEIROS, A. J de. Desertificação no Nordeste: Uma aproximação sobre o fenômeno do Rio Grandes do Norte. Holos, 25, Vol.3. 2009.

GOULART, Michael Dave C.; CALLISTO, Marcos. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. Revista da FAPAM, v. 2, n. 1, p. 156-164, 2003.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. dos S. Geomorfologia Ambiental. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2006.

KLEIN, V. A. Física do solo. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2008. 212p. RIO GRANDE DO SUL, Secretaria da Agricultura. Manual de conservação do solo e água. 3. ed. Porto Alegre, 1985.

TAVARES, S. R. de L. et al. Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da ciência do solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 228p.

MACHADO, C.A. 2012. Desmatamentos e queimadas na região Norte do Estado do

Tocantins. Revista caminhos de Geografia, Vol. 13, n. 43.

MELO, I. S. SILVA, D. B.; SANTOS, A. L.A.; SANTANA, F. S.; SANTANA, B.L.P. Atividades antrópicas e degradação ambiental na sub-bacia hidrográfica do rio Itamirim-se. REGNE, Vol. 2, Nº Especial. 2016.

MOREIRA, J. C. 2005. Geografia, Vol. 2 (ensino médio). 1a Ed. São Paulo: Scipione.

POLETO, C. 2009. Introdução ao gerenciamento ambiental. Rio de Janeiro: Editora Interciência.

QUARESMA L. F. Agregados para construção civil: Relatório Técnico 31. Brasília: Ministério de Minas e Energia / Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral-SGM, 33 p. 2009.

LIMA, S. R.; GIOPPO, N. F. . (2022). MAPEAMENTO DA EXPANSÃO URBANA E DOS VETORES DE CRESCIMENTO NO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ – MA. *Revista Espaço E Geografia*, 23(1), 209–234. Recuperado de <https://periodicos.unb.br/index.php/espacoegeografia/article/view/40257>.

EMBRAPA. (2021). Programa Nacional de Levantamento e Interpretação de Solos. Recuperado em 26 de abril de 2023, de <https://www.embrapa.br/solos/pnls>.

FONSECA JUNIOR, Carlos Alberto Felix; FERREIRA, Gilson Ezequiel. Mercado de agregados no Brasil. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-CETEM, 20., 2012.

Lima, R. A. et al. (2021). Erosão hídrica e sua relação com atributos físicos do solo em áreas de caatinga do Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 25(2), 98-105.

ROLNIK, Raquel; KLINK, Jeroen. Crescimento econômico e desenvolvimento urbano: por que nossas cidades continuam tão precárias? *Novos Estudos – CEBRAP*, São Paulo, p.89-109, mar. 2011.

SAMPAIO, J. B. et al. Degradação Ambiental: causas e consequências. Brasília: Embrapa, 2014.

SILVA, J. A. et al. (2020). Degradação do solo e impactos socioeconômicos: uma revisão bibliográfica. Cadernos de Geografia, 30(2), 63-73.

SILVA, Rubicleis Gomes da, RIBEIRO, Claudiney Guimarães. 2004. Análise da Degradação Ambiental na Amazônia Ocidental: um Estudo de Caso dos Municípios do Acre. RER, Rio de Janeiro, vol. 42, nº 01, p. 91-110.

SILVA, G. A. Diagnóstico do setor de agregados para a construção civil na região metropolitana de Natal - RN. Recife, 2012.

TOYOKI, Bruna Kaori; OLIVEIRA, Ana Caroline Teixeira. Argiloterapia: levantamento dos constituintes e utilizações dos diferentes tipos de argila. 2015. 27 f. Disponível em: Acesso em: 27 de abril de 23.

CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2008.

OLIVEIRA, M. B. et al. Educação ambiental: concepções e práticas. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limitações. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/v31n2a11.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2023.

SALVADOR, A. R. F; MIRANDA, J. S. Recuperação de áreas degradadas. IETEC, 2007.

SCHENINI, P. C.; BAGNATI, A. M. B.; CARDOSO, A. C. F. Gestão de resíduos da construção civil. In: Cobrac — Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis: UFSC, de 10 a 14 de outubro de 2004.