**FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO DAS ANTROPOGEOMORFOLOGIAS EM ÁREAS DE MINERAÇÃO NA MICRORREGIÃO DE ARAGUAÍNA**

**SANTOS, Ediany Aquino, UFNT,** **ediany.santos@mail.uft.eu.br**

**MACHADO, Carlos Augusto, UFNT,** **delagnesse@mail.uft.edu.br**

1. Apresentação e Justificativa

O município de Araguaína concentra suas atividades de mineração na extração de materiais para a construção civil, principalmente, areia, argila e brita na sua maior parte localizada na região oeste, atividade esta que vem crescendo sensivelmente com a expansão urbana nas últimas duas décadas. A mineração é uma atividade econômica e industrial responsável pela geração e distribuição de matérias-primas, que são recursos utilizados na fabricação e produção de mercadorias. Este setor é extremamente importante para o desenvolvimento econômico da sociedade, visto que a maior parte dos produtos e recursos utilizados pela população provém da atividade de mineração, segundo Mechi; Sanches (2002) e Santos (2017).

Na microrregião de Araguaína, a expansão do setor de mineração e o rápido crescimento urbano da cidade, tem causado impactos nos solos, relevos e hidrologia das águas superficiais e subterrâneas, ampliando também a necessidade de trabalhos de recuperação ambiental nas áreas degradadas.

As antropogeomorfologias estão concentradas próximo dos cursos de água devido a inúmeros aterros, cortes de relevo e principalmente diversos tipos de Depósitos Tecnogênicos e concentram-se em formas negativas como lagos artificiais e morros obliterados.

A recuperação do ambiental é de suma importância em regiões industriais e de mineração e o uso de técnicas específicas para cada caso e a vulnerabilidade de cada ambiente requer estudos que promovam a exploração dos recursos naturais evitando desastres em micro, meso e mega escalas segundo Dénes (2010).

A atividade de mineração impacta o ambiente devido a grande movimentação de material resultante das escavações, realocação e transporte de material, necessitando da retirada da cobertura vegetal para a instalação da mina, equipamentos e vias de acesso com grande modificação da paisagem local. Como toda atividade econômica que altera a dinâmica do ambiente em que se insere, a mineração precisa de estudos prévios como o Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Controle Ambiental (EIA/RIMA) ou Plano de Controle Ambiental (PCA), destinados aos órgãos ambientais para determinar os parâmetros possíveis para iniciar suas atividades e minimizar os impactos ao ambiente local. No estado do Tocantins, a regularização e fiscalização de minerações de pequeno e médio porte são realizadas pelo Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins).

O tema abordado está relacionado à área de Ciências Exatas e da Terra. O estudo dessa temática, além de trazer conscientização para a sociedade em geral, pode promover um conhecimento mais profundo a respeito do ambiente da região em que estamos inseridos, auxiliando e estimulando professores a trabalhar o tema nas salas de aula, fazendo com que tenhamos contato e familiaridade com algumas das atividades econômicas do município, os principais riscos e problemas ambientais causados por estas atividades e conhecimento sobre suas formas de recuperação.

1. Objetivos

**Objetivo Geral**

O foco central deste estudo é entender a formação e evolução das antropogeomorfologias em áreas de mineração na microrregião de Araguaína e sua influência nos processos ambientais locais.

**Objetivos Específicos**

* Classificação e caracterização das antropogeomorfologias;
* Levantamento e caracterização geológica e pedológica das áreas de mineração;
* Mapeamento e classificação das antropogeomorfologias em áreas de mineração.
1. Metodologia

O estudo contará inicialmente com a revisão bibliográfica enfocando os estudos das ações e alterações antrópicas e projetos de caráter ambiental que buscam em sua concepção a diminuição dos efeitos negativos em áreas de mineração, bem como de classificação e caracterização de antropogeomorfologias.

O uso de imagens de satélite disponíveis gratuitamente pela plataforma Google Earth foi empregado no mapeamento das áreas de mineração. As imagens de satélite também serão usadas para avaliar a evolução temporal das áreas de mineração, bem como estimativas do crescimento da área de uso, avaliação da cobertura vegetal, proximidade de cursos de água, posição da área de rejeitos, entre outros.

Na verificação e validação das informações obtidas pelas plataformas digitais e análise de imagens de satélite serão efetivados trabalhos de campo nas áreas de mineração.

Após a localização das áreas de mineração, as licenças ambientais e autorização de funcionamento foram conferidas através do site Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE) da Agência Nacional de Mineração (ANM), estando todas as áreas estudadas com a certificação completa.

A determinação das coordenadas geográficas das jazidas contará com o aparelho de Sistema de Posicionamento Geográfico (GPS, sigla em inglês) modelo Garmin Hcx.

1. Resultados

A área mais impactada com a atividade de mineração de areia é o alto curso da bacia hidrográfica do rio Lontra, que se localiza no entorno da cidade de Araguaína no sentido sul-oeste na qual os Neossolos quartzarênicos e Latossolos amarelos dos arenitos da Formação Sambaíba e Motuca são propícios para a retirada destes materiais para o aterro e uso em obras civis. As áreas de mineração de brita para a construção civil localizam-se na área oeste do município nas rochas metamórficas de micaxistos da Formação Xambioá, bem como a extração de argilas para a fabricação de tijolos.

Em visita a três áreas de mineração na região leste no entorno da cidade foi possível constatar que a primeira área (extração de areia para construção civil), encontra-se com as atividades temporariamente encerradas e as máquinas retiradas, restando apenas um lago artificial, que surgem após o encerramento das atividades de mineração com a ascensão do lençol freático ou preenchidos pela água da chuva.

A segunda área analisada, pertence ao mesmo proprietário (também de extração de areia fina para construção civil e aterro) e se encontra em atividade. A extração é feita por dragagem, através de bombas de sucção instaladas sobre barcaças/flutuadores. As bombas de sucção são acopladas às tubulações que efetuam o transporte da areia. O beneficiamento é bastante simples, baseado em classificação por peneiras que separam as frações mais grossas (cascalho) e eventuais sujeiras, e lagoas de decantação que retém o silte ou melequeche.

A quantidade de material extraído por dia é de aproximadamente 70 a 80 cargas com 12 metros cúbicos, utilizando o emprego de 6 funcionários, 2 máquinas e 2 dragas em atividade. O total de diesel utilizado por dia em 1 máquina é de 180 litros e a cava possui entre 12 e 15 metros de profundidade. Nas duas áreas foi possível notar a existência de pequenas erosões e na área em atividade há também vazamento de óleo das máquinas. Nenhuma das duas áreas ficam muito próximas a córregos ou rios, não gerando poluição direta nos córregos ou desmatamento na área. Porém, as encostas não estão protegidas, então com as chuvas fortes ocorre o desbarrancamento e o assoreamento da cava e prejuízos para o proprietário. A terceira área baseia-se na extração de brita junto à rodovia TO-164. A brita é utilizada em diversas obras importantes, como na pavimentação de rodovias e na construção de barragens e ferrovias. A construção civil abriga uma ampla variedade de projetos, e a brita é indispensável para a maior parte deles. No local, há cercas e placas de advertência e vários equipamentos como esteiras transportadoras e caminhões e funcionários construindo estruturas. Também não há rios ou córregos próximos à área, o ruído causado pelas explosões, emissão de poeira para a atmosfera e o desmatamento são os principais problemas ambientais desse processo. No caso da mineração de brita, a exploração é feita em rochas metamórficas da Formação Xambioá como os Xistos e Gnaisses. Os rejeitos e pó são vendidos para uso na construção civil, corretivos de solo.

Com a identificação e mapeamento das áreas mineradas, o passo seguinte estará concentrado na identificação das antropogeomorfologias, que são as estruturas antrópicas criadas por esta atividade que podem facilitar ou dificultar a recuperação ou revitalização do local e a instalação de novas atividades econômicas ou de lazer como ocorrem em várias cidades do Brasil e do mundo.

Com relação as antropogeomorfologias em ligação com área de risco, somente uma área de exploração de brita em rochas gnáissicas apresenta formas negativas com paredes abruptas, mas a maioria tem sido abatida em formas de degraus com tempo conforme o acompanhamento de campo nos últimos 3 semestres. Com relação às formas negativas criadas com a formação de lagos tem sido ainda o principal problema a ser resolvido, pois as mineradoras alegam que somente interromperam a lavra temporariamente e em alguns casos decretam falência, inviabilizando a recuperação da área.

1. Considerações Finais

O aumento ou diminuição das áreas de mineração acompanha o cenário local, regional ou até nacional de uma região. No caso do município de Araguaína, nos últimos 15 anos verificou-se a abertura de várias empresas no setor da construção civil com a produção de artefatos de concreto pré-moldados, investimento na pavimentação em cidades vizinhas, bem como o aumento da atividade na área da construção civil em conjuntos habitacionais pelo governo federal e de casas e prédios pelo setor privado.

O setor de mineração está em ampla expansão norte do estado do Tocantins e além dos minerais básicos para a construção civil, existem diversas licenças para lavras autorizadas e em solicitações cadastradas no sistema SIGMINE da Agência Nacional de Mineração como, por exemplo, cobre e manganês, fato este que pode ampliar a necessidade de trabalhos de recuperação ambiental de áreas degradadas.

 Conforme ressalta Santos (2017), existem várias técnicas de remediação que prometem neutralizar, eliminar ou transformar substâncias contaminantes no meio ambiente, como escavação, lavagem do solo, encapsulamento, solidificação, vitrificação, limpeza do solo, fitorremediação/fitoextração. Além disso, podem ser realizadas práticas de revegetação com gramíneas, terraplanagem e plantio de árvores. Já os lagos artificiais podem ser recuperados para atividades como a piscicultura e o lazer.

Em alguns casos, essa iniciativa já foi tomada e os relevos antropogênicos já estão sendo utilizados para atividades turísticas, como o Parque das Mangabeiras em Belo Horizonte, Minas Gerais, onde anteriormente havia exploração de minério de ferro, atualmente é considerada a maior área verde da capital mineira. O Parque das Pedreiras em Curitiba no Paraná, possui o Centro Cultural Paulo Leminski e a Ópera do Arame, locais bastante conhecidos e visitados por diversas pessoas.

1. Referências Bibliográficas

Mechi, A.Sanches, D. L. **Impactos ambientais da mineração no estado de São Paulo.** Estudos Avançados, São Paulo, v. 68, n. 24, p. 209-220, mar. 2010.

Santos, Jorge Antonio Gonzaga. **Recuperação e reabilitação de áreas degradadas pela mineração.** Cruz das Almas, BA: UFRB, 2017. 44p.

Von Ahn, M. M. Simon, A. L. H. (2019). **GEODIVERSIDADE E ANTROPOGEOMORFOLOGIA: POSSIBILIDADES PARA A CONSERVAÇÃO DO GEOPATRIMÔNIO EM ÁREAS DE MINERAÇÃO**. *Caminhos De Geografia*, *20*(72), 118–135. <https://doi.org/10.14393/RCG207242579>

1. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).