

PKS PUBLIC KNOWLEDGE PROJECT	REVISTA DE GEOGRAFIA Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia	OJS OPEN JOURNAL SYSTEMS
--	--	--

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA EXTRAÇÃO DE ARGILA PARA A INDÚSTRIA CERAMISTA NA REGIÃO DE MONTE CARMELO - MG

Lays de Oliveira Fonseca¹ – Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1007-6565>
Ismarley Lage Horta Morais² – Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0042-5466>

¹ Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, Brasil*

² Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, Brasil**

Artigo recebido em 21/03/2022 e aceito em 15/07/2022

RESUMO

Monte Carmelo-MG foi conhecida nacionalmente e internacionalmente como a cidade das telhas ou cidade das chaminés por causa da grande qualidade de seus artefatos cerâmicos, chegando a possuir cerca de 40 indústrias cerâmicas instaladas. A extração da argila vermelha, utilizada como matéria-prima, é realizada a céu aberto, com lavra por desmonte mecânico que ocorre, na maioria das vezes, por mineradoras de pequeno porte. Para essa atividade, a vegetação deve ser eliminada, a superfície do solo fica exposta e podem ser gerados diversos impactos ambientais negativos, tais como a erosão na área de extração de argila, o assoreamento de rios, a poluição do ar por fumaça e partículas e danos ocasionados a biota devido ao ruído. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi a avaliação de impactos ambientais causados pela extração de argila vermelha, através de técnicas de geoprocessamento e visitas aos locais das jazidas. Também foi realizada uma avaliação de uma série temporal dos anos de 2012, 2016 e 2018 para identificação do avanço da extração em uma fazenda que contém jazidas desde o auge da extração no município, na década de 1990. Foram observados locais sem a recuperação adequada das áreas degradadas, alteração da topografia e presença de áreas alagadas que podem indicar a interceptação do aquífero e maior possibilidade de contaminação da água. Mesmo assim, a avaliação da série temporal indicou uma taxa de ampliação da área de extração de até 5979 m²/ano em uma jazida ativa na região.

Palavras-chave: extração de argila; área degradada; mineração; impacto ambiental.

* Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, Brasil. E-mail: laysoliveirafonseca@gmail.com

** Docente da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, Brasil. E-mail: ismarley@ufu.br

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT OF CLAY MINING FOR USE IN THE CERAMIC INDUSTRY IN THE REGION OF MONTE CARMELO - MG

ABSTRACT

Monte Carmelo-MG was known nationally and internationally as the city of tiles or chimney because of the great quality of its ceramic artifacts, reaching up to 40 ceramic industries. The extraction of red clay, used as raw material, is carried out in the open, with mining by mechanical dismantling that occurs, most of the time, by small mining companies. For this activity, vegetation must be eliminated, the soil surface is exposed and several negative environmental impacts can be generated, such as erosion in the clay extraction area, river silting, air pollution by smoke and particles, and damage caused to biota due to noise. Thus, the objective of the present work was the evaluation of environmental impacts caused by the extraction of red clay, through geoprocessing techniques and visits to the sites of the deposits. An evaluation of a time series of the years 2012, 2016, and 2018 was also carried out to identify the progress of extraction in a farm that contains deposits since the peak of extraction in the municipality, in the 1990s. Degraded areas without adequate recovery, topography change, and the presence of flooded areas can lead to water contamination. Even so, the evaluation of the time series indicated a rate of expansion of the extraction area of up to 5979 m²/year in an active deposit in the region.

Keywords: clay extraction; degraded area; mining; environmental impact.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PROVOCADOS POR LA EXTRACCIÓN DE ARCILLA POR LA INDUSTRIA DE CERÁMICA EN LA REGIÓN DE MONTE CARMELO - MG

RESUMEN

Monte Carmelo-MG fue conocida nacional e internacionalmente como la ciudad de las tejas o ciudad de las chimeneas debido a la gran calidad de sus artefactos cerámicos, llegando a tener instaladas unas 40 industrias cerámicas. La extracción de la arcilla roja, utilizada como materia prima, se realiza a cielo abierto, siendo la minería por desmantelamiento mecánico que se realiza, en la mayoría de los casos, por pequeñas empresas mineras. Para esta actividad se debe eliminar la vegetación, se expone la superficie del suelo y se pueden generar diversos impactos ambientales negativos, como erosión en la zona de extracción de arcilla, sedimentación de los ríos, contaminación del aire por humo y partículas y daños a la biota por el ruido. Así, el objetivo del presente trabajo fue evaluar los impactos ambientales ocasionados por la extracción de arcilla roja, a través de técnicas de geoprocésamiento y visitas a los sitios de los yacimientos. También se realizó una evaluación de una serie de tiempo de los años 2012, 2016 y 2018 para identificar el avance de extracción en una finca que contiene yacimientos desde el apogeo de extracción en el municipio, en la década de 1990. Áreas degradadas, alteración de la topografía y presencia de áreas inundadas que pueden indicar la interceptación del acuífero y mayor posibilidad de contaminación del agua. Aun así, la evaluación de la serie temporal indicó una tasa de expansión del área de extracción de hasta 5979 m²/año en un yacimiento activo de la región.

Palabras clave: extracción de arcilla; área degradada; minería; impacto Ambiental

INTRODUÇÃO

A atividade de mineração representa 4% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil e a mineração de argilas utilizadas na indústria de cerâmica vermelha, também conhecidas na literatura como argilas comuns (common clays), destaca-se entre estes recursos minerais extraídos no território brasileiro (PRADO; LIMA, 2021).

A extração de argila apresenta baixo valor unitário e, na maioria das vezes, é realizada por mineradoras de pequeno porte que operam em função de sua própria fábrica de cerâmica (PRADO; LIMA, 2021; MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2019). A argila é extraída geralmente a céu aberto, por meio da retirada, inicialmente, da vegetação e a camada orgânica do solo, formando cavas rasas com profundidade variando entre 1 e 4 metros (MELLO et al., 2017; RODRIGUES et al., 2007). Nesse processo são freqüentes afloramentos do lençol freático (RODRIGUES, et al., 2007). Em alguns locais, as técnicas utilizadas são rudimentares, manuais e empíricas, baseadas no conhecimento do produtor mais experiente. Aos poucos a extração manual foi sendo substituída pela extração utilizando equipamentos motorizados (LEMOS; FERREIRA, 2017).

São produzidas cerca de 63,6 bilhões de peças cerâmicas por ano no Brasil dentre blocos, tijolos, telhas, elementos vazados, lajes, lajotas, ladrilhos vermelhos, tubos, agregados leves, além de produtos para outros fins como argilas piro expandidas, objetos ornamentais e utensílios domésticos, os quais utilizam em sua fabricação aproximadamente 140 milhões de toneladas de argila (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2019). A instalação das fábricas é determinada pela localização da jazida e a proximidade dos centros consumidores.

O município de Monte Carmelo situado na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, tem como parte da sua história a forte influência das atividades de Indústria de Cerâmica Vermelha. A cidade é conhecida por sua grande abundância em água e argila, e também é famosa pela existência de pedras preciosas (PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO, 2020). O município está situado em uma área de cobertura composta pelas rochas sedimentares da formação do Botucatu, basalto e arenito intercranianos da formação da Serra Geral, arenitos da formação da Adamantina e conglomerados, arenito e calcários da formação da Marília. Sobrejacente as rochas da bacia do Paraná

estão os sedimentos inconsolidados de idade cenozóica (cascalho e areia com teor variável de silte e argila) (PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO, 2020).

A fabricação de telhas e tijolos pelas indústrias de cerâmicas vermelhas de Monte Carmelo destacou-se no Brasil e no exterior e foi uma das maiores produtoras no ramo da cerâmica na década de 90, chegando a possuir cerca de 40 indústrias. Atualmente, esse número foi reduzindo a cerca de apenas dez fábricas abertas (ASSOCIAÇÃO DOS CERAMISTAS DE MONTE CARMELO, 2020). Dados da Agência Nacional de Mineração indicam a existência no Brasil de 3.574 Licenciamentos (Registros de Licença) e 1.018 Concessões de Lavra (CARVALHO, 2020). A grande maioria dessas áreas de Licenciamento é de argila destinada à Indústria de Cerâmica Vermelha. As concessões de lavra, no entanto, são destinadas à indústria de Cerâmica Vermelha, mas também à Indústria Cimenteira, à Indústria Cerâmica de Revestimento, Cerâmica Branca etc. O Estado de Minas Gerais é o que tem mais Licenciamentos, num total de 603, e o segundo em Concessões de Lavra, com 195. O Estado de São Paulo lidera as concessões de lavra com 358 (CARVALHO, 2020).

A cidade de Monte Carmelo chegou a receber títulos como, capital mineira da telha, cidade das chaminés por seu destaque no mercado nacional e internacional, mas toda essa atividade trouxe consequências como, poluição do ar, remoção de vegetação e impactos negativos no solo, devido à extração da matéria-prima e o processo de produção (PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO, 2020; MARIANO e LUCENA, 2008).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo a avaliação dos impactos ambientais causados pela mineração de argila utilizada pela indústria ceramista em Monte Carmelo por meio da utilização de imagens de satélite e avaliação presencial de um local de extração da argila utilizada como matéria-prima.

MATERIAL E MÉTODOS

Etapas do trabalho

A primeira etapa do trabalho consistiu na coleta de informações junto à Associação dos Ceramistas de Monte Carmelo (ACEMC), para fornecimento da localização de três propriedades que

possuem jazidas ativas e inativas, além de explicações acerca do histórico das cerâmicas no município. Em seguida foram realizadas a delimitação da área de estudo, coleta de dados de campo, geração de mapas e avaliação dos impactos ambientais (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma das etapas realizadas no trabalho.



Fonte: (Autores, 2022)

Localização e caracterização da área de estudo

Para localizar o município de Monte Carmelo foram utilizados dados a partir da base cartográfica obtida junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foi utilizada a base cartográfica nacional, que possui informações sobre todos os estados e municípios do país, para a criação do mapa de localização.

Os arquivos vetoriais em formatos “shapefile” das jazidas foram obtidos do Google Earth Pro através de uma ferramenta que permite criar polígonos no formato "kml". Os arquivos foram salvos e

abertos no programa computacional ArcGis 10 para inserção dos dados e análises e geração das informações.

Elaboração da série temporal

Para elaborar a serie temporal, foram selecionadas imagens dos anos de 2012, 2016 e 2018. Para os anos de 2012 e 2016, as imagens do *Digital Globe*, foram as que apresentaram melhor qualidade. Para o ano de 2018, as imagens online do *Word Imagery* apresentaram alta resolução permitindo identificar melhor os locais a serem classificados. Não foi possível obter uma série com intervalos de tempo regulares, devido à falta de disponibilidade de imagens.

Com o programa *Google Earth Pro*, foram feitos polígonos de onde se localizam as jazidas nas imagens para os anos de 2012 e 2016 e exportados para o ArcGis. Em seguida, foram sobrepostos os arquivos dos polígonos contendo as jazidas antigas e novas para cada uma das datas.

Delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP)

As dimensões das APPs determinadas pela legislação (Código Florestal, Lei 12.651 de 2012) foram utilizadas para realizar um *buffer* selecionando um trecho e inserindo na tabela de atributos as informações atribuídas pela legislação. Esse procedimento foi realizado para toda a extensão da área de projeto.

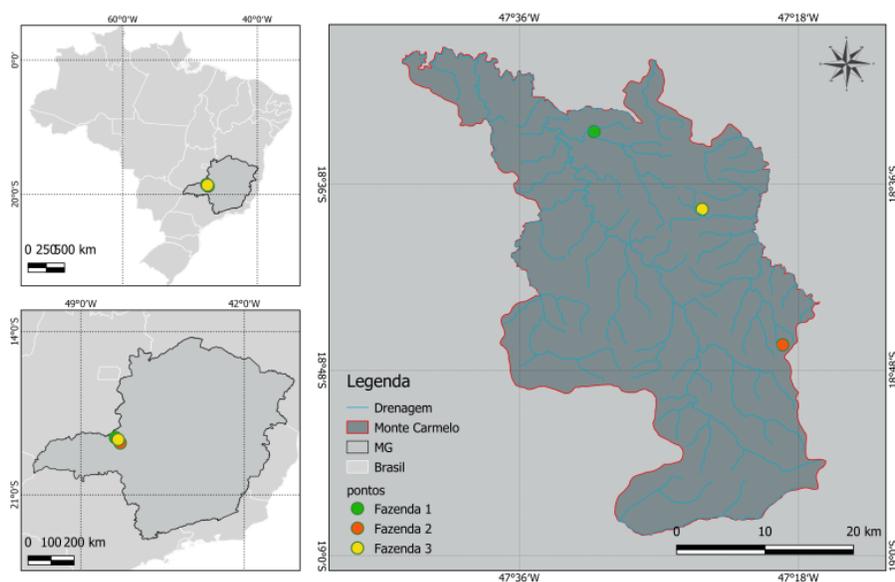
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Localização e caracterização da área de estudo

A sede do município de Monte Carmelo está localizada na região do Alto Paranaíba em Minas Gerais (UTM 23K 236526 7927724). Localiza-se a 486 Km de distância da capital do estado, Belo Horizonte, e faz limite com os municípios: Estrela do Sul, Abadia dos Dourados, Patrocínio, Iraí de Minas, Romaria, Douradoquara, Grupiara e Coromandel (IBGE, 2020).

As jazidas estão situadas na área rural de Monte Carmelo (Figura 2). De acordo com as informações da Prefeitura Municipal de Monte Carmelo, foram identificadas três propriedades rurais que ainda possuem licença para extração de argila, de acordo com a ACEMC (ASSOCIAÇÃO DOS CERAMISTAS DE MONTE CARMELO, 2020; PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO, 2020). Para fins de identificação neste trabalho as propriedades rurais serão nomeadas de Fazenda 1, Fazenda 2 e Fazenda 3. A primeira, Fazenda 1, está localizada nas coordenadas UTM 23k 233280.81 7947704.20, a segunda, Fazenda 2, está localizada em UTM 23k 254988.71 7923197.74 e a terceira, Fazenda 3, está localizada em UTM 23k 245368.58 7938886.03.

Figura 2: Localização das fazendas com extração de argila em Monte Carmelo-MG.



FONSECA, L. O.;
04/05/2021;

Fonte: IBGE 2008

CNES/Airbus 2018;

Sistema de Coordenadas Geográficas;
Sistema de Referência Sirgas 2000.

Fonte: (Autores, 2022)

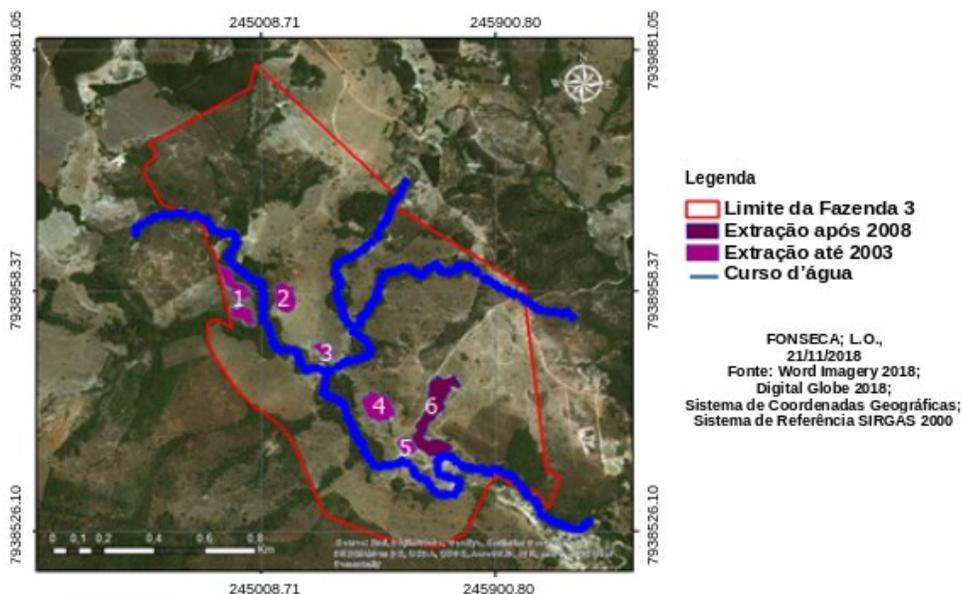
Apesar de terem sido informadas as localizações de três propriedades que possuem licença para extração da argila, apenas a Fazenda 3 possuía extração ativa no período do auge da atividade ceramista na região e que ainda continua a extração atualmente. As demais propriedades já encerraram a exploração.

Dessa forma a Fazenda 3 foi escolhida para avaliação dos impactos ambientais ocorridos ao longo do período de tempo considerado.

A Fazenda 3 está localizada a uma distância de aproximadamente 14 km da zona urbana de Monte Carmelo e iniciou o processo de extração de argila nos anos de 1990. Em 2003, a propriedade mudou de dono e a atividade de extração de argila foi retomada no ano de 2008. A fazenda possui 151.785,1 ha, contendo em sua superfície áreas de pastagem, campo nativo revestido de vegetação e um curso d'água que atravessa a propriedade (Figura 3).

Atualmente é realizada a extração de barro misto no local, o qual é fornecido para duas indústrias ceramistas na cidade de Monte Carmelo, com a devida licença ambiental.

Figura 3: Mapa de localização das jazidas na Fazenda 3.



Fonte: (Autores, 2022)

As áreas destacadas na Figura 3 e identificadas pelos números 1 a 5, representam os locais onde era extraída a argila até o ano de 2003. Neste período, a cidade de Monte Carmelo chegara no auge de seu sucesso e ficou conhecida nacionalmente e internacionalmente pela qualidade de seus artefatos cerâmicos.

Devido a mudanças nas normas e leis ambientais, a extração foi interrompida, a propriedade mudou de dono e somente no ano de 2008 foi autorizado o reinício da extração, que passou a ocorrer na área destacada e identificada pelo número 6 (Figura 3). As dimensões das jazidas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Dimensões das jazidas de exploração de argila da Fazenda 3

Jazida	Área (m ²)	Área relativa (%)*	Perímetro (m)
1	10277	6,77	747
2	7165	4,72	322
3	2643	1,74	216
4	9675	6,37	405
5	2993	1,97	227
6	22866	15,06	1098
Total	55619	36,64	-

* Porcentagem em relação à área total da propriedade.

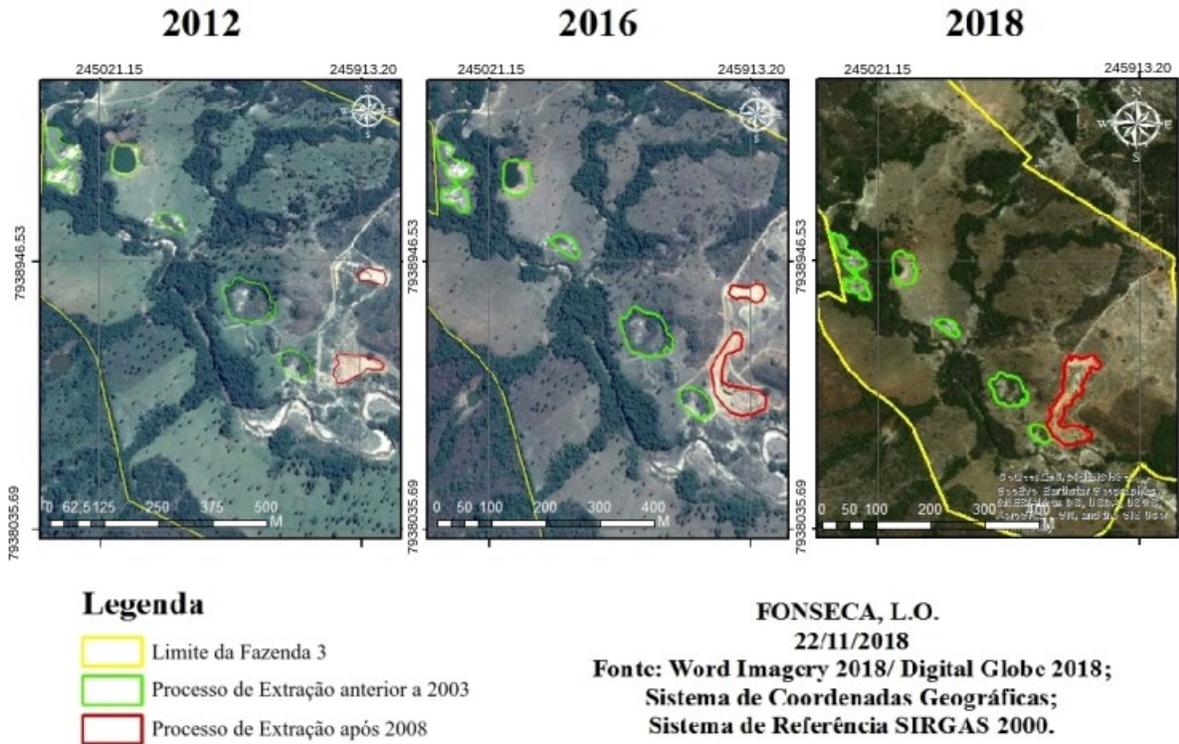
Fonte: (Autores, 2022)

Essas jazidas possuem uma área total de 55.619 m², equivalente a aproximadamente 37% da área da propriedade, que corresponde a 151.785,1 ha. Apesar de ser a mais recente, a jazida ativa atualmente (Jazida 6) é a que possui maior dimensão com área de aproximadamente 22,9 ha, cerca de 15% do total. O tamanho da Jazida 6 é superior ao das áreas ativas avaliadas no trabalho de Rebelo e Zaccaron (2020) que apurou uma área de 6,44 hectares, além de 51,66 hectares de áreas abandonadas por minerações anteriores. Semelhantemente, Junqueira (2018) avaliou duas cavas de 7,9 ha, em uma área minerada inferida de 60 ha.

Avanço da extração de argila de 2012 a 2018

Foi avaliado o avanço das áreas de extração de argila na Fazenda 3, no decorrer dos anos de 2012, 2016 e 2018 (Figura 4).

Figura 4: Mudança nas jazidas de extração de argila nos anos de 2012, 2016 e 2018.



Fonte: (Autores, 2022)

Uma série temporal é um conjunto de observações de uma variável disposta sequencialmente no tempo. A área cuja extração permanece ativa (Jazida 6) apresentou um grande aumento ao longo do período observado, variando de 5.738 m² em 2012 para 22.866 m² em 2018 (Tabela 2).

Tabela 2: Aumento da área de extração argila entre os anos de 2012 e 2018

Ano	Área (m²)	Aumento da área (%)	Taxa de ampliação (m²/ano)
2012	5.738	-	1.400*
2016	10.908	90,10	1.293
2018	22.866	298,50	5.979

*Valor aproximado, considerando quatro anos desde o início da exploração da jazida em 2008.

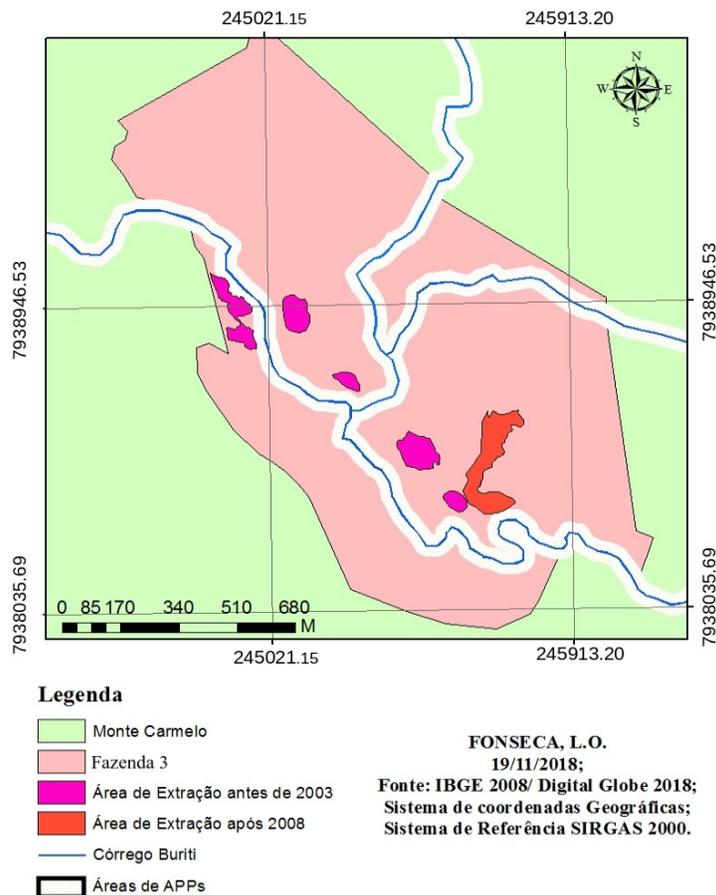
Fonte: (Autores, 2022)

Em comparação à área de extração em 2012, houve um aumento de 90,10% da área explorada no ano 2016 e de 298,50% no ano de 2018, indicando um aumento da taxa de ampliação de cerca de 1.400 m²/ano e 1.293 m²/ano entre 2008 e 2012, e 2012 e 2016, respectivamente, para 5.979 m²/ano entre 2016 e 2018 (Tabela 2). A área de extração em 2018 se tornou cerca de quatro vezes superior à área utilizada no ano de 2012.

Área de preservação permanente

Na Fazenda 3 se encontra um córrego denominado Buritis, que passa por quase toda a propriedade. Este córrego possui largura de aproximadamente 5 metros e, de acordo com o Código Florestal (Lei 12651/2012) a APP consiste nas faixas marginais em largura mínima de 30 metros de cada lado do veio. Dessa forma, foi realizada a delimitação da APP com a largura exigida com um comprimento total de cerca de 4.374 metros (Figura 5).

Figura 5: Área de Preservação Permanente na Fazenda 3.



Fonte: (Autores, 2022)

As APPs foram instituídas por lei, como forma de mitigar os impactos ocasionados pela ação natural e antrópica ao meio ambiente, sendo assim, extremamente importantes para manutenção e preservação da fauna, flora, margens de rios, lagos e nascentes, atuando na diminuição e filtragem do escoamento superficial e do carregamento de sedimento para os cursos d'água (MESQUITA et al., 2011).

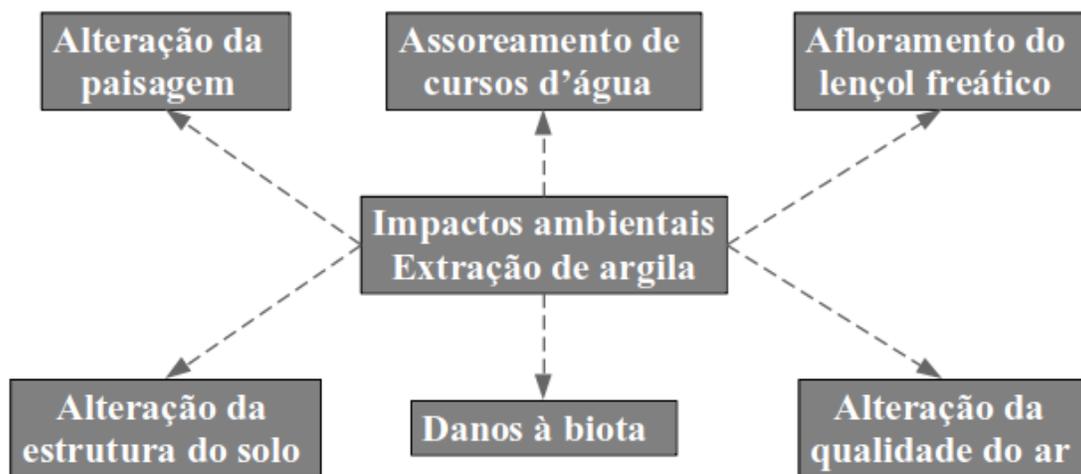
A área de preservação permanente delimitada na Fazenda 3 possui 34.505 ha. Das jazidas mais antigas (áreas de extração anteriores a 2003), apenas uma das áreas utilizadas para extração de argila se encontra ocupando parcialmente a APP. A extração mais recente (área após 2008) também ocupa parte da APP, com uma área igual a 598 m² (correspondente a 5% da nova área de extração), invadindo a área que deveria ser preservada próximo ao curso d'água.

A utilização de APPs em atividades de mineração de argila é citada por diversos autores (LEMOS; FERREIRA, 2017; VERNIER et al., 2019). Impactos como descaracterização da área, danos a nascentes, erosão do solo e até pisoteio animal próximos a recursos hídricos em áreas de extração abandonadas foram reportados (LEMOS; FERREIRA, 2017).

Impactos ambientais negativos decorrentes da extração de argila

A produção de cerâmica é uma das atividades mais antigas que existe, sendo um dos mais importantes setores da indústria, mas o seu manejo inadequado causa danos ao meio ambiente, como: erosão na área de extração de argila, mudanças topográficas, o assoreamento de rios, a poluição do ar, danos à biota devido ao ruído e supressão da vegetação, rejeitos e abandono de lavras, dentre outros (Figura 6) (DE FREITAS; MARQUES, 2019). Além disso, podemos citar a alteração das características dos cursos d'água através da retirada da argila, podendo acarretar no rebaixamento do lençol freático e modificar a vazão atual dos cursos d'água localizados a jusante e próximos da região explorada (JUNQUEIRA, 2018).

Figura 6: Principais impactos ambientais negativos decorrentes da extração de argila.



Fonte: (Autores, 2022)

Em relação à poluição do ar, as emissões decorrentes dos veículos utilizados no transporte da matéria prima é pequena uma vez que, na maioria das empresas, a distância entre a jazida e a olaria é

pequena (menos de 10 km) (SOARES et al., 2004). No entanto, a poluição pode ocorrer na etapa de estocagem realizada por muitas empresas após a extração e transporte. As argilas devem ser estocadas em períodos de tempo que variam de 6 meses a 2 anos. A exposição do material extraído às intempéries provoca a lavagem de sais solúveis, o alívio de tensões nos blocos de argilas, melhoram sua plasticidade e homogeneizam a distribuição da umidade (SOARES et al., 2004). Por outro lado, a estocagem pode ter efeito negativo em relação à poluição ambiental devido à possibilidade de transporte de partículas pelo vento provocando a emissão de "poeiras" (material particulado).

Para a exploração mineral, deve ser realizada a eliminação da vegetação, do horizonte A e parte do horizonte B do solo, pois o material de interesse se encontra parcialmente no B e próximo ao horizonte C (MELLO et al., 2017). A intensidade da degradação de uma área depende do volume, do tipo de mineração e dos rejeitos produzidos, devendo a recuperação das áreas serem consideradas como parte do processo de mineração (MELLO et al., 2017).

Na fazenda 3 as jazidas desativadas não foram recuperadas e a vegetação está crescendo de forma espontânea (Figura 7). É possível observar uma significativa alteração na topografia e a presença de cobertura vegetal que cresce lentamente em função do tempo de inativação da extração. Medidas para favorecer a cobertura vegetal contribuem para a recuperação e conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos. Além disso, observa-se a presença de regiões alagadas indicando que o lençol freático foi alcançado. Isto aumenta o risco de contaminação da água e a necessidade de maior cuidado com essas áreas.

Figura 7: Situação atual das jazidas que foram utilizadas para extração de argila até o ano de 2003.



Fonte: (Autores, 2022)

Na jazida ativa, observa-se significativa alteração da topografia, ausência de vegetação e presença de áreas alagadas devido à reduzida permeabilidade do solo argiloso ou interceptação do aquífero freático (Figura 8). A exposição da área sem a cobertura vegetal, facilita a ação dos agentes climáticos, causando empobrecimento do solo, pela perda de nutrientes erosão e a contaminação da água (MELLO et al., 2017).

Figura 8: Situação da jazida na cuja extração de argila se iniciou em 2008 e continua ativa.



Fonte: (Autores, 2022)

Problemas semelhantes foram observados por Vernier et al. (2019) ao analisarem os impactos ambientais de uma mineração de argila no Rio Grande do Sul. Os autores observaram também que o local se encontra em uma Área de Preservação Permanente, sem cobertura vegetal e presença de locais alagados devido ao afloramento do aquífero livre.

A ausência de manejo adequado das áreas de recuperação, possibilita a presença de espécies vegetais invasoras, alterando a formação vegetal de tal ecossistema, interferindo na disponibilidade de recursos, alteração da paisagem, afetando a biodiversidade entre outras variáveis ambientais (JUNQUEIRA, 2018; LEMOS; FERREIRA, 2017). Além disso, processos erosivos e o carreamento de partículas podem provocar o assoreamento e a redução do volume hídrico de leito de rios e nascentes (LEMOS; FERREIRA, 2017).

Outros impactos ambientais possíveis de ocorrerem nas áreas ou próximo aos locais de extração é a ocupação imobiliária desordenada, muitas vezes sobre encostas, à beira dos rios ou nas APPs, trazendo lixo e entulhos, conforme reportado em uma análise da extração de argila na Amazônia (GAMA; MELLO; GAMA, 2019). Tensões nas esferas socioambientais também foram reportadas por Mello et al.

(2017) que citaram conflitos sociais decorrentes da depreciação de imóveis próximos à área de extração, a intensificação do tráfego de veículos pesados causando trepidações e abalos nas estruturas prediais, bem como a suspensão de partículas e poeiras nocivas à saúde da população do entorno ao empreendimento, entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade minerária desenvolvida na cidade de Monte Carmelo-MG é muito importante no fornecimento de matérias-primas minerais para a construção civil no país e na região. No entanto, apesar da importância da exploração das jazidas de argila, deve ser realizada a reabilitação da área, após o encerramento das atividades de mineração.

Além dos impactos negativos no meio físico, a proximidade das jazidas com as áreas urbanas promove também impactos de cunho social. A geração de poluição atmosférica, sonora, visual, dos recursos hídricos, do solo e o desmatamento, podem afetar a sociedade em diferentes níveis.

A extração de argila é do tipo de extração local e, em geral, em pequena escala, facilitando o monitoramento e a recomposição da área degradada. Além disso, a degradação é pequena se comparada à extração de outras matérias-primas, como metais e pedras. No entanto, não há nenhuma recuperação das áreas degradadas após o encerramento da atividade de extração nas jazidas analisadas.

A escolha e obtenção de imagens de satélite para análises das áreas de extração de argila do município de Monte Carmelo foi a principal dificuldade encontrada durante a realização do trabalho. Isto se deve ao tamanho reduzido de tais áreas, demandando a utilização de imagens de alta resolução. Uma recomendação seria fazer um voo com auxílio de um drone, para se obter imagens com melhores resoluções e poder ter melhor esclarecimento do tamanho da expansão das áreas de exploração de argila.

De todo modo, é preciso que haja uma conscientização por parte dos envolvidos no setor, a fim de aprimorar o processo de extração e reduzir os impactos ambientais negativos, promovendo a recuperação das áreas degradadas após a extração.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO DOS CERAMISTAS DE MONTE CARMELO. **Informações do setor**. Monte Carmelo, MG, 2020.
- CARVALHO, Otacílio. **Balanço preliminar das argilas usadas na cerâmica vermelha no Brasil**. Revista da Anicer. 2020. Disponível em: <https://revista.anicer.com.br/balanco-preliminar-das-argilas-usadas-na-ceramica-vermelha-no-brasil/>. Acesso em: 20 abr. 2021.
- DE FREITAS, B.F; MARQUES, B.C.D. **Análise dos impactos ambientais em uma indústria de cerâmica vermelha localizada no Estado do Ceará**. 2019. 16f. Capítulo de Monografia (Bacharelado em Ciências e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, Mossoró, 2019.
- GAMA, Marcus Felipe Frota; MELLO, Andréa Hentz de; GAMA, Andreza Angélica Frota. Passivos ambientais oriundos da extração de argila na Amazônia: mesorregião do sudeste paranaense. **Contemporânea**, Rondon do Pará, v. 1, n. 1, p. 1-16, 2019.
- IBGE. **Monte Carmelo**, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/monte-carmelo/panorama>. Acesso em: 20 abr. 2021.
- JUNQUEIRA, Deise Aparecida. **O impacto da mineração em ecossistemas do tipo Murundus no oeste de Minas Gerais**. 2018. f. 53. (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ecologia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.
- LEMOS, Cássia Maria Gama; FERREIRA, Gilda Carneiro. Viabilidade do uso de nucleação no auxílio da argila em região de intensa alteração da paisagem. **Geociências**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 65–75, 2017.
- MARIANO, Cláudia Aparecida Moraes; LUCENA, C. A. **História, trabalho e educação: um estudo sobre a indústria de Cerâmica em Monte Carmelo-MG (1980-2008)**. HISTEDBR. Campinas. Disponível em: < www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/seminario/seminario8/_files/5GiOV3f.doc+&cd, v. 3.
- MELLO, Andréa Hentz de et al. Diagnóstico da degradação ambiental em áreas de extração de argila em Marabá Pa. **Rev. Agroecossistemas**, online, v. 9, n. 1, p. 45–61, 2017. ISSN 2318-0188. DOI: 10.18542/ragros.v9i1.4744.
- MESQUITA, Richard Antonio Souza et al. **A Importância das Áreas de Preservação Permanente (APPs)**. Palmas, 2011. Disponível em: <https://silo.tips/download/a-importancia-das-areas-de-preservacao-permanete-app-s>. Acesso em: 20 abr. 2021.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Anuário estatístico: setor transformação não metálicos**. Brasília, DF, 83 p., 2019.
- PRADO, Wilton Flávio Rocha; LIMA, Luciano Vieira. Avaliação de impactos ambientais na extração de argila para a indústria de cerâmica vermelha em Guanambi/BA. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal, v. 15, n. 1, p. 11–19, 2021.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO. **História de Monte Carmelo**. Monte Carmelo, MG, 2020. Disponível em: <https://www.montecarmelo.mg.gov.br/historia>. Acesso em: 23 out. 2020.

REBELO, Wagner Benedet; ZACCARON, Alexandre. Evolução da mineração de argila para cerâmica vermelha na região da Amrec**, Sob a Ótica Da Lavra Ambiciosa: Um Estudo De Caso. **Tecnol. em Metal. Mater. e Mineração**, São Paulo, v. 17, n. 3, 2020. ISSN 2176-1515. DOI:

10.4322/2176-1523.20202023.

RODRIGUES, Luciana Aparecida et al. Revegetação de áreas degradadas pela extração de argila no Norte do Estado do Rio de Janeiro. **Perspectivas Online 2007-2011**, v. 1, n. 4, 2007.

SOARES, José Mario Doleys et al. Panorama sócio-econômico das indústrias de cerâmica vermelha da região central do estado do Rio Grande do Sul. **Cerâmica Ind.**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 39–46, 2004.

VERNIER, Liara J et al. Reabilitação ambiental em uma área degradada por mineração de argila. In: VII Fórum Sustentabilidade do Corede Alto Jacui., 2019, Cruz Alta. **Anais...** Cruz Alta, 2019. p. 1–5.