

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS RELACIONADOS À INDÚSTRIA DA CERÂMICA VERMELHA EM ITAJÁ/RN

Luilson Lucas de Melo¹
Manoel Círcio Pereira Neto²

RESUMO

A indústria cerâmica no Nordeste do Brasil, especialmente no Rio Grande do Norte, é uma importante fonte de emprego e renda, mas também apresenta desafios socioambientais. Este estudo investiga os impactos negativos da produção de cerâmica vermelha no município de Itajá, RN, com base em revisão bibliográfica, pesquisa de campo e análise de impactos ambientais utilizando a Matriz de Leopold, proposta e adaptada por Sanchez (2013). Esse método avalia as atividades humanas que compõem o empreendimento e examina o estado de conservação dos ambientes utilizando diversos indicadores. Os resultados da pesquisa indicam danos significativos aos ambientes físico, biológico e social, principalmente devido à extração de argila e ao uso de lenha como combustível. Entre os impactos observados estão a alteração dos ecossistemas locais e a introdução de espécies exóticas. Para promover a sustentabilidade dessa atividade e o bem-estar da comunidade, é essencial a adoção de medidas eficientes e a recuperação das áreas degradadas.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria ceramista, Vale do Açu, Desenvolvimento, Sustentabilidade.

ASPECTS AND ENVIRONMENTAL IMPACTS RELATED TO THE RED CERAMIC INDUSTRY IN ITAJÁ/RN

ABSTRACT

The ceramic industry in Northeast Brazil, especially in Rio Grande do Norte, is an important source of employment and income but also presents socio-environmental challenges. This study investigates the negative impacts of red ceramic production in the municipality of Itajá, RN, based on a literature review, field research, and environmental impact analysis using the Leopold Matrix, as proposed and adapted by Sanchez (2013). This method evaluates the human activities that comprise the enterprise and examines the conservation status of the environments using various indicators. The research results indicate significant damage to the physical, biological, and social environments, mainly due to clay extraction and the use of firewood as fuel. Among the observed impacts are the alteration of local ecosystems and the introduction of exotic species. To promote the sustainability of this activity and the well-being of the community, it is essential to adopt efficient measures and recover degraded areas.

KEYWORDS: Ceramics industry, Açu Valley, Development, Sustainability.

¹ Mestre em Geografia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Professor da Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e do Lazer do Rio Grande do Norte. E-mail: luilson_lucas@hotmail.com.

² Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Ceará. Professor do Departamento de Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, no Campus Avançado de Assú, e docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia. E-mail: ciricioneto@uern.br.

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON LA INDUSTRIA DE LA CERÁMICA ROJA EN ITAJÁ/RN

RESUMEN

La industria cerámica en el noreste de Brasil, especialmente en Río Grande del Norte, es una importante fuente de empleo e ingresos, pero también presenta desafíos socioambientales. Este estudio investiga los impactos negativos de la producción de cerámica roja en el municipio de Itajá, RN, basándose en una revisión bibliográfica, investigación de campo y análisis de impactos ambientales utilizando la Matriz de Leopold, propuesta y adaptada por Sanchez (2013). Este método evalúa las actividades humanas que componen el emprendimiento y examina el estado de conservación de los ambientes utilizando diversos indicadores. Los resultados de la investigación indican daños significativos a los ambientes físico, biológico y social, principalmente debido a la extracción de arcilla y al uso de leña como combustible. Entre los impactos observados se encuentran la alteración de los ecosistemas locales y la introducción de especies exóticas. Para promover la sostenibilidad de esta actividad y el bienestar de la comunidad, es esencial la adopción de medidas eficientes y la recuperación de las áreas degradadas.

PALABRAS-CLAVE: Industria ceramista, Valle del Açu, Desarrollo, Sostenibilidad

1.INTRODUÇÃO

A indústria de cerâmica vermelha, com sua longa tradição na transformação de argila em materiais de construção, desempenha um papel crucial na economia brasileira, representando aproximadamente 1% do Produto Interno Bruto (PIB) e geração de emprego e renda (BUSTAMANTE; BRESSIANI, 2000). Atualmente, o Brasil é o terceiro maior produtor global de materiais da indústria ceramista, destacando-se principalmente a região Nordeste, que concentra 22% da produção nacional (SEBRAE, 2008; ANFACER, 2024).

No entanto, essa atividade e sua expansão apresentam custos ambientais consideráveis. A extração intensiva de recursos naturais gera impactos complexos, afetando solo, água, vegetação e, consequentemente, a qualidade de vida das comunidades locais (LINARD, 2011; SALICIO et al., 2013). Em particular, a extração de argila e o uso de lenha como fonte de energia contribuem para a degradação do solo, podendo acelerar a desertificação e dificultar sua regeneração nas regiões secas (ARAÚJO; ALMEIDA; GUERRA, 2011; DANTAS, 2019; FERNANDES; ALAMINO; ARAÚJO, 2014; TAVARES, 2014). Além disso, a exploração de madeira para lenha leva ao desmatamento e ao desequilíbrio ecológico (SANTOS, 2015; NAZÁRIO et al., 2018), enquanto a emissão de gases poluentes pela queima de materiais cerâmicos agrava a poluição atmosférica e o aquecimento global (TAVARES, 2014).

Conceitualmente, a degradação ambiental passa a ser entendida como qualquer mudança negativa nos processos, funções ou componentes ambientais (SÁNCHEZ, 2013), resultante direta ou indiretamente da exploração de recursos naturais. O Conselho Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1996) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) reconhecem que essas ações podem impactar tanto a saúde humana quanto a economia. O meio ambiente passa a ser entendido como sendo a fonte dos recursos essenciais à sobrevivência humana e dos insumos necessários ao desenvolvimento socioeconômico. Igualmente importante, segundo Sánchez (2013), a manutenção da funcionalidade ecológica torna-se, portanto, fundamental.

No estado do Rio Grande do Norte, observa-se um crescimento significativo da produção ceramista, com o município de Itajá emergindo como um polo estratégico no Baixo-Açu, impulsionado pela abundância de recursos geoambientais (NAZÁRIO, 2019; INT, 2017). A crescente pressão antrópica sobre o bioma Caatinga tem intensificado o processo de desertificação no Vale do Açu, incluindo Itajá, que desde 2005 é classificado pelo Ministério do Meio Ambiente como um município em "estado preocupante" (GALDINO *et al.*, 2014).

Assim, este estudo objetiva analisar os aspectos e impactos ambientais associados à indústria de cerâmica vermelha em Itajá/RN, adotando uma abordagem multidisciplinar para discutir as consequências dessa atividade sobre o ambiente local. Portanto, compreender esse cenário atual relacionado à estruturação da indústria ceramista é essencial para assegurar a conservação e preservação ambiental, promovendo um equilíbrio entre a exploração de recursos naturais e a sustentabilidade do desenvolvimento econômico.

2.METODOLOGIA

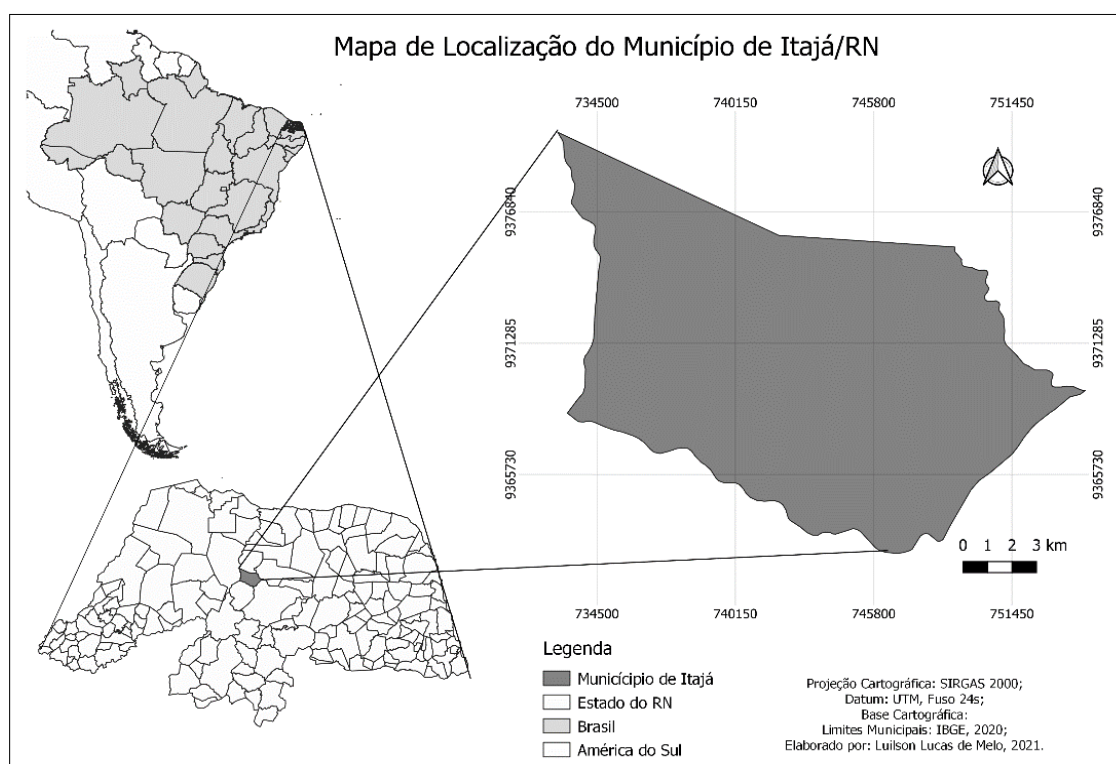
2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

Localizado na região central do Rio Grande do Norte, o município de Itajá/RN integra a microrregião do Vale do Açu e foi emancipado do município de Ipanguaçu em 1992. De acordo com Silva Filho (2020), essa região caracteriza-se por uma elevada dependência dos recursos naturais, pois desde o início de sua ocupação e povoamento, os habitantes locais têm explorado o solo e a vegetação nativa como forma de garantir sua sobrevivência.

Mais recentemente, em 2021 a economia municipal mostra-se mais diversificada, com destaque para o setor de cerâmica vermelha, que gera centenas de empregos e tem contribuído significativamente para o PIB per capita local, estimado em R\$ 11.604,94 (IBGE, 2021).

Trata-se de um território situado na porção semiárida potiguar, caracterizado por altas temperaturas e precipitações concentradas entre os meses de dezembro e abril, com grande irregularidade interanual (MEDEIROS, 2010; PINHEIRO; BRISTOT; LUCENA, 2010). Do ponto de vista geológico, Itajá está situado na Província Borborema, caracterizada por formações rochosas do embasamento cristalino datadas do Pré-Cambriano, além de depósitos aluvionares ricos em argila (ANGELIM *et al.*, 2006; MEDEIROS, 2010).

Figura 1: Localização do município de Itajá/RN



Fonte: Elaboração própria (2022)

O relevo do município é caracterizado pela Depressão Sertaneja e pela Planície Fluvial do rio Piranhas-Açu, destacando-se a presença da associação de Neossolos Litólicos e Luvissolos Crômicos, além dos Planossolos Háplicos e algumas importantes manchas com a associação de Vertissolos e Gleissolos (BRASIL, 1981; RIO GRANDE DO NORTE, 2008). A hidrografia local é dominada pela bacia do rio Piranhas-Açu, sendo a barragem Armando Ribeiro Gonçalves um elemento-chave para o abastecimento de água e a integridade na região (DANTAS, 2019). A vegetação é de Caatinga hiperxerófila, refletindo as condições geoambientais predominantes.

2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo seguiu uma abordagem metodológica estruturada em quatro etapas principais: pesquisa bibliográfica, caracterização geoambiental, produção cartográfica, pesquisa de campo e sistematização dos dados. Na primeira etapa, foi realizada uma revisão bibliográfica abrangente para contextualizar os impactos ambientais da indústria de cerâmica vermelha no município de Itajá/RN. Desse modo, foi utilizada uma abordagem qualitativa de caráter exploratório-descritivo, consultando estudos prévios, documentos oficiais e materiais relevantes que abordam a temática ambiental e a atividade ceramista.

A segunda etapa envolveu a caracterização geoambiental e a produção de mapas para ilustrar as condições ambientais e o uso e ocupação do solo em Itajá/RN. Foram utilizados dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020) e imagens de satélite Landsat-8 OLI de 2021. O processamento e análise dos dados geoespaciais foram realizados no software QGIS 3.16.4. A partir disso, foi realizada uma abordagem integrada que permitiu a análise dos elementos físicos, bem como a representação das classes de uso e cobertura da terra. Técnicas de classificação visual e supervisionada foram empregadas, e os mapas resultantes receberam tratamento cartográfico adequado, incluindo coordenadas geográficas, escala, fontes das imagens e legendas, na projeção UTM, Datum SIRGAS 2000.

A terceira etapa consistiu na pesquisa de campo no município de Itajá/RN, com o objetivo de observar e analisar os impactos ambientais potenciais e efetivos decorrentes da indústria de cerâmica vermelha. Para a identificação e análise desses impactos, foi utilizada a Matriz de interação de Leopold, proposta e adaptada de Sánchez (2013), que facilita a correlação entre as ações humanas e as consequências ambientais. Essa ferramenta permitiu identificar os impactos negativos específicos associados às atividades ceramistas. Nesse caso, durante a pesquisa de campo, foram coletados dados primários por meio de observação direta e registros fotográficos dos locais de extração de argila e das áreas afetadas pela atividade. O tratamento dos dados coletados seguiu procedimentos específicos conforme a natureza de cada informação, baseando-se nas diretrizes metodológicas de Prodanov e Freitas (2013).

Na quarta e última etapa, procedemos à sistematização e análise dos dados coletados, visando compreender as causas e efeitos da atividade ceramista sobre o meio ambiente de Itajá/RN. A matriz de identificação de aspectos e impactos ambientais de Sánchez (2013) foi novamente empregada para organizar e interpretar as pressões antrópicas no espaço estudado.

3. OS ASPECTOS E IMPACTOS DA CERÂMICA VERMELHA EM ITAJÁ/RN

Inicialmente realizada de forma artesanal por unidades familiares, de acordo com Silva Filho (2019), a produção de telhas e tijolos tornou-se uma das principais atividades econômicas no Vale do Açu. A partir da década de 1990, essa atividade passou por uma transformação significativa com a introdução de maquinários, aumentando a eficiência e a escala produtiva. Atualmente, segundo o referido autor, a microrregião abriga 32 indústrias de cerâmica vermelha (Tabela 1), com o município de Itajá sendo o território com a sua maior concentração, o que posiciona o Vale do Açu como o segundo maior produtor no estado do Rio Grande do Norte.

Tabela 1: Distribuição das cerâmicas no Vale do Açu e sua produção, respectivamente

Municípios	Quantidade de indústrias	Produção (milheiros/mês)
Assú	09	7.200
Ipanguaçu	04	3.300
Itajá	14	12.337
Jucurutu	02	280
Pendências	03	2.500
Total	32	25.617

Fonte: organizado por Silva Filho (2019)

Mais recentemente, o município de Itajá tem se destacado com aproximadamente 17 unidades produtivas. Dessas estruturas, cerca de quatro (4) estão localizadas na área urbana, e as demais situam-se juntamente nas proximidades do centro urbano, consolidando uma rede produtiva em torno do município. A comunidade de Acauã, também localizada em Itajá, concentra grande parte dessas atividades cerâmicas, impulsionadas tanto pelas condições naturais favoráveis quanto pela abundância de recursos e matérias-primas à produção.

Para analisar os impactos ambientais da indústria de cerâmica vermelha em Itajá/RN, utilizou-se o método comparativo proposto por Sanchez (2013), que correlaciona os aspectos observados com os impactos ambientais mais significativos na área de estudo, considerando o uso e ocupação do solo, o consumo de recursos e as emissões atmosféricas, entre outros.

A matriz de interação é estruturada de modo a evidenciar não apenas as relações entre ações e elementos ou processos ambientais, mas também as relações causais entre ações humanas (causas) e seus respectivos impactos ambientais (consequências). Essa abordagem requer um entendimento prévio das interações existentes, conforme destacado por Sánchez (2013), permitindo apontar quais impactos são causados por cada ação específica da atividade.

A aplicação de uma matriz de interação (Quadro 1) permitiu identificar diversos efeitos negativos de diferentes magnitudes nos meios físico, biótico e antrópico do ambiente. Esses impactos serão analisados e discutidos à luz da bibliografia especializada logo mais a seguir:

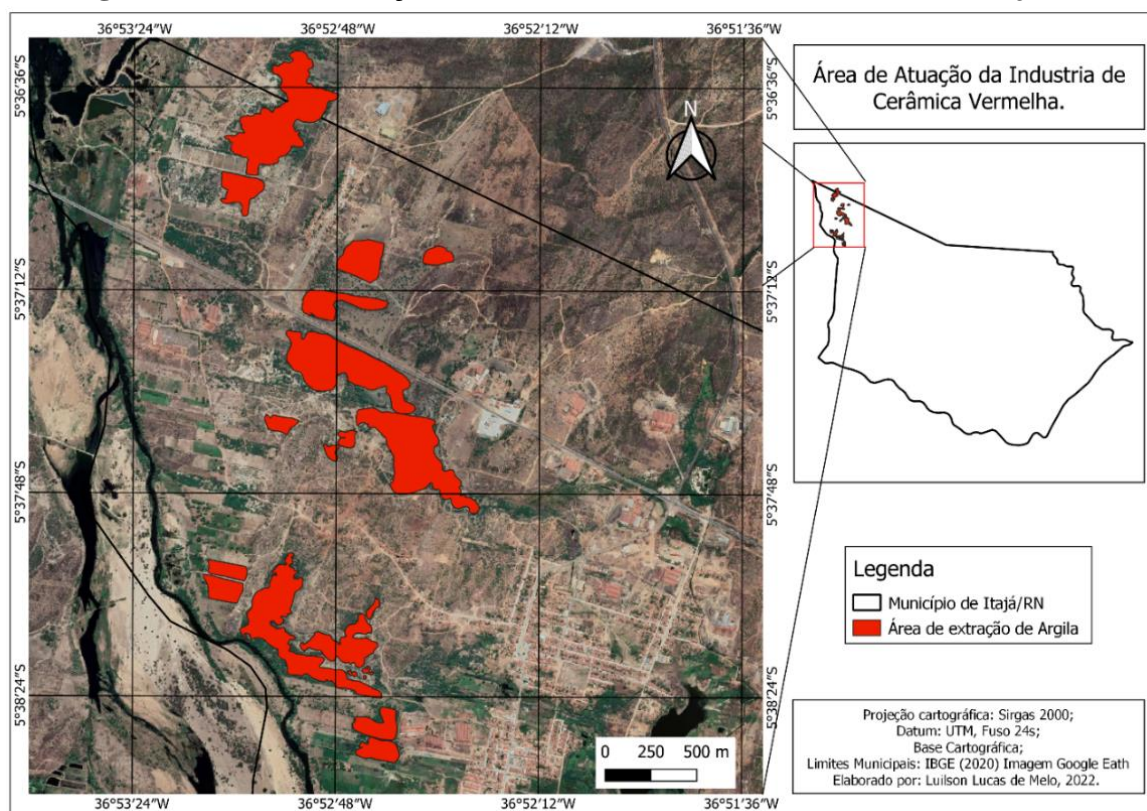
Quadro 1: Matriz de interação de impactos ambientais da atividade ceramista em Itajá

Identificação de Impactos		Impactos Ambientais– Cerâmica Vermelha em Itajá/RN													
		Meio Físico						Meio Biótico				Meio Antrópico			
		Processos erosivos - Voçorocas	Alteração na Topografia Local	Alteração da Qualidade do Solo	Alteração da Qualidade da Água	Alteração da Qualidade do Ar	Redução de água subterrânea	Alteração Microclima Local	Alteração de habitats terrestres	Alteração de habitats aquáticos	Perda de Biodiversidade	Avanço de espécies exóticas	Alterações Visuais na Paisagem	Qualidade da Saúde Humana	Geração de Empregos e Renda
Aspectos Ambientais															
Uso e Ocupação do Solo	Supressão vegetação			●		★		●	●		●	●	●		★
	Abertura lavras	●	●	●			★	★	●	●	●	●	●		★
Consumo de Recursos	Consumo de água			●	●		●	★	★			★			
	Consumo de lenha	★	●		●		●	●	●	★	●	●	●		★
	Consumo de argila	●	●	●	★		●		●	★	●	●	●		★
Emissões	Emissões no Solo	★	★	★	●					★			●	●	
	Emissões Hídricas	★		●	★	★	●								
	Emissões Atmosfera					●		●					●	●	●

Fonte: Adaptado de Sánchez e Hacking (2013).

Em relação aos *impactos no meio físico*, inicialmente, destaca-se no município de Itajá/RN, os impactos negativos são evidentes pelo próprio uso e ocupação do solo e pelo consumo de recursos naturais, resultando em áreas visivelmente alteradas. As áreas de extração de argila foram identificadas e mapeadas, evidenciando uma concentração significativa dessa atividade nas proximidades do rio Piranhas-Açu e das áreas urbanas de Itajá/RN (Figura 2).

Figura 2: Áreas de atuação da indústria de cerâmica vermelha em Itajá/RN



Fonte: Elaboração própria (2022)

Os impactos físicos servem como ponto de partida para uma série de consequências nos componentes bióticos e antrópicos. Por exemplo, a degradação do solo e a supressão da vegetação intensificam os danos à biodiversidade e afetam a qualidade de vida das comunidades locais. Embora a atividade ceramista contribua economicamente para a região, a longo prazo, os danos ambientais e sociais podem superar os benefícios econômicos diretos, indicando um desequilíbrio que exige maior regulamentação e adoção de práticas sustentáveis. A seguir, apresenta-se uma descrição detalhada de cada componente impactado.

Os principais impactos observados estão relacionados à degradação do solo, qualidade do ar e disponibilidade hídrica. A retirada de argila, a supressão da vegetação e a abertura de áreas para exploração resultam em processos erosivos, alteração da topografia local e perda de

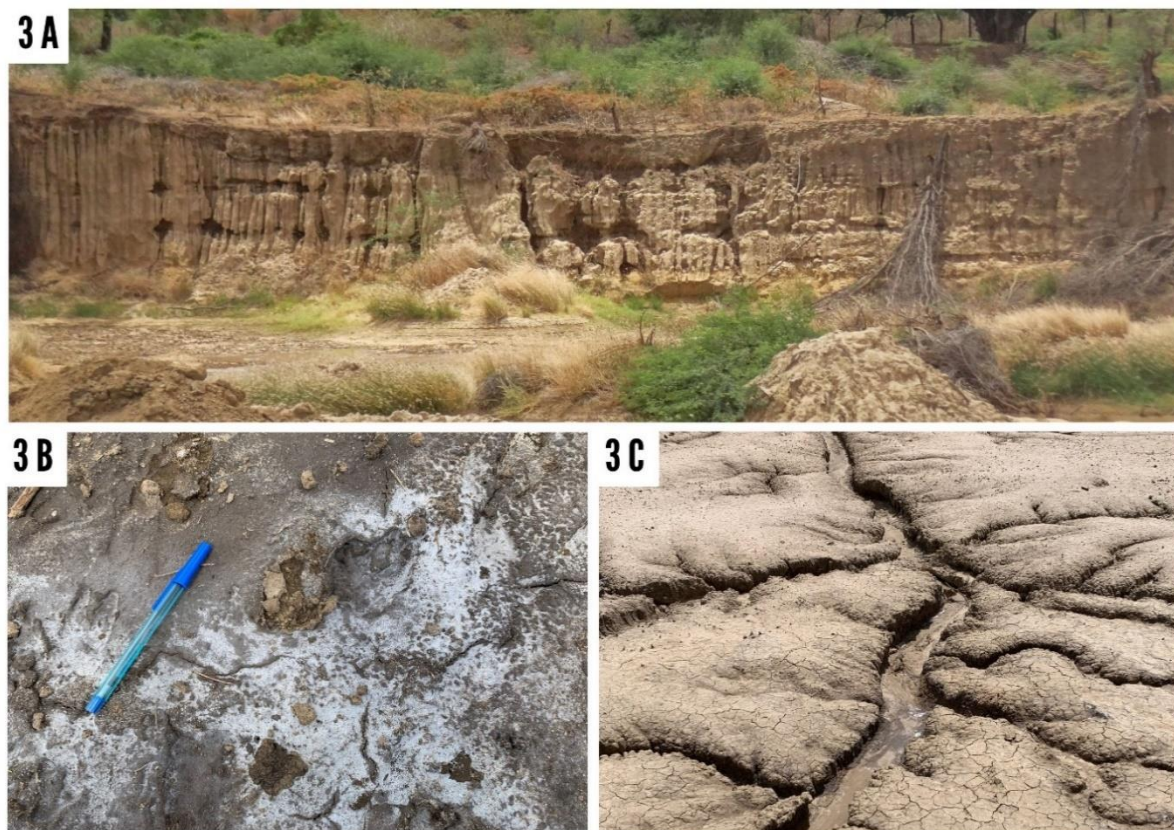
qualidade do solo, tornando-o mais suscetível à degradação ambiental. Adicionalmente, as emissões de poeira, vapores e fumaça durante as etapas de produção comprometem a qualidade do ar, contribuindo para o agravamento de problemas respiratórios e climáticos. O consumo de água para resfriamento e processamento industrial reduz a disponibilidade hídrica subterrânea.

A argila empregada na fabricação de artefatos de cerâmica vermelha é extraída na própria microrregião do Vale do Açu, que possui solos em potenciais e situados nas várzeas adjacentes ao rio Piranhas-Açu. Nos últimos anos, a extração dessas jazidas aumentou significativamente devido à crescente demanda, resultando na exploração de extensas áreas de várzeas anteriormente cobertas por matas de carnaúba ou destinadas à agricultura (SILVA FILHO, 2019). Assim, inicialmente, o processo de extração da argila inclui diversos impactos, diretos e indiretos, a partir da formação de crateras e abertura de lavras modificando a morfologia do terreno e criando áreas degradadas que dificultam seu uso para outras finalidades.

Nesse caso, as cavidades, frequentemente abandonadas acumulam água e alteram a permeabilidade e a fertilidade do solo (ARAÚJO; ALMEIDA; GUERRA FILHO, 2011), além de influenciar o assoreamento do rio, impactando a dinâmica e a disponibilidade hídrica (JUNQUEIRA, 2018). Além disso, a remoção da cobertura vegetal expõe o solo à erosão e contribui para o processo de salinização da superfície (MANZATTO; PEREZ; FREITAS JÚNIOR, 2002) tendendo à compactação do solo e em mudanças na paisagem (Figura 3).

A erosão do solo compromete ainda a retenção de água, resultando em impactos na agricultura e nos ecossistemas adjacentes. Esses efeitos são agravados pelo abandono das áreas de extração, que acumulam água de forma descontrolada, alterando a permeabilidade e tornando o solo infértil (ARAÚJO; ALMEIDA; GUERRA FILHO, 2011). Lemos e Ferreira (2017), por sua vez, identificaram diversos impactos ambientais em áreas de extração, tais como a descaracterização da paisagem, danos a nascentes, erosão do solo e pisoteio de animais nas proximidades de recursos hídricos. Esses fatores contribuem significativamente para a degradação e comprometem a integridade dos ecossistemas locais.

A atividade ceramista tem gerado consideráveis impactos ambientais, principalmente devido ao uso de solos argilosos, extraídos frequentemente das margens dos rios, e à derrubada da vegetação, em grande parte nativa, para alimentar os fornos utilizados na queima das peças. A remoção da vegetação e dos solos argilosos torna as áreas mais vulneráveis aos processos erosivos, agravando os danos ambientais (ARAÚJO; GRIGIO; PEREIRA NETO, 2024).

Figura 3: a) abertura de lavras; b) salinização do solo e; c) processos erosivos intensos

Fonte: acervo dos autores (2022)

A abertura de lavras, a supressão da vegetação nativa tende a alterar o microclima local, intensificando as temperaturas e reduzindo a umidade relativa do ar. Além disso, as emissões atmosféricas oriundas da queima de biomassa, especialmente lenha nos fornos cerâmicos, contribuem significativamente para a poluição do ar.

Em Itajá-RN, a queima de madeira para abastecer os fornos das cerâmicas eleva significativamente o número de micronúcleos em *Tradescantia pallida*, indicando potenciais danos à saúde da população exposta (SILVA *et al.*, 2013). Além disso, de acordo com Medeiros, Saraiva e Saboia (2018), as cerâmicas na cidade aumentam as concentrações de partículas totais em suspensão (PTS) nos ambientes externos, frequentemente ultrapassando os padrões nacionais e sendo classificadas como episódios de atenção ou alerta - representando um potencial risco à saúde pública devido à exposição prolongada às partículas em suspensão.

Em relação aos *impactos sobre o meio biótico*, esses decorrem das alterações nos ecossistemas terrestres e aquáticos, em que o desmatamento e o manejo inadequado dos recursos naturais provocam a perda de habitats, a redução da biodiversidade e a fragmentação dos ecossistemas (SANCHEZ, 2013). Nesse contexto, a atividade cerâmica desenvolvida em

Itajá/RN tem gerado severos impactos ambientais, principalmente em virtude da supressão da vegetação nativa para obtenção de argila e de lenha e da abertura de lavras.

Essas práticas resultam em alterações significativas nos ecossistemas locais, afetando os habitats naturais, reduzindo a biodiversidade e promovendo a fragmentação ecológica (SANCHEZ, 2013). No município, a remoção frequente de espécies endêmicas, como a Carnaúba (*Copernicia prunifera*) e demais espécies nativas, tem facilitado a invasão de espécies exóticas, especialmente a Algaroba (*Prosopis juliflora*) (Figura 4). Essa espécie invasora desequilibra os ecossistemas locais, promovendo a homogeneização dos habitats e a degradação da biodiversidade (MEDEIROS, 2010; PEGADO *et al.*, 2006).

Figura 4: (a-b) Lavras em carnaubal; (c) área com predomínio de *Prosopis juliflora*



Fonte: acervo dos autores (2023)

Embora a algaroba possua valor econômico e social – sendo utilizada como fonte de lenha e forragem para animais – a sua proliferação compromete a regeneração natural da Caatinga e a sustentabilidade do bioma. Nesse caso, Pegado *et al.*, (2006) destacam que a

Prosopis juliflora forma densos maciços populacionais e compete com as espécies nativas, afetando a composição florística, a diversidade e a estrutura das comunidades invadidas.

No contexto potiguar, Andrade, Fabricante e Oliveira (2009) analisaram os impactos da invasão da algaroba (*Prosopis juliflora*) sobre a diversidade e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo da Caatinga no Rio Grande do Norte, evidenciando e corroborando com a redução da diversidade e a alteração na estrutura das comunidades vegetais nativas.

Segundo o Inventário Florestal Nacional (BRASIL, 2018), o município de Itajá/RN apresenta apenas 2% de áreas preservadas com cobertura florestal. A perda e a modificação da biodiversidade local afetam diretamente a dinâmica dos ecossistemas. A fragmentação ambiental dificulta a regeneração natural das áreas degradadas, enquanto o assoreamento e a contaminação de corpos hídricos comprometem a fauna aquática e a qualidade dos recursos hídricos. A introdução de espécies exóticas e o desmatamento contribuem para a desertificação e a degradação do bioma Caatinga, intensificando os desafios ambientais na região.

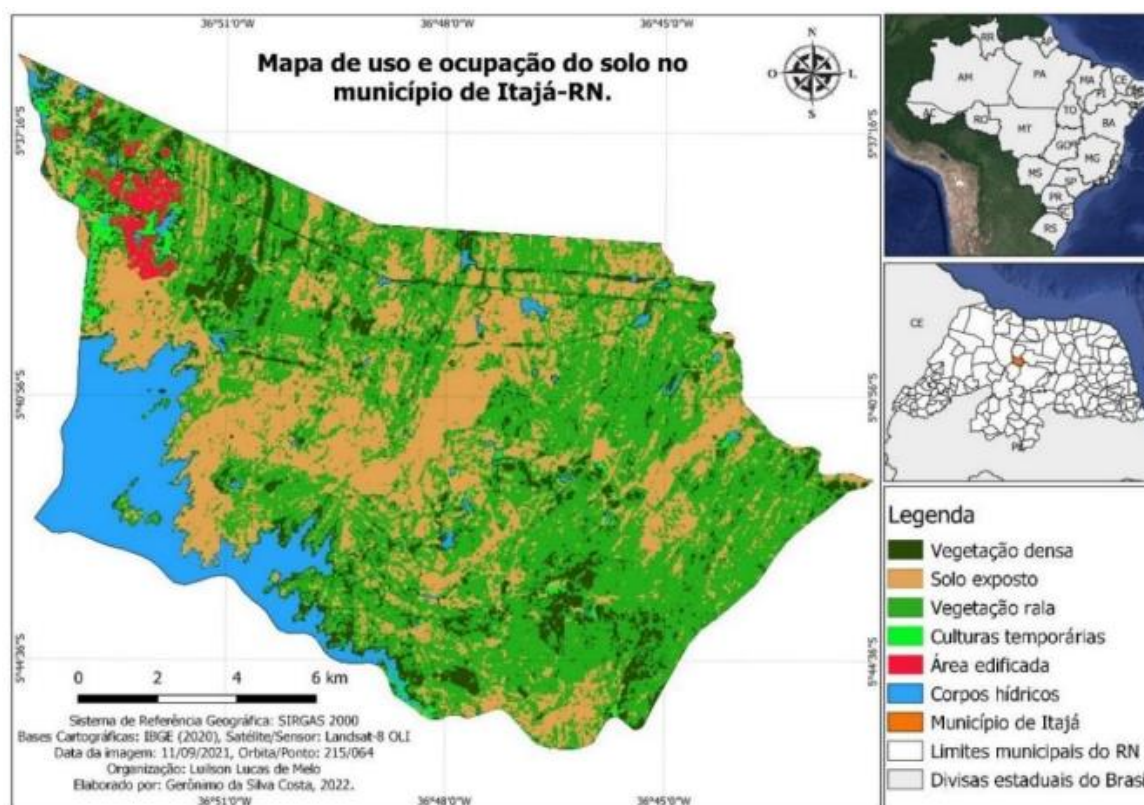
Nesse cenário, a vegetação predominante no município de Itajá/RN se caracteriza como sendo uma Caatinga rala, exceto em áreas com disponibilidade de água, onde pequenas manchas de vegetação densa ou de carnaubal estão presentes. A cobertura vegetal remanescente é majoritariamente composta por savana-estépica, caracterizada por um estrato lenhoso decíduo e espinhoso típico do semiárido nordestino (DANTAS, 2019; IBGE, 2012).

Além dos fatores naturais, Melo (2023) destaca que as ações humanas como agricultura, pecuária e extração mineral e vegetal têm desempenhado um papel significativo na modificação do uso e ocupação do solo em Itajá/RN (Figura 5). A extração de matéria-prima para as fábricas de cerâmica, localizadas principalmente a noroeste do município, resultou em áreas com solo exposto e maior vulnerabilidade da vegetação, evidenciando os efeitos das atividades econômicas sobre o território. Essas indústrias consomem material vegetal como fonte de energia para os fornos, intensificando a pressão sobre os recursos florestais.

Assim, diante o contexto regional, Peixôto, Pereira Neto e Guedes (2021) destacam ainda que, diante de tais condições geoambientais e de uso, ocupação e cobertura vegetal encontrados, é possível subsidiar o entendimento acerca do avanço do fenômeno da desertificação. Nesse caso, de acordo com Pereira Neto e Fernandes (2016), a instabilidade emergente na região estaria intimamente relacionada à degradação do ambiente pelas ações antrópicas, refletindo-se tanto direta quanto indiretamente sobre a cobertura vegetal.

A lenha continua sendo uma fonte energética essencial, utilizada tanto em indústrias quanto em residências – a prática é mantida há séculos. Especificamente, as indústrias cerâmicas dependem da lenha como principal fonte de energia devido ao seu baixo custo e eficiência, além da facilidade de obtenção na região (TAVARES, 2014).

Figura 5: caracterização de uso e ocupação do solo no município de Itajá/RN



Fonte: Melo (2023)

Os dados obtidos assumem importância fundamental para o planejamento territorial e ambiental do território, ao se observar uma intrínseca associação entre a intensificação de processos de degradação e desertificação com as áreas de forte instabilidade e fragilidade ambiental (PEREIRA NETO; FERNANDES, 2015). É desse modo que a caracterização dos usos, ocupação e cobertura da terra constitui-se, portanto, como uma ferramenta fundamental no diagnóstico sobre a forma como o homem vem desenvolvendo suas ações, alterando, modelando e organizando o espaço geográfico (QUEIROZ, *et al.*, 2022).

Por último, *em relação aos impactos no meio antrópico*, as atividades industriais da cerâmica vermelha em Itajá/RN impactam significativamente as comunidades locais e o ambiente urbano. Embora possuam impactos positivos significativos, relacionados à geração de emprego e renda, a extração de argila e a remoção de lenha transformam a paisagem local,

comprometendo o apelo estético da região e desestimulando o turismo potencial. Essas mudanças visuais geram desconforto e alteram a identidade visual do município.

Igualmente importante, a poluição atmosférica, aliada à emissão de poeira durante o transporte de materiais, compromete a saúde pública, contribuindo para o aumento de doenças respiratórias como bronquite e enfisema, conforme apontado pela Organização Mundial da Saúde e por Silva (2013). A emissão de partículas finas e gases poluentes está diretamente associada a problemas de saúde, afetando a qualidade de vida dos moradores.

Além disso, o tráfego de veículos pesados e as atividades industriais geram poluição sonora, impactando negativamente o bem-estar psicológico da população local. A degradação ambiental e a perda de áreas produtivas para a agricultura afetam a segurança alimentar e o sustento das comunidades (GALDINO *et al.*, 2014). Embora a indústria cerâmica represente um importante pilar econômico para a região, gerando empregos e renda, os impactos negativos na saúde e no meio ambiente podem acarretar custos indiretos para a sociedade.

Destarte, esse cenário evidencia a configuração de aspectos e impactos ambientais diversos e a necessidade de intervenções que promovam a sustentabilidade das atividades industriais, garantindo a qualidade de vida da população e a conservação do meio ambiente. A análise evidencia a necessidade urgente de medidas mitigadoras e políticas públicas integradas para minimizar os impactos significativos nos componentes físico, biótico e antrópico. A ausência de medidas mitigadoras adequadas deve intensificar os impactos ambientais na região.

Para minimizar os impactos negativos e possibilitar a sustentabilidade, Sanchez (2013) propõe uma série de medidas para a recuperação ambiental, a começar por: implementar programas de recuperação de áreas mineradas, com reflorestamento e restauração do solo; criar áreas de preservação para proteger ecossistemas vulneráveis; monitoramento e controle de emissões; estabelecer limites rígidos para emissões atmosféricas e adotar tecnologias para reduzir poluentes; incentivar o uso de combustíveis mais limpos e fontes renováveis de energia; educação e conscientização comunitária; engajar a população local em programas de conservação e uso sustentável dos recursos; promover a capacitação de trabalhadores para técnicas de extração e produção mais sustentáveis; e, igualmente importante, a fiscalização e regulamentação eficaz a fim de garantir a aplicação de legislações ambientais nas práticas industriais, incentivando planos de manejo que contemplem a redução dos impactos ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, o município de Itajá/RN é um importante polo ceramista no estado do Rio Grande do Norte, com um papel relevante na geração de empregos diretos e indiretos, fomentando a interconexão com outros setores de serviços a elas associados. Entretanto, embora configure um dos pilares da economia regional do Vale do Açu, a indústria ceramista tem causado alterações substanciais e em potenciais aos meios físico, biótico e antrópico, desencadeando consequências negativas que demandam atenção e ações mitigadoras.

A atividade ceramista em Itajá/RN tem causado impactos significativos nos meios físico, biótico e antrópico. No meio físico, a extração de argila e lenha altera a topografia, reduz a cobertura vegetal e gera problemas como erosão, salinização e degradação do solo, comprometendo a produtividade e os recursos hídricos. No meio biótico, a supressão da vegetação nativa e a introdução de espécies exóticas, como a algaroba, levam à perda de biodiversidade, desequilíbrios ecológicos e riscos de desertificação. No âmbito antrópico, a emissão de poluentes, a poluição sonora e alterações paisagísticas afetam a saúde pública e a qualidade de vida e a sustentabilidade das próprias comunidades locais.

Esses desafios evidenciam a necessidade urgente de uma gestão ambiental eficiente, fundamentada em políticas públicas voltadas para a mitigação dos impactos negativos da atividade ceramista. Medidas como a adoção de tecnologias mais limpas, o monitoramento e controle rigorosos das emissões, além da recuperação de áreas degradadas, são indispensáveis para garantir a sustentabilidade da indústria e a proteção do meio ambiente e da saúde pública. Assim, a análise dos impactos socioambientais deve considerar suas complexas inter-relações, exigindo a colaboração entre os setores industrial, comunitário, governamental e ambiental. Este contexto ressalta a importância de estratégias integradas que promovam o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, a conservação ambiental e a saúde pública.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. Impactos ambientales provocados por la extracción de arcilla en el municipio de Ibiassucê-BA. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 3, p. 35-46, 2020.

ANDRADE, L. A. de; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. de. Invasão biológica por *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.: impactos sobre a diversidade e a estrutura do componente

arbusivo-arbóreo da caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 23, p. 935-943, 2009.

ANFACER. História da cerâmica. **Portfólio**, 2019. Disponível em: <https://www.anfacer.org.br/setor-ceramico/historia-da-ceramica>. Acesso em: 23 jul. 2021.

ANGELIM, L. A. de A. et al. **Geologia e recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2006. 119 p.

ARAÚJO, G. H. de S.; ALMEIDA, J. R. de; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

ARAÚJO, J. P. R.; GRIGIO, A. M.; PEREIRA NETO, M. C. Vulnerabilidade natural e ambiental no município de Assú/RN: bases ao planejamento do território. **Caderno de Geografia**, v. 34, n. 78, 2024. DOI: 10.5752/p.2318-2962.2024v34n78p714714.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL - Folha SB.24 Jaguaribe**: geologia, geomorfologia. Rio de Janeiro: DNPM, 1981.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre definições, as responsabilidades, 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. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8902>. Acesso em: 24 ago. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Ação Brasileiro de Combate à Desertificação. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/climaozoniodesertificacao/desertificacao>. Acesso em: 24 ago. 2021.

BRASIL. Serviço Florestal Brasileiro. **Inventário Florestal Nacional: principais resultados: Rio Grande do Norte**. Brasília, DF: MMA, 2018. 64 p. (Série Relatórios Técnicos - IFN). Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/estoques-das-florestas/185-florestas-e-recursos-florestais/inventario-florestal-nacional-ifn>. Acesso em: 12 out. 2022.

BUSTAMANTE, G. M.; BRESSIANI, J. C. A indústria cerâmica brasileira. **Cerâmica Industrial**, v. 5, n. 3, p. 31-36, 2000.

DANTAS, A. (Coord.). **Plano Municipal de Saneamento Básico Itajá – RN**. Produto C Diagnóstico Técnico-Participativo. Itajá/RN, 2019.

FERNANDES, F. R. C.; ALAMINO, R. de C. J.; ARAÚJO, E. R. (Eds.). **Recursos minerais e comunidade: impactos humanos, socioambientais e econômicos**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2014.

GALDINO, J. N. et al. A indústria de cerâmica vermelha no Rio Grande do Norte e no Baixo-Açu Potiguar. In: TAVARES, S. R. de L. (Ed.). **Biocombustíveis sólidos: fonte energética**

alternativa visando à recuperação de áreas degradadas e à conservação do Bioma Caatinga. Brasília, DF: Embrapa; Natal, RN: Editora do IFRN, 2014. p. 221-258.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação.** Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa panorâmica sobre a cidade de Itajá/RN. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/itaja/panorama>. Acesso em: 20 ago. 2021.

INT – Instituto Nacional de Tecnologia. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Cerâmica vermelha: projeto EELA no Brasil.** Rio de Janeiro, 2017.

JUNQUEIRA, D. A. **O impacto da mineração em ecossistemas do tipo murundus no oeste de Minas Gerais.** 2018. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.

LEMOS, C. M. G.; FERREIRA, G. C. 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.

LINARD, Z. Ú. S. de A. **Impactos socioambientais causados pelas atividades da indústria de cerâmica vermelha do município de Crato-CE.** 2011. 152 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MANZATTO, C. V.; PERES, J. R. R.; FREITAS JÚNIOR, E. de (Eds.). **Uso agrícola dos solos brasileiros.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002.

MEDEIROS, A. B. S.; SARAIVA, A. L. B. da C.; SABOIA, A. L. Qualidade do ar em Itajá/RN: quantificando os níveis de partículas totais em suspensão em ambientes externos. **Pensar Geografia**, v. 2, n. 1, p. 19-36, 2018.

MEDEIROS, G. L. D. de. Desertificação. In: PFALTZGRAFF, P. A. dos S.; TORRES, F. S. de M. (Orgs.). **Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte.** Recife: CPRM, 2010. p. 121-132.

MELO, L. L. de. **Impactos ambientais da indústria de cerâmica vermelha no município de Itajá/RN.** 2024. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade do Estado do Rio grande do Norte, Mossoró, 2023.

NAZÁRIO, L. C. da S. **Caracterização e avaliação do ciclo de vida (ACV) da produção de telhas cerâmicas no município de Parelhas/RN.** 2019. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

NAZÁRIO, L. C. da S. *et al.* Panorama da indústria de cerâmica vermelha e os impactos ambientais na região do Seridó. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, CONGESTAS, 2018.

PEGADO, C. M. A. et al. Efeitos da invasão biológica de algaroba: *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, p. 887-898, 2006.

PEIXÔTO, M. C. de S.; PEREIRA NETO, M. C.; DE ALENCAR GUEDES, J. Sistemas ambientais e susceptibilidade à desertificação a partir de indicadores biofísicos no município de Assú/RN. **Ateliê Geográfico**, v. 15, n. 3, p. 108-129, 2021.

PEREIRA NETO, M. C.; FERNANDES, E. Fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do Rio Seridó (RN/PB – Brasil). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 16, n. 3, p. 399-411, 2015.

PEREIRA NETO, M. C.; FERNANDES, E. Instabilidade emergente e aspectos de degradação ambiental da bacia hidrográfica do Rio Seridó (RN/PB – Brasil). **Revista de Geografia**, v. 33, n. 1, p. 83-97, 2016.

PINHEIRO, J. U.; BRISTOT, G.; LUCENA, L. R. F. de. Clima do Estado do Rio Grande do Norte. In: PFALTZGRAFF, P. A. dos S.; TORRES, F. S. de M. (Orgs.). **Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM, 2010. p. 93-98.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, L. S. et al. Cobertura da Terra e a vegetação natural no Complexo Serrano Martins-Portalegre, RN. **Geosul**, v. 37, n. 83, p. 92-116, 2022.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH. **Perfil do seu município**. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA. Itajá, RN, 2008.

SALICIO, V. A. M. M. et al. Fatores associados às alterações da função pulmonar em trabalhadores de indústria de cerâmica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 5, p. 1353-1360, 2013.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SANTOS, M. J. B. **A indústria ceramista em Carnaúba dos Dantas-RN**. 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2015.

SARETTO, R. **Estudo de potenciais e impactos das emissões de poluentes atmosféricos pela indústria de cerâmica vermelha do município de Jataizinho-PR**. 2014. Trabalho de

Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

SEBRAE. **Cerâmica vermelha**. 1. ed. São Paulo, 2008.

SILVA FILHO, R. I. da. Aspectos fisiográficos do Vale do Açu (RN). **Revista GeoInterações**, v. 4, n. 1, p. 2–28, 2020. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RGI/article/view/2179>. Acesso em: 19 nov. 2024.

SILVA, K. K. et al. Biomonitoramento da qualidade do ar da cidade de Itajá–RN. In: Congresso de Iniciação Científica do IFRN. **Anais..** 19º Congresso de Engenharia do IFRN. Currais Novos: IFRN, 2013.

TAVARES, S. R. de L. **Biocombustíveis sólidos: fonte energética alternativa visando à recuperação de áreas degradadas e à conservação do Bioma Caatinga**. Brasília, DF: Embrapa; Natal, RN: Editora do IFRN, 2014.