

ISSN 2966-4713

31 de dezembro de 2024

n. 12

Boletim Técnico

Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE EXTRAÇÃO DE AREIA NO MUNICÍPIO DE SAPEAÇU-BA

Raimundo Araújo dos Santos¹; Ivonice Sena de Souza²; Andréa Jaqueira da Silva Borges³; Josemário Santana Bonsucesso⁴

¹Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente – Centro Universitário Maria Milza (UNIMAM). professorbaiacoaraujo@gmail.com. ²Doutora em Geografia – Universidade Federal de Sergipe (UFS), Docente do Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente - UNIMAM. vonisouza@yahoo.com.br. ³Pós-Doc. em Investigação Científica - Instituto Italiano de Rosário (IUNIR), Coordenadora e Docente do Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (UNIMAM). andreajsb@gmail.com; coord2.mestrado@famam.com.br. ⁴Doutor em Ciências Agrárias - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Docente do Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (UNIMAM). jmbonsucesso@yahoo.com.br.

A extração de areia é uma atividade com elevado impacto ambiental, alterando as propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente onde é explorada. Apesar da exploração da areia ser fundamental na construção civil, ela impõe desafios ambientais que precisam ser minimizados para evitar a degradação de áreas naturais. Dessa forma, o mapeamento surge como uma ferramenta essencial para visualizar as áreas impactadas. Nesse contexto, foram obtidos dados georreferenciados que auxiliaram na elaboração de mapas temáticos e resultaram em um relatório com o objetivo de contribuir de forma ambientalmente sustentável para a exploração de areia no município de Sapeaçu- BA.



DADOS DA DISSERTAÇÃO

Autor: Raimundo Araújo dos Santos

Instituição: Centro Universitário Maria Milza - UNIMAM

Orientador: Josemário Santana Bonsucesso

Ano: 2024

Entidade Responsável:

Centro Universitário Maria Milza - UNIMAM

Endereço:

UNIMAM – Centro Universitário Maria Milza
Rodovia BR-101 - Km 215
Governador Mangabeira - BA
CEP: 44350-000
Caixa Postal 53

Contato:

Tel: (75) 3324-2604
e-mail: boletimtecnico@unimam.com.br

Corpo Editorial:

Mariane de Jesus da Silva de Carvalho (UNIMAM)
Andréa Jaqueira da Silva Borges (UNIMAM)
Elizabete Rodrigues da Silva (UNIMAM)
Vania Jesus dos Santos de Oliveira (UNIMAM)
Lucas da Silva Almeida (UNIMAM)
Josemare Pereira dos Santos Pinheiro (UNIMAM)
Vanessa de Oliveira Almeida (UNIMAM)
Ana Carolina Costa Pires (UNIMAM)
Marly de Jesus (UNIMAM)
Priscila dos Santos Dias (UNIMAM)

Revisão de texto: Weliton Antonio Bastos de Almeida (UNIMAM)

Ilustrações e imagens: Leonardo Fiúza Souza

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste boletim e pela precisão dos dados apresentados.

Boletim Técnico – Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
[recurso eletrônico]. – n. 1, (2024-). – Governador Mangabeira: Centro Universitário Maria
Milza, 2024 – .
1 recurso online: il.

Publicação contínua a partir de 2024.
ISSN: 2966-4713
Disponível apenas online.

1. Preservação Ambiental. 2. Desenvolvimento Regional. 3. Sustentabilidade. I. Centro
Universitário Maria Milza

CDD 304.2

Bibliotecária responsável pela estrutura de catalogação na publicação:
Priscila dos Santos Dias - CRB-5/1824

Autores

Raimundo Araújo dos Santos

Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente

Centro Universitário Maria Milza

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6084-1272>

e-mail: professorbaiacoaraujo@gmail.com

Ivonce Sena de Souza

Doutora em Geografia

Universidade Federal de Sergipe - UFS

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0078-7638>

e-mail: vonisouza@yahoo.com.br

Andréa Jaqueira da Silva Borges

Pós-Doutora em Investigação Científica na Docência

Instituto Universitário Italiano de Rosário - IUNIR

Doutora em Geologia Ambiental Universidade Federal da Bahia – UFBA

Coordenadora e Docente do Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento

Regional e Meio Ambiente

Centro Universitário Maria Milza - UNIMAM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2334-5488>

e-mail: andreajsb@gmail.com

Josemário Santana Bonsucesso

Doutor em Ciências Agrárias

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

Docente do Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional e Meio

Ambiente

Centro Universitário Maria Milza - UNIMAM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5505-8830>

e-mail: jmbonsucesso@yahoo.com.br

APRESENTAÇÃO

A exploração do mineral areia tem se mostrado uma atividade de grande importância, sobretudo para a construção civil, um setor que cresce com o desenvolvimento da sociedade. Isso justifica a busca por alternativas viáveis e ambientalmente sustentáveis para a exploração deste mineral (DNPA, 2016).

Nesse contexto, o mapeamento surge como uma ferramenta essencial para visualizar as áreas impactadas, contribui na elaboração de relatórios e auxilia na tomada de decisões. O município precisa buscar alternativas sustentáveis para diminuir os impactos ambientais causados pela extração mineral de areia na zona rural. A exploração inadequada tem deixado algumas áreas em condições impróprias para o cultivo agrário, o que pode acarretar às comunidades rurais, dificuldades financeiras, sociais e ambientais a longo prazo.

Apesar da existência de protocolos e normas nacionais, o município de Sapeaçu-BA ainda não apresenta um controle adequado sobre a retirada desordenada de areia. Não há acompanhamento necessário para o processo de recuperação das áreas exploradas. Portanto, é imprescindível buscar meios que forneçam novos direcionamentos, permitindo uma extração mais sustentável ambientalmente. Além disso, é necessário promover mudanças de comportamento na população em relação à maneira como devem proceder durante todas as etapas da exploração da lavra, minimizando os efeitos danosos ao meio ambiente e à população local e do entorno

OBJETIVOS

Mapear o processo de extração de areia no município de Sapeaçu-BA, com o intuito de elaborar mapas temáticos e cartas-imagens que ofereçam possibilidades de alternativas ambientalmente sustentáveis para as áreas de retirada do minério. Os objetivos específicos consistem em: mapear as áreas de extração de areia no município de Sapeaçu-BA, utilizando imagens de satélite; georreferenciar as áreas ativas e inativas dos areais no município de Sapeaçu-BA; relatar os impactos ambientais decorrentes da extração de areia no município de Sapeaçu-BA; elaborar um relatório com os mapas temáticos que enfatizem o processo de extração de areia e seus impactos no município de Sapeaçu-BA e propor alternativas sustentáveis que possam minimizar os efeitos da extração de areia no município.

PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PRODUTO

Para a elaboração dos mapas temáticos e cartas imagens foram realizados levantamentos de dados cartográficos e de sensoriamento remoto. Os dados cartográficos foram obtidos através do site do IBGE referentes aos arquivos *shapefiles* da malha municipal, da malha rodoviária, da sede municipal e informação ambiental (pedologia). Os dados de sensoriamento remoto consistiram em imagens do satélite CBERS 4A.

A imagem CBERS 4A possui resolução espacial de 8 metros, com ponto/órbita 196/129, datada de 24/11/2023. A escolha ocorreu em razão da disponibilidade, da alta qualidade da imagem e da ausência de nuvens, já que há uma grande dificuldade em encontrar imagens para a área de estudo devido à vasta quantidade de nuvens. A composição colorida em falsa cor foi elaborada utilizando as bandas R3, G4 e B2. Em seguida, aplicou-se a fusão das imagens multiespectrais com a pancromática, obtendo uma única imagem colorida com alta resolução espacial de 2 metros. Posteriormente, foi feito o recorte da imagem de acordo com os limites do município de Sapeaçu - BA.

Após a etapa de processamento da imagem, foi realizado o processo de fotointerpretação, que envolve as etapas de observação e interpretação (Moreira, 2011). Fatores como tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, padrão e localização foram importantes para o processo de interpretação das imagens de satélite. Para auxiliar na interpretação visual da imagem, foram realizadas atividades de campo para identificação prévia dos locais utilizados na extração de areia. A coleta das coordenadas geográficas foi obtida através de um Sistema de Posicionamento Global (GPS), além do registro fotográfico. Na etapa de campo, foram coletadas informações para validar os areais ativos e inativos.

Os dados para compor a base cartográfica foram obtidos a partir de órgão federal e instituição internacional: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>). A imagem do satélite CBERS 4A foi utilizada para detectar e localizar as áreas de extração de areia a partir da sobreposição das coordenadas geográficas obtidas em campo. Em seguida, os pontos identificados como locais explorados para essa atividade foram classificados em duas categorias: areais ativos e inativos.

Esses arquivos foram organizados em um Banco de Dados Geográficos (BDG), onde foram manipulados em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), no software QGIS 3.34.10. A partir dessas informações, foram confeccionados os mapas temáticos para o município de Sapeaçu - BA.

Posteriormente, foram confeccionadas cartas-imagens para as comunidades que praticam esse tipo de atividade. A delimitação de alguns areais foi possível por meio da vetorização manual. Esse procedimento não pôde ser realizado para todas as localidades, uma vez que as áreas exploradas para a extração do mineral areia se confundem com outros tipos de uso da terra, como solo em preparo para o cultivo de citros. Por fim, foi estabelecida equiparação entre os resultados encontrados na pesquisa e os estudos que fundamentaram a revisão de literatura, o que resultou na elaboração do relatório.

RESULTADOS ALCANÇADOS E IMPACTOS

Os resultados foram estruturados e formatados em mapas (Localização do município (Figura 01), mapa pedológico (Figura 02), mapa dos pontos de extração de areia (Figura 03), mapa dos pontos dos areais ativos e inativos (Figura 04) e cartas-imagens (extração de areia na comunidade de Menezes (Figura 05), Colônia (Figura 06), Quiambas (Figura 07), Murici (Figura 08), Tanque da Cruz (Figura 09) com a identificação de pontos de extração de areia (ativos e inativos) no município de Sapeaçu-BA; interpretação da situação ambiental das áreas de extração de areia e posteriormente foi desenvolvido um relatório.

As áreas onde ocorrem os procedimentos de extração de areia, no município de Sapeaçu-BA pertencem a pequenas propriedades particulares, onde os proprietários vendem parte de sua área para empresários do ramo da construção civil, tanto do município local como de cidades vizinhas para fazer a exploração do produto.

Foram levantadas coordenadas de quarenta e um pontos de extração de areia, entre ativos e inativos. Vale salientar que o número de áreas onde ocorre a exploração de areia é muito maior do que os pontos identificados, no entanto a maioria das áreas onde a exploração acontece estão localizadas dentro de propriedades privadas, sendo que os proprietários não permitem o acesso de pessoas que não estejam envolvidas nas atividades de exploração das lavras, o que deixa caracterizado o conhecimento dos proprietários de que a exploração ocorre de forma ilegal.

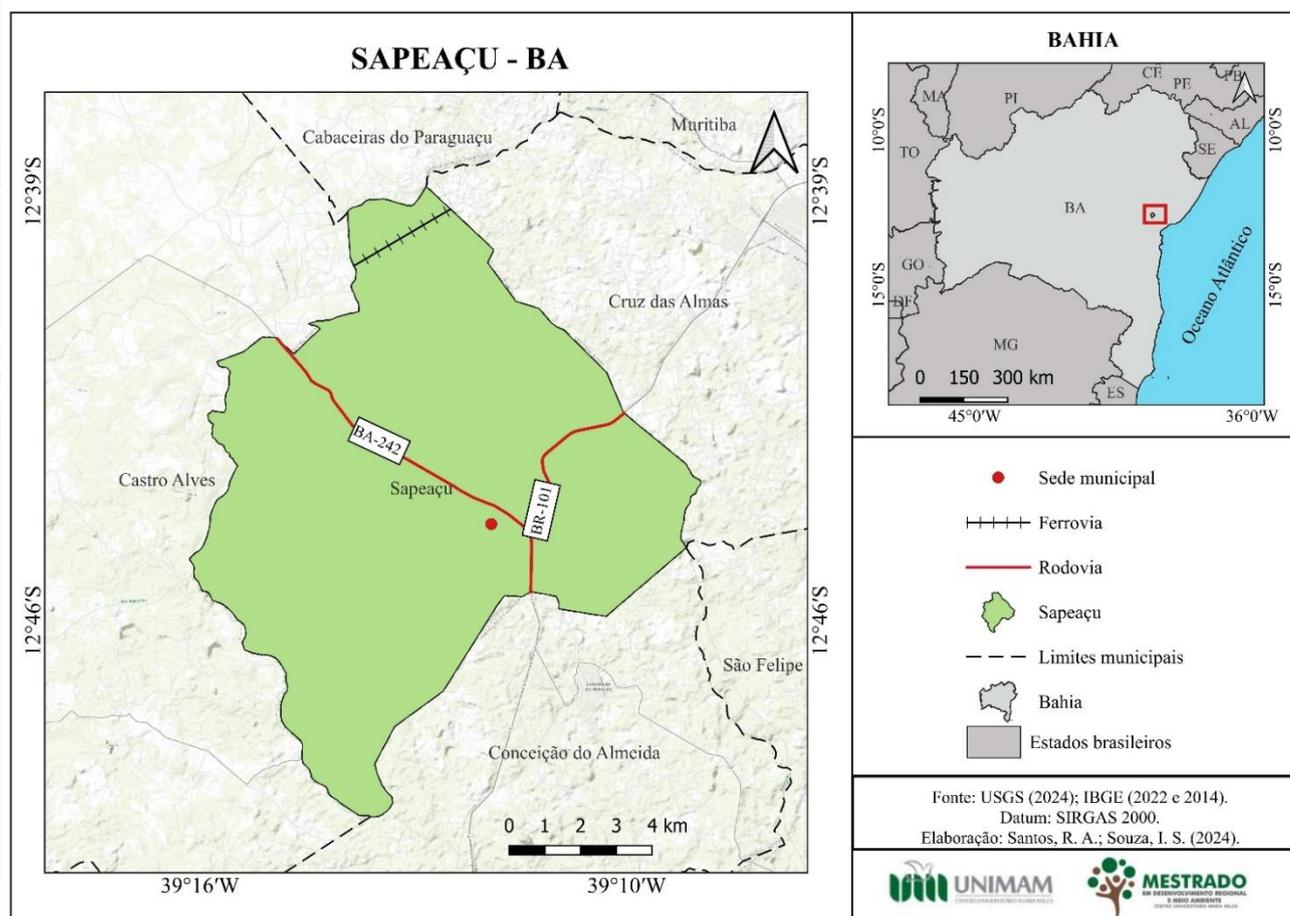
Na carta-imagem (Figura 05) é possível visualizar uma área onde está ativo o processo de exploração do mineral areia, o qual apresenta em sua proximidade, além de paisagem, agricultura e vegetação, um espaço com acúmulo de água, o que provavelmente deve representar área de proteção permanente (APP). Na carta imagem (Figura 06), é possível visualizar área onde a extração está ativa e outras áreas onde já foram realizadas explorações de areia, estando inativas, onde os espaços ficaram “abandonados” sem que fossem realizados projetos de requalificação das áreas, como determina as Leis Ambientais no Brasil.

Durante as visitas de campo, foi possível observar que existe ponto de extração de areia que está sendo utilizado para o descarte irregular de resíduos sólidos, como pode ser visto na Figura 06. Os areas destacados na carta imagem equivalem a uma área de 20.739 m², ou seja, quase 3 hectares.

Diante de todos os registros feitos em campo e análise dessas informações, a situação ambiental do município de Sapeaçu-BA pode ser considerada crítica, onde a extração de areia trata-se de uma atividade de exploração para uso imediato na construção civil, o qual é realizado sem o acompanhamento técnico necessário, onde não há um controle do quantitativo que é retirado, por parte dos por parte dos envolvidos na venda do material nem por parte dos órgãos competentes.

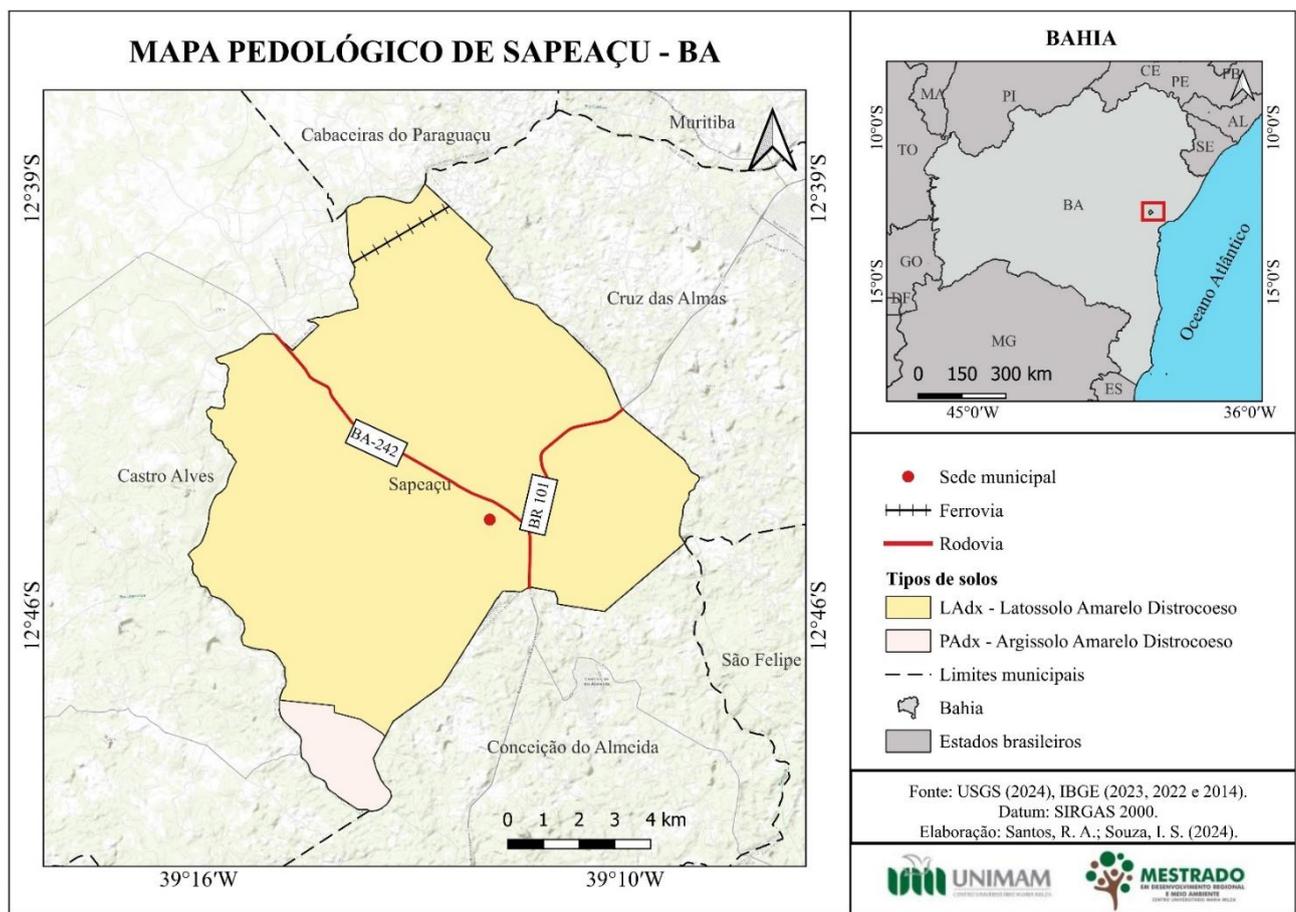
É vigente a necessidade que o município tenha uma Legislação municipal, adequada as Leis Estadual e Federal e aplique as medidas cabíveis, para evitar a desertificação de áreas onde são cultivados citrus e mandioca, o que vai provocar como consequência futura dificuldade econômica para a população rural do município, além de um problema ambiental para a região, com “desertificação” de áreas agricultáveis.

Figura 01 - Localização geográfica do município de Sapeaçu – BA.



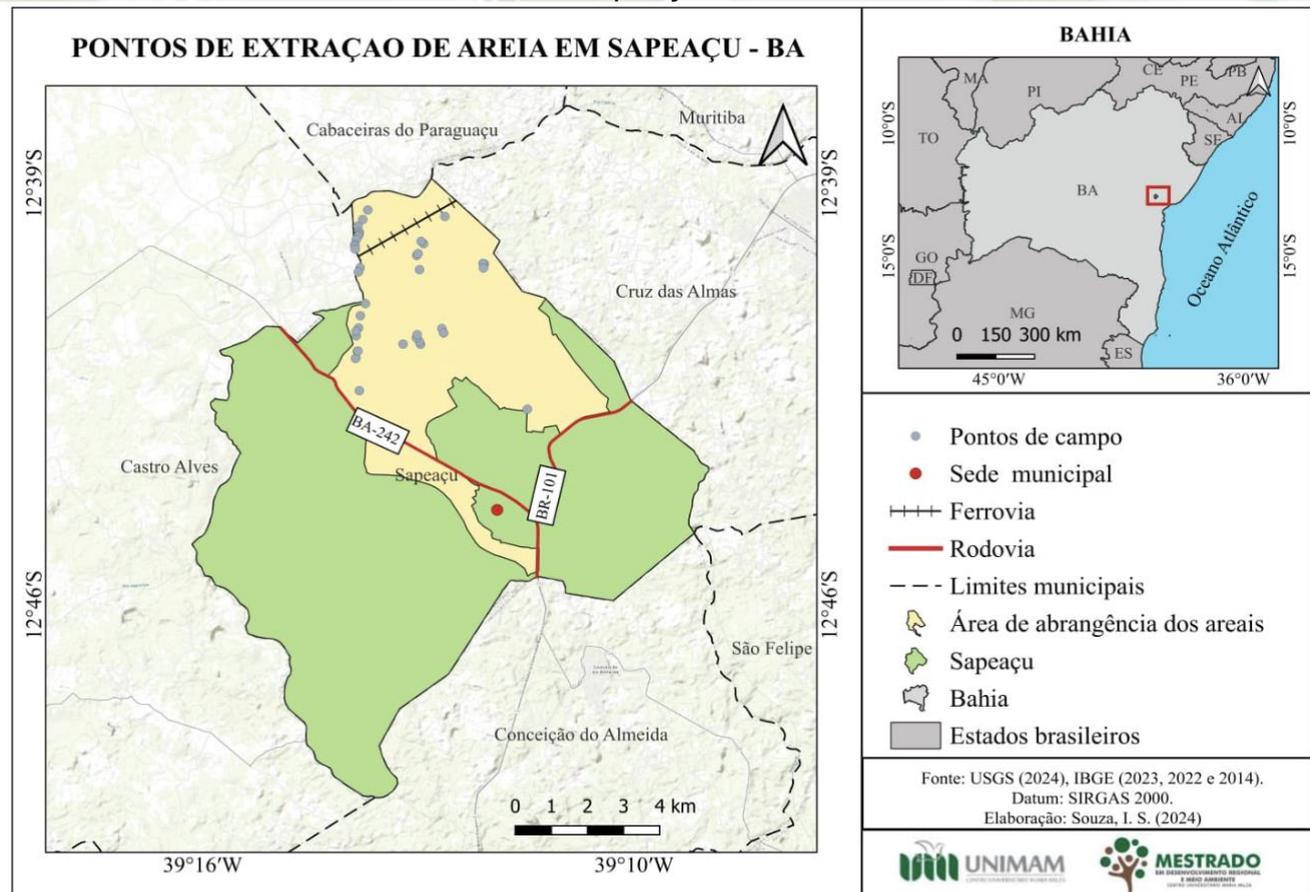
Fonte: Santos e Souza (2024).

Figura 02 – Características Pedológicas de Sapeaçu – BA.



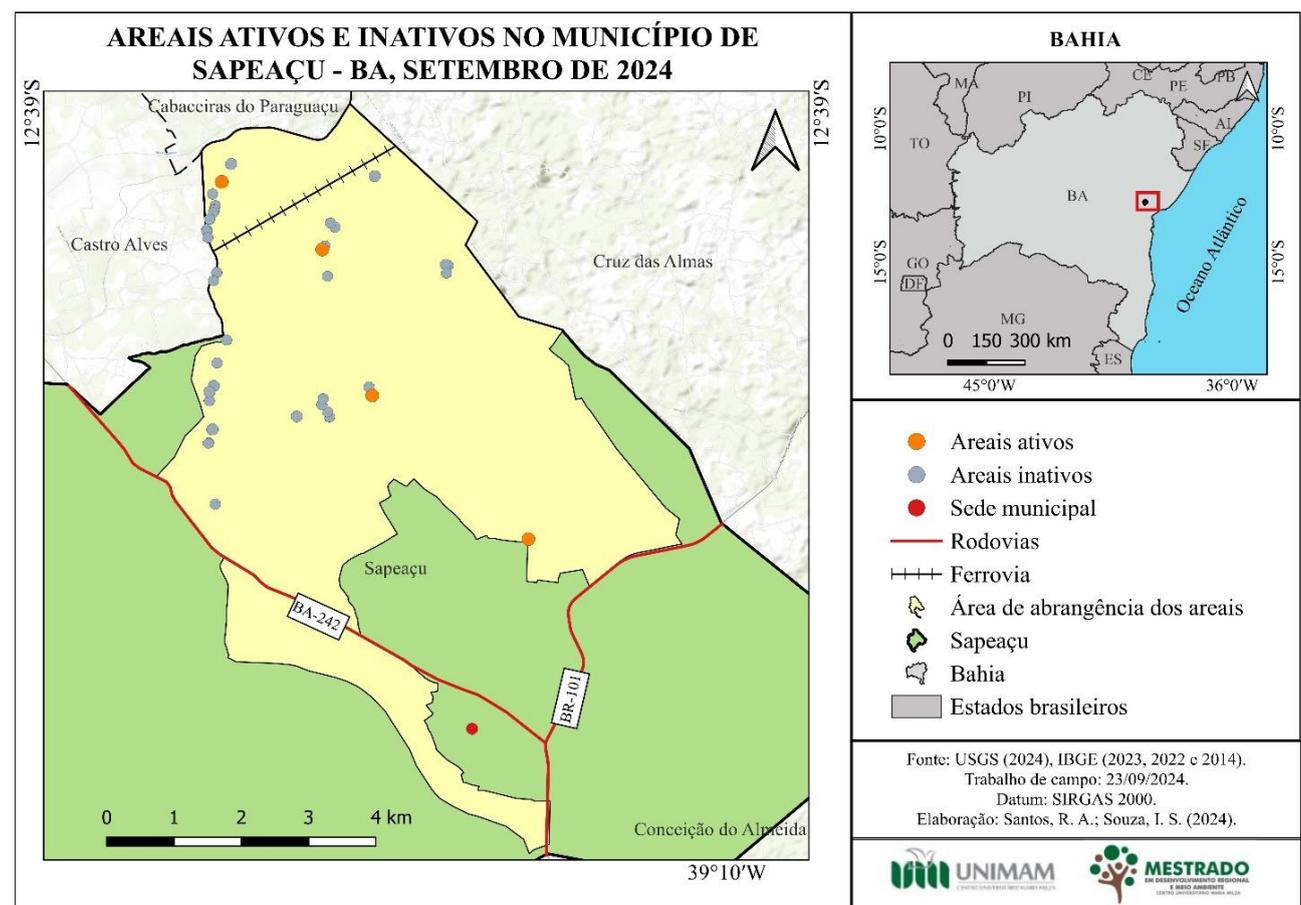
Fonte: Santos e Souza (2024).

Figura 03 – Localização dos pontos de extração do mineral areia do município de Sapeaçu – BA.



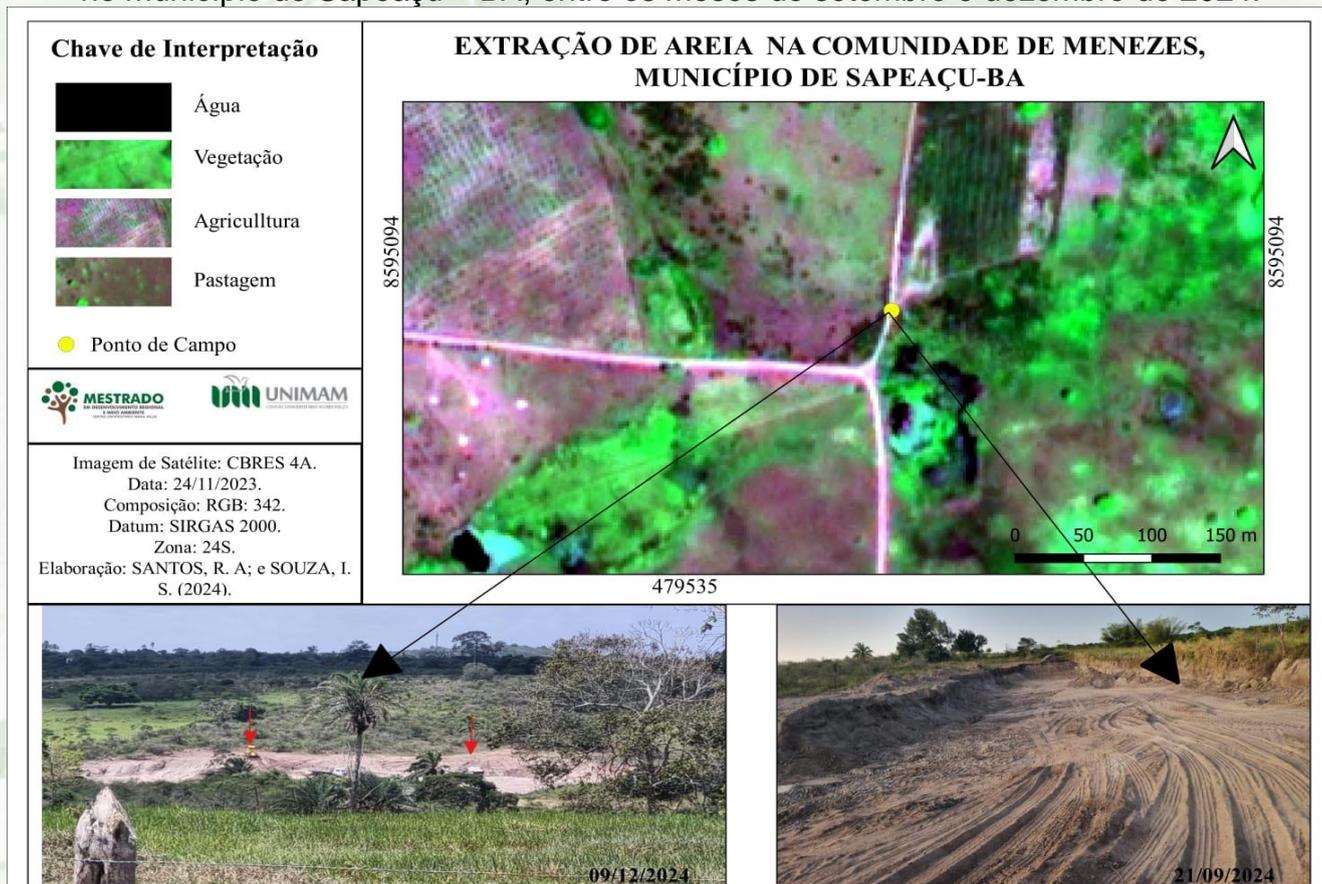
Fonte: Santos e Souza (2024).

Figura 04 – Mapa dos areais ativos e inativos no município de Sapeaçu – BA, em setembro de 2024.



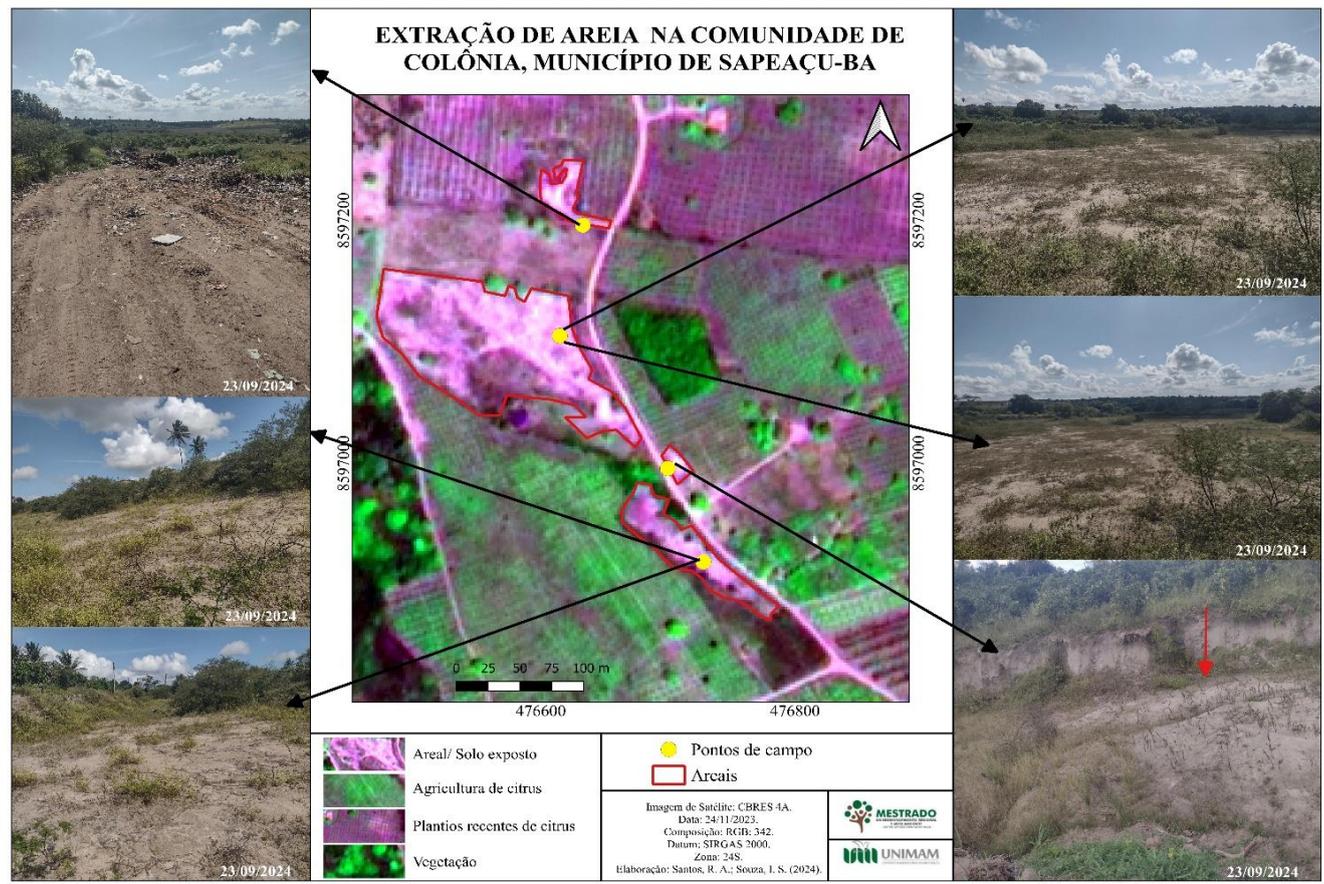
Fonte: Santos e Souza (2024).

Figura 05 – Carta imagem do ponto de extração de areia ativo na comunidade de Menezes, no município de Sapeaçu – BA, entre os meses de setembro e dezembro de 2024.



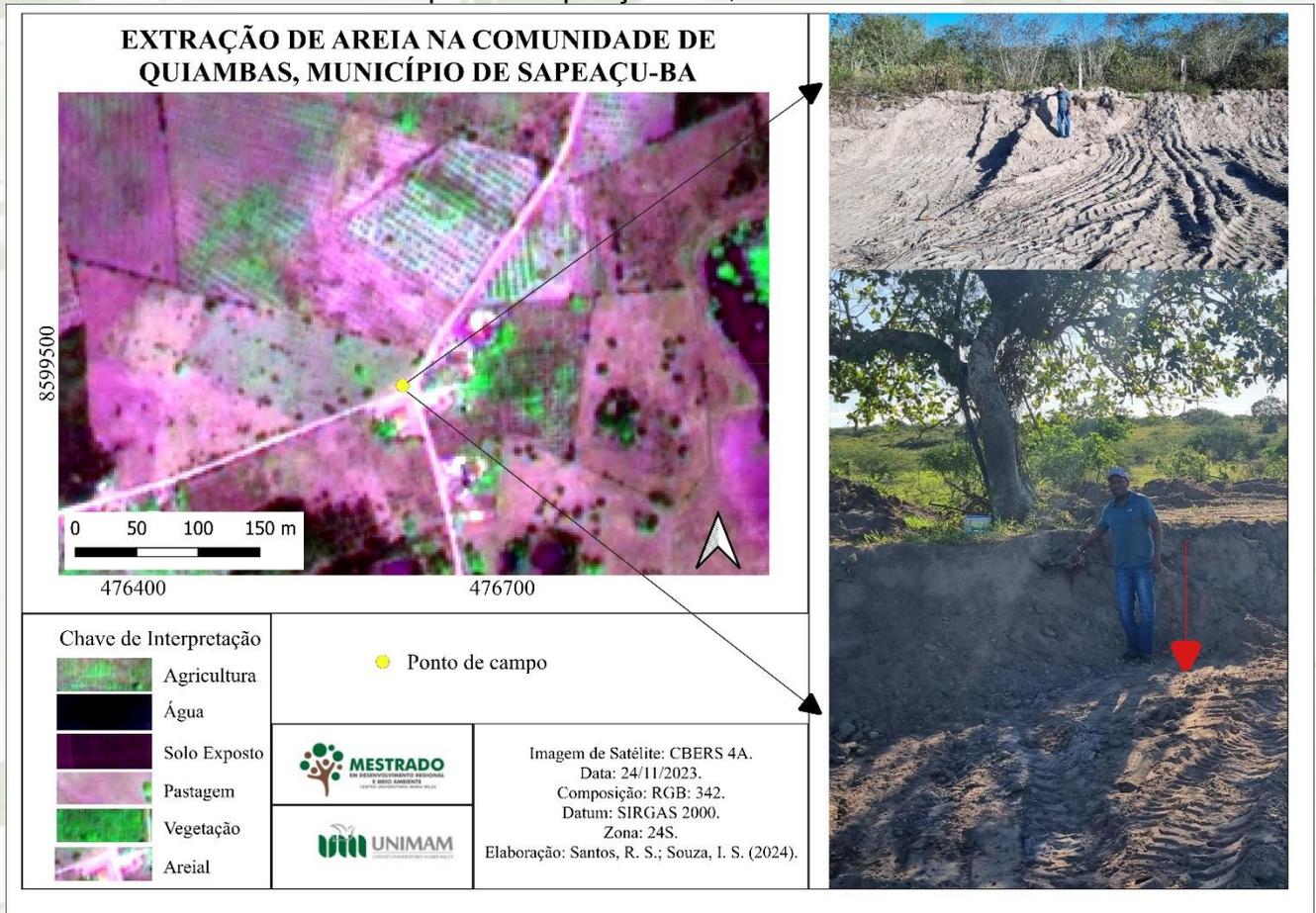
Fonte: Santos e Souza (2024).

Figura 06 – Carta imagem do ponto de extração de areia ativo e pontos inativos na comunidade de Colônia, no município de Sapeaçu – BA, setembro de 2024.



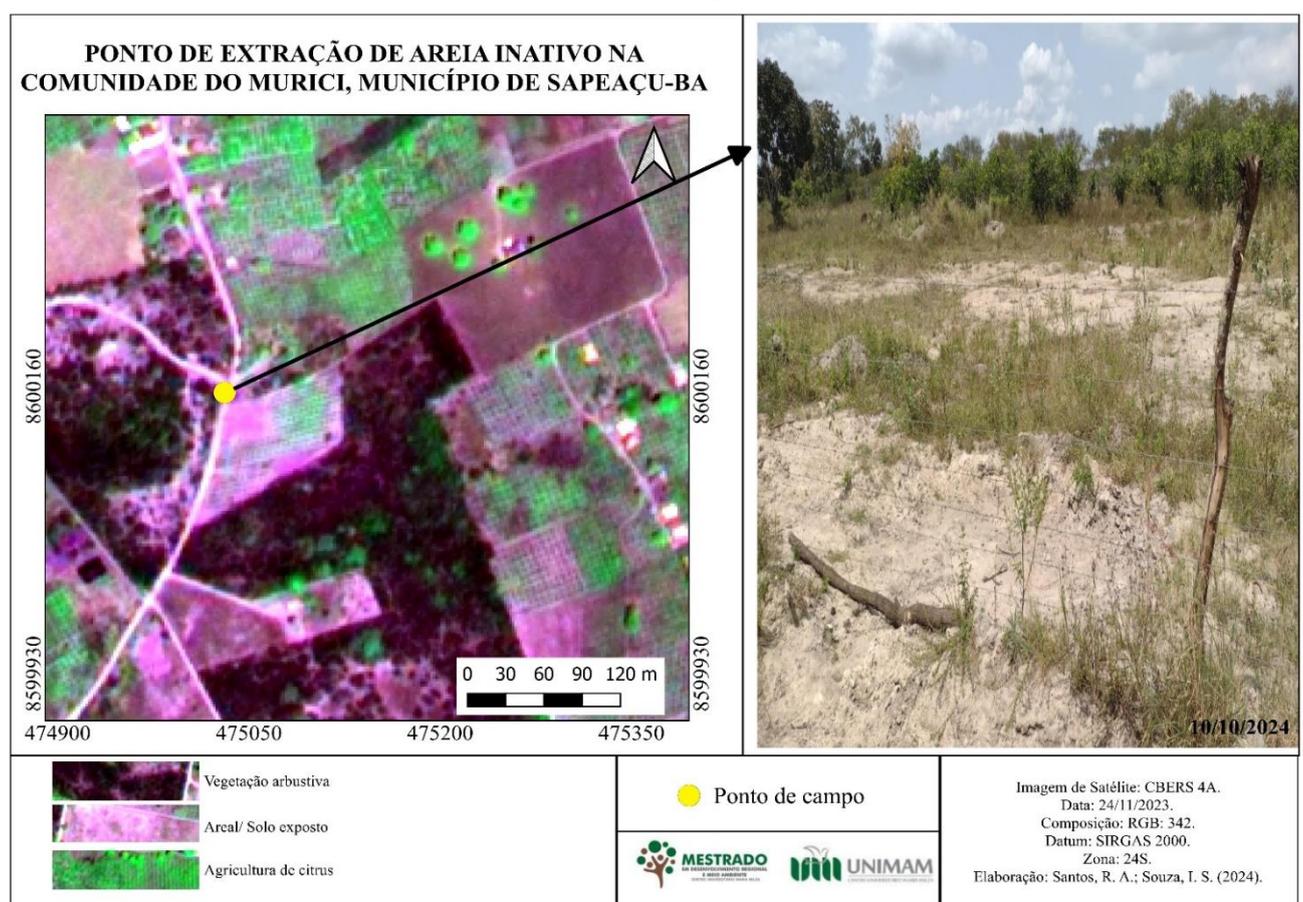
Fonte: Santos e Souza (2024).

Figura 07 – Carta Imagem do ponto de extração de areia ativo na comunidade de Quiambas, no município de Sapeaçu – BA, setembro de 2024.



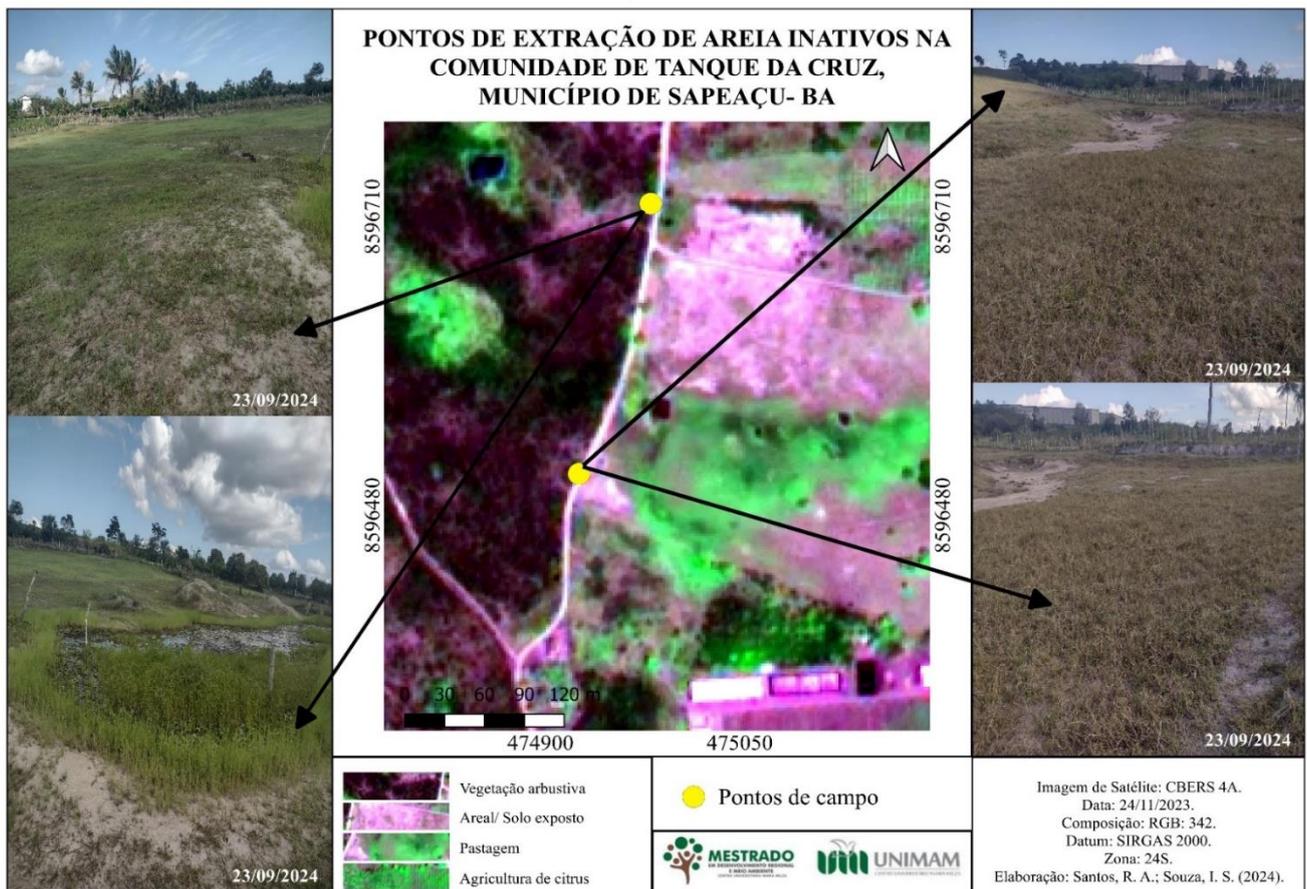
Fonte: Santos (2024).

Figura 08 – Carta imagem do ponto de extração de areia inativo na comunidade de Murici, no município de Sapeaçu – BA, outubro de 2024.



Fonte: Santos (2024).

Figura 09 – Pontos de extração de areia inativos na comunidade de Tanque da Cruz, no município de Sapeaçu – BA, setembro de 2024.



Fonte: Santos e Souza (2024).

Após a análise dos mapas foi possível listar algumas alternativas sustentáveis na minimização dos efeitos da extração de areia no município de Sapeaçu-BA, que constam no relatório, como é apresentado a seguir:

Para buscar o bem-estar e a preservação da qualidade de um ambiente equilibrado se faz necessário a determinação de um conjunto de medidas que possam contribuir para diminuir os impactos negativos e potencializar impactos positivos do processo de extração do mineral areia nas localidades da zona rural do município de Sapeaçu/BA, entre essas medidas podemos indicar:

- o empreendedor deve se comprometer a fazer a recuperação da área da lavra, conforme o que estabelece a Constituição de 1988 que exige a recuperação do meio ambiente degradado pela exploração de recursos mineral;
- a limpeza da área deverá ser restrita ao local previsto e estritamente necessário, de forma a impedir o aumento das áreas desmatadas;
- deve-se evitar a supressão desnecessária de vegetação e/ou soterramento de outras áreas e comprometimento de corpos de água, quando existir próximo ao local de exploração;
- a supressão da primeira camada de solo, rica em matéria orgânica, deverá ser bem planejada e executada de maneira que possa ser reconduzida, na medida do possível, para o local onde foi retirado, após um procedimento de escarificação do solo, para permitir a recomposição da flora, possibilitando a utilização da área para reestabelecer o cultivo no espaço, ou plantio de árvores de espécies nativas;
- adequação dos procedimentos de exploração à legislação brasileira, através do aumento da fiscalização por parte dos órgãos públicos competentes, municipal, estadual ou federal, aumentando a rigidez durante todas as etapas de exploração do mineral areia, principalmente a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;
- realização de palestras, por parte do empreendedor ou órgãos públicos (Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente), em prol da conscientização ecológica junto as pessoas que trabalham no processo de exploração e também para os moradores que vendem as áreas ou moram no entorno, no sentido de preservar a fauna e reestabelecer a flora local;
- durante o transporte do mineral, o empreendedor deverá se responsabilizar para que seja obrigatório o uso de proteção/cobertura da carga com lonas apropriadas, com a finalidade de reduzir a poluição, através da poeira, durante o transporte do material;

- o empreendedor deve fazer monitoramento para corrigir possíveis derramamento de óleos e lubrificantes que possam ocorrer em suas máquinas e caçambas;
- o empreendedor deverá fornecer os EPIs necessários a cada função, para evitar acidentes de trabalho, a exemplo de óculos, bota de cano médio e luva;
- os órgãos públicos responsáveis pelas fiscalizações, sobretudo a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, deverão cobrar dos empreendedores a aplicação da legislação para que a área possa ter as condições mínimas de reestabelecimento de cultivo, ao final do processo de exploração do mineral.

APLICABILIDADE E ABRANGÊNCIA

Os mapas e o relatório são acessíveis e podem ser utilizados em diversos contextos, como escolas, órgãos públicos, como as Secretarias Municipais de Agricultura e Meio Ambiente, por agricultores familiares e pelos proprietários de terras onde ocorre a exploração do minério areia. Os produtos gerados neste trabalho têm como objetivo a divulgação do conhecimento adquirido durante a pesquisa, permitindo que diferentes profissionais/setores da sociedade possam ter acesso não só às informações sobre os impactos negativos da exploração da extração de areia, mas também a algumas alternativas ambientalmente sustentáveis que possam minimizar os efeitos da extração de areia.

Os produtos gerados possuem alta relevância por serem facilmente reproduzidos em outras localidades onde ocorre a exploração de areais, permitindo o planejamento ambiental e tomada de decisões a respeito das áreas impactadas.

OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) ENVOLVIDOS

O mapeamento e o relatório contribui diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas respectivas metas:

- **ODS 06- Água potável e saneamento**

Meta 6.6: Proteger e restaurar os ecossistemas relacionados à água, incluindo montanhas, florestas, pântanos, rios, aquíferos e lagos.

- **ODS 08- Trabalho decente e crescimento econômico**

Meta 8.4: Melhorar progressivamente a eficiência dos recursos mundiais no consumo e na produção, desacelerando o crescimento econômico em relação à intensidade de recursos.

➤ **ODS 12- Consumo e Produção Responsável**

Meta 12.2: Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais.

Meta 12.6: Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios.

Meta 12.8: Garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza.

➤ **ODS 15- Vida terrestre**

Meta 15.3: Combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo.

CONSIDERAÇÕES

Ficou constatado que existe exploração ilegal do mineral no município, uma vez que não são cumpridas as legislações ambientais vigentes no país, não havendo acompanhamento adequado pelos órgãos responsáveis no referido município, onde foi constatado, inclusive, deposição de resíduos sólidos não orgânicos em áreas (Colônia) onde já foi realizada exploração de areia no município.

Os órgãos públicos responsáveis, sobretudo a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do município de Sapeaçu-BA, precisam acompanhar e fiscalizar todas as etapas do processo de extração do mineral areia; ao final do procedimento, quando ocorrer a paralisação definitiva do empreendimento, é fundamental que o empreendedor adote medidas mitigadoras para os impactos negativos gerados nas áreas exploradas, permitindo assim o uso posterior da área. Entre essas medidas, destaca-se o restabelecimento da topografia do terreno, com o nivelamento das leiras, na medida do possível, pela retirada do material utilizado na sua exploração. Além disso, deve ser realizada a escarificação do solo para permitir a recomposição da flora, com o plantio de árvores de espécies nativas ou plantas que ajudem na recuperação da parte orgânica produtiva do solo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Catálogos de Imagens**. Disponível em: <https://www.dgi.inpe.br/catalogo/explore> Acesso em: 27 dez. 2022.

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Índice de Geologia e Mineração**, 2016. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2023.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Portaria n. 70.389, de 17 de maio de 2017**. Cria o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/portaria-dnpm-no-70-389-de-17-de-maio-de-2017>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos de Sensoriamento Remoto e metodologias de aplicação**. Viçosa: Ed. UFV, 2011.



UNIMAM - Centro Universitário Maria Milza
Rodovia BR-101 - Km 215 - Governador Mangabeira - BA - 44350-000 - Caixa Postal 53
Tel: (75) 3424-2604 / (75) 98803.2913
Todos os direitos reservados.