



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS



TIAGO DE JESUS SANTOS

**ANÁLISE TEMPORAL DO USO E COBERTURA DAS TERRAS POR  
ATIVIDADE DE MINERAÇÃO E MODIFICAÇÃO DA PAISAGEM NO  
PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA – PARNASI E SUA ZONA DE  
AMORTECIMENTO**

Campus Universitário Professor Alberto Carvalho

Itabaiana/SE

2025

TIAGO DE JESUS SANTOS

**ANÁLISE TEMPORAL DO USO E COBERTURA DAS TERRAS POR  
ATIVIDADE DE MINERAÇÃO E MODIFICAÇÃO DA PAISAGEM NO  
PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA – PARNASI E SUA ZONA DE  
AMORTECIMENTO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da Universidade Federal de Sergipe, como requisito necessário para a obtenção do título de Mestre em Ciências Naturais.

**Orientador:** Prof. Dr. Cristiano Aprígio dos Santos.

Campus Universitário Professor Alberto Carvalho

Itabaiana/SE

2025

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA PROFESSOR ALBERTO CARVALHO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

S237a Santos, Tiago de Jesus.

Análise temporal do uso e cobertura das terras por atividade de mineração e modificação da paisagem no Parque Nacional Serra de Itabaiana – PARNASI e sua zona de amortecimento / Tiago de Jesus Santos; orientação: Cristiano Aprígio dos Santos. – Itabaiana, 2025.

84 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Universidade Federal de Sergipe, 2025.

1. Áreas de conservação de recursos naturais – Itabaiana (SE) - Paisagens – Proteção. 2. Conservação da natureza. 3. Geoprocessamento. 4. Geossistemas. 5. Parque Nacional Serra de Itabaiana (SE). I. Santos, Cristiano Aprígio dos. (orient.). II. Título.

CDU 502/504(813.7)

FOLHA DE APROVAÇÃO

**ANÁLISE TEMPORAL DO USO E COBERTURA DAS TERRAS POR  
ATIVIDADE DE MINERAÇÃO E MODIFICAÇÃO DA PAISAGEM NO  
PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA – PARNASI E SUA ZONA DE  
AMORTECIMENTO**

TIAGO DE JESUS SANTOS

APROVADO pela banca examinadora composta por:

---

**Prof. Dr. Cristiano Aprício dos Santos**

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais  
Universidade Federal de Sergipe

---

**Profa. Dra. Luana Santos Oliveira Mota**

Universidade Federal de Sergipe

---

**Prof. Dr. Leia de Andrade**

Universidade Federal de Sergipe

Itabaiana – SE

2025

Dedico este trabalho à minha mãe, Josefa Maria dos Santos (in memoriam), que, embora não tenha tido a oportunidade de estudar, me ensinou, com seu exemplo e dedicação, o verdadeiro valor da educação em nossas vidas. Cada palavra e cada esforço neste trabalho têm sentido para você e são dedicados a quem me ensinou a busca a educação.

## AGRADECIMENTOS

Ao longo do mestrado, muitas pessoas foram fundamentais para a conclusão da minha dissertação e desempenharam um papel importante no meu crescimento pessoal e acadêmico.

Primeiramente, agradeço a mim pela persistência e coragem de enfrentar o desafio do mestrado, diante das diversas dificuldades que surgiram ao longo desses dois anos de intensos aprendizados. Cada obstáculo superado me permitiu crescer não apenas como profissional, mas também como pessoa.

Sou imensamente grato ao meu pai e às minhas irmãs, cujo incentivo e apoio foram fundamentais ao longo dessa jornada. Eles sempre acreditaram em meu potencial e me mostraram que sou capaz de conquistar tudo o que desejo.

Agradeço ao meu orientador, o professor Dr. Cristiano Aprígio dos Santos, por fazer essa jornada o menos difícil possível e por todo aprendizado que foi concretizado ao longo dessa jornada. Ao grupo de pesquisa em Geomorfologia do Quaternário Continental e Modelagem Ambiental por todo apoio.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão aos meus amigos, em especial à Raquel, minha fiel parceira de turma, à Ranielly e ao Matheus, que estiveram ao meu lado em todos os momentos dessa jornada. Agradeço pelas valiosas trocas de conhecimento, que enriqueceram minha formação, e pelos momentos de descontração, com as fofocas, as brincadeiras e as risadas, que tornaram o caminho mais leve. Nos momentos de maior tensão e insegurança, nossos desabafos sobre a vida acadêmica foram fundamentais para aliviar o peso da jornada. Sem o apoio e a companhia de vocês, essa experiência teria sido muito mais difícil.

Agradeço profundamente à banca avaliadora pela valiosa contribuição e pelos ensinamentos recebidos durante o aprimoramento da dissertação. Suas observações e orientações foram essenciais para aperfeiçoar o trabalho e garantir sua qualidade. Sou imensamente grato.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa que contribuiu para a conclusão do referido trabalho.

|

## RESUMO

Durante o processo de formação econômica e territorial do Brasil, a exploração de recursos naturais foi intensificada, contribuindo cada vez mais para a degradação do meio ambiente. O Parque Nacional Serra de Itabaiana (PARNASI) sofre interferências decorrentes da exploração de recursos minerais, tanto dentro do parque quanto em sua zona de amortecimento. Essa exploração inclui a retirada de areia, cascalho e argila, destinados principalmente à construção civil. O presente trabalho tem como objetivo analisar as modificações da paisagem no Parque Nacional Serra de Itabaiana ocasionadas pela exploração de recursos minerais. Para isso, buscou-se identificar as áreas de extração mineral, descrever as alterações na paisagem e discutir os conflitos existentes no PARNASI. Dessa forma, este estudo contribui para a representação do uso e ocupação do solo no parque e em sua zona de amortecimento, permitindo verificar o estado atual da proteção ambiental dessa Unidade de Conservação e, assim, embasar decisões com base nos resultados da pesquisa. Para alcançar esses objetivos, utilizou-se uma metodologia baseada em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. Essa abordagem permitiu analisar as mudanças na paisagem por meio de uma perspectiva temporal e geossistêmica. Foram utilizadas imagens de satélite dos anos de 2007, 2015 e 2020, realizando-se uma classificação supervisionada para identificar as classes de uso e ocupação do solo, bem como quantificar as áreas afetadas. Essa análise demonstrou como a atividade de mineração se comportou após a criação do Parque Nacional Serra de Itabaiana. A partir dos dados coletados sobre o uso e cobertura do PARNASI, constatou-se que a atividade de mineração avançou nas áreas destinadas a essa prática entre 2007 e 2020, exercendo pressão sobre a preservação do parque. Essa situação evidencia a necessidade de implementação de uma zona de amortecimento que considere tanto os aspectos naturais quanto os sociais do Parque Nacional Serra de Itabaiana.

**Palavras-chaves:** Paisagem; Unidade de Conservação; geoprocessamento; Geossistema.

## ABSTRACT

During the process of economic and territorial formation in Brazil, the exploitation of natural resources intensified, increasingly contributing to environmental degradation. The Serra de Itabaiana National Park (PARNASI) faces impacts from mineral resource exploitation, both within the park and in its buffer zone. This exploitation includes the extraction of sand, gravel, and clay, primarily intended for civil construction. The present study aims to analyze landscape changes in the Serra de Itabaiana National Park caused by mineral resource exploitation. To achieve this, the study sought to identify areas of mineral extraction, describe changes in the landscape, and discuss existing conflicts in PARNASI. In this way, this research contributes to the representation of land use and occupation within the park and its buffer zone, enabling an assessment of the current state of environmental protection in this Conservation Unit and, thus, supporting decision-making based on the research results. To achieve these objectives, a methodology based on Remote Sensing and Geoprocessing was used. This approach allowed for the analysis of landscape changes through a temporal and geosystemic perspective. Satellite images from 2005, 2015 and 2020 were used, and a supervised classification was performed to identify land use and occupation classes, as well as to quantify the affected areas. This analysis demonstrated how mining activity evolved after the creation of the Serra de Itabaiana National Park. Based on the data collected on the use and coverage of PARNASI, it was found that mining activity expanded in areas designated for this practice between 2007 and 2020, exerting pressure on the preservation of the park. This situation highlights the need for the implementation of a buffer zone that considers both the natural and social aspects of the Serra de Itabaiana National Park.

**Keywords:** Landscape; Conservation Unit; geoprocessing; Geosystem.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esboço de uma definição teórica de Geossistema

Figura 2 – Histórico de mineração no Brasil, 1985-2020

Figura 3 – Mapa de localização do Parque Nacional Serra de Itabaiana

Figura 4 – Estrutura geológica e geomorfológica do Parque Nacional Serra de Itabaiana

Figura 5 – Roteiro de Campo

Figura 6 – Fluxograma do Procedimento Metodológico

Figura 7 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra, referente a Zona de Amortecimento pela resolução CONAMA 428/2010 no ano 2007

Figura 8 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra, referente a Zona de Amortecimento pela resolução CONAMA 428/2010 no ano 2015

Figura 9 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra, referente a Zona de Amortecimento pela resolução CONAMA 428/2010 no ano 2020

Figura 10 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra, referente a proposta de zona de amortecimento do plano de manejo do PARNASI, 2007

Figura 11 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra, referente a proposta de zona de amortecimento do plano de manejo do PARNASI, 2015

Figura 12 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra, referente a proposta de zona de amortecimento do plano de manejo do PARNASI, 2020

Figura 13 – Processo Mineral do PARNASI e seus espaços circunvizinhos

Figura 14 – Matérias minerais relacionados ao relatório de conflito do PARNASI

Figura 15 – Usos relacionados ao relatório de conflito do PARNASI

Figura 16 – Área ilegal dentro dos limites do PARNASI com atividade de mineração

Figura 17 – Área inativa dentro dos limites do PARNASI após o uso para a mineração

Figura 18 – Locais de extração ilegal de substrato rochoso, no interior do Parque no Povoado Caroba

Figura 19 – Localidades exemplares das áreas de mineração no Parque Nacional Serra de Itabaiana

Figura 20 – Registro Histórico de uma área de mineração dentro dos limites do PARNASI, de 2009 e 2024

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Classes de uso e cobertura do PARNASI

Tabela 2 – Quantificação das classes de uso e cobertura da terra referentes à Resolução CONAMA nº 428/2010

Tabela 3 – Quantificação das classes de uso e cobertura da terra com a proposta de zona de amortecimento do plano de manejo do PARNASI

## **LISTA DE ABREVIÇÕES E SIGLAS**

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IMAZON - Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia

GPS - Global Positioning System, (Sistema de Posicionamento Global)

GEPIP – Grupo de Estudo e Pesquisa em Processos Identitários e Poder

OLI - Operational Land Imager

PARNA – Parque Nacional

PARNASI - Parque Nacional Serra de Itabaiana

QGIS - Quantum GIS

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SR - Sensoriamento Remoto

TM - Thematic Mapper

UC – Unidade de Conservação

UCs - Unidades de Conservação

USGS - United state Geological Survey

ZA – Zona de Amortecimento

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	15
2 OBJETIVOS .....	18
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3 JUSTIFICATIVA.....	19
4 REFERENCIAL TEÓRICO .....	20
4.1 PAISAGEM E GEOSSISTEMA: INTERAÇÕES NATURAIS E ANTRÓPICAS ...	20
4.2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E CONFLITOS AMBIENTAIS.....	23
4.3 MINERAÇÃO: IMPACTOS AMBIENTAIS E A RELEVÂNCIA DO SENSORIAMENTO REMOTO NA GESTÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO .....	27
5 METODOLOGIA .....	35
5.1 ÁREA DE ESTUDO.....	35
5.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO .....	37
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	45
6.1 USO DA TERRA POR ATIVIDADE DE MINERAÇÃO .....	45
6.2 EXPLORAÇÃO PELOS ESPAÇOS DO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA E A MINERAÇÃO .....	56
6.3 CONFLITO AMBIENTAL INERENTES À ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA.....	61
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
9 ANEXO.....	76

## 1 INTRODUÇÃO

A exploração de recursos minerais faz parte da história econômica do Brasil e, conseqüentemente, está presente na sociedade em que vivemos e nos produtos que consumimos. No início da ocupação das terras no Brasil, a atividade de mineração não era explorada, mas isso acabou mudando com a descoberta de ouro em território brasileiro, intensificando a exploração de recursos minerais a partir do final do século XVII, pelo denominado ciclo do ouro nas regiões de Minas Gerais e Mato Grosso. Logo após, houve um grande aumento da atividade pelas novas jazidas de diamante em Minas Gerais, Goiás e Bahia, dando início ao ciclo do diamante, impulsionando o começo da degradação do meio natural mediante a atividade mineradora.

O processo de urbanização e de industrialização no século XX, por meio da modernização do processo produtivo, e o crescimento das cidades intensificaram a busca por recursos minerais direcionados às indústrias e à construção civil em detrimento do crescimento urbano, permanecendo até os dias atuais.

Um dos fatores importantes para entender o avanço e as problemáticas em torno da mineração foi o atrativo da região amazônica em relação à mineração ilegal pela busca de recursos minerais preciosos, ocasionado impactos referentes ao desmatamento do bioma amazônico, à contaminação dos corpos d'água e ao impacto conflitante entre as áreas protegidas, principalmente os espaços ocupados pelos povos originários. Logo, a extração de recursos minerais acabou se intensificando em todas as regiões do Brasil a partir do processo de crescimento populacional, da intensificação das áreas urbanas e do consumo.

A ocorrência da expansão das atividades de mineração no território brasileiro em relação aos eventos para consolidação da exploração de recursos minerais gerou impactos ao ambiente pelos eventos históricos referentes ao ciclo do ouro, à mineração ilegal na Amazônia, ao processo de industrialização e à urbanização, o que pode também ter acarretado os rompimentos de barragens. Estas ações impactaram na qualidade da água, do ar, do solo, da vegetação, na fauna, na emissão de produtos tóxicos, na saúde humana e no visual do espaço.

Em virtude da busca por recursos naturais e da expansão da ocupação humana, as áreas naturais têm sofrido intensa degradação ambiental ao longo do processo histórico de uso e ocupação do território. Diante desse cenário, foram implementadas políticas públicas voltadas à proteção dos ecossistemas naturais, com o objetivo de mitigar os impactos das atividades econômicas sobre esses espaços.

Desse modo, a exploração de recursos minerais ocasiona diversos impactos em detrimento do consumo humano. Mesmo que a atividade de mineração tenha sido um fator essencial para a construção econômica do Brasil, colaborou com conflitos ambientais em áreas de proteção.

É notório que estas atividades trazem alguns impactos negativos à biodiversidade e ao meio ambiente e, conforme a exploração desses recursos aumenta, estes impactos tendem a se intensificar. A mineração pode causar consequências significativas na localidade de extração, incluindo poluição sonora, do ar, da água e do solo, bem como a degradação da vegetação e a alteração visual da paisagem, que é um dos principais danos causados pela mineração (Almeida Júnior, 2017).

Desse modo, destaca-se aqui que a exploração de recursos minerais ocasiona vários impactos ao meio ambiente, em especial o dano visual, que é iniciado na exploração em lavra a céu aberto.

A extração mineral de lavra a céu aberto para praticamente todos os minérios provoca, no seu desenvolvimento, a remoção da cobertura vegetal e cortes na topografia, realizados em geral sem nenhuma técnica, deixando as áreas já mineradas muitas vezes ao abandono, sem vegetação e expostas aos efeitos climáticos. Os terrenos, nessas condições, são submetidos a processos erosivos intensos, produzindo decomposição das rochas e desgaste do solo, processos que uma vez iniciados se repetem ciclicamente (Almeida Júnior, 2017, p. 27).

Conforme o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2016), o Parque Nacional Serra de Itabaiana (PARNASI) sofre interferência da exploração de recursos minerais dentro do parque e na sua zona de amortecimento, com, por exemplo, a retirada de areia, cascalho e argila direcionados à construção civil. Portanto, são estas atividades que acabam mudando todo um ecossistema e conseqüentemente a paisagem do parque. Existem várias áreas de exploração destes recursos minerais, algumas feitas de forma ilegal, mas mesmo quem tem autorização para a atividade de mineração acaba trazendo várias problemáticas.

Vale destacar que o Parque Nacional Serra de Itabaiana é uma Unidade de Conservação (UC) e de proteção integral, permitindo, assim, o uso indireto dos seus recursos naturais. A Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 entende a UC como

... um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Brasil, 2000, p. 1).

No entanto, existem conflitos em relação à manutenção da preservação do Parque Nacional Serra de Itabaiana e ao uso de seus recursos naturais, que são explorados e acabam causando degradação ao ambiente. De acordo com Vivacqua e Vieira (2005), as regras e normas não são suficientes para resolverem os conflitos relacionados ao uso de recursos em UCs. Além disso, os custos na criação de uma Unidade de Conservação de uso indireto acabam levando as comunidades locais a burlarem as leis estabelecidas pelos sistemas de gestão e pela má fiscalização presente nas localidades. Segundo o ICMBio,

Existe uma dificuldade na fiscalização desse delito, pois os limites do PNSI em muitos pontos não estão claros. Como exemplo está a própria localidade da Caroba, onde o Parque faz limite direto com o quintal das casas. Ao mesmo tempo, existem empreendimentos próximos regulares, que podem adentrar nos limites da UC por essa dificuldade de identificação dos limites (ICMBio, 2016, p. 124).

Primeiramente, a preservação é tida como uma prioridade nas Unidades de Conservação (UCs) de proteção integral, como forma de manter todo o espaço em sua qualidade original e sem interferência da ação antrópica. Todavia, os conflitos existentes nas localidades de preservação acabam gerando grandes problemas em relação à fiscalização e gestão do PARNASI devido à dificuldade e falta de recursos para a melhoria e preservação, como a contratação de pessoas com o intuito de fiscalizar. Além disso, há uma dificuldade na compreensão dos limites delimitados do PARNASI, o que pode levar alguns empreendimentos a adentrarem nos limites e acabarem utilizando os recursos naturais da localidade, gerando, assim, uma modificação no meio físico e na biodiversidade, assim como um impacto visual.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar as modificações da paisagem no Parque Nacional Serra de Itabaiana ocasionadas pela exploração de recursos minerais.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar e mapear as áreas de extração de recursos minerais, analisando a dinâmica da atividade de mineração ao longo do tempo;
- Apresentar as classes de uso e cobertura da terra e a evolução da paisagem do Parque Nacional Serra de Itabaiana e sua zona de amortecimento;
- Discutir o conflito entre exploração e preservação no Parque Nacional Serra de Itabaiana.

### 3 JUSTIFICATIVA

As Unidades de Conservação (UCs) objetivam a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade, mantendo, assim, sua paisagem natural. Ademais, são divididas em unidades de proteção integral, onde a utilização de seus recursos naturais é feita de forma indireta, permitindo atividades que não traga nenhum impacto sobre o meio natural; e áreas de uso sustentável, que têm como objetivo a conservação da natureza atrelada ao uso sustentável de seus recursos naturais, pautando-se no conceito de sustentabilidade (Brasil, 2000).

O PARNASI é uma unidade de conservação de proteção integral, o que significa que não é permitida a atividade de extração de recursos minerais dentro do parque, nem qualquer outra atividade que cause alteração em seu meio natural e possa gerar um conflito entre a preservação do parque nacional e a exploração de recursos. Desse modo, qualquer atividade que tenha potencial de degradação deve ser monitorada com o intuito de barrar algum tipo de modificação na paisagem natural de uma UC de proteção integral.

Entretanto, o PARNASI sofre com diversas atividades que conflitam com a preservação do espaço, entre elas, a mineração, considerada uma atividade econômica com potencialidade de impacto e modificação na paisagem natural, na biodiversidade e no ecossistema. Logo, há a importância de monitorar as áreas de mineração em áreas de proteção em caráter de prevenção ou de recuperação do espaço natural.

A tendência atual é atribuir à prevenção o caráter primordial e às atividades de recuperação no caráter complementar. Dentro desta última, reveste-se de importância a reconstituição do ambiente primitivo, o que demanda um inventário completo dos sistemas ecológicos existentes antes da instalação da mineração. Este tem sido exigido em muitos países, para atividades de mineração em locais de equilíbrio ecológico específico (Almeida Júnior, 2017, p.27).

Portanto, é basilar entender a dinâmica de uso e cobertura da terra no PARNASI a fim de diagnosticar as atividades com potencial ou degradadoras ao meio ambiente, para que o trabalho traga informações importantes na tomada de decisão referente à eficiência na preservação do PARNASI e no entendimento da dinâmica entre a sociedade e a natureza.

## **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1 PAISAGEM E GEOSSISTEMA: INTERAÇÕES NATURAIS E ANTRÓPICAS**

O conceito de paisagem tem sido referenciado por diferentes profissionais e em diversas áreas do conhecimento, como também em contextos territoriais e temporais diferentes. Em decorrência disso, a concepção sobre o que é paisagem vai decorrer do aspecto cultural e temporal, desde a paisagem estética até a conceituação de Humboldt e La Blache, abordando a paisagem como um conjunto de elementos, onde a aparência é um componente deste conjunto. Diante disso, o conceito de paisagem perpassa o estético até as formulações atuais e as complementações, incluindo os aspectos integrados (Cavalcanti, 2014).

O conceito de paisagem é trabalhado há muito tempo e de diferentes formas, seja como paisagem estética, seja como algo dinâmico que sofre interferência do meio. Santos (2008) trata o conceito como tudo aquilo que a visão alcança, ou seja, percebido a partir de diferentes sentidos, mas não abarca a paisagem no seu sentido completo.

Rodriguez, Silva, Cavalcanti (2022), abordam a paisagem como algo dinâmico e evolutivo, que concentra elementos naturais e antropogênicos a partir do tempo em relação à influência do ser humano na dinâmica do espaço geográfico. Para Baldin (2021), a percepção sobre a paisagem se modelou ao longo do tempo. Com isso, seu significado e sua abrangência foram se modificando em detrimento do contexto, desde o conceito de paisagem como algo ligado à arte e à representação visual a partir de obras de pintores. Mas foi no século XIX que a paisagem deixa de ser algo somente estético e passar a ter uma visão relacionada ao conhecimento científico, e isso se deu pelas contribuições de Alexander Von Humboldt e Carl Ritter na consolidação da Geografia como uma disciplina de cunho científico e abrangente. Assim, a paisagem se desvincula de um referencial meramente estético e se consolida como categoria de análise da Geografia.

Na compreensão do espaço geográfico, a paisagem aparece como categoria de análise, com o intuito de entender os aspectos físico-naturais que compõem o espaço em correlação com a interferência antrópica na reconfiguração da mesma ao longo do tempo. Então, a paisagem é composta

tanto por elementos naturais, como por aspectos culturais, e isso colabora para os estudos inerentes à relação sociedade natureza, onde os aspectos relacionados aos contextos culturais tem influência no ambiente natural e na sua modificação ao longo do tempo (Schier, 2003).

Tradicionalmente, os geógrafos diferenciam entre a paisagem natural e a paisagem cultural. A paisagem natural refere-se aos elementos combinados de terreno, vegetação, solo, rios e lagos, enquanto a paisagem cultural, humanizada, inclui todas as modificações feitas pelo homem, como nos espaços urbanos e rurais. De modo geral, o estudo da paisagem exige um enfoque, do qual se pretende fazer uma avaliação definindo o conjunto dos elementos envolvidos, a escala a ser considerada e a temporalidade na paisagem. Enfim, trata-se da apresentação do objeto em seu contexto geográfico e histórico, levando em conta a configuração social e os processos naturais e humanos (Schier, 2003, p.80).

A paisagem tem sua concepção teórica dividida entre cultural e natural. Na cultural, sofre mudanças em relação à ação antrópica com mais interferência no espaço, fazendo com que o ser humano tenha maior ação e participação na modificação da paisagem cultural. Já a paisagem natural é algo mais distante da interferência do ser humano, constituída primordialmente de elementos naturais, fazendo com que estes elementos sofram a partir da ação antrópica (Cavalcanti, 2014). A sociedade, em decorrência da sua ação, acaba modificando a paisagem, contribuindo para a fragmentação da paisagem, ou sua degradação.

A concepção de paisagem tratada no trabalho se refere ao conjunto de elementos naturais e culturais que compõem o espaço mediante sua dinâmica, sendo influenciado pelo tempo na evolução da paisagem. Desse modo, o intuito do estudo da paisagem é entender a ação antrópica (atividade de mineração) na dinâmica da paisagem natural (Parque Nacional Serra de Itabaiana), nos seus aspectos naturais e culturais e na reconfiguração da paisagem.

Para tanto, foram elaboradas diversas ideias direcionadas aos estudos científicos sobre a paisagem geográfica mediante os estudos de Viktor Borisovich Sochava e da instituição do termo geossistema, advindo da complementação conceitual e metodológica a partir de teorias já existentes. Com isso, os estudos no âmbito da Geografia Física tomaram outros rumos, como Cavalcanti, Corrêa, Araújo Filho citam:

... Desde então a Geografia Física Integrada (que também é chamada Ciência da Paisagem) tomou novos rumos e a paisagem passou a ser considerada como um sistema cujo funcionamento pode ser aferido também a partir da mensuração dos fluxos de substâncias.

Infelizmente, poucos trabalhos sobre a Teoria do Geossistema com esta perspectiva mais contemporânea chegaram ao Brasil, ou foram vertidos em língua portuguesa ou em idioma mais comumente acessível aos geógrafos brasileiros (Cavalcanti; Corrêa; Araújo Filho, 2010, p. 540).

Para Rodriguez e Silva (2019), o conceito de geossistema trabalhado por Sochava está pautado na sua dimensão do espaço terrestre, envolvendo os elementos que compõem a ambiente natural e estão em conexões sistêmicas na troca de energia com o ambiente cósmico e com a humanidade, com o intuito de um estudo integrado dos componentes da paisagem, sem o desmembramento das matérias em relação à energia cósmica e à ação humana.

O geossistema se caracteriza como um ambiente de sistema aberto, no qual cada geossistema integra um sistema hierárquico em sua espacialidade, relacionado à superfície terrestre. Ele interage com a matéria e a energia, considerando a escala de sua hierarquização organizacional e sua dinâmica, em relação aos seus componentes e à evolução espacial (Cavalcanti; Corrêa; Araújo Filho, 2010).

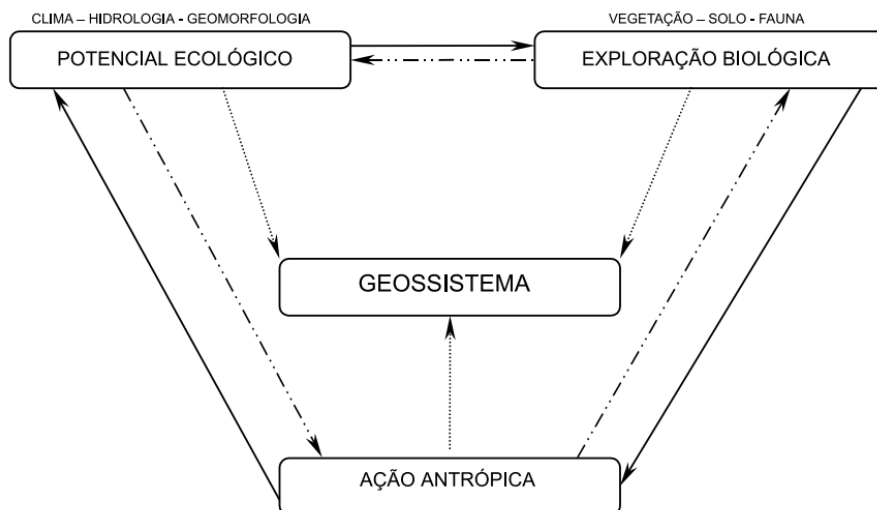
O geossistema, para Bertrand (1972), está pautado no conhecimento dos conjuntos dos sistemas ambientais, mediante a combinação entre o potencial ecológico, a exploração biológica e as ações antrópicas, visando o estudo a partir da relação sociedade natureza, sem desvinculação das práticas antrópicas sobre a paisagem, a fim de se ter um entendimento da ação da sociedade como exploradora de recursos naturais e integrante na ação sobre a transformação da paisagem.

a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É uma determinada porção do espaço, resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (Bertrand, 1971, p. 2).

Desse modo, a paisagem detém características naturais, assim como culturais, sendo entrelaçada com a prática antrópica. Logo, é dinâmica, sendo um meio pelo qual ocorrem processos para a sua modificação, seja ao longo do dia, seja em detrimento das épocas do ano,. Portanto, pode-se compreender os eventos históricos por meio da evolução e da dinâmica da paisagem como processos de ordem natural ou eventos relacionados a culturas (Cavalcanti, 2014).

Para entender os aspectos evolutivos de um geossistema, é necessário interligar todas as formas de energia, com o intuito de determinar a evolução geral da paisagem, assim, deve-se conectar os três conjuntos de fatores relacionados ao potencial ecológico (clima – hidrologia – geomorfologia), à exploração biológica (vegetação – solo – fauna) e à ação antrópica, que ligado um ao outro, forma o geossistema (Bertrand, 1972).

**Figura 1:** Esboço de uma definição teórica de geossistema



Fonte: Bertrand, 1972.

O potencial natural se refere às condições históricas dos processos de tectonismo e climáticos que influenciaram na diversidade das formas do relevo terrestre, bem como na drenagem superficial e subterrânea. Em relação à atividade biológica, que compreende a interação do complexo ecológico da fauna e da flora e o produto da relação com o potencial natural na formação dos solos. Por ação antrópica, entende-se o uso dos recursos naturais pela sociedade, frequentemente em detrimento do meio ambiente, ao longo do contexto histórico da humanidade. Esse processo envolve as complexas relações entre a sociedade e os espaços naturais (Cavalcanti, 2014).

## 4.2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E CONFLITOS AMBIENTAIS

Ao decorrer da história civilizatória do planeta Terra, os recursos naturais foram explorados e, ao passar do tempo, a necessidade de recursos naturais foi aumentando a fim de suprir a necessidade da humanidade. Com isso, os espaços naturais sofreram com a pressão da sociedade em razão do consumo

humano, fazendo com que os recursos tendessem a sua exaustão frente às pressões antropogênicas (Hassler, 2005).

Quando mais progride e se expande a sociedade tecnológica, mais íntimos se tornam os nexos entre a sociedade e a natureza. Quanto mais cresce a população, e com ela a necessidade de recursos naturais para satisfazer suas necessidades, mais a humanidade vivencia as consequências deste descompasso, uma vez que vão se esgotando os recursos disponíveis para abastecê-la (Hassler, 2005, p. 79).

Com o avanço da sociedade e do consumo dos recursos naturais em decorrência de um avanço tecnológico, os espaços naturais começaram a se degradar. Segundo os dados do MapBioma (2024), no período de 1985 a 2023, o território brasileiro sofreu com uma perda histórica em áreas naturais de 13% do território nacional. Em comparação com a chegada dos colonizadores europeus até o ano de 2023, a perda de área natural contabiliza um espaço de 33% do território do Brasil.

De acordo com Andreza et al. (2024), a influência da sociedade nos espaços naturais vem se agravando no decorrer do tempo, provocando problemáticas em relação à qualidade do meio ambiente em relação a colonização brasileira que ocorreu na zona costeira. Dessa forma, o litoral brasileiro acabou sofrendo com a grande degradação dos espaços naturais devido ao surgimento das primeiras cidades, quando diversos ecossistemas foram degradados, aterrados e modificados em decorrência da ação antrópica.

Diante disso, os pensamentos relacionados à proteção de áreas naturais foi gradualmente aumentando pela degradação sobre os espaços naturais. Para Hassler,

Com o despontar da ciência moderna sobressai-se a figura do biólogo e geógrafo Alexandre Von Humboldt, que passa a ser conhecido como o 'pioneiro da ecologia moderna', visto que seus estudos aprofundam-se nas questões relacionadas ao meio ambiente, direcionando esforços na interpretação das relações entre os seres vivos e seu hábitat. Pelas suas análises e ações pode ser considerado o primeiro teórico da proteção à natureza (2005, p. 82).

Com o avanço da ciência e dos estudos relacionados à proteção da natureza, diversas iniciativas foram criadas com o intuito de haver uma manutenção dos aspectos naturais. A partir de 1872, com a criação do Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos, começa a consolidação de

espaços naturais direcionados à proteção da natureza, assim como a oficialização do Estado em assumir o gerenciamento na participação de áreas referentes à proteção dos aspectos naturais (Hassler, 2005).

No Brasil, desde o período colonial, já existiam manifestações ligadas à proteção da natureza, mas os primeiros requerimentos na criação de áreas de proteção são constatados no ano de 1876 pelo engenheiro André Rebouças, que propôs a criação do Parque Nacional da Ilha do Bananal e o Parque Nacional das Sete Quedas do Rio Paraná, sem serem concretizados.

O primeiro espaço natural protegido no Brasil foi criado em 1937, com a instituição do Parque Nacional de Itatiaia, no estado do Rio de Janeiro. A sua instituição deu impulso para a criação de novas áreas protegidas, como o Parque Nacional do Iguaçu e o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, no ano de 1939. Vinte anos depois, a criação de novos parques nacionais foi retomada (Hassler, 2005).

O cenário das unidades de conservação no Brasil teve início em 1937, com a criação do primeiro parque nacional brasileiro. Desde então, a proteção da natureza foi gradualmente avançando. Em 1981, a Lei nº 6.938/81, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, impulsionou a criação de novas unidades de conservação (UCs), mas ainda sem um instrumento normativo específico voltado para a proteção das áreas naturais (Lopes; Vialôgo, 2013).

Foi a Constituição Federal de 1988 que garantiu a regulamentação das áreas destinadas à proteção da natureza, tratando-as como "espaços territoriais especialmente protegidos". Com isso, houve um avanço nos regimentos direcionados à criação de normas e instrumentos com a finalidade de regulamentar essas áreas, como a elaboração da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (Lopes; Vialôgo, 2013).

Em 18 de julho de 2000, após a aprovação do Projeto de Lei nº 2.892/92 no Congresso Nacional, que passou a ser denominado Lei nº 9.985/00, instituiu-se o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, estabelecendo outras providências. Embora não tenha sido a primeira legislação sobre unidades de conservação, a Lei sistematizou todas as normas e regulamentos referentes às UCs (Lopes; Vialôgo, 2013).

A Lei do SNUC (2000) regulamenta o Artigo 22, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, que trata da criação de normas específicas para a criação de Unidades de Conservação, suas finalidades, objetivos, diretrizes, categorias, além de abordar a criação, a implantação, a gestão, os incentivos, as isenções, as penalidades e o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza.

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas que têm por objetivo a proteção dos ecossistemas e da biodiversidade, bem como de seus aspectos físicos, mantendo, assim, sua paisagem natural (Brasil, 2000). Além disso, dependem de atributos que expliquem a implementação de uma área de proteção em determinado espaço, levando em consideração os aspectos relacionados à condição natural da área e à importância de sua proteção para o meio ambiente e a sociedade.

Cada espécie de unidade de conservação ou espaço protegido tem uma finalidade própria criada pela lei, dependendo dos atributos que justifiquem a sua proteção, que podem ser ora para proteger a beleza natural ou artificial, ou determinada forma de vegetação ou vida animal ou mesmo a cultura humana, ora por lazer ou para puro divertimento, pesquisa, estudo ou investigação científica (Hassler, 2005, p. 85).

As Unidades de Conservação (UCs) são classificadas em duas categorias: unidades de proteção integral e unidades de uso sustentável. As unidades de proteção integral têm como princípio a utilização indireta dos recursos naturais, restringindo qualquer atividade humana que possa causar degradação ao meio ambiente. Nessas áreas, apenas atividades que não tragam impacto negativo à natureza são permitidas, exceto nos casos previstos por lei. Por outro lado, as unidades de uso sustentável buscam conciliar o uso de uma parte dos recursos naturais com a conservação da natureza (Brasil, 2000).

Cada categoria de unidade é dividida a partir das especificações e objetivos que cada uma oferece. Nas unidades de uso sustentável, tem-se as áreas de proteção ambiental; áreas de relevante interesse ecológico, floresta nacional, reserva extrativista, reserva de fauna, reserva de desenvolvimento sustentável e a reserva particular do patrimônio natural. Cada uma com seus objetivos referentes a uma situação de proteção natural. As categorias das unidades de proteção integral estão pautadas na preservação da natureza, envolvendo estação ecológica, reserva biológica, monumento natural, refúgio da vida silvestre e o parque nacional.

O Parque Nacional Serra de Itabaiana, por exemplo, se configura como uma unidade de proteção integral, com foco na preservação do ambiente natural e regimento específico. De acordo com a Lei do SNUC (2000), o parque nacional tem a finalidade de preservar a biodiversidade dos ecossistemas naturais de grande importância ecológica e valor cênico, sendo permitidas apenas três atividades: pesquisa científica, atividades educacionais e turismo ecológico, todas voltadas ao uso indireto do espaço natural.

O debate sobre ocupação do território e unidades de conservação (UCs) é um assunto polêmico. Isso se deve, em parte, por essa discussão estar situada em um ponto de intersecção entre outros tópicos que geram polarizações, como Sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, relação homem-natureza, sociedade-meio ambiente, gestão dos “recursos” naturais etc. (Puccinelli, 2021, p. 145).

As UCs sofrem com diversas problemáticas referentes à manutenção, ao gerenciamento e à fiscalização dos territórios destinados à proteção da natureza. Para Martins (2012), os conflitos ambientais estão centralizados na interação entre a população humana e os impactos sobre os espaços naturais protegidos, sendo objeto de estudo em diferentes áreas do conhecimento.

O conceito de conflito ambiental é trabalhado em diferentes abordagens, como aquela que se refere ao uso indevido sobre a ocupação humana em espaços considerados protegidos e que sofrem com a pressão de atividades degradadoras ao meio natural (Braghini; Vilar, 2019).

Dentre os conflitos ambientais mais prejudiciais aos espaços naturais protegidos, tem-se desmatamento, queimadas, cultivo de alimentos, extrativismo vegetal, presença de animais domésticos, pesca/caça, invasões biológicas e mineração. Estes conflitos impactam as UCs no Brasil. Com isso, se tem a importância dos estudos que se acerca dos conflitos em relação à proteção da natureza (Pereira; Silveira Junior, 2023).

#### **4.3 MINERAÇÃO: IMPACTOS AMBIENTAIS E A RELEVÂNCIA DO SENSORIAMENTO REMOTO NA GESTÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO**

A exploração de recursos naturais no Brasil remonta ao período da invasão dos povos europeus, motivada pela busca de novos territórios e recursos que abastecessem a colônia portuguesa. A partir daí, ocorre o processo

exploratório dos recursos naturais destinados aos enriquecimentos dos povos europeus, se instalando, desse modo, diversas áreas de exploração (Schwarcz, 2018).

A atividade de mineração começa no Brasil a partir do século 18, com a exploração de ouro e diamante em Goiás, Mato Grosso e no território do estado de Minas Gerais, que recebeu este nome decorrente da abundância de recursos minerais presente na localidade. Portanto, a mineração é o ato de extrair recursos minerais através de minas subterrâneas, ou da superfície terrestre, também denominada de “lavra a céu aberto”, onde os recursos são direcionados ao setor econômico. Embora o termo "mineração" tenha sido formalmente registrado no século XVI, essa atividade já era executada por várias civilizações anteriores, que utilizavam os minerais como recursos (Almeida Júnior, 2017).

Figura 2: Histórico de mineração no Brasil, 1985-2020



Fonte: MapBioma, 2021.

Ao longo do tempo, a mineração se consolidou como uma das atividades econômicas mais importantes para o desenvolvimento do Brasil, sendo reconhecido mundialmente como um país com grande potencial na exploração de minérios devido à abundância de recursos minerais que sustentaram sua economia (Almeida Júnior, 2017).

No entanto, a atividade de mineração possui um grande potencial de impacto no meio ambiente, promovendo modificações significativas nas áreas de extração dos recursos minerais. Estes impactos são observados desde o início da mineração e se estendem mesmo após a conclusão da atividade, deixando resquícios da exploração no local, que podem perdurar por longos períodos.

Conceitua-se, segundo Resolução nº 01/86 do CONAMA, impacto ambiental como

... qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afeta: a saúde; a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (1986, p. 636).

Um das atividades que trazem grandes impactos ao ambiente é a mineração, que consiste na extração de recursos minerais metálicos e não-metálicos, com apontado anteriormente, ocorrendo de duas formas: em minas subterrâneas ou em lavra, que acontece a céu aberto, conseqüentemente, provocando impactos sobre a paisagem e a qualidade ambiental da área explorada, como a retirada da vegetação e de solo fértil, deixando a localidade exposta aos processos erosivos e visuais (Almeida Júnior, 2017).

Os impactos decorrentes do uso e ocupação da terra vão além de processos erosivos e visuais, uma vez que esta atividade antrópica tem grande relação com a degradação do meio ambiente e na modificação da paisagem natural decorrente do seu impacto no espaço.

Para o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a partir da resolução de 1986, os impactos ambientais são qualquer alteração de cunho físico, químico e biológico provocada pela ação antrópica diretamente ou indiretamente, ocasionando danos à saúde do meio ambiente e do ser humano. Logo, a atividade de mineração acarreta algum tipo de impacto ambiental.

Segundo Bomfim:

A mineração envolve extração de materiais e minérios na superfície terrestre, sendo considerada a atividade que mais degrada a qualidade do solo. As rotinas das atividades de mineração modificam a paisagem, expondo os solos a erosão além da lixiviação de contaminantes afetar os solos. A mineração superficial, por exemplo, é a que mais degrada o solo devido supressão da vegetação e abertura de cavas e construção de vias de acesso (2017, p. 30).

A exploração de recursos minerais acaba gerando impactos desde o início até o fim do processo exploratório, seja na remoção da cobertura vegetal, seja na retirada da superfície do solo, deixando a localidade sem nenhum tipo de cobertura natural e o solo exposto às condições climáticas, podendo ocasionar processos erosivos que acabam prejudicando cada vez mais o ambiente na sua constituição natural (Almeida Júnior, 2017). Em suma, a mineração provoca impactos visuais na localidade de exploração, implicando uma modificação na paisagem, restringindo as áreas naturais e fragmentando a paisagem (Milanez, 2017), impactando visualmente, como a exploração em lavra a céu aberto.

A extração mineral de lavra a céu aberto para praticamente todos os minérios provoca, no seu desenvolvimento, a remoção da cobertura vegetal e cortes na topografia, realizados em geral sem nenhuma técnica, deixando as áreas já mineradas muitas vezes ao abandono, sem vegetação e expostas aos efeitos climáticos. Os terrenos, nessas condições, são submetidos a processos erosivos intensos, produzindo decomposição das rochas e desgaste do solo, processos que uma vez iniciados se repetem ciclicamente (Almeida Júnior, 2017, p. 27).

Uma área de proteção se refere a um território que tem como principal intuito fornecer subsídio para conservação dos elementos naturais e proteção das populações tradicionais.

Áreas Protegidas são instrumentos eficazes para resguardar a integridade dos ecossistemas, a biodiversidade e os serviços ambientais associados, tais como a conservação do solo e proteção das bacias hidrográficas, a polinização, a reciclagem de nutrientes e o equilíbrio climático, entre outros. A criação e a implementação das Áreas Protegidas também contribuem para assegurar o direito de permanência e a cultura de populações tradicionais e povos indígenas previamente existentes (Imazon, 2011, p. 9).

As áreas de proteção ambiental acabam sofrendo com diversos problemas que interferem no objetivo da conservação do patrimônio natural. De acordo com o Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (2011):

Apesar dos avanços notáveis na criação de Áreas Protegidas, ainda há muitos desafios para garantir sua consolidação e a proteção socioambiental efetiva. No caso das Unidades de Conservação, a metade (50%) não possui plano de manejo aprovado e grande parte (45%) não conta com conselho gestor. Além disso, o número de funcionários alocados nessas Unidades é muito reduzido, com a média de apenas 1 pessoa para cada 1.871,7 km<sup>2</sup> (2011, p. 9).

As áreas de proteção estão sujeitas a impactos antrópicos, principalmente relacionados à atividade de mineração, que acaba influenciando na modificação da paisagem das áreas e na degradação do ambiente.

A degradação ambiental é percebida pela presença de erosão (remoção do solo), movimentação de rochas, poluição visual e retirada da vegetação, entre outros fatores que acabam modificando toda a biodiversidade e a paisagem da localidade (Almeida Júnior, 2017). Estes impactos podem interferir na perda de habitat da fauna, na destruição, ou na mudança da flora e do meio hídrico.

A tendência atual é atribuir à prevenção o caráter primordial e às atividades de recuperação no caráter complementar. Dentro desta última, reveste-se de importância a reconstituição do ambiente primitivo, o que demanda um inventário completo dos sistemas ecológicos existentes antes da instalação da mineração. Este tem sido exigido em muitos países, para atividades de mineração em locais de equilíbrio ecológico específico (Almeida Júnior, 2017, p. 27).

Atualmente, diversas áreas de proteção têm enfrentado pressões devido às solicitações de processos mineralógicos e à permissão para exploração nessas regiões. Além disso, a mineração ilegal tem potencializado a destruição do meio ambiente, enfraquecendo a legislação que rege as áreas protegidas e comprometendo os esforços de conservação, já que é um dos principais fatores de impacto ambiental e degradação dos ecossistemas.

A conservação é tida como uma prioridade nas áreas de proteção, pois é uma forma de manter todo o espaço em sua qualidade original sem transformação advinda da ação antrópica. No entanto, os conflitos existentes nas áreas de proteção acabam gerando problemas em relação à fiscalização e à gestão das áreas devido à dificuldade e à falta de recursos para manutenção e para contratação de pessoas com o intuito de fiscalizar.

Além disso, a compreensão imprecisa dos limites destas áreas pode levar empreendimentos a invadirem as zonas de proteção e utilizarem os recursos naturais da região, resultando em modificações no meio físico e na biodiversidade local, além de causar impactos visuais indesejados. A atividade mineradora gera diversos impactos, não só sobre a vegetação e os leitos dos rios, mas também na qualidade do ar. Com o crescimento do setor mineralógico, muitas áreas de proteção têm sido alvo de conflitos, relacionados à exploração ilegal ou regular dos recursos naturais dessas regiões.

Na mineração, há casos de impactos severos sobre a floresta, os leitos dos rios e a qualidade das águas. Acrescenta-se a isso toda a movimentação garimpeira, com histórico de invasões, violência e desrespeito ao patrimônio natural e temos um cenário de graves conflitos socioambientais, justificando a preocupação com o número de pedidos de lavra em Áreas Protegidas hoje em andamento (Imazon, 2011, p. 59).

Existe um conflito em relação à preservação e à conservação das áreas de proteção e ao uso de seus recursos naturais, que são explorados e acabam causando degradação ao ambiente. De acordo com Vivacqua e Vieira (2005), as regras e normas não são suficientes para resolverem os conflitos relacionados ao uso de recursos em áreas de proteção. Ademais, os custos na criação destas áreas acabam levando as comunidades locais a burlarem as leis estabelecidas pelos sistemas de gestão e pela má fiscalização presente nas localidades.

Portanto, a atividade de exploração dos recursos minerais faz parte da história do Brasil e do desmonte do meio natural, fazendo com que ambientes naturais sejam considerados localidades de proteção com o intuito de preservar e conservar os ambientes naturais. No entanto, mesmo com a existência de uma legislação específica, as unidades de conservação enfrentam conflitos relacionados ao uso e à ocupação do solo. Como resultado, acabam sendo impactadas por atividades conflitantes, especialmente a mineração, que modifica a paisagem natural e compromete os ecossistemas originais, gerando sérios danos ao meio ambiente.

O uso das geotecnologias vem aumentando cada vez mais em meio aos avanços técnicos científicos. A utilização de ferramentas direcionadas ao estudo e diagnóstico do uso e ocupação da terra é um dos principais pilares no entendimento do estudo sobre a superfície terrestre, desse modo, o uso de técnicas de Sensoriamento Remoto (SR) contribui para o planejamento territorial e para a construção do conhecimento científico (Blaschke; Glässer; Lang, 2007).

Para Florenzano (2007), sensoriamento remoto trata da catalogação de dados a partir de utilização de sistemas remotos para captação de fenômenos terrestres, com base na obtenção da energia refletida ou emitida pela superfície. A captação de imagens direcionadas ao SR são capturadas por meio de radares acoplados à aerofotogrametria ou satélites com o propósito de captação de elementos pertinentes à vegetação, solo, água, entre outros aspectos e fenômenos.

Sensoriamento Remoto seria: Sensoriamento Remoto é uma ciência que visa o desenvolvimento da obtenção de imagens da superfície terrestre por meio da detecção e medição quantitativa das respostas das interações da radiação eletromagnética com os materiais terrestres (Meneses; Almeida, 2014, p. 3).

O SR é um grande instrumento na detecção de áreas degradadas, principalmente na utilização de séries históricas, proporcionando uma maior compreensão dos aspectos degradantes no entendimento de fenômenos e no planejamento preventivo ou de recuperação de uma determinada área. Logo, as informações decorrentes da utilização do SR são de grande avanço na compreensão dos sistemas terrestres e nas pesquisas científicas relacionadas ao uso e ocupação das terras (Silva; Orlanda, 2024).

As áreas de proteção, por se tratar de territórios sensíveis e de grande importância para a preservação dos ecossistemas, da biodiversidade e dos territórios dos povos originários, exigem a implementação de normas e restrições quanto ao uso e à ocupação da terra. Isso torna imprescindíveis a fiscalização e o monitoramento contínuos, com o objetivo de evitar qualquer modificação ou alteração no meio ambiente decorrente das ações antrópicas. Além disso, é fundamental garantir a efetividade das legislações vigentes, assegurando o cumprimento dos direitos ambientais (Borges, 2011).

As ações de implementação de espaços de proteção da natureza requerem instrumentos a fim de consolidar espaços direcionados à conservação e à preservação do meio ambiente. Diante disso, o sensoriamento remoto é uma ferramenta de diagnóstico dos aspectos físicos e biológicos para conhecimento dos aspectos destinados à proteção. Além disso, o monitoramento contínuo das práticas nas Unidades de Conservação (UCs) atua como um indicador temporal da efetividade das estratégias de zoneamento e gestão aplicadas, proporcionando uma avaliação constante da preservação e dos resultados das práticas adotadas (Minatti; Ribeiro; Paranhos Filho, 2024).

Os conflitos em relação ao uso da terra necessitam de um planejamento cotidiano, logo, o uso do monitoramento a partir do SR, com intuito de proteção do meio ambiente, vem cada vez sendo usado como instrumento na tomada de decisão e na fiscalização, desde o planejamento como na projeção de soluções pertinentes às problemáticas, identificadas a partir da catalogação de produtos sobre a superfície terrestre (Blaschke; Glässer; Lang, 2007).

Um das mais diversas aplicações do SR no âmbito dos conflitos inerentes ao uso da terra é a utilização dos recursos minerais para detecção da ocorrência de minerais nas áreas com a pretensão de exploração da localidade. Entretanto, as causas negativas sobre a exploração de recursos naturais

acabam trazendo prejuízo ao meio ambiente, como a retirada da vegetação nativa, a destruição do relevo e do solo e a degradação dos recursos hídricos. O SR entra como instrumento de monitoramento e no planejamento mediante as informações referentes à superfície terrestre para a reestruturação da área degradada (Florenzano, 2007).

O conhecimento da dinâmica espacial e quantificação de área de exploração mineira é de extrema importância para o planejamento territorial e ambiental. Os produtos de sensoriamento remoto em nível orbital (imagens de satélite) têm sido nas últimas décadas uma fonte rica e constante de informações sobre a superfície terrestre, (Raso; Mochava; Nhongo, 2022, p. 2).

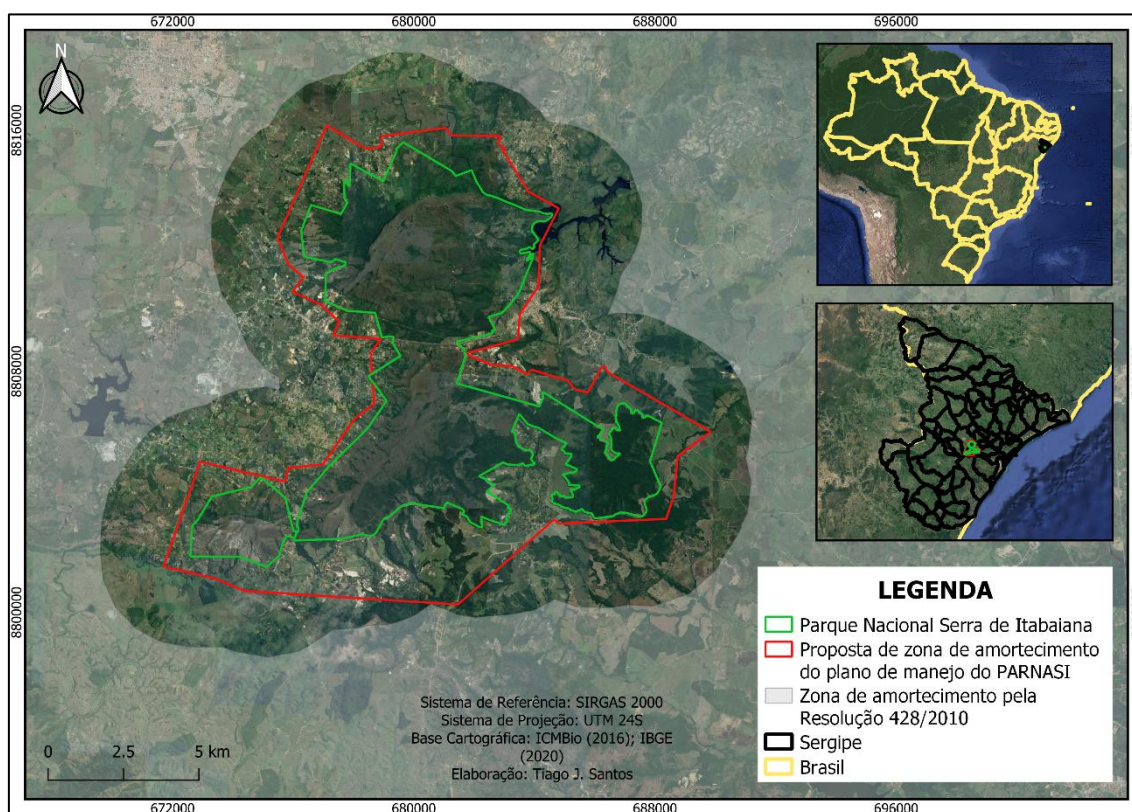
O espaço geográfico tende a estar em constante mudança em virtude de fatores naturais e das ações antrópicas inerentes às atividades de exploração de recursos naturais. Para compreensão dos aspectos de modificação do espaço, tende-se a identificar o fenômeno atuante com intuito de monitorar ou formular alguma solução. Desse modo, o SR é o instrumento mais eficaz de coletar de informações acerca da superfície terrestre com intuito de uma análise espaço-temporal com vantagens de acesso e disponibilidades das informações (Silva; Orlanda, 2024).

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 ÁREA DE ESTUDO

A localidade de estudo é o Parque Nacional Serra de Itabaiana (PARNASI), no estado de Sergipe, abrangendo os municípios de Itabaiana, Areia Branca, Laranjeiras, Itaporanga D, Ajuda e Campo do Brito. O PARNASI foi criado em 15 de junho de 2005 e tem uma área de 7.966 ha, tendo o intuito de preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais (ICMBio, 2016).

**Figura 3:** Mapa de localização do Parque Nacional Serra de Itabaiana



Fonte: elaboração do autor, 2024.

O PARNASI não possui uma zona de amortecimento definida. Nesse caso, aplica-se a regra estabelecida pela Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010, que determina que, na ausência de uma zona de amortecimento específico, será considerada uma área de 3 km a partir do limite da Unidade de Conservação. Com isso, um empreendimento com capacidade de impacto significativo ao ambiente deverá respeitar uma faixa estabelecida de 3 km de distância e será obrigado a obter o licenciamento. Existe ainda uma proposta de zona de amortecimento no plano de manejo do PARNASI, que não está em vigor pela falta de aprovação da área pelo poder público.

A elaboração dos mapas referentes ao uso e à cobertura da terra foi realizada seguindo a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a proposta de ZA do plano de manejo, a fim de se comparar e identificar a preservação do PARNASI.

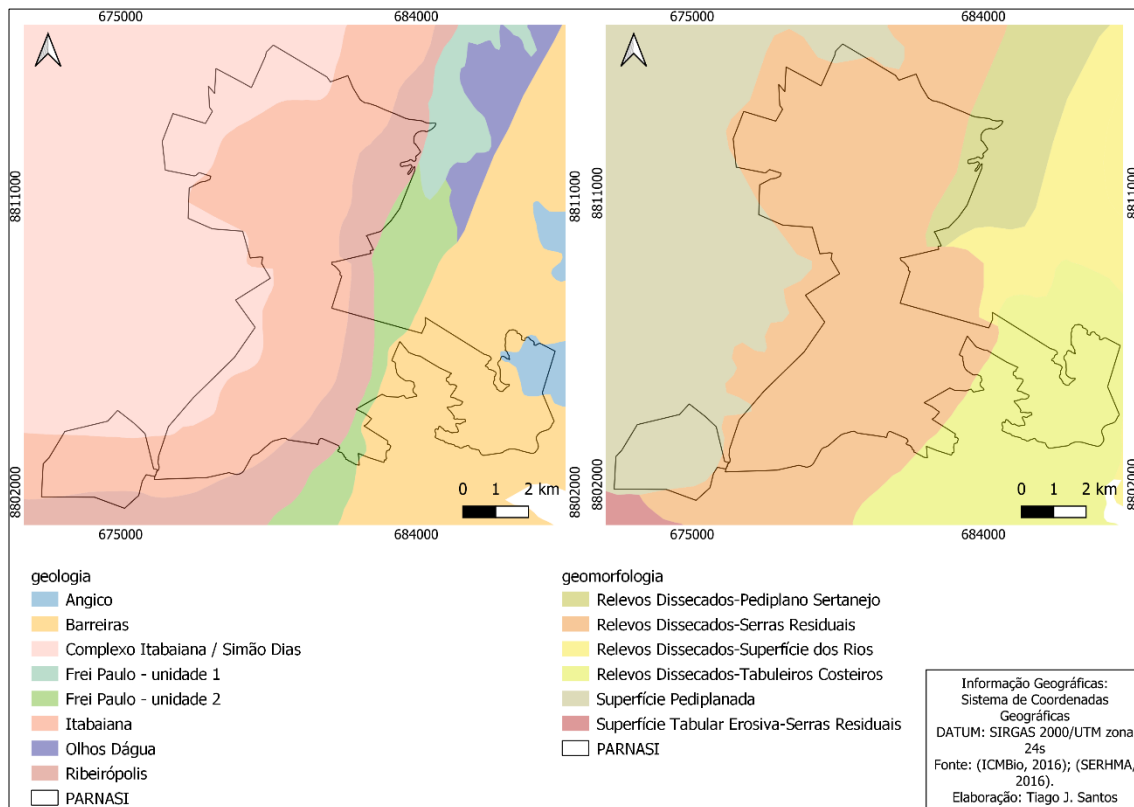
Na figura 4 é exposto a estrutura geológica e geomorfológica do Parque Nacional da Serra de Itabaiana que é composto em sua paisagem pela Serra de Itabaiana, Serra Comprida, Serra do Cajueiro e Mata do Cafuz. Localizado na mesorregião do agreste sergipano e leste sergipano, o parque faz parte do Domo de Itabaiana, uma formação geológica herdada de um antigo domo batólito que sofreu ao decorrer do tempo com a ação erosiva. O PARNASI, com sua composição geológica rica em diversidade de formações rochosas, desempenha um papel crucial na preservação da biodiversidade e na manutenção das características geomorfológicas da região.

A presença de rochas metamórficas, como o quartzito, contribui para a estabilidade dos relevos, tornando as serras componentes essenciais na paisagem do agreste sergipano (Santos; Santos; Santos, 2024). O PARNASI é composto por maciços cristalinos residuais, denominados Serra de Itabaiana, Serra Comprida e Serra do Cajueiro, com predominância das médias encostas e do topo, com destaque para o quartzito, uma rocha metamórfica que, por meio dos processos de intemperismo e pedogênese, origina o solo neossolos quartzarênicos (areia branca), que é um dos principais recursos minerais explorados na região de estudo.

Geomorfologicamente, a região é caracterizada por um Pediplano, uma superfície de arrasamento, com predominância de gnaiss, uma rocha metamórfica originada do granito. A partir de processos de intemperismo e pedogênese, destacam-se os solos argissolo vermelho-amarelo e o argissolo amarelo-vermelho, que favorecem a exploração da argila no PARNASI.

A região referente à Mata do Cafuz é caracterizada pela formação de barreiras que ocorre por toda costa brasileira, constituída de sedimentos, como o cascalho, conglomerado, areia e argila. Sua formação é a mais recente do Cenozóico. A estrutura geomorfológica é denominada de Tabuleiros Costeiros com altitudes médias de 50 a 100 metros, presença de platôs de origem sedimentar e variações nos vales e nas encostas que compõem a estrutura do relevo (ICMBio, 2016).

**Figura 4:** Estrutura geológica e geomorfológica do Parque Nacional Serra de Itabaiana



Fonte: SERHMA, 2016.

## 5.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Com o objetivo de compreender os indícios da problemática na região de estudo, foi realizado um levantamento bibliográfico para analisar a incidência da atividade de mineração no Parque Nacional Serra de Itabaiana (PARNASI). Este levantamento serviu como uma base para a construção do conhecimento sobre o tema, fornecendo uma compreensão mais aprofundada da questão e permitindo identificar os impactos dessa atividade na área.

A principal referência utilizada para este estudo foi o plano de manejo do Parque Nacional Serra de Itabaiana (PARNASI), elaborado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), no qual foram identificadas áreas relacionadas à atividade de mineração dentro e no entorno do parque.

Para tanto, buscou-se, no Portal Brasileiro de Publicações Científicas em Acesso Aberto (Oasisbr), Scielo e Google Acadêmico, produtos que contribuíssem para a construção do conhecimento. Os termos escolhidos foram: “Impactos ambientais e mineração” (*Environmental impacts and mining*), “Modificação da paisagem e mineração” (*Landscape modification and mining*),

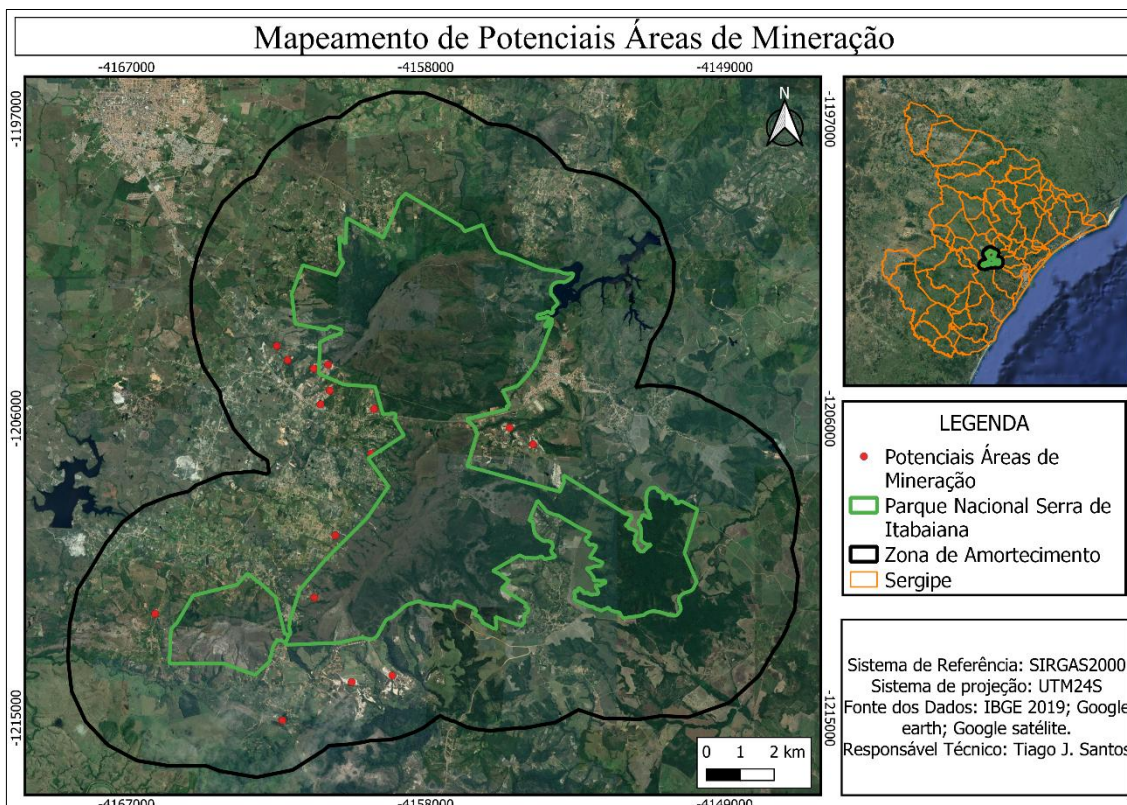
“Áreas de proteção e mineração” (*Protection areas and mining*). As buscas foram realizadas tanto em português quanto em inglês para garantir maior abrangência.

A partir do resultado da busca nos bancos de dados, foi feita uma avaliação prévia dos trabalhos, passando por uma avaliação do título, resumo e palavras-chaves, com o objetivo de identificar aqueles estudos com a maior relação e relevância na temática trabalhada. Após a coleta dos trabalhos, foi realizada uma leitura por completo e seu fichamento, contribuindo para a exposição dos resultados e construção do conhecimento.

Para identificar e mapear as áreas de mineração no PARNASI e em sua zona de amortecimento, foi utilizado o Google Earth Pro como ferramenta de planejamento para o trabalho de campo, com o objetivo de localizar possíveis áreas de exploração. A abordagem visou otimizar o trabalho de campo, dado o vasto território do PARNASI e sua zona de amortecimento. Com isso, elaborou-se um roteiro de campo para visitar as localidades com maior potencial de exploração (Figura 5).

Durante o trabalho de campo, foi possível verificar e confirmar a extração de recursos minerais na área de estudo. Para a coleta precisa das coordenadas geográficas destas áreas, foi utilizado um GPS (*Global Positioning System - Sistema de Posicionamento Global*), que permitiu não apenas registrar as coordenadas, mas também documentar as áreas de mineração identificadas.

Figura 5: Roteiro de Campo



Fonte: elaboração do autor, 2024.

Para verificar as modificações no PARNASI, analisou-se a dinâmica espaço-temporal do uso e ocupação da terra, dando foco para as áreas de mineração, lançando mão do software do QGIS versão 3.28, sendo transferidos todos os dados catalogados e elaborado um mapa de áreas referentes à exploração de recursos minerais no PARNASI e sua zona de amortecimento.

Foi realizada a catalogação de imagens de satélite disponibilizadas gratuitamente pelo *United States Geological Survey* (USGS), com a aquisição de três imagens dos anos de 2007, 2015 e 2020, que foram selecionadas com base na disponibilidade de menor cobertura de nuvens, utilizando o buscador do site do USGS para filtrar as imagens da localidade de estudo. Para garantir uma melhor qualidade visual, foram escolhidas imagens com até 3% de cobertura de nuvens, além disso, elas foram datadas em 29 de março de 2007, 14 de novembro de 2015 e 10 de outubro de 2020.

As imagens orbitais foram obtidas de dois satélites: o LANDSAT-5, que utiliza o sensor TM (*Thematic Mapper*) para a imagem de 2007, uma vez que o satélite apresentou problemas técnicos e deixou de funcionar em 2013; e o LANDSAT-8, que utiliza o sensor OLI (*Operational Land Imager*), para as

imagens de 2015 e 2020. Ambas as imagens apresentam uma resolução espacial de 30 metros.

A escolha das imagens se deu pela disponibilidade com o menor percentual de nuvens para uma maior visualização da superfície terrestre. A imagem de 2007 foi selecionada por ser a mais próxima da criação do PARNASI, a de 2015 foi escolhida como um ponto intermediário, e a de 2020 foi escolhida por ser a mais recente com a menor cobertura de nuvens.

Realizou-se o pré-processamento das imagens, que tem por finalidade corrigir distorções geométricas e remoção de ruído para melhorar a qualidade da imagem. Além da reprojeção do sistema de coordenadas do *raster* e o recorte da imagem pertinente à área de estudo.

Para o processamento das imagens, foi utilizado o software QGIS, versão 3.28. Com ele foram realizadas a composição das bandas RGB e a classificação das imagens, com o objetivo de diferenciar as modalidades de uso e a ocupação da terra, incluindo a identificação da atividade de mineração. Foi aplicada uma classificação multiespectral nas imagens obtidas, com a premissa de identificar as áreas com atividade mineradora e, conseqüentemente, as modificações na paisagem. Este processo permitiu uma análise detalhada das mudanças na cobertura do solo ao longo do tempo, evidenciando os impactos decorrentes da exploração mineral.

Em seguida, foi realizada uma classificação supervisionada, utilizando o trabalho de campo para o reconhecimento da área de estudo e para a identificação dos espaços de mineração, além das classes de uso e ocupação da terra, conforme descrito na Tabela 1. Para aprimorar o processo, foi adquirido um complemento no QGIS denominado *Semi-Automatic Classification Plugin*, que auxiliou no desenvolvimento dos pré-processamentos das imagens para a classificação supervisionada, facilitou a extração de informações relevantes das imagens e garantiu uma análise mais precisa das classes de uso do solo e das áreas impactadas pela mineração.

Tabela 1: Classes de uso e cobertura do PARNASI

Classe	Área de Amostra	Descrição
<b>Mineração</b>		Áreas referentes à extração mineral de porte industrial ou artesanal (garimpos), havendo clara exposição do solo por ação antrópica.
<b>Floresta</b>	 	Formação Florestal - Floresta Ombrófila Densa, Aberta e Mista e Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual e Formação Pioneira Arbórea.  Formação Savânica - Tipos de vegetação com predomínio de espécies de dossel semicontínuo - Savana-Estépica Arborizada, Savana Arborizada.
<b>Formação Campestre</b>		Tipos de vegetação com predomínio de espécies herbáceas (Savana-Estépica Parque, Savana-Estépica Gramíneo-Lenhosa, Savana Parque, Savana Gramíneo-Lenhosa).
<b>Área Urbana</b>		Áreas com significativa densidade de edificações e vias, incluindo áreas livres de construções e infraestrutura.

<p><b>Corpo D'água</b></p>		<p>Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água.</p>
<p><b>Agropecuária</b></p>		<p>Atividade econômica que compreende o plantio e cultivo da terra e a criação de animais.</p>

Fonte: elaboração do autor, 2024.

A classificação supervisionada foi realizada com base nas áreas de treinamento, nas quais o usuário forneceu amostras de padrões obtidas durante o trabalho de campo. Após o fornecimento dos dados, foi implementada a máxima verossimilhança, com a qual a classificação dos pixel é feita de acordo com a máxima semelhança entre o pixel e a classe fornecida pelo usuário. Em seguida, foi possível fazer a interpretação das áreas de mineração, como também quantificar a área ocupada por cada classe de pixel (Conceição, 2021).

Segundo Barbosa e Buriti,

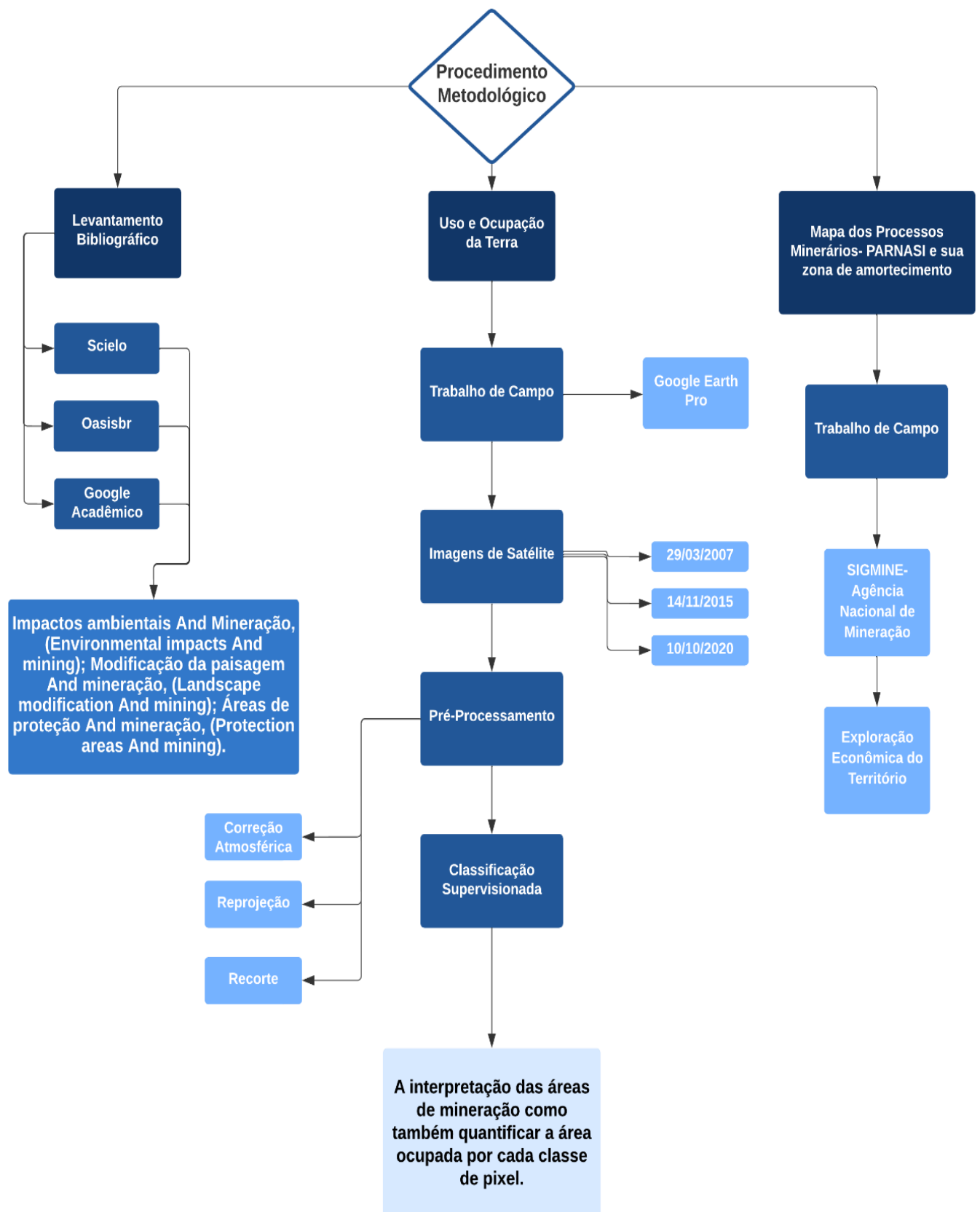
utiliza amostras representativas, chamadas “áreas de treinamento”, para categorizar cada classe de cobertura do solo. O algoritmo do QGIS, utilizado para esse tipo de classificação, usa essas áreas de amostras selecionadas e, em seguida, as aplica à imagem inteira. Com essas amostras, marcando algumas áreas da imagem, treinam-se os pixels para classificar o uso do solo, em área de vegetação, agricultura, pastagem etc. Assim, são criadas bibliotecas espectrais para a classificação (Barbosa; Buriti, 2022, p. 40).

Desenvolveu-se, logo após, uma coleta de dados no Sistema de Informação Geográfica da Mineração (SIGMINE), desenvolvido e mantido pela Agência Nacional de Mineração, referente aos processos minerários ativos na localidade do PARNASI e em sua zona de amortecimento, com o intuito de entender a especulação econômica do espaço pertinente ao Parque Nacional Serra de Itabaiana.

Para compreender, o conflito entre a preservação do PARNASI e sua exploração, realizaram-se a classificação de uso e a cobertura da terra nas duas ZAs nos 3 km de área a partir dos limites do parque e da proposta de ZA do plano de manejo do Parque Nacional Serra de Itabaiana para verificar a

potencialidade no amortecimento dos conflitos ambientais na área de estudo.

**Figura 6:** Fluxograma do Procedimento Metodológico



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 USO DA TERRA POR ATIVIDADE DE MINERAÇÃO

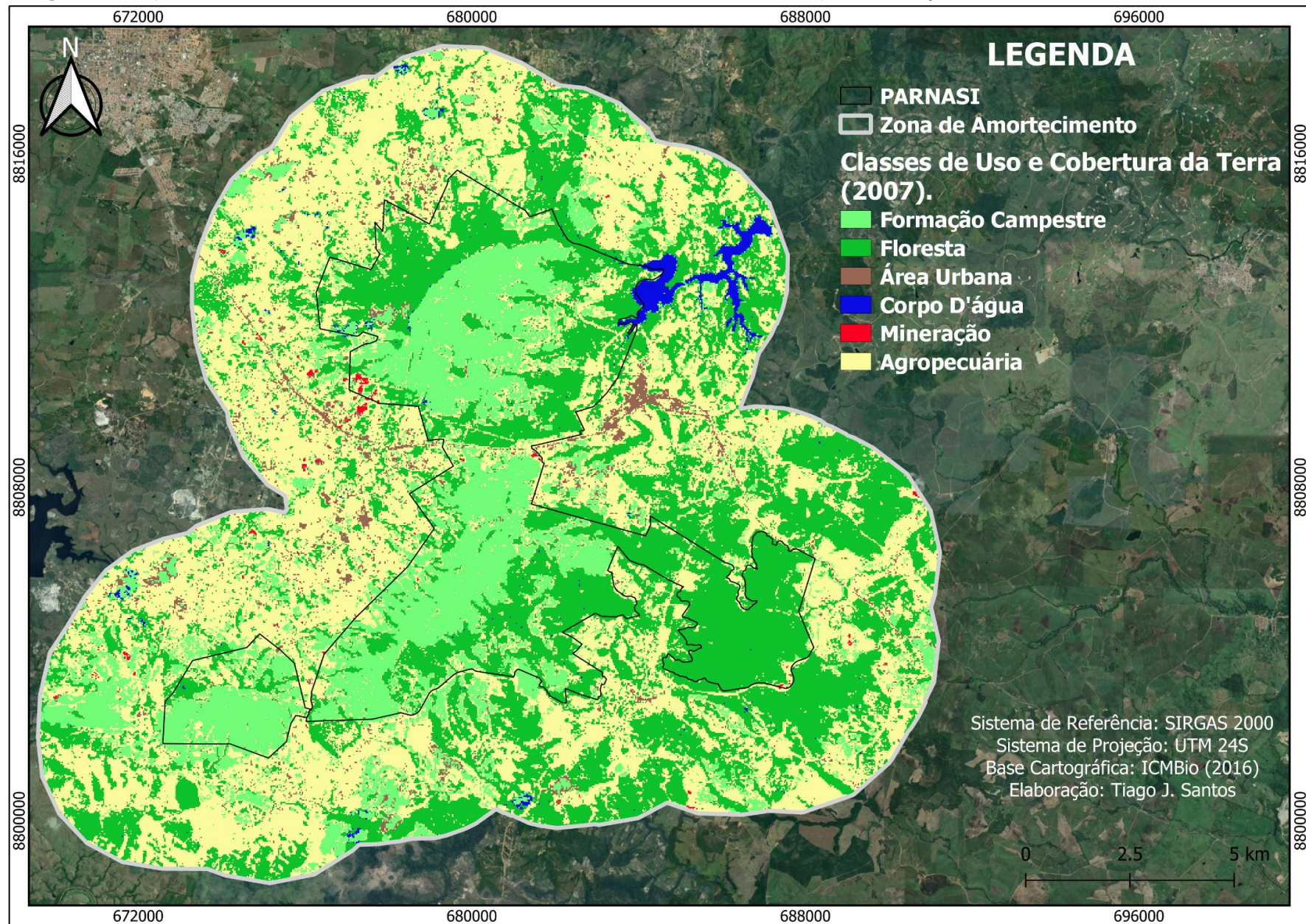
Foi feita a classificação de três imagens de satélite referentes aos anos de 2007, 2015 e 2020 com o intuito de verificar as áreas de mineração dentro do PARNASI e das Zonas de Amortecimento propostas para discussão neste trabalho. Diante disso, verificou-se que a atividade de mineração ocorre desde a criação da área de proteção e que acabou se intensificando ao decorrer do tempo tanto dentro do PARNASI, como nas duas Zonas de Amortecimento utilizadas no trabalho (Resolução CONAMA nº 428/2010 e proposta do plano de manejo atual).

Na Figura 7, para o ano de 2007, é perceptível a presença da retirada de recursos minerais, principalmente na localidade do povoado Rio das Pedras, tanto ao redor dos limites da área de estudo, como dentro dos limites. Isso se dá pela grande pressão pela busca de recursos que vêm das cerâmicas da exploração dos solos argissolo para obtenção de argila, com direcionamento para a fabricação de tijolos e telhas para a construção civil. Ademais, constataram-se áreas com permissão para execução da atividade, como aquelas que estão em atividade, mas sem nenhum tipo de autorização.

No ano de 2015, a atividade de mineração apresentou tendência à expansão, como mostra a Figura 8. A presença da atividade permaneceu no povoado Rio das Pedras, constaram-se novas áreas de mineração no Povoado Chico Gomes pela exploração das areias brancas, e verificou-se a presença da atividade de mineração no Povoado Cajueiro, localizado na área sudeste do PARNASI, com a exploração das areias brancas vindas do intemperismo do quartzito e do processo de pedogênese na formação dos neossolos quartzarênicos.

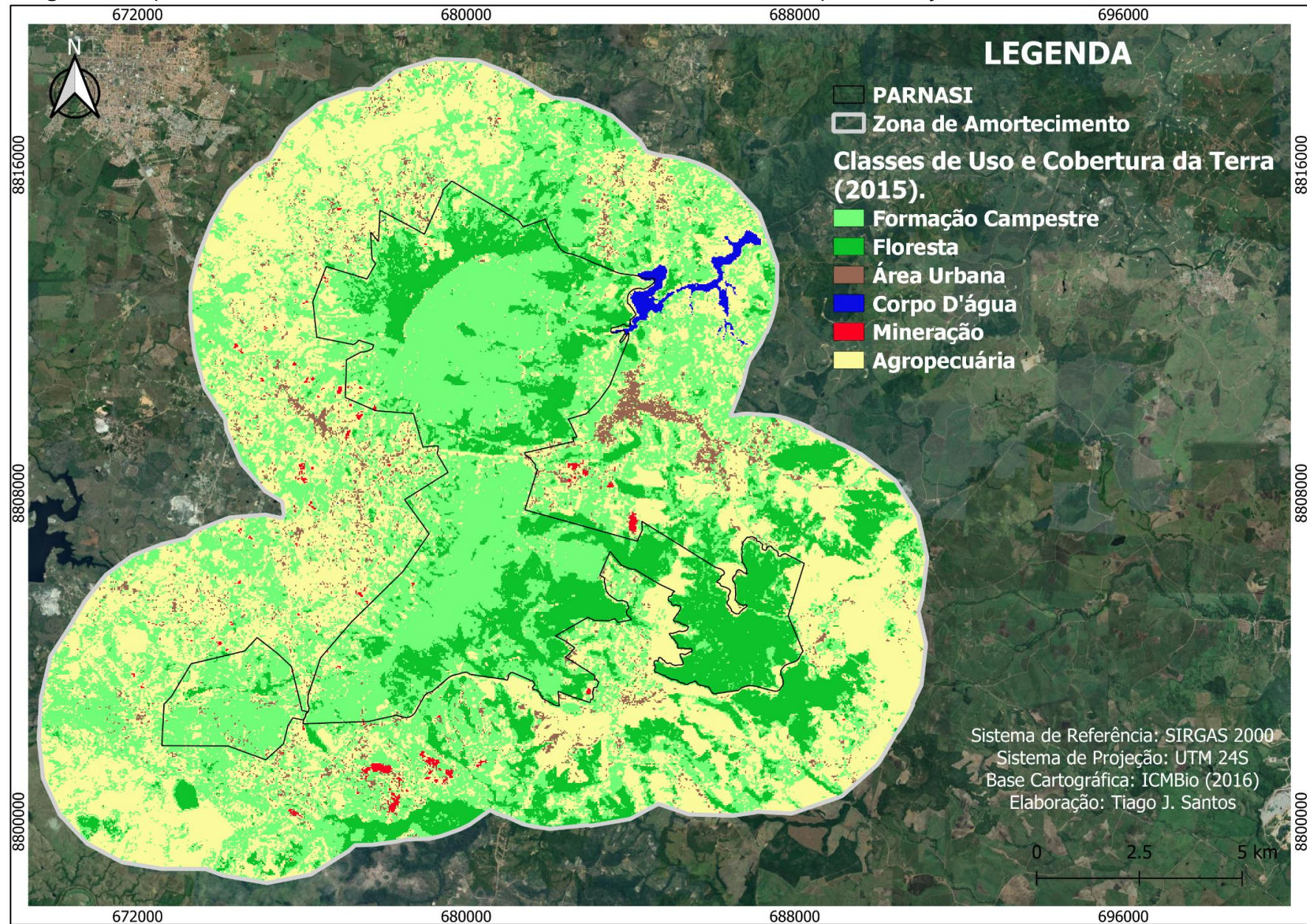
Seguidamente, na Figura 9, para o ano de 2020, vê-se o aumento das áreas referentes à mineração, sobretudo nas áreas dos povoados de Rio das Pedras, Chico Gomes, Cajueiro, Caroba, Boqueirão e Serra Comprida, que estão em contato com o PARNASI e que abrangem a sua Zona de Amortecimento, abrindo vantagens para que a atividade avance para os limites do parque, conflitando com a sua preservação.

**Figura 7:** Mapa de Uso e Cobertura da Terra, referente a Zona de Amortecimento pela resolução CONAMA 428/2010 no ano 2007.



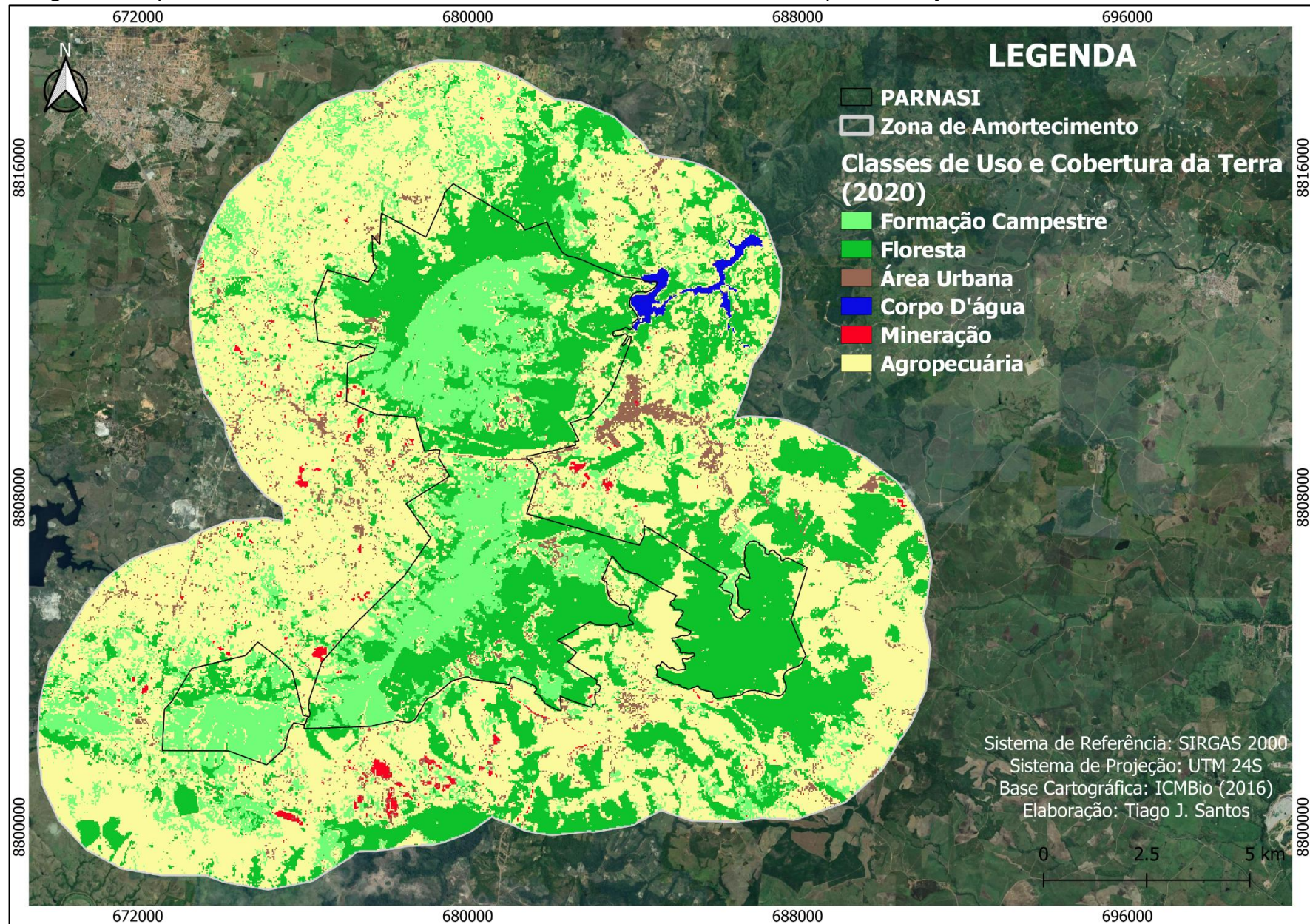
Fonte: Elaboração do autor, 2024.

**Figura 8:** Mapa de Uso e Cobertura da Terra, referente a Zona de Amortecimento pela resolução CONAMA 428/2010 no ano 2015.



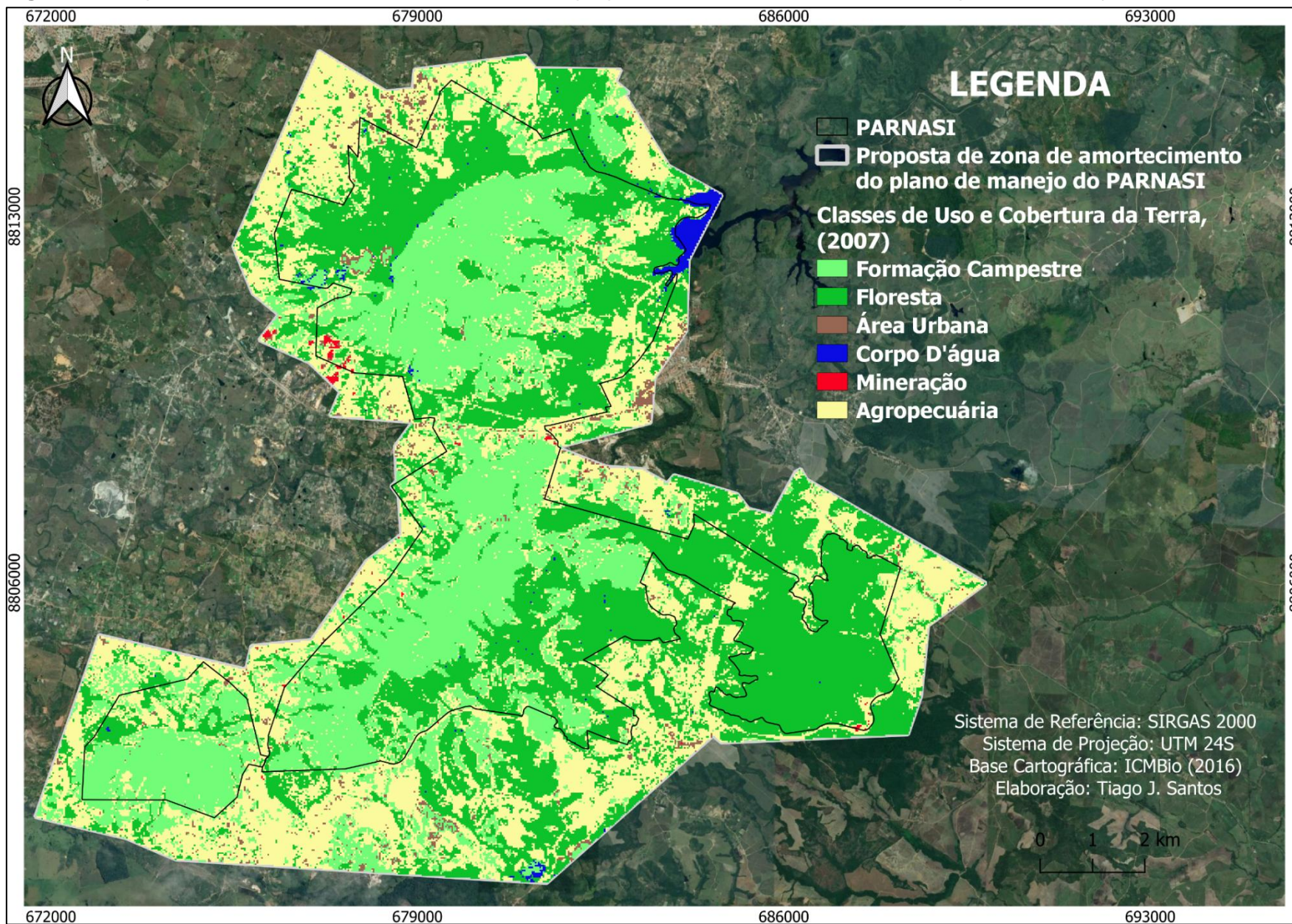
Fonte: Elaboração do autor, 2024.

**Figura 9:** Mapa de Uso e Cobertura da Terra, referente a Zona de Amortecimento pela resolução CONAMA 428/2010 no ano 2020.



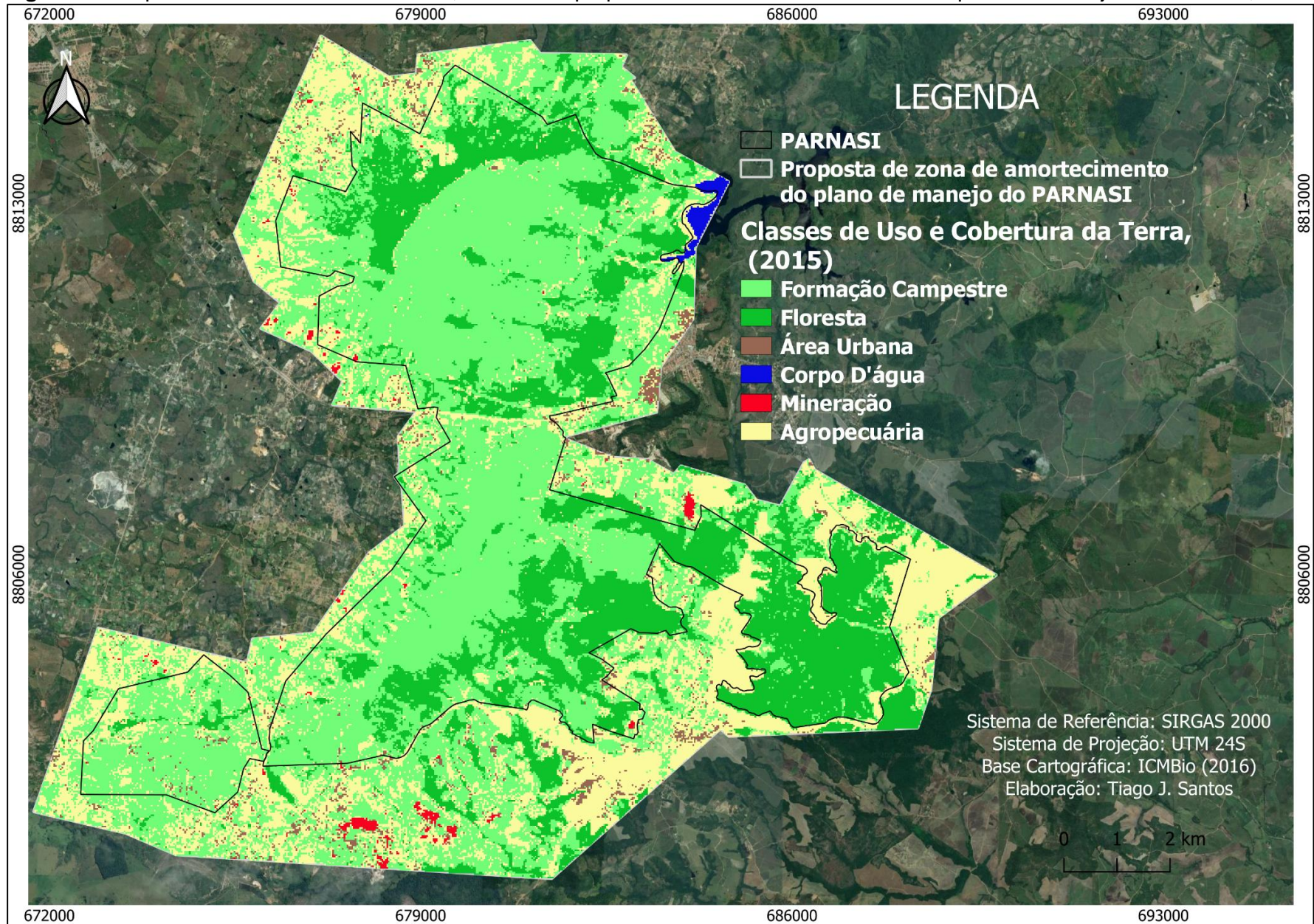
Fonte: Elaboração do autor, 2024.

**Figura 10:** Mapa de Uso e Cobertura da Terra, referente a proposta de zona de amortecimento do plano de manejo do PARNASI, 2007.



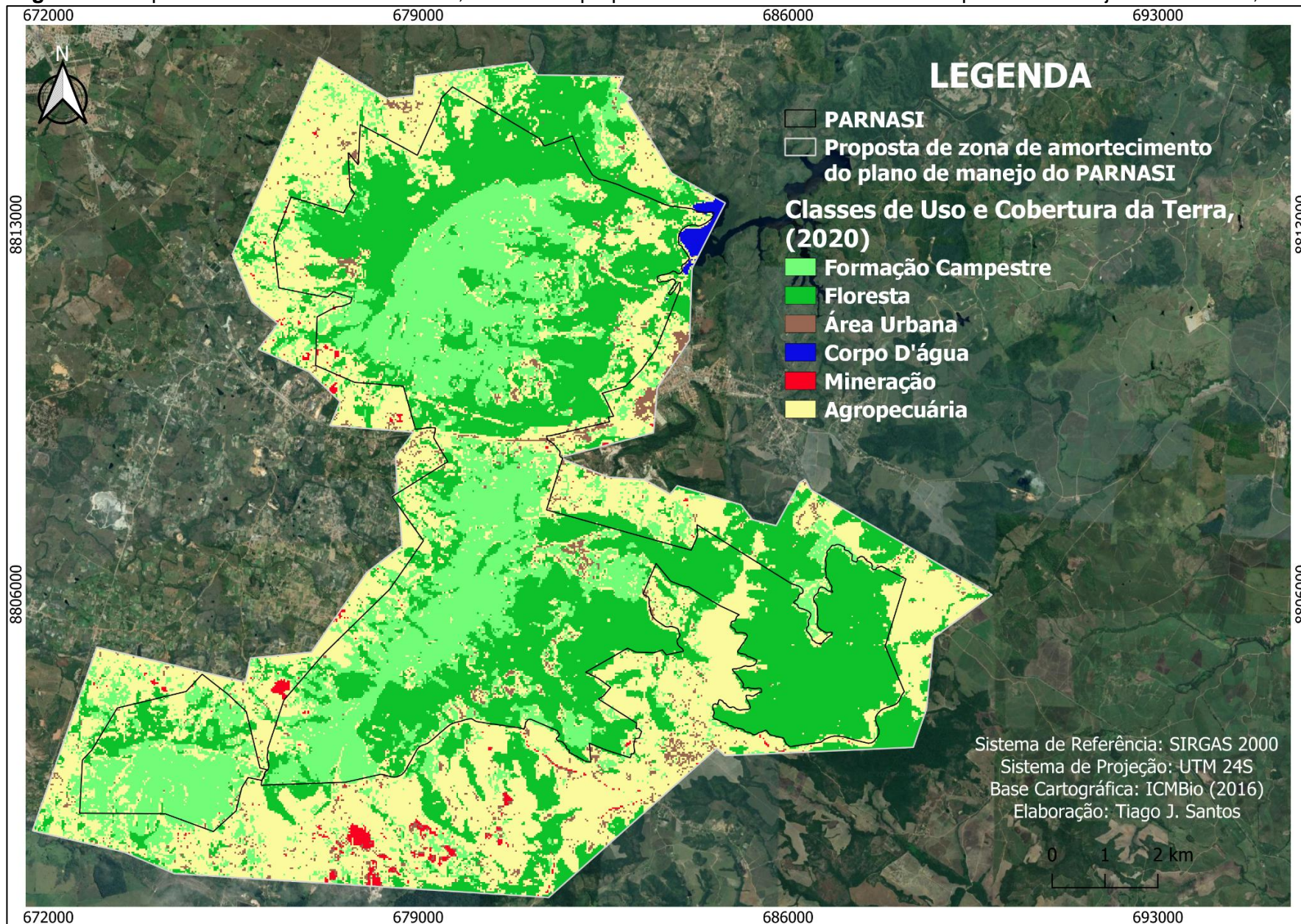
Fonte: Elaboração do autor, 2024.

**Figura 11:** Mapa de Uso e Cobertura da Terra, referente a proposta de zona de amortecimento do plano de manejo do PARNASI, 2015.



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

**Figura 12:** Mapa de Uso e Cobertura da Terra, referente a proposta de zona de amortecimento do plano de manejo do PARNASI, 2020.



Fonte: Elaboração do autor, 2024

4Com o intuito de verificar o uso e cobertura das terras por atividade de mineração no Parque Nacional Serra de Itabaiana e sua Zona de Amortecimento, foi necessário definir as classes presentes na localidade de estudo para a formulação da classificação supervisionada, a saber: formação campestre, floresta, área urbana, corpo d'água, mineração e agropecuária. Entende-se, dessa maneira, a dinâmica evolutiva da paisagem da área de estudo, associando sociedade, natureza e o entendimento da ação humana no ambiente natural.

A partir da quantificação referente às Figuras 7,8 e 9, verificou-se a dinâmica do PARNASI e sua ZA, levando em consideração a Resolução nº 428/2010. Na Tabela 2, identificou-se um aumento das áreas de mineração em relação aos anos de 2007 até 2020. No ano de 2007, os espaços ocupados pela mineração foram de 499,678 km<sup>2</sup>; no ano de 2015, tem-se uma área de 1.197,427 km<sup>2</sup> e, no ano de 2020, uma área de 1.617,300 km<sup>2</sup>.

Do ano de 2007 até 2020, as áreas de mineração tiveram um aumento de 1.117,622 km<sup>2</sup>, sendo considerado uma expansão de classe, influenciando a preservação do PARNASI devido às áreas de mineração que estão localizadas, em sua maioria, nos limites do parque, assim como dentro da área de estudo.

**Tabela 2:** Quantificação das classes de uso e cobertura da terra referentes à Resolução CONAMA nº 428/2010

Classes	2007 Área (km <sup>2</sup> )	2015 Área (km <sup>2</sup> )	2020 Área (km <sup>2</sup> )	Mudança Área (km <sup>2</sup> )	Mudança Área (%)
Formação campestre	51.434,428	56.985,886	47.745,900	-3.688,528	-7,73%
Floresta	102.994,901	97.226,328	82.312,200	-20.682,701	-25,13%
Área Urbana	6.105,075	7.424,946	8.151,300	2.046,225	25,10%
Corpo D'água	2.740,577	1.452,217	1.204,200	-1.536,377	-127,58%
Mineração	0.499,678	1.197,427	1.617,300	1.117,622	69,10%
Agropecuária	128.805,298	128.293,152	151.524,000	22.718,702	14,99%

Fonte: elaboração do autor, 2024.

Em relação às classes acerca da formação campestre e floresta, fica evidente que, no decorrer do tempo, houve uma diminuição da sua área. A

classificação formação campestre teve uma diminuição de -3.688,528 km<sup>2</sup>, e a floresta, uma diminuição de uma área de -20.682, 701 km<sup>2</sup>. Isso pode ter ocorrido pelo avanço das áreas de mineração e de agropecuária, que tiveram um aumento de uma área de 22.718,702 km<sup>2</sup>. E houve ainda um avanço das áreas urbanas de 2007 a 2020, englobando uma área de 2.046,225 km<sup>2</sup>.

A partir da quantificação das Figuras 10,11 e 12, sobre a classificação, levando em consideração a proposta de Zona de Amortecimento do plano de manejo do PARNASI, constatou-se uma dinâmica parecida, mas em uma proporção diferente, já que a proposta de ZA do plano de manejo abarca um espaço menor, em comparação com a ZA da Resolução n° 428/2010.

Diante disso, a floresta continuou com uma diminuição de sua área; já a formação campestre teve um aumento na mudança de sua área, e a área urbana e o corpo d'água mantiveram a proporção de aumento e diminuição, assim como a agropecuária, que obteve um resultado proporcional nas duas Zonas de Amortecimento. Logo, a área de mineração aumentou no decorrer dos anos, mesmo com a proposta da Zona de Amortecimento, que tem o intuito de amortecer os impactos da atividade antrópica.

**Tabela 3:** Quantificação das classes de uso e cobertura da terra com a proposta de Zona de Amortecimento do plano de manejo do PARNASI

Classes	2007 Área (km <sup>2</sup> )	2015 Área (km <sup>2</sup> )	2020 Área (km <sup>2</sup> )	Mudança Área (km <sup>2</sup> )	Mudança Área (%)
Formação campestre	38.865,949	39.570,491	32.832,000	-6.033,949	-18,38%
Floresta	53.912,111	52.336,823	51.476,400	-2.435,711	-4,73%
Área Urbana	2.018,519	2.768,487	3.024,000	1.005,481	33,25%
Corpo D'água	0.884,115	0.450,160	0.394,200	-0.489,915	-124,28%
Mineração	0.211,575	0.601,414	0.873,000	0.661,425	75,76%
Agropecuária	46.949,930	47.114,825	54.237,600	7.287,670	13,44%

Fonte: elaboração do autor, 2024.

O uso da terra no PARNASI passa a ser questão de discussão a partir do momento que as atividades antropogênicas estão interferindo na aplicabilidade do que se trata uma unidade de proteção integral. Desse modo, usos como a agropecuária, o avanço da área urbana e a mineração influenciam na proteção do PARNASI.

A atividade de mineração na área de estudo, no decorrer do tempo, tendeu-se ao seu avanço, e isso é um aspecto preocupante devido à ação conflitante inerente à preservação do espaço e aos impactos que a atividade de mineração pode ocasionar na localidade.

Para Santos, Lira e Santos (2017), o Parque Nacional Serra de Itabaiana sofre com diversas problemáticas ainda não solucionadas em relação aos usos da terra, mediante a ocupação irregular e a exploração dos recursos naturais. Ademais, estes desafios vêm de diversas irregularidades na UC, assim como pela falta de implementação de uma Zona de Amortecimento que leve em consideração os aspectos naturais e a participação da comunidade do entorno.

Carvalho et al., (2017). observaram as áreas de degradação ambiental no entorno do PARNASI em relação ao uso da terra pela presença de conflitos ambientais, principalmente pela atividade de mineração e pela constatação de olarias e pedreiras no entorno do parque, atividade com grande teor de impacto e modificação nos espaços naturais.

O PARNASI sofre com as pressões sobre sua área natural, mesmo sendo uma Unidade de Conservação de proteção integral, mostrando a necessidade de um zoneamento mais eficaz em relação ao uso da terra, assim como outras necessidades que a UC necessitar, por exemplo,

destaca-se: a necessidade de criação da Zona de Amortecimento, uma vez que a extensão territorial abrangida pela área em estudo condiciona a existência de problemas e potencialidades cujos limites estão relacionados a variáveis naturais sendo assim importante delimitar o perímetro da ZA; evidencia-se também a necessidade de desvincular o desenvolvimento econômico local a atividade agrícola e buscar alternativas que promovam o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais disponíveis; a necessidade de racionalizar a exploração dos recursos, junto com o controle e desenvolvimento de atividades de recuperação de áreas já degradadas (Santos; Lira; Santos, 2017, p. 7291).

Em comparação com as duas Zonas de Amortecimentos, é perceptível que a atividade de mineração está presente nas duas áreas, trazendo uma preocupação a respeito da fragilidade das ZAs, já que a ZA que foi instituída por

uma resolução sem considerar os aspectos locais para a sua elaboração, conseqüentemente, potencializa a degradação do meio ambiente em suas áreas. Também a proposta de ZA sobre o plano de manejo, mesmo abarcando uma área menor, ainda acaba sofrendo com a ação da exploração mineral.

Para Ribeiro, Freitas e Costa (2010), as ZAs são áreas que têm por objetivo o amortecimento das atividades antrópicas com grande potencial de degradação sobre o espaço natural das unidades de conservação. Daí se dá a necessidade da implementação de uma Zona de Amortecimento no PARNASI que leve em consideração as características naturais e sociais da localidade.

As zonas de amortecimento devem admitir somente atividades antrópicas que não prejudiquem o objetivo da conservação (utilização autosustentável). Para isso, tais atividades estão sujeitas a normas e a restrições específicas estabelecidas pelo plano de manejo, com os propósitos de minimizar os impactos negativos sobre a Unidade de Conservação e de estabelecer medidas que busquem promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas. Não é possível estabelecer a existência de uma zona de amortecimento de extensão única, uma vez que cada espaço possui suas especificidades e necessidades (Ribeiro; Freitas; Costa, 2010, p. 9).

O PARNASI não possui uma Zona de Amortecimento definida, já que a Resolução n° 428/2010 teve sua finalização dez anos após sua implementação, e a proposta de Zona de Amortecimento instituída no plano de manejo em 2016 não foi implementada. Logo, a ZA referente à resolução, mesmo com sua aplicação de 2010 até 2020, não foi eficaz na anulação ou diminuição da atividade com potencial degradador.

Este aspecto da ineficácia da ZA, conforme a Resolução n° 428/2010, no Parque Nacional Serra de Itabaiana, está diretamente relacionado à presença da comunidade e dos empreendimentos presente no PARNASI que não foram indenizadas após a criação do parque. Isso resulta na permanência de comunidades e empreendimentos na área do PARNASI, além de uma abordagem genérica da ZA, que considera um raio de 3 km, sem levar em conta os aspectos ambientais e sociais específicos da localidade estudada.

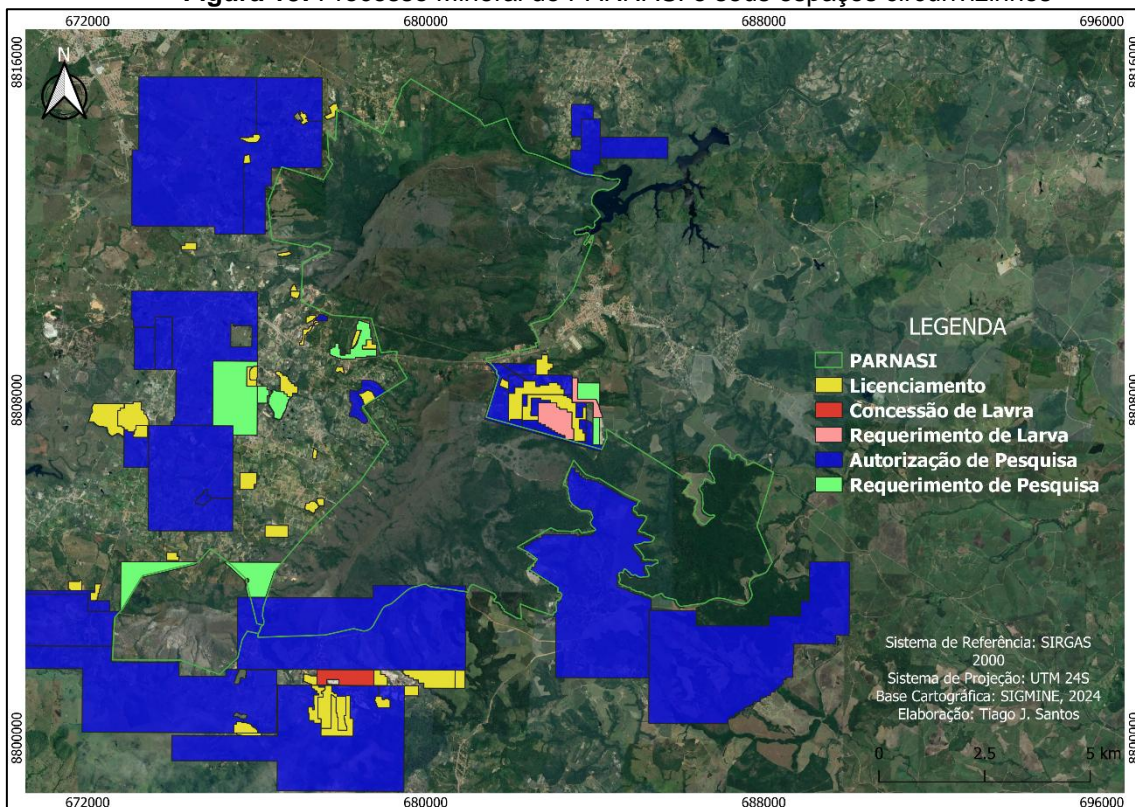
Portanto, tem-se a necessidade de ser instituída uma Zona de Amortecimento própria para o parque. A proposta de ZA apresentada no plano de manejo do PARNASI considera critérios como a conectividade da vegetação e o fluxo gênico, que embasaram sua elaboração (ICMBio, 2016).

Logo, com a demora da implementação da Zona de Amortecimento, as características de uso e ocupação da terra precisaram ser modificadas ao longo do tempo. Este fato leva ao questionamento se esta proposta será eficaz e com as características atuais envolvendo a dinâmica de uso da terra frente aos conflitos ambientais que avançaram no PARNASI.

## 6.2 EXPLORAÇÃO PELOS ESPAÇOS DO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA E A MINERAÇÃO

A exploração da atividade de mineração é um conflito que ocorre nas áreas do Parque Nacional Serra de Itabaiana e em sua Zona de Amortecimento. Na Figura 13, são expostos os processos referentes ao licenciamento direcionado às áreas de mineração na localidade de estudo. Estes dados foram adquiridos pelo Sistema de Informação Geográfica da Mineração e disponibilizados pela Agência Nacional da Mineração. Logo, foram coletados arquivos referentes às áreas do processo mineral, como também o relatório de conflito, que aponta os dados referentes ao processo, titular, substância, uso e fases do processo de licenciamento.

**Figura 13:** Processo Mineral do PARNASI e seus espaços circunvizinhos

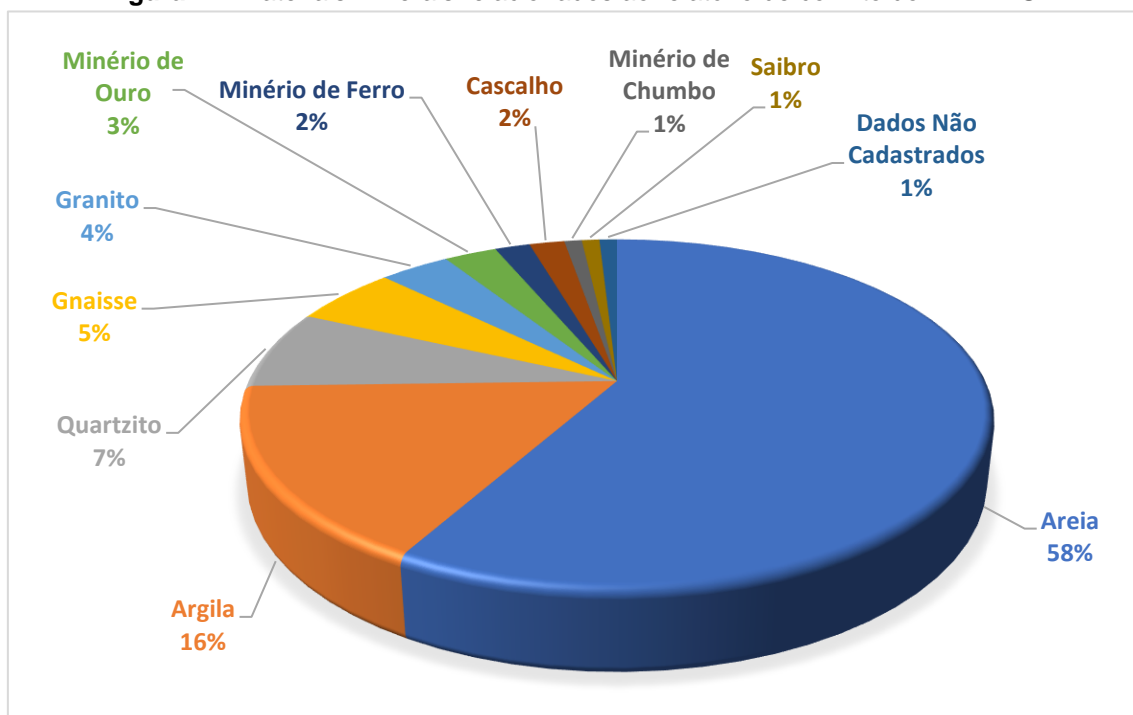


Fonte: SIGMINE, 2024.

As áreas de licenciamento são os locais onde todo o processo mineral foi realizado e que, atualmente, são destinadas à exploração. O processo intrínseco ao licenciamento mineral se inicia com o requerimento de pesquisa, apresentando-se o plano de pesquisa para conseguir o alvará para a sua realização. A fase seguinte é a autorização de pesquisa, que tem como objetivo avaliar o potencial econômico da jazida e prever o aproveitamento do recurso mineral. Na etapa subsequente, ocorre o requerimento de lavra, destinado à apresentação do plano de aproveitamento econômico, detalhando como será realizado o consumo do recurso. Em seguida, acontece a concessão de lavra, que consiste na permissão para a extração do recurso mineral.

Através dos dados coletados a partir do relatório de conflito do SIGMINE, foram constatados 110 processos de exploração mineral ativos na área de estudo, abrangendo uma área de 130,15km<sup>2</sup>. Com isso, percebe-se a forte pressão nas áreas referentes ao PARNASI e seu território circunvizinho, voltando-se à extração de recursos minerais. Desse modo, a área destinada à proteção integral dos ecossistemas da biodiversidade e de sua beleza cênica fica ameaçada pela especulação mineral da área e pelo crescimento da atividade conflitante.

**Figura 14:** Materiais minerais relacionados ao relatório de conflito do PARNASI

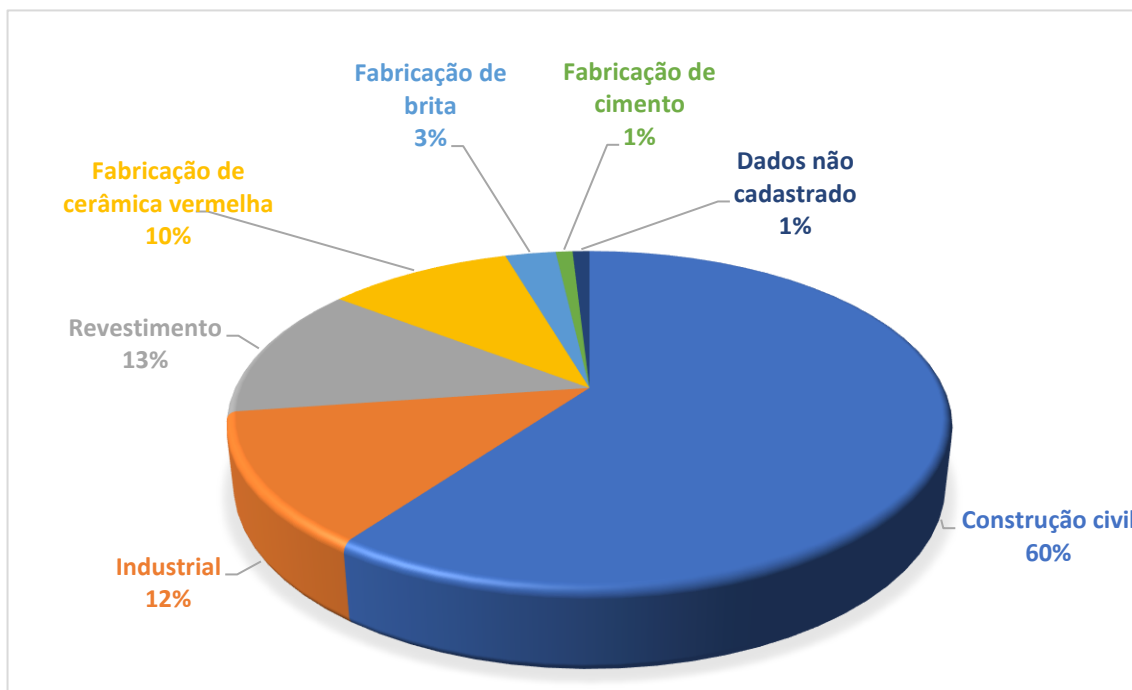


Fonte: SIGMINE, 2024.

Dos 110 processos, 40 estão na fase de licenciamento pertinentes a autorização à extração de materiais minerais, dando a entender que 36,5% dos processos minerais no PARNASI e sua ZA estão direcionados à fase final, favoráveis à extração de recursos minerais e, conseqüentemente, a impactos na localidade. Constataram-se, dessa maneira, diversas possibilidades de recursos potencialmente exploráveis, como a areia, argila, quartzito, cascalho, minério de ferro, minério de ouro, gnaiss, saibro, granito, minério de chumbo, mas há uma predominância de areia e argila como materiais concernentes à mineração.

Os materiais são direcionados a diferentes tipos de utilização. No relatório de conflito, foram apontados seis usos inerentes a 110 processos minerais, com destaque para a construção civil, onde a areia, o cascalho e o saibro são utilizados. Já o minério de chumbo, o minério de ouro, o minério de ferro, a argila e a areia são usados como materiais industriais. Além disso, há o uso para revestimento com o gnaiss, o quartzito e o granito. Na fabricação de brita, utilizam-se o gnaiss e o granito, enquanto, na fabricação de cerâmica vermelha, é usada a argila e, na fabricação de cimento, a areia.

**Figura 15:** Usos relacionados ao relatório de conflito do PARNASI



Fonte: SIGMINE, 2024.

Estes recursos são extraídos seguindo o método de lavra a céu aberto, que consiste na extração do recurso a partir da superfície terrestre. Diante disso, há uma necessidade da retirada da vegetação nativa e do solo superficial para

o processo exploratório, deixando a área mineral exposta, ocasionando uma degradação visual. Com isso, os impactos são perceptíveis desde o início até a finalização da atuação da mineradora.

Ante todo o processo administrativo referente ao licenciamento ambiental para a exploração dos recursos minerais, foram constatadas diversas áreas de mineração no entorno e nos limites do Parque Nacional Serra de Itabaiana de forma ilegal, sem nenhuma licença quanto ao funcionamento do empreendimento. Este dado corrobora os apontamentos de Carvalho et al., (2017), que verificaram a existência de diversas olarias e pedreiras nas áreas circunvizinhas ao PARNASI, que realizavam a retirada de materiais minerais de forma ilegal, mostrando, portanto, a insuficiência de fiscalização dos empreendimentos no combate à degradação do meio natural a partir dos conflitos ambientais no parque.

Com o aumento das áreas de mineração, é perceptível a pressão que a atividade tem em relação ao PARNASI, como também se observaram áreas de exploração de recursos minerais (Figura 13).

A imagem abaixo (Figura 16) indica uma área situada dentro dos limites do parque no povoado Rio das Pedras. Nela, identifica-se a degradação que a atividade de mineração ocasiona ao meio natural. A área está dentro dos limites do PARNASI, no entanto, percebe-se que não existe empecilho para o seu funcionamento, mesmo que a área não possua nenhuma autorização para a exploração na localidade.

**Figura 16** – Área ilegal dentro dos limites do PARNASI com atividade de mineração



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2024.

Verifica-se, após a observação da imagem acima, o impacto da atividade de mineração sobre o meio natural por meio da remoção da vegetação nativa do Parque Nacional Serra de Itabaiana e da remoção do solo. Para Almeida Júnior (2017), o primeiro impacto constatado nas áreas com atividade de mineração é a poluição visual do meio ambiente, acarretada pela remoção da cobertura vegetal, pelos cortes na topografia, pelos impactos no início da instalação, pelo processo de exploração dos recursos minerais e pelo desligamento da área explorada.

Os impactos ambientais da mineração são diversos e apresentam-se em diversas escalas: desde problemas locais específicos até alterações biológicas, geomorfológicas, hídricas e atmosféricas de grandes proporções. Portanto, conhecer esses problemas causados e a minimização de seus efeitos é de grande necessidade para garantir a preservação dos ambientes naturais (Damasceno, 2017, p. 57).

A mineração é considerada uma prática com grande potencial de degradação devido à grande influência da exploração no espaço em um curto período. Mesmo após a finalização da mineração, se pode ver resquícios da atividade no meio natural. Na Figura 17, apresenta-se uma área dentro dos limites do Parque Nacional Serra de Itabaiana que atualmente se encontra inativa, mas que sofre com o impacto visual da área.

**Figura 17** – Área inativa dentro dos limites do PARNASI após o uso para a mineração



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2024.

O impacto visual vem da retirada da vegetação nativa e solo superficial, escavações e deposição de rejeitos, quando ocorre a perda de sedimentos a partir da erosão pela exposição do solo a eventos climáticos e da fertilidade do solo, alteração no relevo e acúmulo de água na criação de lagos artificiais, sendo alguns dos problemas acarretados pela não possibilidade de reestruturação da área após a finalização da mineração. Com isso, a área explorada perde toda a sua paisagem original e tende a ser modificada ante a ação antrópica. Portanto, é fundamental que se verifique os rastros da mineração no PARNASI a fim de conter os impactos ocasionados e a fragilidade gerada, pois trata-se de uma unidade de proteção integral baseada na preservação dos ecossistemas, da biodiversidade e da beleza cênica.

### **6.3 CONFLITO AMBIENTAL INERENTES À ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA**

O Parque Nacional Serra de Itabaiana é uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral, permitindo, assim, o uso indireto dos seus recursos naturais. Segundo a Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000:

A unidade de conservação é um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção, (BRASIL, 2000, p.1).

Os espaços pertencentes às unidades denominadas de parque nacional têm por objetivo a preservação dos ecossistemas, da biodiversidade e da beleza cênica, permitindo atividades como as ações educacionais, pesquisas científicas e turismo ecológico (Brasil, 2000, p. 1). No entanto, apenas constataram-se atividades antropogênicas atreladas à retirada de recursos minerais nos limites do PARNASI e nos seus espaços naturais, ocasionando impactos na paisagem da UC. Logo, o que se tem é um conflito ambiental em decorrência da sua presença em uma área de preservação da natureza, provocando uma fragilidade em relação aos objetivos pertinentes ao PARNASI.

O problema da mineração nas áreas do parque tem origem anterior à criação da unidade de conservação. Contudo, a atividade continuou a expandir-se significativamente, mesmo após a implementação das normas restritivas relacionadas ao PARNASI. Esta expansão ocorre devido a diversos fatores que favorecem o avanço da mineração. Assim, a exploração de recursos minerais, tanto dentro, quanto fora dos limites do parque, não apenas altera as áreas exploradas, mas também influencia os aspectos físicos e biológicos do ambiente (Sobral et al., 2007).

Os espaços destinados à mineração no Parque Nacional Serra de Itabaiana foram observados antes da criação do parque e após a implementação da UC. Ademais, os empreendimentos deveriam ter sido indenizados pela desocupação da área, o que não ocorreu, fazendo com que as áreas de mineração permanecessem ao decorrer do tempo.

Mesmo com a criação do PARNASI, houve um aumento das áreas de mineração, considerando as já existentes à época da implementação do parque. A situação evidencia a ausência de instrumentos eficazes para conter atividades antrópicas com potencial de degradação ao meio ambiente, além de evitar conflitos ambientais na região.

Conforme o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, (ICMBio, 2016), o Parque Nacional Serra de Itabaiana sofre interferência da exploração de recursos minerais nos seus limites e em sua Zona de

Amortecimento com a presença de lavra com retirada de areia, cascalho e argila destinados à construção civil que mudam todo o ecossistema e a paisagem presente no parque.

**Figura 18:** Locais de extração ilegal de substrato rochoso no interior do parque no povoado Caroba



Fonte: ICMBio, 2016.

Existem diversas áreas de exploração de recursos minerais, algumas de forma ilegal. Entretanto, mesmo as que têm autorização para a atividade de mineração acabam causando diversas dificuldades, sendo a principal delas a alteração da paisagem a partir da retirada tanto da vegetação, quanto do solo e dos recursos minerais presentes no parque.

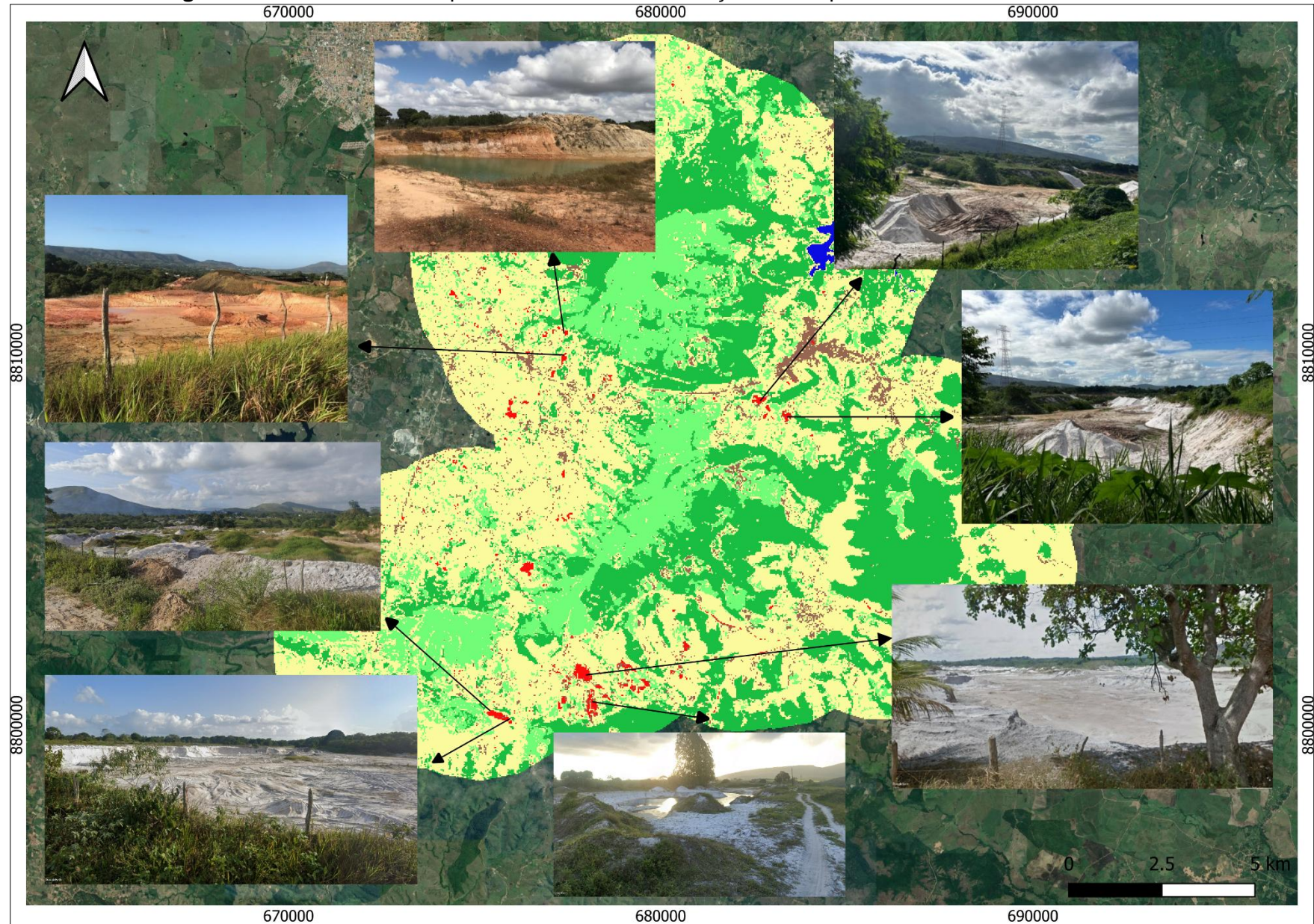
A interação antrópica sobre os espaços naturais mediante a mineração acaba influenciando as características naturais do PARNASI, modificando a paisagem. Assim, a atividade de exploração de recursos minerais possui grande potencial degradador devido ao poder de impactar a fauna, a flora, a hidrografia, a vegetação, o relevo, entre outros.

Os impactos provocados pela mineração estão interligados e geram consequências adicionais sobre o ambiente natural. A retirada da vegetação, por exemplo, elimina habitats de espécies da fauna e da flora local, além de expor o solo a processos erosivos. A exposição, além disso, pode levar ao assoreamento de cursos d'água e afetar nascentes localizadas no PARNASI, que são afluentes de rios importantes, como o Sergipe e o Vaza-Barris.

Conforme Bandeira (2016), o impacto mais evidente da mineração é a modificação da paisagem na área de estudo, resultado da interação entre a sociedade e o sistema natural. As ações antrópicas sobre o espaço natural tendem a alterar processos naturais, comprometendo a dinâmica ecológica do PARNASI e provocando desequilíbrios no ecossistema.

A atividade de mineração constatada em diversas áreas do PARNASI e suas ZAs provoca um desequilíbrio no sistema natural da área de estudo, acarretando impactos sobre o ambiente natural e a comunidade local. Além disso, a mineração provoca conflitos ambientais que dificultam a preservação do parque devido ao elevado grau de degradação causado em uma área de proteção ambiental.

**Figura 19:** Localidades exemplares das áreas de mineração no Parque Nacional Serra de Itabaiana.



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

Segundo Sobral et al. (2007), identificou-se mineração na Serra Comprida e na Serra do Cajueiro, e nos povoados Bom Jardim, Cajueiro e Padaria, por causa da falta de indenização para desocupação das áreas privadas que ocupam o espaço delimitado do parque e da insuficiência de fiscalização para as atividades ilegais. Ademais, os custos na criação de uma Unidade de Conservação de uso indireto acabam levando as comunidades locais a burlarem as leis estabelecidas pelos sistemas de gestão, uma vez que não se tem uma fiscalização eficiente.

Conforme o ICMBio:

Existe uma dificuldade na fiscalização desse delito, pois os limites do PNSI em muitos pontos não estão claros. Como exemplo está a própria localidade da Caroba, onde o Parque faz limite direto com o quintal das casas. Ao mesmo tempo, existem empreendimentos próximos regulares, que podem adentrar nos limites da UC por essa dificuldade de identificação dos limites (ICMBio, 2016, p.124).

A mineração no Parque Nacional Serra de Itabaiana traz problemas em relação à preservação da área protegida devido a diversos fatores que permeiam desde a criação da unidade de conservação até sua efetividade. Conseqüentemente, os impactos na localidade, como a modificação na área explorada, são significativos por causa da potencialidade degradadora que a exploração de minerais a céu aberto tem sobre o espaço.

As áreas de mineração encontram-se tanto na Zona de Amortecimento, quanto dentro dos limites do PARNASI, o que gera uma discussão a respeito da preservação e da pressão exercida pela exploração de recursos minerais sobre a efetividade da unidade de conservação de proteção integral. Os conflitos ambientais decorrem de diversos fatores, como a falta de manutenção e de recursos destinados à área de proteção, além da ausência de fiscalização desses espaços naturais.

Uma das principais causas de conflitos em torno dos espaços protegidos é o problema da regularização fundiária. A grande maioria das unidades de conservação de proteção integral, criadas desde a época da ditadura militar, ainda não apresenta uma situação fundiária regularizada. A desapropriação de áreas privadas no interior das UCs ainda hoje não foi concluída e não há indícios de que problemas dessa natureza sejam resolvidos tão cedo (Martins, 2012, p. 4).

Os espaços destinados à lavra têm sido verificados desde a criação e ao redor do PARNASI. Com isso, a exploração de recursos minerais acaba

influenciando os espaços naturais, provocando conflitos ambientais na localidade devido à grande capacidade de degradação da atividade, interferindo na preservação da área e contribuindo para a inefetividade das normas do PARNASI.

Em decorrência disso, foi identificada uma lavra de mineração dentro dos limites do PARNASI que permanece em atividade desde a criação do parque até os dias atuais. Isso significa que, após 19 anos da implementação da unidade de conservação, as problemáticas relacionadas à mineração ainda não foram solucionadas pelo poder público.

**Figura 20** – Registro histórico de uma área de mineração dentro dos limites do PARNASI, de 2009 e 2024



Fonte: GEPIP, 2009; Registro fotográfico do autor, 2024.

A Figura 20 mostra um registro histórico de um espaço destinado à mineração que está situado dentro dos limites do PARNASI, localizado no povoado Rio das Pedras. Na imagem de 2009, é perceptível a atividade de mineração na retirada de argila para a produção de tijolos. Já na imagem de 2024, são vistas algumas áreas inativas, mas a presença da exploração de argila ainda foi constatada.

Na comparação entre as duas imagens é possível ver um espaço de 19 anos, o impacto que a mineração tem sobre a paisagem e como a restauração das condições naturais da paisagem acaba sendo inviável frente aos danos na localidade. Na perspectiva do estudo sistêmico, a ação antrópica sobre o meio natural impactou todos os sistemas presentes na área de estudo, desde as condições biológicas às condições estruturais do espaço.

A mineração acarreta alterações ambientais a partir da relação da sociedade sobre a natureza, uma vez que sua primeira ação sobre o espaço natural é a retirada da vegetação nativa, influenciando as condições da fauna com a perda de habitats e os serviços ecossistêmicos prestados na área degradada. Além disso, observam-se a exposição do solo a questões climáticas, provocando processos erosivos, o que o altera geomorfologicamente, e o assoreamento dos cursos d'água, modificando todo o sistema presente na área e influenciando nas condições ambientais.

Para Souza e Ennes (2016), as alterações ambientais têm que ser investigadas na área e no contexto em que está inserida, visto que sociedade e ambiente são indissociáveis. A ação antrópica tem a capacidade de alterar o ambiente, ocasionando a perda da biodiversidade na modificação da paisagem mediante as transformações bióticas e abióticas decorrentes da degradação ambiental.

A presença de empreendimentos relacionados à mineração é evidente nos espaços do PARNASI, o que ressalta a necessidade de tornar efetivas as normas que regem a Unidade de Conservação (UC). Isso inclui medidas como a indenização e a desocupação das áreas afetadas, a implementação de uma Zona de Amortecimento com características naturais e sociais adequadas, além da intensificação da fiscalização do meio natural do PARNASI.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mineração é uma atividade de grande relevância no contexto de uso e ocupação do território brasileiro, uma vez que, à medida que a sociedade e os avanços tecnológicos progrediam, a demanda por recursos minerais aumentou, intensificando os impactos dessa exploração sobre o meio natural.

A busca por novos espaços destinados à mineração acaba pressionando as áreas de proteção e influenciando a paisagem natural da localidade de estudo. O PARNASI, caracterizado como uma Unidade de Conservação de uso integral, proíbe qualquer atividade de uso direto com potencial degradador em seu território. Nesse sentido, a mineração é considerada uma atividade conflitante, dado o impacto que provoca e sua presença em uma área designada como preservada.

Diante do exposto, o presente trabalho buscou identificar áreas de mineração no Parque Nacional Serra de Itabaiana e nas ZAs, assim como foi realizada uma análise espacial e temporal referente ao uso e cobertura da terra, com o intuito de entender o comportamento da mineração sobre o PARNASI, o impacto sobre a paisagem e a relação entre o conflito e a preservação.

Com base na classificação supervisionada e na elaboração de mapas de uso e cobertura da terra, foram identificadas várias áreas de mineração no Parque Nacional Serra de Itabaiana e em sua Zona de Amortecimento, no período de 2007 a 2020. Verificou-se que áreas de mineração existentes antes da criação do PARNASI continuaram a se expandir, impactando negativamente a paisagem natural e a conservação da área. Ademais, analisaram-se os processos administrativos quanto à concessão de licença ambiental para a exploração dos recursos naturais.

Em comparação com as áreas mapeadas, existem algumas áreas que não têm nenhum tipo de autorização para a exploração do recurso. Estes espaços evidenciam fragilidades na efetividade do PARNASI, agravadas pela ausência de instrumentos direcionados à preservação, como a desapropriação de áreas da UC e a implementação de uma Zona de Amortecimento que considere as características naturais e sociais da região.

Em análise, observou-se a capacidade de duas Zonas de Amortecimento. A primeira, instituída pela Resolução CONAMA n° 428/2010, abrange uma área

de 3 km a partir do limite do parque. A segunda, prevista no plano de manejo, foi elaborada com base em coordenadas georreferenciadas aleatórias, sem justificativa consistente.

A análise dos mapas de uso da terra revelou que estas ZAs não conseguem conter ou mitigar as ações antrópicas sobre o PARNASI, evidenciando a necessidade de uma Zona de Amortecimento efetiva, que leve em consideração o contexto local e busque eliminar as alterações da paisagem causadas pela mineração.

Um dos principais impactos que a atividade de mineração ocasiona no espaço natural é a modificação da paisagem, acompanhada de situações como a retirada da vegetação nativa. Diante disso, se tem a necessidade de se pensar em formas de recuperar as áreas degradadas por esta atividade, sobretudo áreas preservadas.

Conclui-se que este trabalho apresentou dados relevantes para a tomada de decisão quanto ao uso e à ocupação das terras no PARNASI, discutindo a relação entre preservação e conflitos ambientais. Assim, é fundamental considerar a implementação de uma Zona de Amortecimento eficaz, fortalecer a fiscalização na localidade e promover a articulação entre a comunidade local e o PARNASI.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA JÚNIOR, Marcus Vinícios Costa. **Mineração e dinâmica da paisagem**. \_ Cruz das Almas, BA: UFRB, 2017. 42p.; il.

ANDREZA, Marli Nascimento et al. Interferência do desmatamento na qualidade ambiental e social. **Brazilian Journal of Development**, v. 10, n. 1, p. 1420-1436, 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/66410/4737> 7. Acesso em: 21 set. 2024.

ARAÚJO, Marcelo Henrique Siqueira de. **Fundamentos de geoprocessamento aplicados à mineração**. \_ Cruz das Almas, BA: UFRB, 2017. 58p.

BARBOSA, Humberto Alves; BURITI, Catarina de Oliveira. **Como dominar o QGIS**. Maceió, AL: Instituto Letras Ambientais, 2022. 139p.

BALDIN, Rafael. Sobre o conceito de paisagem geográfica. *Paisagem e Ambiente*, São Paulo, Brasil, v. 32, n. 47, p. e180223, 2021. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.paam.2021.180223. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/180223>. Acesso em: 6 ago. 2024.

BANDEIRA, T. V. A transformação na paisagem causada pela atividade mineradora na Serra da Monguba/CE. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], v. 2, p. 1221–1230, 2016. DOI: 10.21680/2447-3359.2016v2n0ID10588. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/10588>. Acesso em: 30 fev. 2023.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, n.13, 1972.

BLASCHKE, Thomas; KUX, Hermann. **Sensoriamento remoto e SIG avançados: novos sistemas sensores, métodos inovadores**. Oficina de Textos, 2005.

BOMFIM, Marcela Rebouças. **Avaliação de impactos ambientais da atividade mineraria / Marcela Rebouças Bomfim**. \_ Cruz das Almas, BA: UFRB, 2017. 46p.; il.

BORGES, R. D. . ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL POR SENSORIAMENTO REMOTO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) TINGUÁ/RJ. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 7, 2021. DOI: 10.51189/rema/2687. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rema/article/view/2687>. Acesso em: 3 dez. 2024.

BRAGHINI, Claudio Roberto; VILAR, José Wellington Carvalho. Unidades de conservação e conflitos ambientais no litoral sergipano, Brasil. **Confins. Revue**

**franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia**, n. 40, 2019. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/20465>. Acesso em 10 out. 2024.

BRASIL. Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm). Acesso em: 18 abr. 2023.

BRASIL. Resolução n.º 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, 22 dez. 2010.

CARVALHO, Iasmin Teles et al. Dinâmica do uso da terra na área do Parque Nacional de Itabaiana antes e depois da criação da reserva. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, v. 1, p. 5640-5644, 2017.

CAVALCANTI, Lucas Costa. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. Oficina de Textos, 2014.

CAVALCANTI, Lucas Costa; CORRÊA, Antônio Carlos; ARAÚJO FILHO, José Coelho. Fundamentos para o mapeamento de geossistemas: uma atualização conceitual. *Geografía*, v. 35, n. 3, p. 539-551, 2010.

CONCEIÇÃO, Antônio; CAMILA LEONARDO MIOTO; DHONATAN DIEGO PESSI; et al. Geotecnologias para Aplicações Ambientais. ResearchGate. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/348311012\\_Geotecnologias\\_para\\_Aplicacoes\\_Ambientais](https://www.researchgate.net/publication/348311012_Geotecnologias_para_Aplicacoes_Ambientais). Acesso em: 28 Mar. 2023.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução no 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 04 mai 2023.

DAMASCENO, Giselle Chagas. **Geologia, mineração e meio ambiente**. \_ Cruz das Almas, BA: UFRB, 2017. 64p.; il. ISBN:978-85-5971-023-6

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em sensoriamento remoto**. Oficina de textos, 2007.

FREIRE, Felisbelo. **História de Sergipe**, Editora Vozes em Convênio, 1977.

GUIMARÃES, João Carlos Costa et al. Aspectos legais do entorno das unidades de conservação brasileiras: Área Circundante e Zona de

Amortecimento em face à resolução CONAMA nº 428/2010. **Revista Espaço e Geografia**, v. 15, n. 1, p. 1-20, 2012.

HASSLER, Márcio Luís. A importância das Unidades de Conservação no Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 17, n. 33, 2005.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo do Parque Nacional Serra de Itabaiana**. Brasília/DF, 2016. Disponível em: < [http://www.icmbio.gov.br/poal/images/stories/plano-demanejo/dcom\\_plano\\_de\\_manejo\\_Parna\\_Serra\\_de\\_Itabaiana.pdf](http://www.icmbio.gov.br/poal/images/stories/plano-demanejo/dcom_plano_de_manejo_Parna_Serra_de_Itabaiana.pdf) >. Acesso em: 15 fev. 2023.

LOPES, Jéssica Gomes; VIALÔGO, Tales Manoel. Unidades de conservação no Brasil. **Revista JurisFIB**, v. 4, n. 4, 2013. Disponível em: <https://revistas.fibbauru.br/jurisfib/article/view/161/147>. Acesso em: 15 set. 2024.

MAPBIOMA. Em 2023, a perda de áreas naturais no Brasil atinge a marca de 33% do território. 2024. Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/2024/08/21/em-2023-a-perda-de-areas-naturais-no-brasil-atinge-a-marca-historica-de-33-do-territorio/#:~:text=Novos%20dados%20do%20MapBiomass%20mostram,2023%20a%20marca%20de%2033%25>> Acesso em: 18 nov. 2024.

MapBiomass – Área ocupada pela mineração no Brasil cresce mais de 6 vezes entre 1985 e 2020. 2021. Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/2021/08/30/area-ocupada-pela-mineracao-no-brasil-cresce-mais-de-6-vezes-entre-1985-e-2020/#:~:text=Em%202020%2C%20tr%C3%AAAs%20de%20cada,Brasil%20concentra%2Dse%20na%20Amaz%C3%B4nia>>. Acesso em: 04 jul. 2024.

MARTINS, Andreza. Conflitos ambientais em unidades de conservação: dilemas da gestão territorial no Brasil. **Revista bibliográfica de geografia y ciencias sociales**, v. 17, n. 989, p. 1-11, 2012.

MENESES, Paulo Roberto; ALMEIDA, T. Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto. **Universidade de Brasília, Brasília**, 2012.

MINATTI, E.; RIBEIRO, AA.; ENCINA, CCC.; PARANHOS FILHO, AC Análise multitemporal de imagens de satélite e NDVI em uma unidade de conservação. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.] , v. 4, pág. e1112440839, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i4.40839. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/40839>. Acesso em: 23 jul. 2024.

MILANEZ, Bruno. **Mineração, ambiente e sociedade: impactos complexos e simplificação da legislação**. 2017.

MORALES, Sheyla Pink Diaz. **Conflitos ambientais em unidades de conservação: uma abordagem sobre as relações de poder na**

**institucionalização do Parque Nacional Serra de Itabaiana/SE-Brasil. 2011.**

Orientador: Marcelo Alario Ennes. 2011. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011.

OLIVEIRA, Olga Maria Góes; CUNHA, Rita Dione Araújo. O SIG como ferramenta de análise da paisagem: o caso do mangue no bairro de São Domingos em Ilhéus-BA. **Paisagem e Ambiente**, n. 24, p. 39-48, 2007.

PEREIRA, Alessandra Rezende; SILVEIRA JUNIOR, Wanderley Jorge. Conflitos Socioambientais em Áreas Protegidas Brasileiras: Causas, Consequências e Iniciativas de Gestão. **Biodiversidade Brasileira**, v. 13, n. 3, 2023.

PUCCINELLI, Vinícius. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS CONFLITOS AMBIENTAIS: a politização do debate ambiental na discussão sobre áreas de proteção. In: SANTOS, Caio Floriano dos; MACHADO, Carlos R.S. **CONFLITOS AMBIENTAIS E URBANOS: por uma educação para a justiça ambiental**. Florianópolis: Tribo da Ilha, 2021. p. 11-34.

RASO, E. F.; AUGUSTO MACHAVA, C. D.; SOZINHO NHONGO, E. J. Mapeamento de áreas degradadas pela mineração de ouro através de técnicas de sensoriamento remoto ao longo do rio revue – Moçambique. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 1–9, 2022. DOI: 10.21680/2447-3359.2022v8n1ID22350. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/22350>. Acesso em: 23 jul. 2024.

RIBEIRO, Marta Foeppe; FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos de; COSTA, Vivian Castilho da. O desafio da gestão ambiental de zonas de amortecimento de unidades de conservação. **SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, VI-SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA**, v. 6, p. 1-11, 2010.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente Da; CAVALCANTI, Agostinho de Paula Brito. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 2022.

SANTOS, José Lucas; LIRA, Daniel Rodrigues de; SANTOS, Cristiano Aprígio dos. Análise do uso das terras e dinâmicas da paisagem a curto prazo na região do Parque Nacional Serra de Itabaiana e áreas circunvizinhas. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, v. 1, p. 7287-7292, 2017.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2008. 136 p.

SANTOS, Tiago de Jesus; SANTOS, Maria Daniele Oliveira; SANTOS, Cristiano Aprigio. ENSINO DE GEOGRAFIA ATRAVÉS DO ESTUDO INTEGRADO DA PAISAGEM: AULA PRÁTICA DE CAMPO NO AGRESTE SERGIPANO. **Revista Contexto Geográfico**, [S. l.], v. 9, n. 18, p. 404 – 416, 2024. DOI: 10.28998/contegeo.9i.18.16849. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/contextogeografico/article/view/16849>. Acesso em: 7 set. 2024.

SCHIER, Raul Alfredo. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 7, 2003.

SOBRAL, Ivana Silva et al. Avaliação dos impactos ambientais no Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE. **Caminhos de Geografia**, v. 8, n. 24, p. 102-110, 2007.

SOUZA, Claydivan Wesley dos Santos; ENNES, Marcelo Aláριο. Ambiente e sociedade: o Parque Nacional Serra de Itabaiana em debate. **Diversitas Journal**. v. 1, n. 1, p. 14-20, 2016. Disponível em: [https://diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/download/262/284/1358](https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/download/262/284/1358). Acesso em: 12 out. 2024.

VIVACQUA, Melissa; VIEIRA, Paulo Henrique Freire. Conflitos socioambientais em Unidades de Conservação. **Política & Sociedade**, v. 4, n. 7, p. 139-162, 2005.



26/07/2024, 09:01

about:blank

## Resumo

Nome	Contagem	Área(km²)	Comprimento(km)
Limite-PNSI	1	80,25	Não Aplicável
Processos minerários ativos	110	130,15	Não Aplicável

## Limite-PNSI

#	FID	FONTE	NOME	TIPO	DATA	Area_Km_	Atualizaca	Área(km²)
1	0	Instituto Chico Mendes de	PARQUE NACIONAL DA SERRA DE ITABAIANA	Proteção Integral	2005	80,2468533813	SERHMA (2020)	80,25

## Processos minerários ativos

about:blank

2/15

26/07/2024, 09:01

about:blank

#	Processo	Número	Ano	Fase	Titular	Substância	Uso	Área (ha)
1	878019/2023	878019	2023	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	TERRA BRASIL MINERACAO LTDA	MINÉRIO DE OURO	Industrial	1.387,97
2	878032/2000	878032	2000	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Carlos Augusto Cruz Pimentel	QUARTZITO	Industrial	984,00
3	878066/2019	878066	2019	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	COMPANHIA INDUSTRIAL DE CIMENTO APODI	ARGILA	Industrial	963,01
4	878074/2022	878074	2022	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	INVENTO GEOSOLUCOES LTDA	AREIA	Industrial	914,83
5	878062/2014	878062	2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Mayara Cardoso Fernandes	AREIA	Construção civil	812,19
6	878074/2017	878074	2017	DISPONIBILIDADE	Carlos Hagenbeck Filho	AREIA	Construção civil	819,51
7	878011/2024	878011	2024	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	TERRAS DO BRASIL LTDA	MINÉRIO DE FERRO	Industrial	1.997,04
8	878023/2018	878023	2018	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ALMEIDA & GERALCINO SERVICOS EM GERAL LTDA	AREIA	Construção civil	832,33
9	878192/2014	878192	2014	APTO PARA DISPONIBILIDADE	AA TRANSPORTES LTDA	AREIA	Construção civil	610,38
10	878048/2021	878048	2021	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	PEDREIRA SOUZA E OLIVEIRA LTDA	GNAISSE	Revestimento	491,01
11	878128/2016	878128	2016	DIREITO DE REQUERER A LAVRA	Taicoca Mineração Transportes Ltda	ARGILA	Industrial	994,21
12	878141/2014	878141	2014	DISPONIBILIDADE	JUNIOR CONSTRUCOES INDUSTRIA COMERCIO E SERVICOS LTDA	AREIA	Construção civil	981,70
13	878020/2018	878020	2018	REQUERIMENTO DE LAVRA	VULCANO EXPORT MINERACAO EXPORTACAO E IMPORTACAO LTDA	QUARTZITO	Revestimento	857,30
14	878083/2017	878083	2017	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	VULCANO EXPORT MINERACAO EXPORTACAO E IMPORTACAO LTDA	QUARTZITO	Revestimento	492,01
15	878039/2021	878039	2021	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	UNIAO BRASILEIRA DE MINERACAO LTDA.	SAIBRO	Construção civil	518,11

about:blank

3/15

26/07/2024, 09:01

about:blank

16	878090/2017	878090	2017	REQUERIMENTO DE LAVRA	COMPANHIA INDUSTRIAL DE CIMENTO APODI	ARGILA	Industrial	999,84
17	878049/2019	878049	2019	DISPONIBILIDADE	GRANULITO MINERADORA DE MARMORES E GRANITOS LTDA	GNAISSE	Revestimento	294,79
18	878136/2015	878136	2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Cerâmica Sergipe Indústria e Comércio Ltda	ARGILA	Industrial	763,95
19	878012/2024	878012	2024	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	TERRAS DO BRASIL LTDA	MINÉRIO DE FERRO	Industrial	1.987,16
20	878126/2014	878126	2014	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Equipav Mineração e Participações S. A.	GRANITO	Revestimento	162,32
21	300407/2021	300407	2021	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	142,36
22	878094/2021	878094	2021	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	LAN COMERCIO E TRANSPORT E LTDA EPP	AREIA	Construção civil	94,62
23	878037/2019	878037	2019	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	NIVALDO CARDOSO DA SILVA	QUARTZITO	Revestimento	79,99
24	878045/2019	878045	2019	DISPONIBILIDADE	GRANULITO MINERADORA DE MARMORES E GRANITOS LTDA	QUARTZITO	Revestimento	774,35
25	878028/2019	878028	2019	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	BLUE SKY MINERACAO LTDA	QUARTZITO	Revestimento	71,58
26	878013/2020	878013	2020	REQUERIMENTO DE PESQUISA	ATOS MINERAÇÃO DE MÁRMORE E GRANITO LTDA ME	QUARTZITO	Revestimento	66,24
27	878013/2020	878013	2020	REQUERIMENTO DE PESQUISA	ATOS MINERAÇÃO DE MÁRMORE E GRANITO LTDA ME	QUARTZITO	Revestimento	62,09
28	878030/2023	878030	2023	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	NEWVINI COMERCIO & TRANSPORTES LTDA	AREIA	Construção civil	54,34
29	878004/2000	878004	2000	REQUERIMENTO DE LAVRA	VOTORANTI M CIMENTOS N/NE S/A	AREIA	Fabricação de cimento	49,84
30	878032/2022	878032	2022	LICENCIAMENTO	LAN COMERCIO E TRANSPORT E LTDA EPP	AREIA	Construção civil	49,57
31	878033/2022	878033	2022	LICENCIAMENTO	NEWVINI COMERCIO & TRANSPORTES LTDA	AREIA	Construção civil	47,24

about:blank

4/15

26/07/2024, 09:01

about:blank

32	878107/2011	878107	2011	REQUERIMENTO DE PESQUISA	COMERCIO DE AREIA UNIAO LTDA	MINÉRIO DE OURO	Industrial	46,47
33	878076/2011	878076	2011	CONCESSÃO DE LAVRA	SERGIO JOSE GOMES SANTOS	AREIA	Construção civil	46,50
34	878175/2014	878175	2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Alexandre Macedo Sobral	AREIA	Construção civil	744,87
35	878056/2018	878056	2018	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Jorge Carlos Costa	GRANITO	Revestimento	199,07
36	878010/2020	878010	2020	LICENCIAMENTO	JVM EMPREENDIMENTOS E TRANSPORTES EIRELI	AREIA	Construção civil	44,35
37	878023/2020	878023	2020	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GEOMINAS NORDESTE GEOLOGIA E MINERACAO LTDA	AREIA	Construção civil	43,52
38	878056/2014	878056	2014	LICENCIAMENTO	Carlos Hagenbeck Filho	AREIA	Construção civil	42,01
39	878071/2024	878071	2024	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	NEWVINI COMERCIO & TRANSPORTES LTDA	AREIA	Construção civil	42,36
40	878093/2024	878093	2024	REQUERIMENTO DE PESQUISA	WV TRANSPORTES E LOCACOES LTDA	AREIA	Construção civil	38,65
41	878046/2023	878046	2023	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	NEWVINI COMERCIO & TRANSPORTES LTDA	AREIA	Construção civil	38,09
42	878011/2020	878011	2020	LICENCIAMENTO	COMERCIO DE AREIA UNIAO LTDA	AREIA	Construção civil	33,34
43	878049/2021	878049	2021	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	PEDREIRA SOUZA E OLIVEIRA LTDA	GRANITO	Revestimento	413,05
44	878050/2021	878050	2021	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	PEDREIRA SOUZA E OLIVEIRA LTDA	GNAISSE	Brita	44,73
45	878127/2013	878127	2013	REQUERIMENTO DE LAVRA	VOTORANTI M CIMENTOS N/NE S/A	ARGILA	Industrial	328,97
46	878028/2023	878028	2023	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	NEWVINI COMERCIO & TRANSPORTES LTDA	AREIA	Construção civil	28,51
47	878155/2015	878155	2015	REQUERIMENTO DE LAVRA	PEDREIRA SOUZA E OLIVEIRA LTDA	AREIA	Construção civil	44,26
48	878054/2018	878054	2018	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	PEDREIRA SAO JOSE LTDA	GNAISSE	Revestimento	590,50

about:blank

5/15

26/07/2024, 09:01

about:blank

49	878027/2024	878027	2024	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MK LOCACAO DE MAQUINAS EQUIPAMENTOS E SERVICOS DE TRANSPORTES LTDA	AREIA	Construção civil	27,25
50	878077/2024	878077	2024	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	WV LOCACOES E TRANSPORTES EIRELI	AREIA	Construção civil	22,64
51	878006/2011	878006	2011	REQUERIMENTO DE LAVRA	TONNY SANTOS DOS PASSOS	MINÉRIO DE OURO	Industrial	16,99
52	878027/2019	878027	2019	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	JVM EMPREENDIMENTOS E TRANSPORTES EIRELI	AREIA	Construção civil	15,64
53	878009/2020	878009	2020	LICENCIAMENTO	JVM EMPREENDIMENTOS E TRANSPORTES EIRELI	AREIA	Construção civil	15,64
54	878047/2023	878047	2023	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	NEWVINI COMERCIO & TRANSPORTES LTDA	AREIA	Construção civil	16,33
55	878011/2014	878011	2014	LICENCIAMENTO	TONNY SANTOS DOS PASSOS	AREIA	Construção civil	15,27
56	878121/2015	878121	2015	LICENCIAMENTO	Jbs Mineração Ltda Me	CASCALHO	Construção civil	15,36
57	878130/2021	878130	2021	LICENCIAMENTO	WV LOCACOES E TRANSPORTES EIRELI	AREIA	Construção civil	15,33
58	878011/2004	878011	2004	LICENCIAMENTO	AA TRANSPORTES LTDA	AREIA	Construção civil	14,01
59	878041/2017	878041	2017	LICENCIAMENTO	COMERCIO DE AREIA UNIAO LTDA	AREIA	Construção civil	11,75
60	878083/2016	878083	2016	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	Jazida Bom Jesus Ltda Me	AREIA	Construção civil	18,76
61	878012/2022	878012	2022	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MINERADOR A SANTA ANA LTDA	AREIA	Construção civil	11,04
62	878025/2024	878025	2024	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MK LOCACAO DE MAQUINAS EQUIPAMENTOS E SERVICOS DE TRANSPORTES LTDA	AREIA	Construção civil	10,93
63	878014/2015	878014	2015	REQUERIMENTO DE LAVRA	COMPANHIA INDUSTRIAL DE CIMENTO APODI	ARGILA	Industrial	570,70

about:blank

6/15

26/07/2024, 09:01

about:blank

64	878073/2017	878073	2017	LICENCIAMENTO	Carlos Hagenbeck Filho	AREIA	Construção civil	10,00
65	878011/2019	878011	2019	LICENCIAMENTO	José Irandir de Souza	AREIA	Construção civil	9,71
66	878048/2023	878048	2023	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	MINERADORA SAO FRANCISCO DE ASSIS LTDA	ARGILA	Construção civil	9,70
67	878043/2017	878043	2017	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	José Irandir de Souza	AREIA	Construção civil	9,71
68	878134/2014	878134	2014	LICENCIAMENTO	Consermar Serviços Marítimos Ltda-me	AREIA	Construção civil	7,82
69	878029/2019	878029	2019	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	SERGIO JOSE GOMES SANTOS	AREIA	Construção civil	7,66
70	878012/2020	878012	2020	LICENCIAMENTO	SERGIO JOSE GOMES SANTOS	AREIA	Construção civil	7,66
71	878043/2020	878043	2020	LICENCIAMENTO	GEOMINAS NORDESTE GEOLOGIA E MINERACAO LTDA	AREIA	Construção civil	8,39
72	878094/2008	878094	2008	LICENCIAMENTO	VELOTEX IND. COM. DE ART. DE BARRO LTDA.	AREIA	Construção civil	7,07
73	878099/2016	878099	2016	LICENCIAMENTO	JOSIAS NUNES PEIXOTO	AREIA	Construção civil	6,85
74	878029/2018	878029	2018	LICENCIAMENTO	JVM EMPREENDIMENTOS E TRANSPORTES EIRELI	AREIA	Construção civil	6,58
75	878039/2023	878039	2023	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ANTONIO MARCIO DE MENEZES	GNAISSE	Revestimento	7,41
76	878088/2023	878088	2023	LICENCIAMENTO	SANIVAL DE JESUS SANTOS	AREIA	Construção civil	6,52
77	878137/2009	878137	2009	LICENCIAMENTO	EXTRACAO DE ARGILAS SANTA ROSA EIRELI	ARGILA	Cerâmica vermelha	5,56
78	878138/2011	878138	2011	LICENCIAMENTO	NASCIMENTO, REIS & CARVALHO	ARGILA	Cerâmica vermelha	5,94
79	878142/2014	878142	2014	LICENCIAMENTO	José Adailton Oliveira dos Santos	AREIA	Construção civil	6,44
80	878021/2016	878021	2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	José Carlos Tavares da Cruz & Cia Ltda Me	AREIA	Construção civil	5,83

about:blank

7/15

26/07/2024, 09:01

about:blank

81	878078/2016	878078	2016	LICENCIAMENTO	José Mendonça de Jesus Locação de Maquinas e Transporte Me	AREIA	Construção civil	5,79
82	878077/2017	878077	2017	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	José Carlos Tavares da Cruz & Cia Ltda Me	AREIA	Construção civil	5,83
83	878056/2017	878056	2017	LICENCIAMENTO	CAMPO SOLOS MINERACAO E TRANSPORTES LTDA	AREIA	Construção civil	5,73
84	878153/2007	878153	2007	LICENCIAMENTO	CERAMICA SAGRADO CORACAO DE JESUS LTDA	ARGILA	Cerâmica vermelha	4,73
85	878052/2013	878052	2013	LICENCIAMENTO	NASCIMENTO, REIS & CARVALHO	ARGILA	Cerâmica vermelha	5,29
86	878031/2017	878031	2017	LICENCIAMENTO	José Adailton Oliveira dos Santos	AREIA	Construção civil	4,84
87	878035/2019	878035	2019	LICENCIAMENTO	Marcos de Jesus Santos	CASCALHO	Construção civil	5,06
88	878073/2023	878073	2023	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	TONNY SANTOS DOS PASSOS	AREIA	Construção civil	4,52
89	878008/2019	878008	2019	LICENCIAMENTO	José Mendonça de Jesus Locação de Maquinas e Transporte Me	AREIA	Construção civil	3,51
90	878052/2023	878052	2023	LICENCIAMENTO	WV TRANSPORTES E LOCACOES LTDA	AREIA	Construção civil	3,73
91	878090/2023	878090	2023	LICENCIAMENTO	WV TRANSPORTES E LOCACOES LTDA	AREIA	Construção civil	3,96
92	878103/2013	878103	2013	DISPONIBILIDADE	José Adailton Oliveira dos Santos	ARGILA	Cerâmica vermelha	2,81
93	878150/2014	878150	2014	LICENCIAMENTO	COMERCIO DE AREIA UNIAO LTDA	AREIA	Construção civil	3,46
94	878010/2016	878010	2016	LICENCIAMENTO	MINERADOR A SAO FRANCISCO DE ASSIS LTDA	ARGILA	Cerâmica vermelha	3,16
95	878075/2017	878075	2017	LICENCIAMENTO	FERNANDO CHARLES FREIRE	AREIA	Construção civil	3,00
96	878032/2020	878032	2020	LICENCIAMENTO	NEWVINI COMERCIO & TRANSPORTES LTDA	AREIA	Construção civil	2,85

about:blank

8/15

26/07/2024, 09:01

about:blank

97	878092/2021	878092	2021	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	AGRESTE EMPREENDIMENTOS E CONSTRUÇÕES LTDA	AREIA	Construção civil	49,17
98	878071/2022	878071	2022	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MINERADOR A SAO FRANCISCO DE ASSIS LTDA	ARGILA	Cerâmica vermelha	3,23
99	878083/2023	878083	2023	LICENCIAMENTO	CERAMICA SAGRADO CORACAO DE JESUS LTDA	ARGILA	Cerâmica vermelha	2,98
100	878070/2024	878070	2024	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	JVM LOCAÇÕES E TRANSPORTES EIRELI	AREIA	Construção civil	396,70
101	878020/2016	878020	2016	DISPONIBILIDADE	FERNANDO CHARLES FREIRE	AREIA	Construção civil	3,00
102	878152/2007	878152	2007	LICENCIAMENTO	Macedo & Reis Ltda Me	ARGILA	Cerâmica vermelha	1,86
103	878062/2015	878062	2015	LICENCIAMENTO	M.s.o Construções Ltda Me	AREIA	Construção civil	2,08
104	878097/2016	878097	2016	APTO PARA DISPONIBILIDADE	José Mendonça de Jesus Locação de Maquinas e Transporte Me	AREIA	Construção civil	2,42
105	878118/2021	878118	2021	LICENCIAMENTO	GEOMINAS NORDESTE GEOLOGIA E MINERACAO LTDA	AREIA	Construção civil	2,39
106	878135/2021	878135	2021	LICENCIAMENTO	MINERADOR A SAO FRANCISCO DE ASSIS LTDA	ARGILA	Cerâmica vermelha	2,49
107	878167/2015	878167	2015	REQUERIMENTO DE LAVRA	PEDREIRA SOUZA E OLIVEIRA LTDA	GNAISSE	Brita	21,22
108	878089/2017	878089	2017	APTO PARA DISPONIBILIDADE	MINERADOR A SAO FRANCISCO DE ASSIS LTDA	ARGILA	Cerâmica vermelha	0,91
109	878005/2020	878005	2020	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CIA DE FERRO LIGAS DA BAHIA FERBASA	MINÉRIO DE CHUMBO	Industrial	1.903,24
110	878001/2019	878001	2019	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	FM TERRAPLENAGEM LTDA	GRANITO	Brita	49,92

about:blank

9/15