

## EVOLUÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE SANTALUZ – BA, BRASIL (2001-2021)

*Spatio-temporal evolution of land use and occupancy in the municipality  
of Santaluz - BA, Brazil (2001-2021)*

*Evolución espacio-temporal del uso y ocupación del suelo en el municipio de  
Santaluz – BA, Brasil (2001-2021)*

**Gabriel Carneiro Silva CUNHA** – Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4679-0565>  
URL: <http://lattes.cnpq.br/1282413445428640>  
EMAIL: [gabriel.carneiro@discente.univasf.edu.br](mailto:gabriel.carneiro@discente.univasf.edu.br)

**Sirius Oliveira SOUZA** – Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8831-5709>  
URL: <http://lattes.cnpq.br/8276391391442898>  
EMAIL: [sirius.souza@univasf.edu.br](mailto:sirius.souza@univasf.edu.br)



### RESUMO

A compreensão dos efeitos advindos das perturbações antrópicas sobre a terra é um recurso essencial quanto à atenuação destas implicações ao meio ambiente, uma vez que permite estabelecer diretrizes do uso mais racional dos recursos naturais. Nesse contexto, este estudo objetiva analisar a dinâmica espaço-temporal do uso e ocupação da terra no município de Santaluz – BA, Brasil, no período de 2001 a 2021 por meio do mapeamento do uso e ocupação da terra. Para tanto, os procedimentos metodológicos foram traçados por meio do processamento de imagens orbitais LANDSAT e pela classificação destes dados em ambiente SIG mediante a classificação supervisionada por uso do algoritmo MAXVER. Os resultados constataram que as classes de caatinga arbustiva e cultivos agrícolas apresentaram uma considerável redução de área, à proporção que as classes de áreas urbanizadas, áreas descobertas, caatinga parque, água continental e mineração foram expandidas, com destaque para um crescimento próximo de 268% de área ocupada pela classe mineração, legitimado pela consolidação da exploração mineral no intervalo analisado. Por fim, este estudo evidenciou que as técnicas de sensoriamento remoto são substanciais no âmbito dos mapeamentos do uso e ocupação da terra dado que proporciona a identificação das transformações dos padrões espaço-temporais em ambiente semiáridos, subsidiando políticas de planejamento e ordenamento ambiental para mitigar esses problemas.

**Palavras-chave:** Classificação supervisionada; Semiárido; Sensoriamento remoto.

### ABSTRACT

Understanding the effects arising from human disturbances on the land is an essential resource in terms of mitigating these implications for the environment, as it allows establishing guidelines for a more rational use of natural resources. In this context, this study aims to analyze the spatio-temporal dynamics of land use and occupation in the municipality of Santaluz - BA, Brazil, from 2001 to 2021

<http://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/index>

through a mapping of land use and occupancy. Therefore, the methodological procedures were designed by processing LANDSAT orbital images and classifying these data in a GIS environment through supervised classification using the MAXVER algorithm. The results found that the classes of shrubby caatinga and agricultural crops showed a considerable reduction in area, as the classes of urbanized areas, uncovered areas, caatinga park, continental water and mining were expanded, with growth close to 268% of area occupied by the mining class. Finally, this study showed that remote sensing techniques are substantial in the scope of land use and occupation mapping, as they provide the identification of changes in spatio-temporal patterns in semi-arid environments, subsidizing environmental planning and ordering policies to mitigate these problems.

**Keywords:** Supervised classification; Semiarid; Remote sensing.

## RESUMEN

Entender los efectos derivados de las perturbaciones humanas en la tierra es un recurso esencial en términos de mitigación de estas implicaciones para el medio ambiente, una vez que permite establecer lineamientos para un uso más racional de los recursos naturales. En ese sentido, este estudio tiene como objetivo analizar la dinámica espacio-temporal del uso y ocupación del suelo en el municipio de Santaluz - BA, Brasil, de 2001 a 2021 mediante el mapeo del uso y ocupación del suelo. Por lo tanto, se trazaron los procedimientos metodológicos mediante el procesamiento de imágenes orbitales LANDSAT y clasificando estos datos en un entorno GIS por medio de la clasificación supervisada utilizando el algoritmo MAXVER. Los resultados encontraron que las clases de caatinga arbustiva y cultivos agrícolas mostraron una reducción en el área, a medida que se ampliaron las clases de áreas urbanizadas, áreas descubiertas, caatinga parque, agua continental y minería, con énfasis en un crecimiento cercano al 268% del área por la clase minería, legitimado por la consolidación de la exploración minera en el intervalo analizado. Finalmente, este estudio mostró que las técnicas de sensores remotos son sustanciales en el ámbito del mapeo de uso y ocupación del suelo, ya que permiten identificar cambios en los patrones espacio-temporales en ambientes semiáridos, subsidiando la planificación ambiental y ordenando políticas para mitigar estos problemas.

**Palabras clave:** Clasificación supervisada; Semi árido; Detección remota.

## 1 INTRODUÇÃO

Os processos que atuam na modelagem do espaço terrestre são frutos de ações naturais e antrópicas, os quais são agentes de transformação nos mais diversos ambientes naturais. Neste panorama, exemplos desarmônicos ambientais, como o uso inadequado das terras e a acentuada exploração dos recursos naturais têm sido fatores que, desconsiderando as potencialidades e fragilidades deste universo, contribuem para uma constante devastação ambiental (Ab'saber, 2012; Oliveira *et al.*, 2017).

Partindo do princípio que a ação antrópica no ambiente natural ou modificado provoca impactos em múltiplos níveis (Ross, 2019), Sá e Angelotti (2009) sublinham que as diversas metamorfoses que ocorrem no meio ambiente são, de fato, consequências do expressivo uso desacertado dos recursos naturais por meio da ação humana, sobretudo na

porção semiárida do Nordeste do Brasil, onde os impactos das atividades humanas têm sido cada vez mais marcantes.

A degradação ambiental em regiões semiáridas pode estar associada a uma combinação de fatores, tais como as condições físico-geográficas e o manejo indevido dos recursos naturais através da ação humana (Karnieli *et al.*, 2014). Nesse contexto, é válido realçar que estes fatores podem condicionar severas nocividades ao meio ambiente, produzindo, em algumas situações, cenários ambientais com processos inconversíveis (Fensterseifer; Roggen, 2019; Ross, 2019; Adeyemi; Oyeleye, 2021).

Nesse contexto, destaca-se que os ambientes semiáridos são fortemente expostos às ações antrópicas, com ênfase para o desmatamento, queimadas, exploração mineral, sistemas impróprios de agricultura e pecuária e a desertificação (Oliveira, 2015; Oliveira *et al.*, 2017). Essa ininterrupta e sistemática remoção da vegetação nativa interfere, de modo direto nos padrões de fertilidade natural das terras, comprometendo o desenvolvimento biológico dos solos (Travassos; Sousa, 2014).

Nessa perspectiva, ponderar os efeitos decorrentes das perturbações antrópicas sobre a terra é um recurso fundamental para mitigar os impactos ambientais ao meio ambiente (Mariano *et al.*, 2018). uma vez que estabelecer diretrizes do uso mais racional dos recursos naturais leva a menor permite suscitar uma menor degeneração da qualidade ambiental (Ross, 2019).

Diante disto, a obtenção de informações precisas acerca dos efeitos na dinâmica do uso e ocupação do solo consiste em um mecanismo crucial na compreensão deste fenômeno (Silva, 2017), com destaque para as técnicas de sensoriamento remoto. Estas, enquanto ferramentas que colhem dados sobre objetos da superfície terrestre sem que, necessariamente, se firme uma interação tangível entre o sensor e o objeto (Novo; Ponzoni, 2001), podem contribuir para o entendimento da dinâmica espaço-temporal do uso e ocupação de terra nos mais diversos ambientes, uma vez que possibilitam a análise do estado presente, bem como o estado pretérito da superfície terrestre (Juliev *et al.*, 2019; Koshale; Singh, 2020).

As técnicas de sensoriamento remoto ensejam a sondagem e a espacialização de impactos ambientais, sobretudo, daqueles advindos da ação antrópica, promovendo o monitoramento e subsidiando o planejamento acertado no que se refere a exploração dos recursos naturais (Ortiz; Freitas, 2007; De Sousa *et al.*, 2008). Concomitantemente, a modelagem de sensoriamento remoto pode facultar um leque de ferramentas em relação a gestão de ecossistemas, detectando áreas de premente atenção (Silva, 2017).

Nessa conjuntura de análises das mudanças na paisagem, a expressão uso da terra pode ser entendida enquanto o desempenho de atividades humanas sob a superfície terrestre (IBGE, 2013), mediante a substituição de vegetação nativa, e por conseguinte, a emersão de novas atribuições de usos econômicos e sociais, tais como as atividades agropecuárias, industriais, de assentamentos urbanos e dentre outros modos de ocupação antrópica (BRASIL, 2012).

Estudos em âmbito internacional, tais como análises multitemporais do uso e ocupação da terra em áreas semiáridas na Índia e em Níger constataram um aumento considerável das terras agricultáveis em detrimento da supressão da vegetação nativa (Nutini *et al.*, 2013; Duraisamy; Bendapudi; Jadhav, 2018). Do mesmo modo, Maskooni *et al.*, (2021) diagnosticaram uma drástica redução da cobertura vegetal em uma região semiárida do Irã, a partir, sobretudo, do crescimento significativo de áreas construídas no intervalo de 1993 a 2018.

Em relação ao contexto do semiárido nordestino brasileiro, Torres (2013) revelou uma redução significativa de classes de vegetação de caatinga arbórea e arbustiva ao mesmo tempo que a classe de solo exposto cresceu significativamente no município de Itaporanga – PB dentre os anos de 2005 e 2008. Os dados apresentados por Torres (2013) denotam um verossímil desflorestamento da cobertura vegetal e frisam a veemência deste impacto na degradação do solo, dado que, quanto maior a supressão da vegetação, seguramente maior será a degradação do solo. Ainda neste cenário, Silva *et al.*, (2013) e Fernandes *et al.*, (2015) realizaram análises temporais do uso e ocupação da terra no semiárido de Sergipe e Pernambuco, respectivamente, por meio do geoprocessamento de imagens do satélite LANDSAT e do algoritmo da máxima verossimilhança, pelo qual foi possível identificar um expressivo crescimento das classes de pastagens, agricultura e áreas descobertas em detrimento do desmatamento da caatinga nestes ambientes supramencionados.

No cenário de levantamentos de dados a partir de mapeamentos multitemporais do uso e ocupação da terra no semiárido baiano, Pinheiro (2012) analisou a dinâmica do uso da terra no município de Correntina (BA), no intervalo de 1988 a 2008, constatando um decréscimo superior a 20% de áreas ocupadas por vegetação natural, ao mesmo tempo em que a classe de agropecuária expandiu mais de 15% de área ocupada. Da mesma maneira, Almeida (2013) evidenciou no município de Casa Nova (BA), que a classe de solo exposto sofreu um aumento considerável no período de 1996 a 2011, indicando desse modo, uma maior deterioração dos solos e provocando, consequentemente, o surgimento

de áreas susceptíveis a desertificação, um grave e recorrente problema em ambientes áridos e semiáridos (Martins; Melo, 2012).

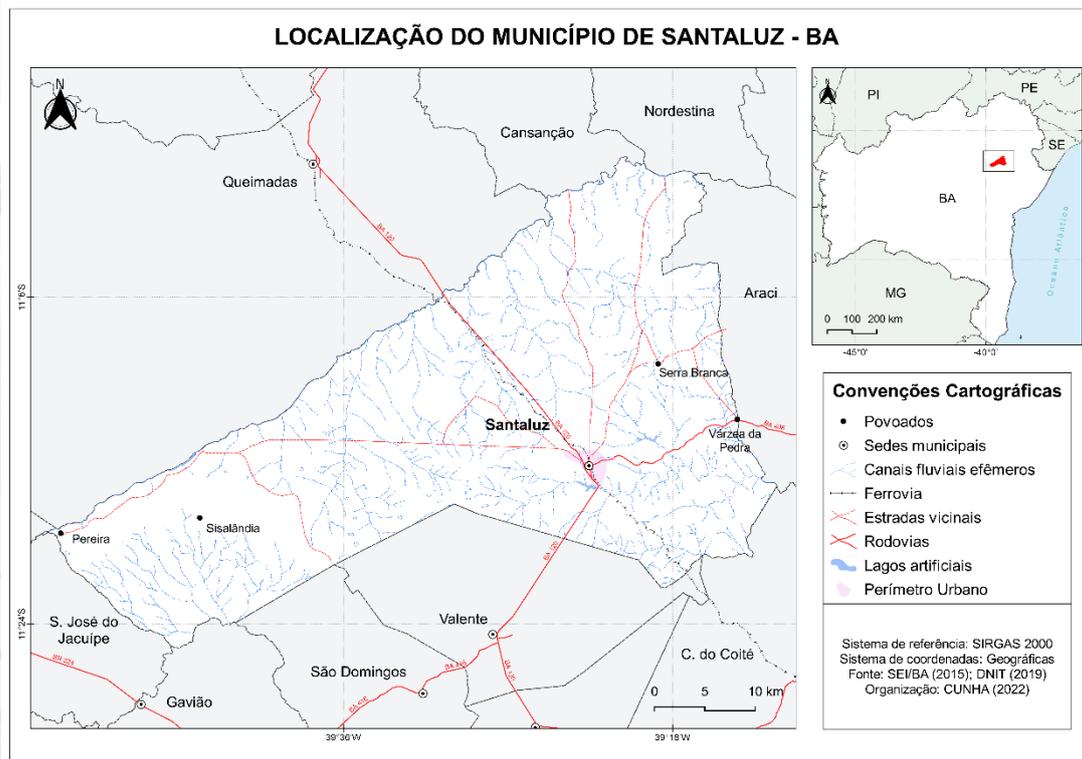
Souza e Reis (2020), por sua vez, reconheceram algumas transições nas feições paisagísticas locais fomentadas principalmente por meio da desarmonia ocupação do território, com realce para um gradativo acréscimo das áreas de cultivos e áreas urbanas no município de Senhor do Bonfim (BA) no período de 1986 a 2017.

Apesar de haver vários trabalhos que se dedicam a entender as alterações do uso e ocupação das terras no semiárido brasileiro, ainda há muito o que se pesquisar, principalmente devido ao risco de desertificação. Essa necessidade se faz mais proeminente em regiões que apresentam usos da terra com alto risco de impactos ambientais, tal como a mineração. Este é o contexto do município de Santaluz, localizado no semiárido baiano, e que possui a carência de estudos voltados à evolução espaço-temporal do uso e ocupação da terra. Este estudo objetiva analisar a dinâmica espaço-temporal do uso e ocupação da terra no município de Santaluz - BA, Brasil, no período de 2001 a 2021, contribuindo assim para a compreensão dos impactos ambientais advindos do uso e ocupação das terras no semiárido brasileiro e com vistas a subsidiar o planejamento e ordenamento ambiental (Farias; Silva; Rodriguez, 2013).

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

A área em estudo compreende o município de Santaluz – BA, que está localizado entre as latitudes 11° 10' 05" S e 11° 45' 15" S e as longitudes 39° 23' 11" O e 40° 27' 10" O. Santaluz está inserida no Território de Identidade do Sisal e limita-se ao norte com os municípios de Cansanção e Nordestina, a sul com os municípios de Gavião, São Domingos e Valente, a leste com os municípios de Araci e Conceição do Coité e a oeste com os municípios de Capim Grosso, Queimadas e São José do Jacuípe (SEI, 2016), conforme é possível observar no mapa de localização abaixo (Figura 01).

Posicionado na região Sudeste do município, o sítio urbano de Santaluz é cortado pela ferrovia Viação Férrea Federal Leste Brasileiro e pelas rodovias BA-120 e BA-408, as quais interligam o município às rodovias federais BR-324 e BR-116, respectivamente. Estes acessos, conectados às estradas vicinais do município e a outras rodovias da região, representam uma relevante rede de circulação de pessoas e mercadorias, em especial, em decorrência da movimentação dos bens de produção, a exemplo do sisal e dos minérios extraídos.

**Figura 01** – Mapa de localização da área em estudo, município de Santaluz (BA).

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021), o município em estudo possui uma população estimada em 37.704 habitantes, que distribuídos em uma área territorial de 1.623,44 km<sup>2</sup>, expressa uma densidade populacional de 23,22 hab/km<sup>2</sup>.

No que diz respeito aos aspectos climáticos da área em estudo, Santaluz apresenta um clima tropical semiárido, com pluviosidade variando entre 400mm e 500mm e com uma temperatura média anual de 24,2°C (SEI, 2016). Este tipo climático é caracterizado pela irregularidade distribuição e escassez de precipitações ao longo do ano (Zanella, 2014), e por essa razão, a região tem sua hidrografia marcada pela predominante presença de canais fluviais efêmeros e intermitentes, tais como o Riacho da Cruz, Bonsucesso, Carnaíba e Mulungu.

Os canais intermitentes são caracterizados por permanecerem secos durante o período de estiagem, mas que em determinados momentos, mantém fluxo de água a partir do escoamento superficial e subsuperficial (Christofolletti, 1980), ao passo que os canais efêmeros são marcados pela ausência de fluxo constante de água durante a maior parte do ano, comportando água somente nos períodos de chuva ou logo após as precipitações (Lima; Perez Filho; Cunha, 2014). Os canais perenes, por sua vez, são bem menos

ocorrentes, com destaque para a presença dos rios Itapicuru e o rio Jacuípe, sendo limites territoriais naturais a nordeste e sudoeste de Santaluz, respectivamente (CPRM, 2005). É importante destacar que o município em estudo possui mais de 60% do seu território inserido na bacia hidrográfica do rio Itapicuru, importante rio baiano que percorre a região centro-norte do Estado. A região oeste do município, por sua vez, possui drenagem dos cursos d'água para a bacia hidrográfica do rio Jacuípe. (INEMA, 2022).

No que concerne ao contexto geológico, o município de Santaluz está estruturado ante os complexos Santa Luz, com afloramentos rochosos constituídos de ortognaisses migmatíticos e quartzitos com embasamentos do *greenstones belts* do Itapicuru na porção central do município, o complexo Tanque Novo/Ipirá, na região sudoeste com ocorrência de gnaisses, quartzitos e xistos, e o complexo Caraíba, que na região oeste e centro-oeste, compreende ortognaisses e calcialinos (RADAMBRASIL, 1983; Argôlo; Pépe, 1988; CPRM, 2005). Estes complexos, relativos ao cenário geológico do cráton do São Francisco, expressam o considerável potencial mineral que a área em estudo dispõe, singularmente, pela ocorrência de ouro, cromo e granito (SEI, 2003).

Em decorrência dos fatores e processos de formação dos solos, estes compartimentos geológicos proporcionaram a formação das seguintes classes de solos: Planossolo eutrófico, Neossolo eutrófico, Latossolo vermelho-amarelo e Vertissolo háplico (IBGE, 2021). Estes solos se apresentam recobrimdo terrenos ígneos-metamórficos do embasamento cristalino, que se denotam morfologicamente enquanto uma superfície predominantemente plana, com vasta ocorrência de pedimentos associados ao pediplano sertanejo, interrompido em algumas áreas pela ocorrência de inselbergues e lagoas temporárias (Cprm, 2005; Yamana Gold, 2009; SEI, 2016).

Em relação a vegetação, os fatores locais de relevo, solos, clima e hidrografia permitiram constituir uma vegetação nativa caracterizada por caatinga arbórea aberta e caatinga arbustiva (SEI, 2016). Entretanto, uma considerável parcela dessa vegetação nativa foi eliminada e substituída por pastagens e culturas agrícolas, em especial, para o cultivo de sisal (Evangelista, 2010).

### 3 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos deste estudo foram traçados por meio de três fases centrais, sendo a primeira, uma revisão bibliográfica concernente à temática uso e ocupação da terra em ambientes semiáridos, a segunda, a obtenção e processamento das

imagens orbitais LANDSAT, e por fim, a classificação dos dados coletados através de processamentos digitais em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e atividade de campo, provendo, desse modo, materiais para produção dos mapas e a discussão dos resultados.

Na segunda etapa do trabalho, foram utilizadas duas imagens de satélite das séries LANDSAT 7 e LANDSAT 8, de resolução geométrica de 30 metros, concedidas de modo gratuito por via do catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e através do *United States Geological Survey* (USGS), pertencentes à órbita/ponto 216/068 e relativas às datas 07/02/2001 e 06/02/2021, respectivamente.

Para a análise da área em estudo em um intervalo de 20 anos (2001 a 2021), as imagens orbitais foram selecionadas com base na mesma época do ano e no mesmo mês, de modo a evitar mudanças desarmônicas na classificação das classes. Além disso, também foram escolhidas imagens com a menor cobertura máxima de nuvens referentes aos sensores *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+) e *Operational Land Imager* (OLI), uma vez que a ocorrência de nuvens acarreta em uma redução na área útil da imagem por efeito da semelhança comportamental com corpos d'água como também pela obstrução incidida sobre o terreno (Silva, 2017).

Após o *download* dessas imagens, procedeu-se o pré-processamento com a finalidade de melhorar as imagens mediante a operação de técnicas de integração das bandas e correção geométrica (Martins, 2018). Após a execução desses procedimentos, foi realizado o recorte com base na malha municipal em formato *shapefile*, obtida junto a SEI/BA (2015) e a fusão das bandas espectrais a fim de gerar a melhor composição colorida, preferindo as bandas das faixas espectrais R1G2B3 para ambas as imagens, na medida em que representou melhor o alvo em estudo.

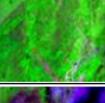
Em seguida, optou-se pelo método da classificação supervisionada, aplicada com o auxílio da ferramenta *Semi-Automatic Classification Plugin* no *software* QGIS 3.14, que consiste em um procedimento pelo qual é possível calcular a probabilidade estatística das assinaturas espectrais das classes previamente estruturadas mediante ao reconhecimento das classes na imagem e conhecimento da área em estudo (Matsukuma, 2002)

Na terceira etapa do trabalho foram identificadas e selecionadas sete classes de uso e ocupação para a área em estudo: água continental, áreas descobertas, áreas urbanizadas, caatinga arbustiva, caatinga parque, cultivos agrícolas e mineração. Esta seleção foi embasada pelo Manual Técnico do Uso e Ocupação da Terra, organizado pelo

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), visível no quadro de interpretação das classes adotadas (Figura 02).

Nessa classificação, foi aplicado o algoritmo da máxima verossimilhança (MAXVER), que consiste em um algoritmo preciso e de desempenho satisfatório em mapeamentos do uso e ocupação da terra (Pereira; Guimarães, 2018) dado que esse classificador pondera as distâncias entre as médias dos valores dos pixels das amostras, calculando a variância e a relação da resposta espectral para classificar um pixel desconhecido mediante padrões estatísticos (Santos, 2005; Meneses; Sano, 2012; Facco; Benedetti, 2016).

**Figura 02** – Quadro das categorias de uso e ocupação definidas para a área em estudo

Categoria do uso	Imagem de satélite	Fotografia em campo	Cor da classe
Água continental			R= 60 G = 150 B= 230
Áreas descobertas			R= 178 G = 178 B= 178
Áreas urbanizadas			R= 255 G = 168 B= 192
Caatinga arbustiva			R= 35 G = 135 B= 0
Caatinga Parque			R= 110 G = 140 B= 100
Cultivos Agrícolas			R= 255 G = 255 B= 0
Mineração			R= 135 G = 61 B= 205

**Fonte:** Organizado pelos autores (2022).

Em seguida, a imagem *raster* foi vetorizada para se calcular a área em km<sup>2</sup> de cada polígono com o auxílio da ferramenta calculadora de campo, de maneira a compreender a distribuição espacial de cada categoria ao longo de todo o município de Santaluz.

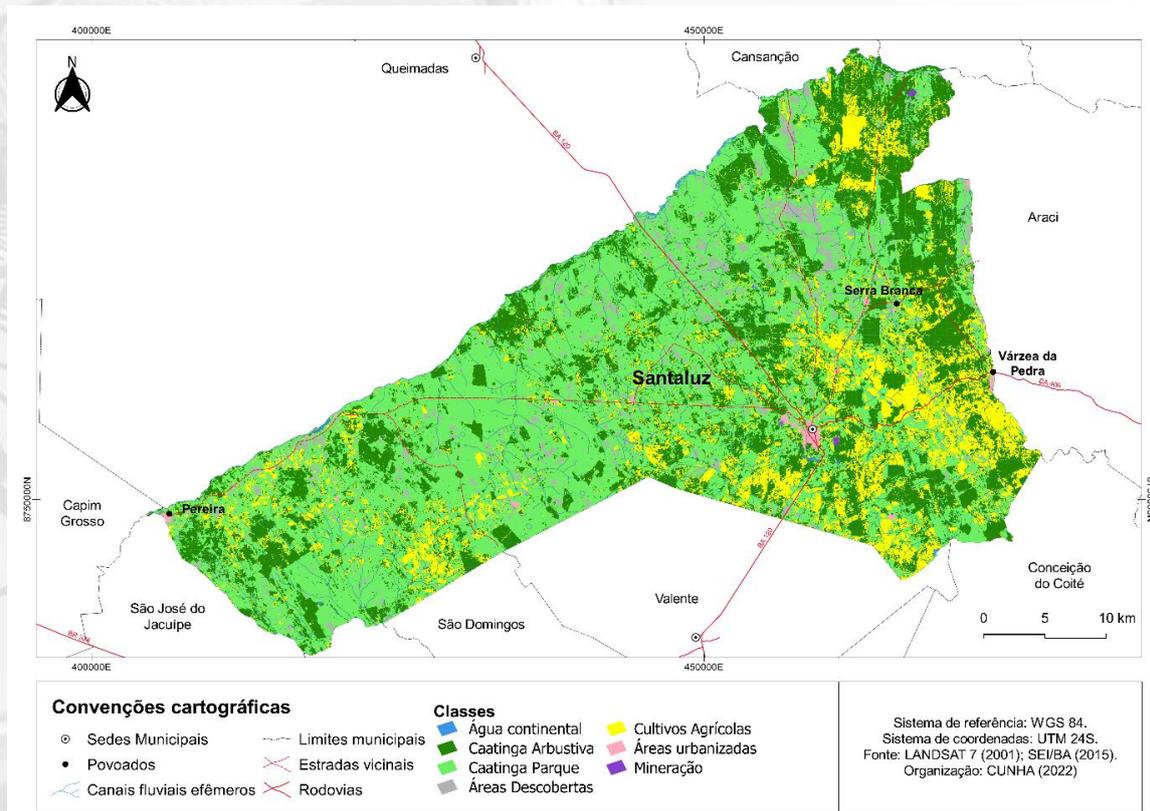
Finalmente, enquanto forma de validação do mapeamento realizado, uma atividade de campo foi desenvolvida com o objetivo de averiguar os tipos de uso e ocupação presentes na área em estudo, por meio da observação *in loco* e registro na ficha de detalhamento dos pontos de amostragem elaborada com base no Manual Técnico de Uso

da Terra do IBGE (2013), esta etapa consistiu na obtenção de pontos de GPS, com o registro de fotografias e observações, de modo a aferir a autenticidade terrestre com os padrões das áreas amostrais bem como reconhecer a classificação e detectar possíveis distinções entre as classes (Brasileiro *et al.*, 2016).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

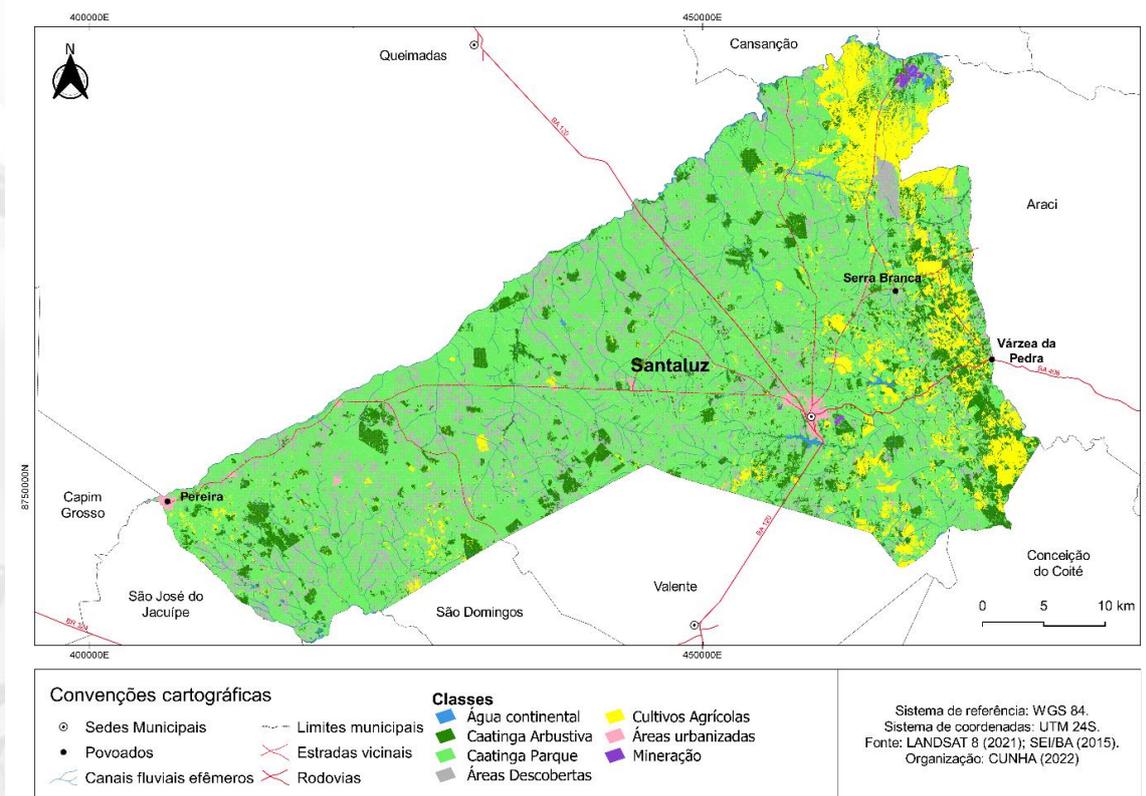
Constatou-se, por meio do comportamento espectral dos alvos e reconhecimento em campo, a distribuição dos múltiplos usos e ocupações da terra em Santaluz, conforme é possível observar nas Figuras 03 e 04, os produtos alcançados neste mapeamento, e na Tabela 01, os dados absolutos e relativos de área ocupada pelas categorias analisadas.

**Figura 03** – Mapa do uso e ocupação da terra do município de Santaluz – BA (2001).



Fonte: Autores (2022).

**Figura 04** – Mapa do uso e ocupação da terra do município de Santaluz – BA (2021).



Fonte: Autores (2022).

**Tabela 01** – Categorias de uso e ocupação definidas para a área em estudo

Categorias do uso e ocupação da terra no município de Santaluz - BA (2001 - 2021)				
Classes	2001		2021	
	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Caatinga parque	822,08	50,64	1.052,39	64,82
Área descoberta	75,37	4,64	215,54	13,28
Caatinga arbustiva	472,67	29,12	171,47	10,56
Cultivos agrícolas	242,43	14,93	162,40	10,00
Área urbanizada	6,22	0,38	9,93	0,61
Água continental	3,94	0,24	9,04	0,56
Mineração	0,72	0,04	2,66	0,16
<b>Total =</b>	<b>1.623,44</b>	<b>100,00</b>	<b>1.623,44</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Organizado pelos autores (2022).

Para a área em estudo, a categoria de análise caatinga parque foi predominante ao longo de todo o território municipal no decurso do intervalo estudado (2001 e 2021). Ante o exposto, a referida classe apresentou um crescimento de 28% de extensão espacial,

ocupando mais de 1.050,00 km<sup>2</sup> de dimensão espacial ocupada para o ano de 2021. A classe em pauta é composta, essencialmente, por espécies vegetais de pequeno e médio porte, geralmente esparsas e de modo aberto e constituída por uma cobertura gramínea e lenhosa natural ou antropizada (SEI, 2006; IBGE, 2013).

Em decorrência de ser caracterizada por uma cobertura que já sofreu efeitos da ação antrópica, cabe sublinhar que áreas de pastagens e pastagens abandonadas também foram agregadas a categoria de caatinga parque nesse mapeamento, levando-se em consideração as análises das imagens LANDSAT, com resolução espacial de 30 metros, a carta topográfica da área em estudo com a escala de 1:100.000 bem como a similaridade dentre os tipos de cobertura e atribuição do uso, de tal forma que, no ano de 2021, mais de 64% da malha territorial do alvo em estudo foi ocupada por essa classe.

A classe caatinga arbustiva, em contrapartida, apresentou a maior redução de área ocupada defronte as categorias ponderadas nesse estudo, posto que reduziu aproximadamente 63% de superfície preenchida. Por conseguinte, essas áreas, que consistem em fragmentos de bioma caatinga conservados, indicam uma menor vulnerabilização do ambiente ao mesmo tempo que também apresentam uma carência de maior preservação ambiental (Cerqueira, 2015).

Verificou-se em campo que a fitofisionomia da caatinga arbustiva pode ser compreendida de forma densa ou aberta com a presença ou não de palmeiras (*Syagrus coronata*) e caracteriza-se pela presença de mancha de caatinga do tipo arbóreo e arbustivo, e em geral, integra áreas remanescentes de vegetação natural.

Apresenta-se na qualidade de uma vegetação de médio e grande porte, marcada por um estrato lenhoso e também espinhoso, com destaque para o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), jurema preta (*Mimosa hostilis*) e umbuzeiro (*Spondias tuberosa*). Além dessas, foi constatado também a presença de espécies xerófilas, principalmente da família das cactáceas, tais como o xique-xique (*Pilosocereus polygonus*) e o mandacaru (*Cereus jamacaru*), que consistem em espécies vegetais habitualmente encontradas na caatinga e que foram reconhecidas na atividade de campo.

Em relação a classe áreas descobertas, que compreendem áreas com solo exposto, cobertas por rocha nua exposta e áreas sem cobertura vegetal (IBGE, 2013), essa, ocupou 215,54 km<sup>2</sup>, preenchendo cerca de 13% da malha municipal para o ano de 2021, ao passo que em 2001, essa categoria ocupava 75,37 km<sup>2</sup>. Tais áreas naturais e não naturais, associadas a rochas desnudas bem como áreas que sofreram com a degradação antrópica através do desmatamento intensivo, queimadas, uso indevido do solo por meio de práticas

agropecuárias e a exploração mineral (NIMER, 1988), podem emanar processos degradantes aplicados à terra, cobertura vegetal e a biodiversidade (Sá e Angelotti, 2009).

Nesse sentido, em função da fragilidade de ambientes semiáridos e por abranger uma expressiva vulnerabilidade ambiental mediante a exposição de processos erosivos, morfogenéticos e degradantes (Cerqueira, 2015), o agravamento desses pode resultar no surgimento de áreas de desertificação, marcadas por solos que perderam sua capacidade produtiva na medida em que a degradação ambiental exercida pela ação humana foi acentuada (Perez-Marin *et.*, 2013).

A partir de indicadores econômicos, sociais e biológicos, Lemos (2001) elaborou um estudo sobre índices de degradação em municípios do Nordeste. Desse modo, a pesquisa constatou que o município de Santaluz apresentou um dos maiores índices de degradação ambiental dentre todos os municípios baianos, apontando que a supressão da cobertura vegetal por áreas de cultivos agrícolas e/ou pastagens tem sido um elemento intensificador do processo de desgaste ambiental em áreas semiáridas (Lemos, 2001).

Portanto, levando-se em consideração o aspecto do alto índice de degradação ambiental em Santaluz para o ano de 2001 e uma considerável evolução das superfícies desnudas ao longo do intervalo estudado, configurando um aumento de aproximadamente 185% em relação ao de 2021 (Tabela 01), é possível depreender que esse crescimento contribuiu para um agravamento dos processos de degradação ambiental no cenário da exposição do solo.

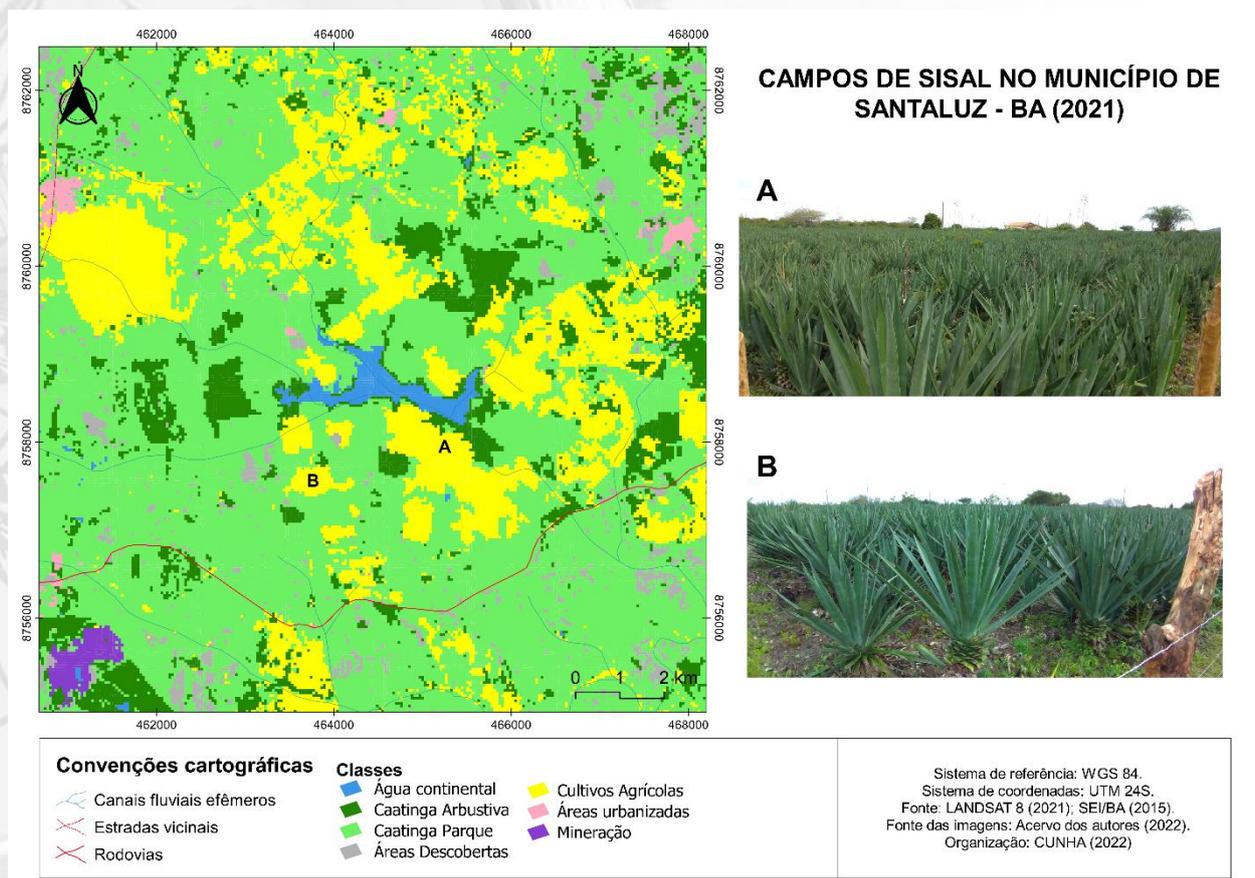
No que tange a classe de cultivos agrícolas, foi constatado uma redução próxima de 33% em área ocupada, à medida que em 2001 a superfície terrestre da área em estudo era ocupada por 242,43 km<sup>2</sup>, correspondente a 14,9% do território municipal, ao passo que em 2021 a classe supramencionada ocupou 162,40 km<sup>2</sup>, equivalente a 10% da malha municipal. A área em estudo, nos últimos anos, tem sido proeminente no que concerne ao cultivo de sisal (*Agave sisalana*) em toda região que se encontra, sobretudo pelo fato de ser uma planta bastante resistente às duráveis estiagens e a irregularidade pluviométrica em ambientes semiáridos (Evangelista, 2010). Nessa perspectiva, destaca-se que, por um período prolongado, o maior plantio comercial contínuo de Sisal (*Agave sisalana*) da Bahia localizava-se no município de Santaluz, em especial na região leste e nordeste do município (SEI, 2006; Cunha; Reis; Souza, 2021).

Contudo, para este período, foi constatado que mais de 80% do sisal no Território de identidade do Sisal já estava no estágio final do ciclo de produção (SEI, 2006), o que legitima a atenuação dos cultivos agrícolas para o intervalo investigado. Outrossim, muito

embora tenha apresentado decréscimo nos valores de área cultivada dentre os anos de 2001 a 2021, o município de Santaluz ainda se manteve ainda na condição de um dos principais produtores de agave na Bahia (Sousa, 2015).

Ademais, com pouco mais de 90% de toda a lavoura existente na área em estudo, o sisal (Figura 05), cuja as fibras são empregadas nas indústrias têxteis, se sobressai no âmbito da produção agrícola na área em estudo uma vez que compreende uma porção superior a 12.000 hectares de área destinada à colheita (IBGE, 2020). Além da produção de sisal, o município de Santaluz destaca-se na produção de palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*), mandioca (*Manihot esculenta*), melancia (*Citrullus lanatus*) e feijão (*Phaseolus vulgaris*) nas condições de lavouras temporárias (IBGE, 2017).

**Figura 05** – Campos de sisal no município de Santaluz – BA



**Fonte:** Organizado pelos autores (2022).

No contexto da categoria áreas urbanizadas, notabilizou-se uma expansão de aproximadamente 59%, visto que em 2001 essa classe ocupava 6,22 km<sup>2</sup> ao passo que em 2021 compreendia 9,93 km<sup>2</sup>. Acerca desse crescimento, o progresso está relacionado ao

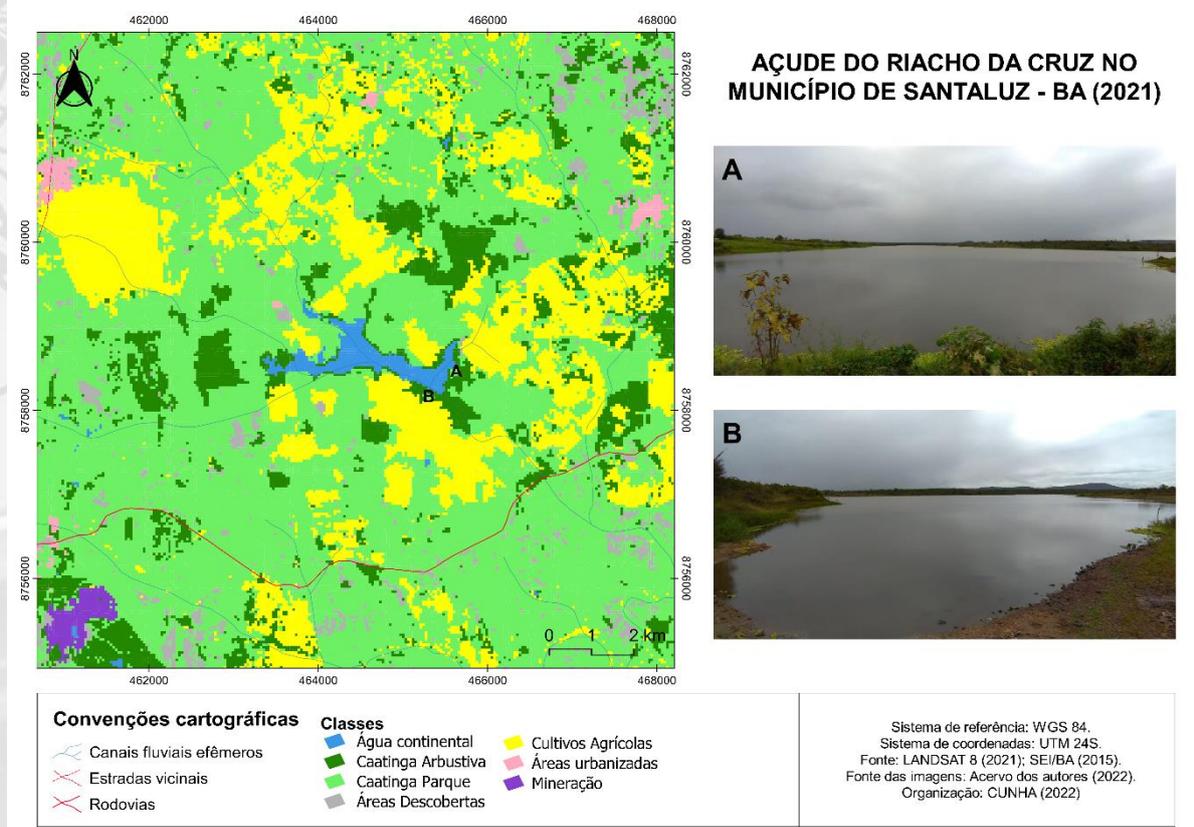
crescimento demográfico de Santaluz ao longo dos últimos 20 anos, reverberando, por conseguinte, a expansão da mancha urbana,

Para essa classe, foram consideradas áreas da sede municipal, distrito, povoados e vilas, as quais representam áreas de uso intensivo, organizadas por edificações e sistema viário (IBGE, 2013), com ênfase para a sede municipal e os principais povoados de Santaluz, a exemplo de Pereira, Várzea da Pedra, Serra Branca e Sisalândia.

No que diz respeito a categoria água continental, detectou-se um considerável crescimento dessas áreas, as quais estão expressas por meio de corpos d'água, açudes, barragens e canais fluviais perenes. Desse modo, no decurso do lapso estudado, diversas transformações no uso e ocupação da terra foram empreendidas, resultando em um crescimento de 129% da área ocupada pela categoria água continental, equivalente a mais de 5 km<sup>2</sup>.

A expansão supracitada pode ser justificada devido ao processo de construção e ampliação de barragens e açudes no município de Santaluz, a exemplo da construção do açude do Riacho da Cruz (Figura 06), o segundo maior corpo d'água em todo município, enquanto estratégia padrão habitual de solução hidráulica à problemática dos períodos de estiagem.

**Figura 06** – Destaque para o Açude do Riacho da Cruz no município de Santaluz – BA.

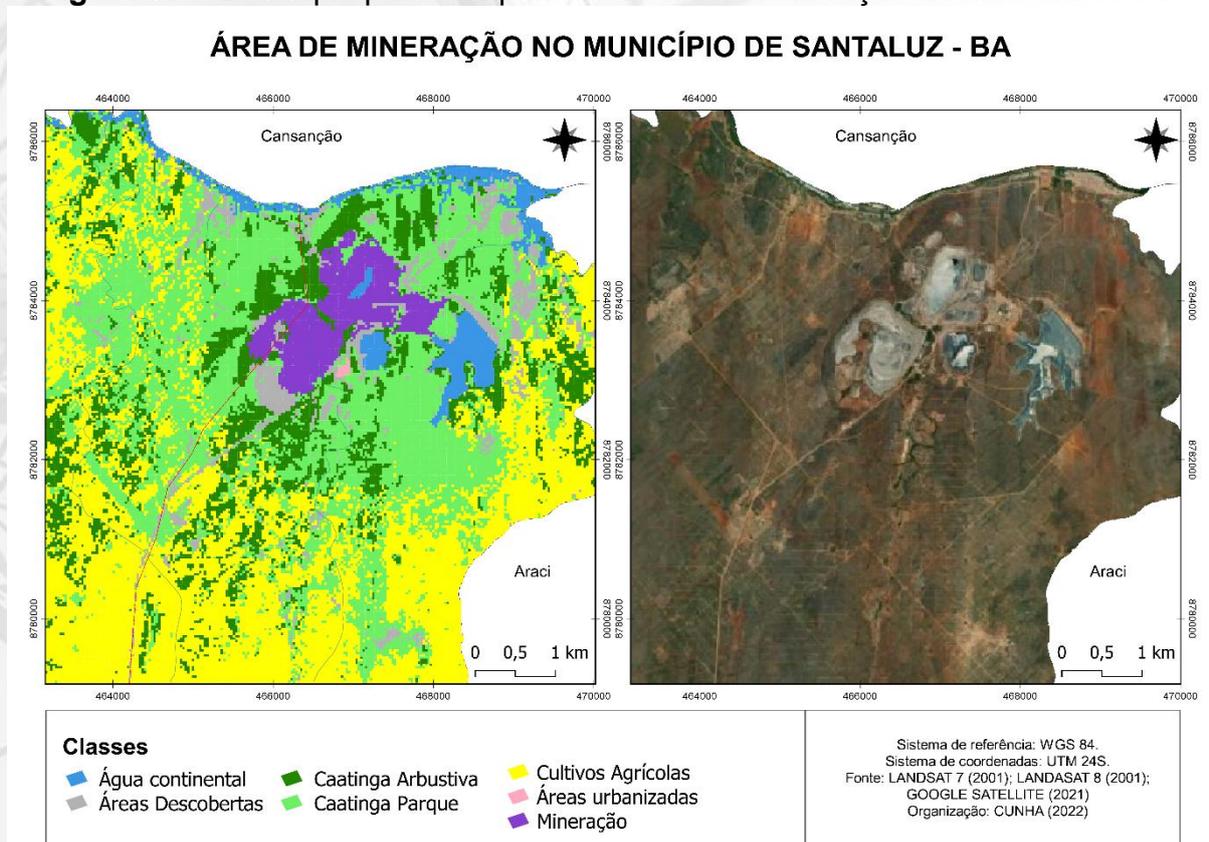


**Fonte:** Organizado pelos autores (2022).

Quanto ao uso nas áreas de mineração, os resultados denotaram que esta foi a categoria que apresentou o maior crescimento (Figura 07), com uma expansão aproximada de 268% de área.

Tal crescimento é fruto da intensa exploração dos recursos minerais de ouro, cromita e granito no município de Santaluz, uma vez que o município aludido possui um expressivo potencial mineral e nesse quesito é destaque no Território de Identidade do Sisal. Em vista disso, essa classe é denotada pelas áreas de extração mineral, tanto através da mina quanto do garimpo dos minérios encontrados na área em estudo (SEI, 2016; Teixeira, 2019).

**Figura 07** – Destaque para a expansão da classe mineração na área em estudo



**Fonte:** Organizado pelos autores (2022).

Na esfera das transformações dos múltiplos usos na área estudo, correlaciona-se o fato de que o desenvolvimento de empreendimentos voltados à exploração mineral traz diversas perspectivas no âmbito socioeconômico, posto que promove a geração de muitos empregos diretos e indiretos e a ampliação da rede de serviços (SEI, 2006). Portanto, pode-

se inferir que a expansão das áreas urbanizadas, de aproximadamente 3,70 km<sup>2</sup> de área, está relacionada, dentre outros fatores, também ao desenvolvimento econômico proporcionado pela exploração mineral via lavra a céu aberto e com atividades operacionais iniciadas em 1990 pela Companhia Vale do Rio Doce (Teixeira, 2019), tendo em vista que parcela da mão de obra empregada nas empresas desse setor são de outras regiões, sobretudo na sede municipal de Santaluz (Yamana Gold, 2009).

Por outro lado, em detrimento do desenvolvimento socioeconômico viabilizado, é sabido que diversos impactos ambientais acabam sendo despontados em decorrência da degradação ambiental causada pela exploração mineral. Destarte, de acordo com o Relatório de Impacto Ambiental elaborado pela Yamana Gold (2009), a extração mineral via lavra na área em estudo tornou inevitável a ocorrência de impactos relacionados à qualidade do ar, do solo, das águas superficiais e subterrâneas e da alteração da paisagem ao longo dos últimos anos.

Ainda no âmbito da extração de substâncias minerais, os danos ambientais oriundos dessa atividade são também consequência da mineração por via da garimpagem e pedreiras, impulsionada à proporção que novas áreas de sondagem eram encontradas e caracterizada pela utilização de instrumentos rudimentares e aparelhos simples para o aproveitamento do ouro e granito (BRASIL, 2011).

Nesse cenário, é importante destacar que a escassez de mão de obra especializada, problemas de saúde provenientes da insalubridade e a ausência de equipamentos de segurança são aspectos marcantes no modelo de extração mineral por garimpo (Mattos, 2009).

Ademais, impactos relacionados à degradação ambiental nesses usos da terra em ambientes semiáridos podem ser constatados defronte a supressão da vegetação nativa, contaminação do solo, alteração da topografia e erosão (Medeiros *et al.*, 2019). Todavia, é importante frisar que a atividade do garimpo contribui para a dinâmica do mercado local, uma vez que corresponde a uma fonte de renda para diversas famílias da região (SEI, 2006; Mattos, 2009).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No âmbito das transformações espaciais dos múltiplos usos da terra, constatou-se que as classes caatinga arbustiva e cultivos agrícolas sofreram um declínio intenso. Ao considerar as reflexões e a panorâmica depreendidas nesse estudo, notabilizou-se que a

caatinga arbustiva decresceu significativamente ao passo que as classes caatinga parque e áreas descobertas tiveram um crescimento considerável de área, demonstrando uma supressão da vegetação nativa no transcurso observado.

Não obstante, muito embora a classe cultivos agrícolas tenha apresentado uma branda redução de área ocupada, o município de Santaluz foi um dos principais destaques na produção de sisal em todo Estado da Bahia. A mineração, por sua vez, foi a categoria que apresentou, enfaticamente, a mais elevada expansão, por volta de 268% de área para o período estudado, contribuindo assim para um aumento da degradação ambiental nesse ambiente.

A aplicação de técnicas de sensoriamento remoto foi um recurso importante nesse estudo posto que subsidiou a identificação das transformações dos padrões espaço-temporais do uso e ocupação da terra na área em estudo, com a validação das classes mediante o levantamento em campo. Nesse sentido, é válido frisar que essa ferramenta é substancial no que se refere aos estudos ambientais em regiões semiáridas, haja vista o subsídio às ações de planejamento e monitoramento ambiental, e em especial, também pela carência de dados e informações que versam sobre o uso e ocupação no município em questão para períodos mais antigos.

Em suma, a pesquisa alcançou o objetivo do estudo visto que viabilizou a análise da dinâmica espaço-temporal do uso e ocupação da terra no município de Santaluz – BA, levando-se em consideração o intervalo de 2001 a 2021. Destarte, os resultados alcançados por meio desse mapeamento consistem em um embasamento para o estímulo de novas pesquisas no panorama das potencialidades e vulnerabilidades do ambiente para o município estudado.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. Atêlie Editorial. São Paulo. 7. ed. 2012.

ADEYEMI, A. A.; OYELEYE, H. A. EVALUATION OF LAND-USE AND LAND-COVER CHANGES CUM FOREST DEGRADATION IN SHASHA FOREST RESERVE, OSUN STATE, NIGERIA USING REMOTE SENSING. **Tanzania Journal of Forestry and Nature Conservation**, v. 90, n. 2, p. 27-40, 2021.

ALMEIDA, A. P. **Análise multitemporal e espacial do uso e cobertura das terras no município de Casa Nova, Bahia, no período de 1996 a 2011**. 2013. 173 p. Dissertação (Mestrado em Modelagem e Ciências da Terra e Ambiente) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia. 2013.

ARGÔLO, J. L.; PÉPE, R. M. GEOSSISTEMAS DE VALENTE E SANTA LUZ – RELAÇÃO RELEVO ESTRUTURA. **Sitientibus, Feira de Santana**, v. 5, n. 8, p. 25-36, 1988.

BRASIL. **Código de Mineração (1967)**. Código de Mineração: e legislação correlata – 2. Ed. – Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2011.

BRASIL. Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 11 de dez. de 2021.

BRASILEIRO, F. G.; OLIVEIRA, C. M. M.; RODRIGUES, R. A.; DELGADO, R.C. Classificação de imagem orbital pelo método máxima verossimilhança em Quixeramobim, Ceará, Brasil. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 10, n. 1, p. 81-92, 2016.

CERQUEIRA, M. O. **A vulnerabilidade ambiental do Território do Sisal-Bahia**. 2015. 154 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Territorial) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 2015.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**, São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Santaluz, Estado da Bahia. Salvador, 2005.

[CUNHA, G. C. S.](#); [REIS, F. S.](#); [SOUZA, S. O.](#) Uso e ocupação da terra no semiárido baiano: estudo de caso do município de Santaluz (BA). In: Sirius Oliveira Souza; Kleber Carvalho Lima; Everton Vinicius Valézio; Sarah Andrade Sampaio. (Org.). **Perspectivas e desafios do sertão nordestino**. 1ed. Petrolina - PE: UNIVASF, 2021, v. 1, p. 87-99.

DE SOUSA, R. F.; BARBOSA, M. P.; DE SOUSA JUNIOR, S. P.; NERY, A. R.; DE LIMA, A. N. Estudo da evolução espaço-temporal da cobertura vegetal do município de Boa Vista-PB, utilizando geoprocessamento. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 3, 2008.

DURASAMY, V.; BENDAPUDI, R.; JADHAV, A. Identifying hotspots in land use land cover change and the drivers in a semi-arid region of India. **Environmental monitoring and assessment**, v. 190, n. 9, p. 1-21, 2018.

EVANGELISTA, A. dos R. S. **O processo de ocupação do bioma caatinga e suas repercussões socioambientais na Sisalândia, Bahia**. 2010. 199 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2010.

FACCO, D. S.; BENEDETTI, A. C. A evolução temporal do uso e ocupação da terra em municípios da Quarta Colônia de Imigração Italiana–RS. **Ciência e Natura**, v. 38, n. 3, p. 1254-1264, 2016.

FARIAS, J. F.; SILVA, E. V.; RODRIGUEZ, J. M. M. Aspectos do uso e ocupação do solo no semiárido cearense: análise espaço temporal (1985-2011) sob o viés da geoecologia das paisagens. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 2, p. 136-147, 2013.

FENSTERSEIFER, S. L. B.; ROGGEN, L. Análise multitemporal do uso e ocupação do solo, através de geoprocessamento. **Revista Liberato**, v. 20, n. 33, p. 87-94, 2019.

FERNANDES, M. R. M.; MATRICARDI, E. A. T.; ALMEIDA, A. Q. D.; FERNANDES, M. M. Mudanças do uso e de cobertura da terra na região semiárida de Sergipe. **Floresta e Ambiente**, v. 22, p. 472-482, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. **Banco de Dados de Informações Ambientais**. 2021. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pedologia>. Acesso em: 8 de dez. de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/santaluz/pesquisa/24/76693?ano=2017>. Acesso em: 17 de mai. de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico de Uso da Terra**. 3ª Ed. Rio de Janeiro. 2013.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DA BAHIA. **Comitê de bacia hidrográfica do Itapicuru**. 2022. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/comites-de-bacias/comites/cbh-itapicuru/>. Acesso em: 09 de jan. de 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Catálogo de Imagens**. Disponível em: <<http://www2.dgi.inpe.br/catalogo/explore/>>. Acesso em: 1 mar. 2022.

JULIEV, M.; PULATOV, A.; FUCHS, S.; HÜBL, J. Analysis of Land Use Land Cover Change Detection of Bostanlik District, Uzbekistan. **Polish Journal of Environmental Studies**, v. 28, n. 5, 2019.

KARNIELI, A.; QIN, Z.; WU, B.; PANOV, N.; YAN, F. Spatio-temporal dynamics of land-use and land-cover in the Mu Us sandy land, China, using the change vector analysis technique. **Remote Sensing**, v. 6, n. 10, p. 9316-9339, 2014.

KOSHALE, J. P.; SINGH, C. Multi-Temporal Land Use/Land Cover (LULC) Change Analysis Using Remote Sensing and GIS Techniques of Durg Block, Durg District, Chhattisgarh, India. **Sustainable Development Practices Using Geoinformatics**, p. 185-204, 2020.

LEMOS, J. J. S. Níveis de degradação no Nordeste brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 32, p. 406-429, 2001.

LIMA, K. C.; PEREZ FILHO, A.; CUNHA, C. M. L. Características morfológicas e morfométricas dos canais de drenagem da bacia hidrográfica do rio Bom Sucesso-Semiárido da Bahia/Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 14, n. 4, 2014.

MARIANO, D. A.; DOS SANTOS, C. A.; WARDLOW, B. D.; ANDERSON, M. C.; SCHILTEMEYER, A. V.; TADESSE, T.; SVOBODA, M. D. Use of remote sensing indicators to assess effects of drought and human-induced land degradation on ecosystem health in Northeastern Brazil. **Remote Sensing of Environment**, v. 213, p. 129-143, 2018.

MARTINS, E. de O. **Análise multitemporal do uso e cobertura das terras no município de Iraquara, Bahia, no período de 2009 a 2016**. 2018. 152 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Territorial) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, 2018.

MARTINS, V. M.; MELO, J. A. B. Uso das terras e desencadeamento de processos de desertificação em área do semiárido brasileiro. **Revista de Geografia (UFPE)**, v. 29, n. 3, 2012.

MASKOONI, K. E.; HASHEMI, H.; BERNDTSSON, R.; ARASTEH, D. P.; KAZEMI, M. Impact of spatiotemporal land-use and land-cover changes on surface urban heat islands in a semiarid region using Landsat data. **International Journal of Digital Earth**, v. 14, n. 2, p. 250-270, 2021.

MATSUKUMA, C. Ki. **Análise comparativa de algoritmos de classificação digital não-supervisionada, no mapeamento do uso e cobertura do solo**. 2002. 84p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2002.

MATTOS, C. G. **O trabalho dos canteiros de Santa Luz e suas formas de organização**. 2009. 28 p. Monografia (Licenciatura em História) - Universidade do Estado da Bahia, Conceição do Coité, Bahia, 2009.

MEDEIROS, A. R. S.; DANTAS, J. S.; BARROS, P. S. C.; GONZAGA, L. M. Avaliação dos impactos ambientais gerados pela pequena mineração no município de Picuí: **PB. Semiárido Brasileiro Volume 2**, p. 15, 2019.

MENESES, P. R.; SANO E. E. Classificação pixel a pixel de imagens. In: MENESES, P. R., ALMEIDA, T. (Org.), **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Universidade de Brasília, Brasília. 1ª ed, p. 191-208, 2012.

NIMER, E. Desertificação: realidade ou mito. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 50, n. 1, p. 7-39, 1988.

NOVO, E. M. L. M.; PONZONI, F. J. **Introdução ao sensoriamento remoto**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001.

NUTINI, F.; BOSCHETTI, M.; BRIVIO, P. A., BOCCHI, S.; ANTONINETTI, M. Land-use and land-cover change detection in a semi-arid area of Niger using multi-temporal analysis of Landsat images. **International journal of remote sensing**, v. 34, n. 13, p. 4769-4790, 2013.

OLIVEIRA, I. F. **SEMIÁRIDO BAIANO-A DINÂMICA CONTRADITÓRIA DO DESENVOLVIMENTO**. Editora Baraúna, 2015.

OLIVEIRA, S. B. P.; CARVALHO, M. S. B. S.; SIFFEDINE, A.; FERRAZ, B.; MARTINS, E. S. P. R. Uso de Sensoriamento Remoto para Mapeamento de Áreas Susceptíveis à Desertificação na Região Semiárida do Brasil. **Ciência e Trópico**, v. 41, n. 2, p. 67-96, 2017.

ORTIZ, J. L.; FREITAS, M. I. C. Mapeamento do uso da terra, vegetação e impactos ambientais por meio de sensoriamento remoto e geoprocessamento. **Geociências (São Paulo)**, v. 24, n. 1, p. 91-104, 2007.

PEREIRA, L. F.; GUIMARÃES, R. M. F. Mapeamento multicategórico do uso/cobertura da terra em escalas detalhadas usando Semi-automatic Classification Plugin. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, p. 379-385, 2018.

PEREZ-MARIN, A. M.; CAVALCANTE, A. M. B.; MEDEIROS, S. S.; TINÔCO, L. B. M.; SALCEDO, I. H. Núcleos de desertificação do semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica?. **Parcerias Estratégicas**, v. 17, n. 34, p. 87-106, 2013.

PINHEIRO, L. C. S. J. **Análise multitemporal da dinâmica do uso e cobertura da terra no município de Correntina-BA**. 2012. 66 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 2012.

RADAMBRASIL. **Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife; Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e uso potencial da terra**. P. imprensa: Rio de Janeiro, RJ. 1983.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia, ambiente e planejamento**. 9. ed. São Paulo: Contexto, 2019.

SÁ, I. B.; ANGELOTTI, F. Degradação ambiental e desertificação no Semi-Árido brasileiro. **Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2009.

SANTOS, R. L. **O uso de processamento digital de imagens do sensor Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) na identificação de horizontes coesos em solos dos tabuleiros costeiros da Bahia**. 2005. 246 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SEI - SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Dinâmica sociodemográfica da Bahia: 1980-2002**. v. II. Salvador: SEI, 2003.

SEI - SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Cartografia de referência: Base de dados**. Salvador: SEI, 2015.

SEI - SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Perfil dos Territórios de Identidade** /.- Salvador: SEI, 2016. v. 2), 2016.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). **Uso atual das terras: Bacias dos Rios Itapicuru, Vaza-Barris e Real**. — Salvador: SEI, 2006.

SILVA, A. C. N. **Análise multitemporal das alterações na cobertura do solo na bacia do rio Taperoá, semiárido, no período de 1986 a 2015.** 2017. 68 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, 2017.

SILVA, E A.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; SÁ, I. B.; ARAÚJO, S. Dinâmica do uso e cobertura da terra do município de Floresta, PE. **Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2013.

SOUZA, E. J. S. **Ocupação e uso do solo pela cultura do Agave sisalana no Território de Identidade do Sisal – semiárido da Bahia.** 2015. 102 p. Dissertação (Mestrado em Qualidade de Solos e Ecossistemas) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2015.

SOUZA, R. F.; BARBOSA, M. P.; SOUSA JÚNIOR, S. P.; NERY, A. R.; LIMA, A. N. de. Estudo da evolução espaço-temporal da cobertura vegetal do município de Boa Vista-PB, utilizando geoprocessamento. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 3, 2008.

SOUZA, S. O.; REIS, F. S. Análise multitemporal do uso e cobertura da terra no município de Senhor do Bonfim (BA), Brasil. **Geoambiente On-line**, n. 38, p. 106-128, 2020.

TEIXEIRA, João Batista Guimarães. **Ouro na Bahia – Metalogênese e potencial exploratório.** Salvador: CBPM, 2019.

TORRES, S. E. L. M. G. **Análise multitemporal e espacial do uso e ocupação do solo no município de Itaporanga-PB.** 2013. 71 p. Monografia (Bacharel em Geografia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba. 2013.

TRAVASSOS, I. S.; SOUZA, B. I. Desmatamento e desertificação no cariri paraibano. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 7, n. 01, p. 103-116, 2014.

YAMANA GOLD. RIMA – **Relatório de Impacto Sobre o Meio Ambiente do Projeto C1 Santa Luz.** Ampla Projetos e Serviços em Meio Ambiente Ltda. 2009.

ZANELLA, M. E. Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 36, p. 126-142, 2014.

\*\*\*