



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

JOSIMAR ANTONIO SILVA VIEGAS

**ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO CAR E DA COBERTURA DA TERRA NA ZONA DO
RIO TAUÁ, 2011-2021, SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ (PA)**

ANANINDEUA, PA

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

JOSIMAR ANTONIO SILVA VIEGAS

**ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO CAR E DA COBERTURA DA TERRA NA ZONA DO
RIO TAUÁ, 2011-2021, SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ (PA)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado para obtenção do título de Tecnólogo em Geoprocessamento pela Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará, Campus Ananindeua.

Orientador: Prof. Dr. Estêvão José da Silva Barbosa

ANANINDEUA, PA

2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)**

V656a Viegas, Josimar Antonio Silva.
Análise da evolução do CAR e da cobertura da terra na
zona do rio Tauá, 2011-2021, Santo Antônio do
Tauá (Pa) / Josimar Antonio Silva Viegas. — 2022.
x, 34 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Estêvão José da Silva Barbosa
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de
Ananindeua, Curso de Geoprocessamento, Ananindeua,
2022.

1. Geoprocessamento. 2. Áreas rurais. 3. CAR. I.
Título.

CDD 016.55

JOSIMAR ANTONIO SILVA VIEGAS

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO CAR E DA COBERTURA DA TERRA NA ZONA DO RIO TAUÁ, 2011-2021, SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ (PA)

Trabalho de conclusão de curso apresentado para obtenção do título de Tecnólogo em Geoprocessamento pela Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará, Campus Ananindeua.

Orientador: Prof. Dr. Estêvão José da Silva Barbosa

Data de aprovação: 18/02/2022

Conceito: Excelente

Ananindeua (PA), 18 de fevereiro de 2022

ESTÊVÃO JOSÉ DA SILVA BARBOSA
Presidente - Orientador – (UFPA)

ARTUR VINÍCIUS FERREIRA DOS SANTOS
Primeiro Examinador - (UFPA)

PRISCILA COSTA DOS SANTOS
Segundo Examinador - (Semas-PA)

JOSIMAR ANTONIO SILVA VIEGAS
Discente

Estêvão J. Barbosa
Prof. Dr. Estêvão José da Silva Barbosa
FTG/CAMPANINI/UFPA
Mat. SIAPE nº 2360466

Artur Vinícius Ferreira dos Santos

Priscila Costa dos Santos

Josimar Antonio Silva Viegas

RESUMO

O Código Florestal, publicado em 25 de maio de 2012 estabeleceu normas para a preservação da vegetação nativa em território brasileiro, trazendo consigo novos métodos de monitoramento e fiscalização, e dentre eles criou o Cadastro Ambiental Rural (CAR), com o objetivo de reunir informações de propriedades e posses rurais em meio eletrônico, fomentando uma base de dados nacional para ampliar a fiscalização ambiental. O presente trabalho tem por objetivo fazer uma análise do Cadastro Ambiental Rural do Pará, nos anos de 2011 a 2021, através de ferramentas de geoprocessamento na Zona do Rio Tauá, localizada no município de Santo Antônio do Tauá (PA). A partir dos objetivos específicos pretende-se fazer um diagnóstico do quantitativo de cadastros realizados até o ano de 2021, classificando-os quanto a sua situação no Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Pará (SICAR/PA), demonstrar o tipo de propriedade rural considerando a Lei de Reforma agrária, além de realizar classificação de uso e cobertura da terra para identificar informações ambientais das propriedades ou posses rurais tais como remanescentes de vegetação nativa, Áreas de Preservação Permanente (APPs), Áreas consolidadas, Áreas de Reserva Legal (ARLs), áreas de servidão ambiental e áreas não consolidadas. Para a realização desta análise foram dispostas bases de dados cartográficos referentes aos imóveis rurais do município, adquiridas da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS/PA) em parceria com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Pará (EMATER/PA). Por meio dos Sistemas de Informações Geográficas em software livre, as bases foram comparadas as imagens da coleção 6 de mapas anuais sobre uso e cobertura da terra do projeto MapBiomass, mosaicos provenientes da série de satélites Landsat dos anos 2010 e 2020 para identificar supressão ou avanço da vegetação nativa nos imóveis rurais com CAR. Constatou-se a presença predominante de imóveis com a situação ativa no SICAR/PA além da prevalência de minifúndios, ou seja, imóveis rurais com menos de um módulo fiscal. Observou-se que houve supressão geral da vegetação nativa na área de estudo apresentando, em 2020, 51,63% da área preservada, enquanto em 2010 eram 54,78%. Do mesmo modo ocorreu o crescimento em áreas de pastagem, as quais em 2010 ocorriam em 42,38% para 43,99% no ano de 2020.

Palavras-chave: Geoprocessamento, áreas rurais, CAR.

ABSTRACT

The Forest Code published on May 25th, 2012 established norms for the preservation of native vegetation in the Brazilian territory bringing with it new monitoring and inspection methods and the Rural Environmental Registry (CAR) was created to gather information from rural properties and possessions in an electronic platform, promoting a national database to expand environmental inspection. This study aims to analyze the Rural Environmental Registry of Pará (CAR/PA) in an period of ten years in 2011 and 2021 using geoprocessing tools in the Rio Tauá Zone, located in the municipality of Santo Antônio do Tauá/PA. Based on the specific objectives it is intended to make a number diagnosis of registrations carried out until the year 2021, classifying them according to their status in the Rural Environmental Registration System of Pará (SICAR/PA), demonstrating the type of rural property considering the Agrarian Reform Law, in addition to classifying land use and land cover to identify environmental information on rural properties or possessions such as remnants of native vegetation, Permanent Preservation Areas (APPs), Consolidated Areas, Legal Reserve Areas (ARLs) , environmental easement areas and unconsolidated areas. To carry out this analysis, cartographic databases referring to rural properties in the municipality were arranged, acquired from the State Secretary for the Environment and Sustainability (SEMAS/PA) in partnership with the Technical Assistance and Rural Extension Company of Pará (EMATER/PA). Using the Geographic Information Systems in open source software, the bases were compared to the images of the collection 6 of annual maps on land use and cover from MapBiomass project, mosaics from the Landsat satellite series from 2010 and 2020 to identify suppression or the spread of native vegetation in rural properties with CAR. The predominant presence of properties in an active status in SICAR/PA was verified in addition to the prevalence of smallholdings, that are rural properties with less than one fiscal module. It was observed that there was suppression of native vegetation in the study area, presenting in 2020 51.63% of the preserved area, while in 2010 they were 54.78%. In the same way, there was growth in pasture areas, which in 2010 occurred from 42.38% to 43.99% in 2020.

Keywords: Geoprocessing, rural areas, CAR.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Zona do Rio Tauá, Santo Antônio do Tauá - PA.....	16
Figura 2 – Mapa de localização do Município de Santo Antônio do Tauá (PA).....	18
Figura 3 – Procedimentos metodológicos.....	23
Figura 4 – Cadastro Ambiental Rural na Zona do Rio Tauá (2009 a 2015)	32
Figura 5 – Cadastro Ambiental Rural na Zona do Rio Tauá (2015 a 2021)	34
Figura 6 – Tamanho dos imóveis em módulo fiscal na Zona do Rio Tauá (2021)....	36
Figura 7 – Informações ambientais dos imóveis na Zona do Rio Tauá (2021)	37
Figura 8 – Uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá (2010)	39
Figura 9 - Uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá (2020)	40
Figura 10 - Uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá, imóveis com CAR (2020)	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da área cadastrada de 2009 a 2015 (ha)	32
Gráfico 2 – Imóveis cadastrados de 2015 a 2021	34
Gráfico 3 – Informações ambientais dos imóveis rurais na Zona do Rio Tauá, 2021 (ha)	38
Gráfico 4 – Uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá (2010).....	40
Gráfico 5 – Uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá (2020).....	41
Gráfico 6 – Uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá, imóveis com CAR (2020)	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente

ARL – Área de Reserva Legal

CAR – Cadastro Ambiental Rural

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAPESPA – Fundação Amazônia Paraense de Amparo a Pesquisa

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PMSAT – Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Tauá

PRA – Programa de Regularização Ambiental

SEMAS – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade

SGB – Sistema Geodésico Brasileiro

SHP - *Shapefile*

SICAR -Sistema de Cadastro Ambiental Rural

SIG – Sistema de Informações Geográficas

SIMLAM – Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental

SINIMA – Sistema Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente

SLAPR – Sistema de Licenciamento Ambiental de Propriedades Rurais

TNC - *The Nature Conservancy*

UTM – Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Geral.....	14
2.2 Específicos	14
3 ÁREA DE ESTUDO	15
3.1 Caracterização da Zona do Rio Tauá.....	15
3.2 Caracterização do Município de Santo Antônio do Tauá.....	18
3.1.1 Solo	19
3.1.2 Vegetação.....	19
3.1.3 Hidrografia	20
3.1.4 Clima	20
3.1.5 Principais atividades econômicas	21
3.1.6 Processo de municipalização de Santo Antônio do Tauá.....	21
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4.1 Levantamento bibliográfico e documental	24
4.2 Aquisição de base de dados cartográficos	24
4.3 Elaboração de produtos cartográficos.....	26
5 ARCABOUÇO TEÓRICO-LEGAL DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL NO PARÁ	28
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
6.1 Análise das bases de dados do SIMLAM/PA (2009 a 2015)	31
6.2 Análise das bases de dados do SICAR/PA	33
6.2.1 Classificação dos imóveis rurais quanto ao tamanho	35
6.2.2 Zoneamento ecológico.....	36
6.3 Classificação do uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá	38
7 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

A paisagem, como categoria geográfica, tem seu conceito baseado na relação tradicionalmente cunhada pela Geografia entre homem e natureza. É consenso entre os geógrafos de que essa categoria é pautada na interação entre os meios físicos, biológicos e antrópicos, em outras palavras, resulta no elemento cultural atuando em espaços naturais (MAXIMIANO, 2004).

Nesse sentido, Bertrand (2004) considera a paisagem como um conjunto indissociável e único resultante da interação dinâmica entre os meios físicos, biológicos e antrópicos os quais podem ocorrer em uma porção do espaço geográfico. A união entre esses elementos que resulta ao mesmo tempo em sua constante evolução no tempo/espaço, também é instável devido a dialética entre elementos físicos e antrópicos (BERTRAND, 2004)

Em meio à dialética da paisagem a questão fundiária no Brasil tem como palco a exploração que se inicia com a colonização, e segue até aos dias atuais marcada por conflitos pela posse da terra, o que revela um quadro social de expropriação que também gera graves crimes ambientais associados. O estado do Pará tem na sua memória coletiva conflitos agrários conhecidos internacionalmente como o massacre do Eldorado dos Carajás em 1996 onde 19 trabalhadores rurais foram assassinados e mais recentemente em Pau D' Arco, em maio de 2017 com 10 mortes. Homens, mulheres e crianças são mortos quase que diariamente por crimes associados a conflitos agrários, este panorama mostra a problemática da questão fundiária do Estado do Pará, que envolve relações de poder associadas com o acesso a propriedade da terra (CPT, 2020).

São muitos os indivíduos dentro do quadro de conflitos na Amazônia, agravado por falhas que envolvem a gestão do Estado, visto que administração das terras públicas e privadas se faz por meio de controle, fiscalização e políticas públicas de acesso à terra, encontrando desafios que precisam ser superados. Além de conflitos pela posse, outros agravantes surgem como o desmatamento, devido à lógica de se converter a floresta nativa em área de exploração agropecuária.

Levando em consideração a recente implantação do Novo Código Florestal, Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, faz-se necessário realizar estudos acerca de sua eficiência em relação a regularização ambiental e fundiária com enfoque na adesão de proprietários ou possuidores de imóveis rurais, uma vez que, de acordo com Soares-Filho *et al.* (2014) 53% da vegetação nativa ocorre em propriedades privadas no Brasil.

No âmbito constitucional, nessa perspectiva ambiental, além da discussão dos conflitos e das profundas questões agrárias no Brasil, o Novo Código Florestal traz algumas reestruturações de medidas para atividades de uso sustentável no meio rural. A Legislação ambiental estabelece normas para preservação de florestas e vegetação nativa do Brasil, destacando a importância delas para gerações futuras e o crescimento econômico no mercado nacional e internacional (BRASIL, 2012).

Com a prerrogativa de melhorar a coleta de informações acerca de imóveis rurais e suas características ambientais e econômicas, além de tornar o processo de regularização ambiental teoricamente mais ágil, este Código Florestal em questão trouxe o Cadastro Ambiental Rural (CAR), no Art. 29 do Capítulo VI. O CAR está no âmbito do Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA) e tem o intuito de integrar informações ambientais a respeito dos imóveis rurais, sendo obrigatório para todas as propriedades ou posses possibilitando o controle, monitoramento, combate ao desmatamento, planejamento ambiental e econômico das florestas e vegetação nativa do Brasil (BRASIL, 2012).

É importante destacar que o imóvel rural é, na Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993 o "prédio rústico de área contínua, qualquer que seja sua localização, que se destine ou possa se destinar à exploração agrícola, pecuária, extrativa, florestal ou agro-industrial" (BRASIL, 1993).

A reunião destes dados ambientais sobre as propriedades ou posses rurais ocorre no âmbito do Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA) que atualmente conta com o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), estabelecido pelo decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, possibilitando consulta pública e monitoramento de informações ambientais do meio rural com o uso de ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto (BRASIL, 2012).

Uma das metodologias utilizadas é o georreferenciamento como parte das ferramentas e metodologias do geoprocessamento. Nas palavras de Fitz (2008, p. 24) o geoprocessamento é “uma tecnologia, ou mesmo um conjunto de tecnologias, que possibilita a manipulação, a análise, a simulação de modelagens e a visualização de dados georreferenciados”.

Assim, para efeito de cadastramento e regularização ambiental de imóveis rurais, o georreferenciamento é uma ferramenta primordial utilizada para obtenção de dados espaciais dos imóveis sob as diretrizes do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) juntamente como o memorial descritivo, como aborda a Lei Federal nº 10.267, de 28 de agosto de 2001 (BRASIL, 2001).

Este estudo, no contexto dos dados ambientais disponibilizados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará (SEMAS) pretende realizar uma análise multitemporal entre os anos de 2011 e 2021, levando em consideração as bases referentes aos imóveis rurais que datam do ano de 2009 até 2015, presentes no sistema de cadastramento SIMLAM e as bases presentes no SICAR/PA de 2015 a 2021, tendo como área de estudo as propriedades existentes na Zona do rio Tauá, no município de Santo Antônio do Tauá (PA), utilizando os dados do CAR, no âmbito do SICAR/PA por meio de ferramentas de geoprocessamento.

Por meio disso pretende-se quantificar o número de imóveis rurais presentes no SICAR/PA, e descrevê-los conforme a sua situação de regularidade ambiental e fundiária destacando o aumento ou diminuição do número de cadastros entre os anos escolhidos, além de caracterizá-los quanto seu tamanho, as sobreposições de imóveis, a cobertura da terra (atividade produtiva) utilizando-se de classificação do uso e cobertura da terra a partir de coleção de imagens de sensoriamento remoto do projeto MapBiomas, e a evolução do zoneamento ecológico econômico destacando a presença de ARLs, APPs, Áreas consolidadas, áreas produtivas e áreas de servidão.

Neste trabalho, em suas abordagens para a área de estudo escolhida, destaca que a Zona do Rio Tauá se localiza a oeste do município em questão e tem sua importância na economia municipal pela presença de atividades agrossilvipastoris que englobam atividades referentes a agricultura familiar, pecuária e o agronegócio a partir da criação do gado, avicultura, culturas perenes de dendê e o coco-da-baía. Além

disso, nesta área de estudo encontra-se a sede de um dos três distritos municipais, o Espírito Santo do Tauá, conhecida como Vila a qual teve sua formação a partir do século XVIII.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Fazer uma análise do Cadastro Ambiental Rural do Pará, nos anos de 2011 e 2021, através de ferramentas de geoprocessamento na Zona do rio Tauá, localizada no município de Santo Antônio do Tauá (PA)

2.2 Específicos

- Fazer o diagnóstico do quantitativo de cadastros realizados até o ano de 2021, classificando-os quanto a sua situação no Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Pará (SICAR/PA)
- Demonstrar o tipo e tamanho de propriedade rural de acordo com a Lei da Reforma Agrária
- Realizar classificação de uso e cobertura da terra e identificar informações ambientais dos imóveis rurais como remanescentes de vegetação nativa, Áreas de Preservação Permanente (APPs), Áreas consolidadas, Áreas de Reserva Legal (ARLs), áreas de servidão ambiental e áreas não consolidadas.

3 ÁREA DE ESTUDO

3.1 Caracterização da Zona do Rio Tauá

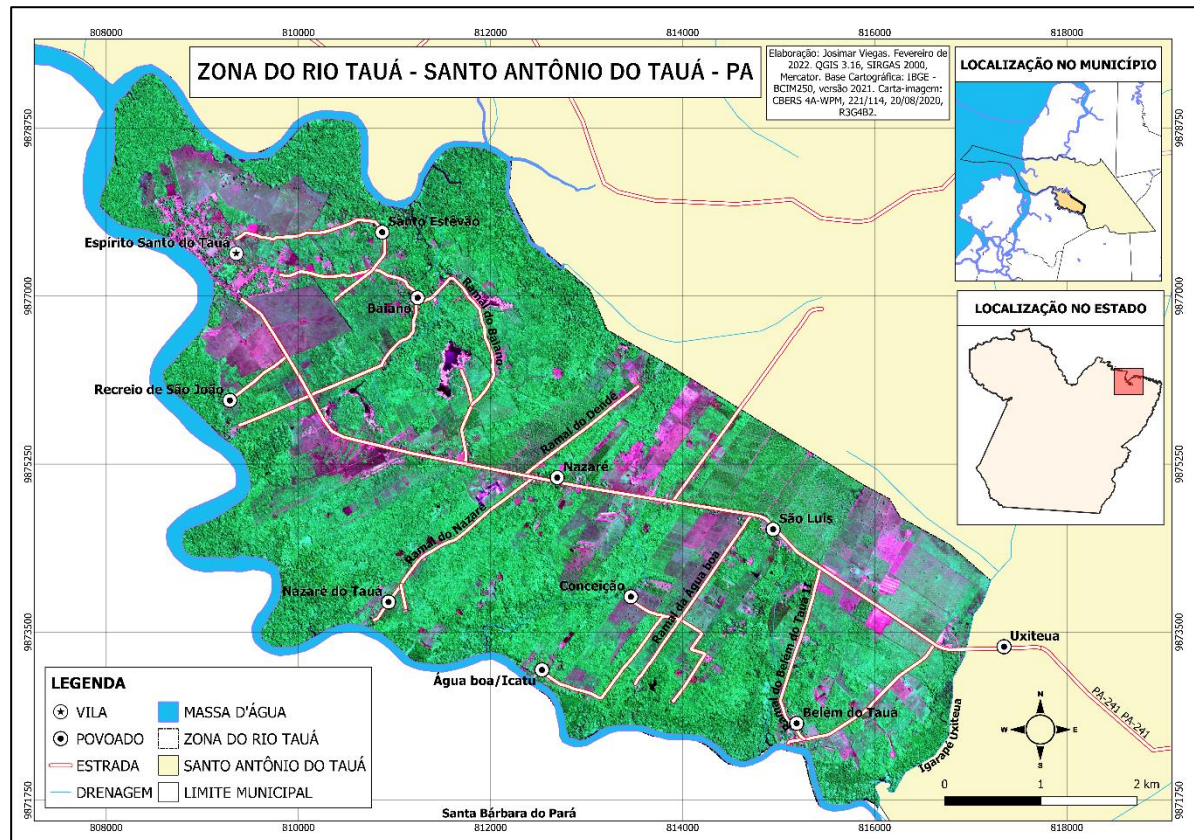
A Zona do Rio Tauá possui relação direta com o rio Tauá e localiza-se a oeste do município de Santo Antônio do Tauá (Fig.1) e tem sua área delimitada a sul e a oeste por este rio, a leste pelo Igarapé Uxiteua, a norte e nordeste pelo Rio Maracanã e Furo da Laura.

A área de estudo se localiza na zona rural do município de Santo Antônio do Tauá, tendo como área considerada urbana a sede do Distrito da Vila do Espírito Santo do Tauá a qual está a aproximadamente 12 km da sede municipal. A população residente da Zona do Rio Tauá é de 1.519 habitantes considerando os setores censitários que abarcam esta área do município (IBGE, 2010).

Esta área, atualmente, possui aspectos econômicos de cunho agrícola, considerando os dados municipais do Censo Agropecuário de 2017 o município conta com um quantitativo de 883 imóveis rurais (IBGE, 2017). É possível destacar que a agricultura e pecuária representam uma parcela considerável da estrutura produtiva do município, contribuindo em 2019 com 35,28% para o PIB municipal, a frente das categorias indústria com 9,43% e serviços com 19,92% de contribuição (FAPESPA, 2021).

Pode-se inferir que um dos fatores da atuação extensiva da agricultura e pecuária na Zona do Rio Tauá se dá principalmente pelas características geológicas e geomorfológicas da área de estudo pois em Barbosa (2007), a geomorfologia da área de estudo que está inserida na zona estuarina do Estado do Pará, apresenta, predominantemente, uma unidade de relevo formada por tabuleiros os quais caracterizam-se por superfícies contínuas levemente aplainadas pelos rios da bacia hidrográfica do rio Tauá. Nessas áreas também há a ocorrência de planícies aluviais com influência de maré e áreas de várzea e formação de mangue (EMBRAPA, 1999). Em relação à classificação do solo, ocorre a presença de argissolo amarelo e latossolo amarelo de textura arenosa média ou areno-argilosa que propicia a formação da floresta ombrófila densa em terra firme (BARBOSA, 2007; EMBRAPA, 1999).

Figura 1 – Zona do Rio Tauá, Santo Antônio do Tauá - PA



Fonte: elaborado pelo autor, 2022

Historicamente, a formação socioespacial da porção que compreende a área de estudo teve seu desenvolvimento com características dos padrões de ocupação da Amazônia dos séculos XVII, XVIII e XIX. A ocupação dessas áreas, no que diz respeito ao espaço Tauá-Vigia, de acordo com Egler (1961) e Palheta (1978), ocorreu no período inicial exploratório do Brasil a partir da criação da cidade de Santa Maria de Belém do Grão Pará e da definição de uma ligação entre esta referida cidade e São Luís do Maranhão.

Gonçalves (2012) caracteriza a ocupação da Amazônia em dois padrões, sendo o primeiro em Rio-Várzea-Floresta e o segundo em Estrada-Terra firme-Subsolo. A primeira marca a colonização europeia estabelecendo povoados utilizando-se das vias fluviais abundantes as quais serviam para navegação pelas missões religiosas, visando concretizar os interesses econômicos da Coroa Portuguesa, estabelecendo propriedades rurais, doação de sesmarias, exploração e

transporte de recursos naturais como as “drogas do sertão” e a pesca (GONÇALVES, 2012).

Por meio disso é possível afirmar que a ocupação da Zona do Rio Tauá e o surgimento do Distrito do Espírito Santo do Tauá foi de cunho litorâneo por meio das vias fluviais, expressando este padrão acima citado, quando as terras pertencentes a Vigia, já povoadas pelas tribos indígenas dos Tupinambás, serviram de abrigo para refugiados do movimento da Cabanagem advindos da cidade de Vigia por meio dos estuários desta região utilizados como caminho de acesso à capital do Estado (BRIOSO, 1976). Dentre as vias navegáveis de acesso a estas áreas encontravam-se o Furo da Laura, Furo do Joroca, Rio Maracanã e o Rio Tauá.

A área de estudo, inserida no contexto de formação do município de Santo Antônio do Tauá (Fig. 2), também sofreu um processo de ocupação no interior de suas áreas, em terra firme, pelo processo de colonização da região bragantina com os incentivos do Governo Imperial em meados de 1867 quando foi lançado o decreto de número 3.784 para a criação de um regime colonial. Nesse sentido ocorreu a implantação da estrada de ferro Belém-Bragança que influenciou e facilitou a colonização das áreas de Tauá-Vigia pela implantação, nos anos de 1897 e 1898, das colônias agrícolas Granja Américo e Santa Rosa com lotes de 25 hectares doados a colonos de origem espanhola e nordestinos advindo do Ceará e Rio Grande do Norte (BRIOSO, 1976; PALHETA, 1978).

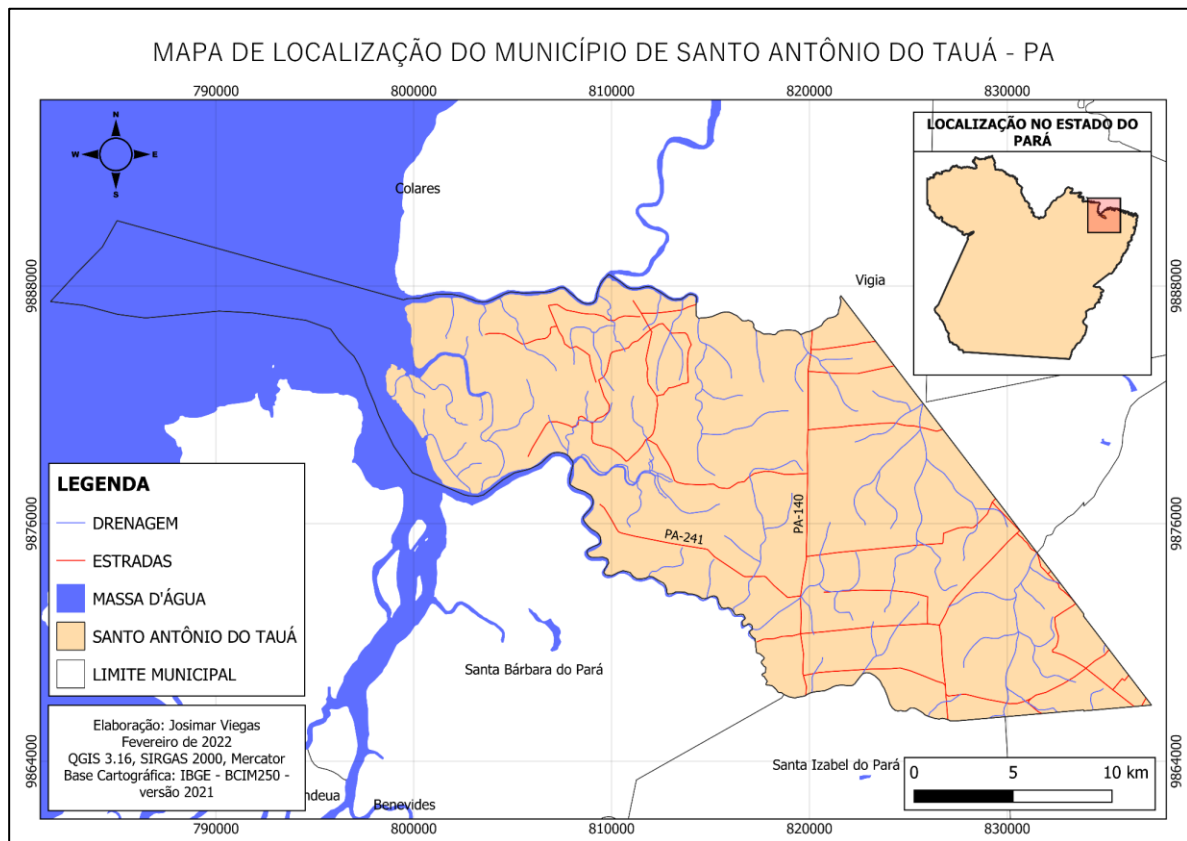
Esta forma de ocupação do interior é marcada pela introdução do capital modernizado, pondo fim às elites extrativistas fundadas nos períodos de exploração e modificadas ao longo do tempo. É uma colonização segundo o capital moderno, por meio de iniciativas como a implantação de projetos de desenvolvimento ou criação de estradas, as quais foram responsáveis pelo surgimento de cidades, vilas, agrovilas e, além disso, serviam para o escoamento das produções agrícolas e minerais (GONÇALVES, 2012).

Para compreensão do contexto que abarca a Zona do rio Tauá, vale destacar algumas características do município de Santo Antônio do Tauá onde a área de estudo está inserida, pois a divisão em zonas do município em questão ainda não apresenta divisão oficial pela ausência de Plano diretor Urbano (PDU) ou Plano diretor Municipal (PDM).

3.2 Caracterização do Município de Santo Antônio do Tauá

O município de Santo Antônio do Tauá é pertencente, de acordo com a Divisão Regional do Brasil de 2017, a Região Intermediária da capital Belém e a Região Imediata da mesma, distando aproximadamente 56 km desta e tendo acesso direto pela malha rodoviária por meio da BR-316 e PA-140 (IBGE, 2021). Seus confrontantes (Fig. 1) ao norte são os municípios de Colares e Vigia, ao sul Santa Isabel e Castanhal, na orientação leste também ao município de Castanhal e Vigia, a oeste limita-se ao município de Santa Bárbara e também é confrontante direto com o município de Belém pelo Distrito de Mosqueiro (Baía do Sol) (RODRIGUES *et al.*, 2004).

Figura 2 – Mapa de localização do Município de Santo Antônio do Tauá (PA)



Fonte: elaborado pelo autor, 2022

O município possui extensão territorial de 537,618 km² e sua estimativa populacional para o ano de 2021 é de aproximadamente 32.346 habitantes de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tendo dados concretos do

censo demográfico do ano de 2010 com um indicativo de 26.674 habitantes (IBGE, 2021). O município é constituído por três distritos sendo Vila do Espírito Santo, São Raimundo dos Borralhos e Santo Antônio do Tauá (Sede municipal), sendo a sede municipal possuidora de 47% da população com residência em área urbana, aproximadamente 12.594, de acordo com o censo de 2010 (IBGE, 2021).

3.1.1 Solo

De forma abrangente, o solo do município de Santo Antônio do Tauá se caracteriza pela presença de Latossolo Amarelo, Argissolo Amarelo, Espodossolo podendo ser classificado como Espodossolo Ferrocárbico, Gleissolos os quais se subdividem em Gleissolo Sáfico e Gleissolo Háplico, além da presença de Neossolo Flúvico e Neossolo Quartzarênico (RODRIGUES *et al.*, 2004).

3.1.2 Vegetação

A cobertura vegetal da área de estudo caracteriza-se pela presença predominante de vegetação secundária (capoeiras), floresta de várzea, campos e também formações pioneiras de mangue. (RODRIGUES *et al.*, 2004)

É importante destacar que as capoeiras correspondem a áreas de intervenção antrópica e que reagem diferentemente à forma de uso da terra, como atividades agrícolas, mineradoras ou pecuária e como resultado a vegetação secundária surge de acordo com as características ecológicas da região de intervenção (IBGE, 2012). Ressalta-se que a área de estudo apresenta práticas agrossilvipastoris intensas com atividades de subsistência e pastagens. (BRASIL, 1973).

A composição florística da cobertura vegetal tem a frequência de espécies como Embaúba (*Cecropia sp*), pau mulato (*Chimaniis turbinata D.C*), mata-matá branco (*Eschweilera odorata*), lacre (*Vismia spp*), além de concentrações espaçadas de palmeiras constituídas por buriti (*Maurítia flexuosa*), tauari (*Couratari so*), açai (*Euterpe oleracea*) e bacaba (*Oenocarpus bacaba*) (BRASIL, 1973).

3.1.3 Hidrografia

A hidrografia do município de Santo Antônio do Tauá é servida de uma rede de drenagem extensa, de grande relevância para a irrigação na agricultura e pecuária, representada principalmente por rios de pequeno porte (RODRIGUES, 2004). O corpo d'água com grande relevância é o Rio Tauá o qual nasce no município de Santa Isabel do Pará, sendo limite entre este município e o limite oeste de Benevides e verte na direção SE-NW, até a Baía do Sol, seu afluente direto (PMSAT, 2021). Outro rio com afluência na baía em questão é o Bituba, distando poucos quilômetros da sede de Santo Antônio do Tauá e ao norte, fazendo limite com Vigia, encontra-se o rio Patauateua. Além da hidrografia citada, os Rios Mojuim e Marapanim, respectivamente, têm sua nascente inserida nos limites do município desaguando diretamente no Oceano Atlântico, enquanto, em seu alto curso, o outro percorre um pequeno trecho, a oeste, situando-se poucos quilômetros da fronteira com o município de Castanhal (PMSAT, 2021).

3.1.4 Clima

A temperatura, sob influência da baixa latitude, mantém-se ao longo do ano em torno de 25° C, com média entre 24° C a 26° C, bem como a umidade relativa do ar mantendo-se em torno de 85%. As temperaturas mais elevadas comumente, ocorrem nos meses de novembro e dezembro variando entre 32° C a 34° C com média anual de 33° C, enquanto as temperaturas mais baixas ocorrem ao longo de todo o ano com oscilação entre 20°C e 22°C. Destaca-se entre os meses de setembro a dezembro o déficit pluviométrico de 7%, caracterizando curta estação seca (PMSAT, 2021).

A partir disto é possível afirmar que o clima da área de estudo, de acordo com a classificação de Köpper é do tipo Ami, o qual se caracteriza por apresentar regime pluviométrico anualmente elevado, apresentando curto período quando os níveis de precipitação ocorrem abaixo de 60 mm (BASTOS, 1982).

3.1.5 Principais atividades econômicas

A situação econômica do município de Santo Antônio do Tauá se baseia na Agricultura e pecuária, atividades extrativistas e no comércio e serviço, porém, a agropecuária é a mais intensa atividade a sustentar a economia municipal com a existência de lavouras permanentes, a exemplo do cultivo de coco-da-baía com a produção de 4.639 toneladas para o ano de 2020, e com lavouras temporárias a partir da produção de mandioca a qual, para o mesmo ano produziu 4.500 toneladas. (SIQUEIRA, 2018; IBGE, 2021).

Nesse sentido, a agricultura e pecuária são responsáveis por parte significativa sobre a alteração do solo por meio das técnicas de manejo aplicadas, muitas vezes inadequadas para o cultivo a longo prazo, como é o exemplo do corte e queima de vegetação secundária para o plantio posterior, mas a curto prazo. A vegetação secundária também tende a ser removida para fins de práticas pecuárias e para a cultura do dendê, maracujá, cupuaçu e etc. (RODRIGUES et al., 2004).

O município conta com a presença do agronegócio no avanço do dendê e já ocupa a 8ª posição como uma produção de 40.600 toneladas para o ano de 2017, o que corresponde a 2,57% da produção no território paraense (SEDAP, 2022; SIQUEIRA, 2018).

3.1.6 Processo de municipalização de Santo Antônio do Tauá

Em meados do início do século XX, no ano de 1901, foi estabelecida a colônia de Santo Antônio pela chegada de migrantes do nordeste brasileiro, destacando a chegada de nordestinos como Manoel Cornélio Barbosa Cordeiro Peixoto o qual chefiava um grupo vindo dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte com o objetivo de se estabelecer na área para realização de atividades produtivas, agrícolas (BRIOSO, 1976).

A colônia de Santo Antônio passa a ser considerada posse do município de Vigia, sendo em 1932, elevada à categoria de Vila e Distrito deste mesmo município.

Com o crescimento econômico e o adensamento populacional da Vila, houve a primeira tentativa de municipalização no ano de 1955, porém a ação foi considerada inconstitucional e revogada por decisão do Supremo Tribunal Federal no mesmo ano. (BRIOSO, 1976).

Na década de 1960, no ano de 1961, o desmembramento da Vila de Santo Antônio do Tauá em relação ao município de Vigia é conquistado através da Lei Estadual nº 2.460, de 29 de dezembro de 1961, sendo esta sancionada em 04 de abril de 1962 (PMSAT, 2021).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Nesta pesquisa realizou-se análise dos dados referentes ao quantitativo de cadastros de imóveis rurais presentes no Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Pará (SICAR/PA) na área de estudo da Zona do Rio Tauá, localizada no município de Santo Antônio do Tauá, a partir de dados disponibilizados pela SEMAS/PA. As análises apresentam dados quantitativos a respeito do total de imóveis cadastrados, considerando as situações ou *status* apresentadas nesta base de dados cartográficos de imóveis rurais. A partir da abordagem destes dados, além de possibilitar a constatação da atual situação fundiária na área de estudo, é possível observar qual a atual situação da regularização ambiental no que diz respeito à vegetação nativa perante o avanço de atividades agrossilvipastoris em uma faixa temporal de dez anos.

A ordem dos procedimentos metodológicos realizados neste escrito foi executada a partir de levantamento bibliográfico e documental, aquisição de bases de dados cartográficos, produção e elaboração de produtos cartográficos e análise da classificação do uso e cobertura da terra da área de estudo, compreendendo a Zona do Rio Tauá no período de 2010 a 2020 (Fig. 3).

Figura 3 – Procedimentos metodológicos



Fonte: elaborado pelo autor, 2022

4.1 Levantamento bibliográfico e documental

O levantamento bibliográfico foi executado com base em dissertações, teses, livros, monografias, artigos científicos e documentos em meio eletrônico para obtenção de informações referentes ao município de Santo Antônio do Tauá e ao Cadastro Ambiental Rural (CAR). Além disso, foi realizada consulta à legislação federal e estadual em ambiente eletrônico em relação à regularização ambiental e a origem, implantação e execução do CAR.

4.2 Aquisição de base de dados cartográficos

Com o propósito de realização da análise sobre o CAR na Zona do Rio Tauá, houve a aquisição de três diferentes bases de dados vetoriais e matriciais sendo a primeira em formato *shapefile* (.shp) adquirido da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (SEMAS), por meio da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Pará (EMATER) referente aos imóveis rurais do município dos sistemas de cadastros referentes ao Sistema de Monitoramento e Licenciamento Ambiental (SIMLAM) e o Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Pará (SICAR/PA). Vale destacar que, neste estudo, a possibilidade de aquisição de informações sobre a evolução do zoneamento ecológico no CAR ocorreu somente a partir do ano de 2015, ano anterior a implementação do SICAR/PA pela SEMAS por meio da Portaria estadual nº 654, de 7 de abril de 2016, quando os procedimentos de inscrição, registro, análise e demonstração pública dos dados foram migrados do SIMLAM para o SICAR/PA, mantendo a possibilidade de realização de *download* público de bases referentes a situação ambiental de cada imóvel rural presente na área de estudo.

Nesta base de dados constavam, além de outros atributos:

- I) Polígonos de limites dos imóveis rurais.
- II) Área dos imóveis rurais em hectares.
- III) Situação do cadastro do imóvel rural.
- IV) Data de criação (envio do cadastro ao SICAR/PA).

Os dados vetoriais dos imóveis rurais foram selecionados de acordo com sua localização no interior e em áreas de abrangência a leste da Zona do Rio Tauá, além de serem reprojatados para coordenadas UTM para a zona 22S a fim de possibilitar o cálculo de área dos imóveis e de suas informações ambientais. Os arquivos em formato *shapefile* (.shp) referentes as informações ambientais, foram adquiridos por meio do sítio eletrônico do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR). Nestes dados vetoriais os atributos presentes continham informações sobre:

- I) Áreas consolidadas
- II) Áreas de Reserva Legal total
- III) Áreas de Reserva Legal proposta
- IV) Vegetação Nativa
- V) Áreas de Preservação Permanente
- VI) Áreas de servidão ambiental
- VII) Áreas Antropizadas não consolidadas

Outros dados vetoriais como setor censitário, limites municipais, estradas, hidrografia e vilas foram adquiridos da versão do ano de 2021 das Bases Cartográficas Contínuas com escala de 1:250.000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e foram reprojatados e recortados para a área de interesse.

Os dados de classificação e uso do solo dos anos de 2010 e 2020 foram adquiridos do projeto Mapbiomas a partir de dados matriciais de sensoriamento remoto da série de satélites Landsat com resolução espacial de 30 metros. A metodologia empregada pelo Mapbiomas realiza Análise de Mistura Espectral para compor uma base de dados espectrais das imagens de sensoriamento remoto e as disponibiliza gratuitamente a partir da plataforma do *Google Earth Engine* (NEVES et al., 2020). Os dados matriciais, após convertidos para o formato *shapefile* (.shp) e classificados de acordo com o código de classes da legenda e paleta de cores da Coleção 6 do MapBiomas, continham os códigos 3, 9, 12, 15, 33, 41 e 48 os quais, respectivamente se referiam a:

- I) Formação florestal

- II) Silvicultura
- III) Formação campestre
- IV) Pastagem
- V) Rio, lago e oceano
- VI) Outras lavouras temporárias
- VII) Outras lavouras perenes

4.3 Elaboração de produtos cartográficos

Nesta etapa realizada com ferramentas do geoprocessamento em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), o auxílio do software QGIS 3.16.16 foi imprescindível para a obtenção, gerenciamento e análise dos dados coletados. Foi possível realizar a identificação e separação dos polígonos de imóveis rurais classificando-os quanto às suas situações, bem como a união de atributos entre a base de dados vetoriais da SEMAS/PA e os boletins do SICAR para identificar as informações ambientais de cada imóvel da área de estudo.

Nesta etapa as ações realizadas foram:

I) Aplicação da ferramenta “Recortar” na base de dados vetorial da SEMAS/PA dos imóveis rurais do município de Santo Antônio do Tauá, tendo como resultado os imóveis delimitados à Zona do Rio Tauá.

II) Seleção de imóveis rurais pelo atributo “IND_STATUS” para a criação de arquivos *shapefile* (.shp) dos imóveis para cada situação sendo estas ativa, pendente e suspensa.

III) Aplicação da ferramenta “Uniões” entre os atributos das bases vetoriais da SEMAS/PA e SICAR para identificar a localização das informações ambientais e a data de criação de cada imóvel rural.

Para possibilitar a realização da classificação do uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá, foram utilizados arquivos de formato matricial (.tif) sendo imagens

de sensoriamento remoto dos anos de 2010 e 2020 provenientes do projeto MapBiomias. Nesta etapa de análise foram adotados os procedimentos seguintes:

I) Aplicação da ferramenta “Reprojetar coordenadas” com a finalidade de possibilitar a realização do cálculo de áreas classificadas a partir da projeção UTM zona 22S.

II) Aplicação da ferramenta “Poligonizar” para obtenção de arquivo em formato *shapefile* (.shp) das classes e possibilitar o tratamento e produção de mapa temático da classificação e uso da terra.

III) Delimitação da área de estudo por meio da ferramenta “Recortar” com base no arquivo *shapefile* (.shp) referente a Zona do Rio Tauá e a área de abrangência dos imóveis do CAR no período de 2015 a 2021.

5 ARCABOUÇO TEÓRICO-LEGAL DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL NO PARÁ

O conceito de regularização ambiental aos moldes do atual CAR foi concebido pelo Estado do Mato Grosso em seu Decreto Estadual nº 1.401/1997 que instituiu o Sistema de Licenciamento Ambiental em Propriedades Rurais (SLAPR). Nesse modelo realizava-se o licenciamento ambiental com a ajuda de mecanismos de análise de imagens de sensoriamento remoto para a fiscalização. O SLAPR passou por modificações e aprimoramentos através da Organização Não Governamental *The Nature Conservancy* (TNC), a qual conseguiu reunir informações de cada imóvel rural em um banco de dados, conjuntamente às metodologias já empregadas (SOUZA, 2013).

O CAR foi modelo de regularização ambiental de propriedades e posses rurais nos estados de Mato Grosso e principalmente no estado do Pará, anteriormente ao Novo Código Florestal. (LAUDARES *et al.*, 2014). Outros estados aderiram a essa iniciativa ambiental. Fonseca (2015) destaca o pioneirismo do Estado do Pará na adesão ao CAR no ano de 2008, uma vez que o estado já apresentava elevados níveis de desmatamento assim como os impasses fundiários já existentes no Brasil.

O Decreto Estadual nº 2.593, de 27 de novembro de 2006 instituiu o CAR no Estado do Pará como uma etapa da regularização ambiental de propriedades ou posses rurais. No Art. 4 deste decreto, o cadastro exigia o detalhamento da propriedade ou posse no que diz respeito a descrição da Área Total do imóvel (AT), Área de Preservação Permanente (APP), Área de Reserva Legal (ARL) e Áreas de Uso Alternativo do Solo (AUAS), conforme descrito neste decreto (PARÁ, 2006).

A sua regulamentação se deu com o Decreto nº 1.148, de 17 de julho de 2008 reforçando a obrigatoriedade deste cadastro para todas as propriedades e posses rurais em terras paraenses, sendo aplicável a imóveis sem atividade economicamente produtiva e exigindo, na documentação do CAR, a discriminação e o georreferenciamento das APPs, ARLs e a recuperação ou recomposição das mesmas nos casos de irregularidade (PARÁ, 2008).

O CAR fez parte do programa federal “Mais Ambiente” criado a partir do Decreto Federal nº 7.029, 10 de dezembro de 2009, para compor a base de estratégias de apoio à regularização ambiental de imóveis rurais (BRASIL, 2009). Este

decreto foi revogado após a elaboração do Decreto Federal nº 7.830, de 17 de outubro de 2012.

Ainda com a vigência do Código Florestal de 1965, o Pará fornecia, gerenciava e armazenava dados do CAR no Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental (SIMLAM), onde havia disponibilidade de dados sobre imóveis rurais para consulta pública.

Na IN nº 39, de 04 de fevereiro de 2010, a inscrição no CAR consistia em duas etapas, sendo a primeira a inscrição de caráter declaratório e provisório, exigindo ao declarante o preenchimento de Declaração do proprietário sobre o perímetro do imóvel rural e posterior envio do documento ao sítio eletrônico, na internet, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS/PA), consistindo na adesão do proprietário ou possuidor ao CAR provisório. A emissão do certificado de CAR provisório ocorria pelo Sistema Integrado de Monitoramento Ambiental (SIMLAM) presente no endereço eletrônico da SEMAS/PA. Após a análise e retificação dos dados da Declaração do proprietário, realizada por este órgão ambiental, o cadastro passava a ser definitivo juntamente com a análise do pedido de Licença Ambiental (FONSECA; FERREIRA, 2014). Vale destacar que a importância da Instrução Normativa nº 37, de 02 de fevereiro de 2010, trouxe isenção das taxas de adesão ao CAR para proprietários e possuidores de imóveis rurais com área inferior a 300ha através da parceria entre órgãos ambientais públicos, para garantir rapidez ao processo de regularização ambiental e fundiária no Pará. (PARÁ, 2010)

Com o advento do Novo Código Florestal sob a Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012, que diz respeito à proteção da vegetação nativa no Brasil, o CAR tornou-se parte das ferramentas propostas para a regularização ambiental em nível nacional visando solucionar falhas de monitoramento deixadas pelo Código Florestal de 1965 (LAUDARES *et al.*, 2014).

Como é disposto no seu Art. 29, o CAR é um registro público eletrônico inserido no Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA), tendo como principal finalidade a preservação ambiental, realizando controle, monitoramento, planejamento ambiental e combate ao desmatamento por meio da integração de dados sobre imóveis rurais, sendo este obrigatório para todas as propriedades e posses rurais em território nacional. (BRASIL, 2012). Nos moldes do Novo Código

Florestal, a integração de informações ambientais passou a ser realizada no banco de dados do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) disposto no Decreto Federal nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, tendo em foco o gerenciamento das informações a respeito de imóveis rurais em território nacional. (BRASIL, 2012).

O SICAR é um sistema público onde são armazenadas informações ambientais acerca dos imóveis rurais no Brasil, sendo possível identificar a cobertura da terra e demais características das propriedades e posses em âmbito rural, além de possibilitar o planejamento ambiental, adequação do uso do solo, o monitoramento em detrimento da compatibilização de atividades econômicas com preservação da vegetação nativa (BRASIL, 2012). Nesse sentido, os objetivos do SICAR (2021), são:

I) Receber, gerenciar e integrar os dados do CAR de todos os entes federativos; II) cadastrar e controlar as informações dos imóveis rurais, referentes ao seu perímetro e localização, aos remanescentes de vegetação nativa, às áreas de interesse social, às áreas de utilidade pública, às Áreas de Preservação Permanente, às Áreas de Uso Restrito, às Áreas consolidadas e às Reservas Legais; III) monitorar a manutenção, a recomposição, a regeneração, a compensação e a supressão da vegetação nativa e da cobertura vegetal das áreas de Preservação Permanente, de Uso Restrito, e de Reserva Legal, no interior dos imóveis rurais; IV) promover o planejamento ambiental e econômico do uso do solo e conservação ambiental no território nacional; e V) disponibilizar informações de natureza pública sobre a regularização ambiental dos imóveis rurais em território nacional, na internet.

A nível nacional, o SICAR entrou em vigência quando regulamentado pela Instrução Normativa nº 02, de 06 de maio de 2014, do MMA que definiu os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do SICAR de modo a realizar a migração dos dados de cadastros dos estados que já possuíam seus próprios sistemas para o sistema nacional (BRASIL, 2014).

O cadastramento de imóveis rurais no SICAR/PA passou a ser realizado quatro anos após a publicação da Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012 a partir da Portaria nº 654 da SEMAS/PA, de 7 de abril de 2016, o que possibilitou a realização da consulta dos dados para a área de estudo a partir do ano de 2015, uma vez que a partir da Instrução Normativa do MMA Nº 2/2014 o sistema foi definitivamente oficializado.

Vale destacar que a emissão do documento final do CAR não é utilizada para comprovar títulos de terra em propriedades ou posses rurais, pois este é um recibo onde constam todas as informações documentais referentes às áreas ambientais do imóvel rural. (SICAR, 2021)

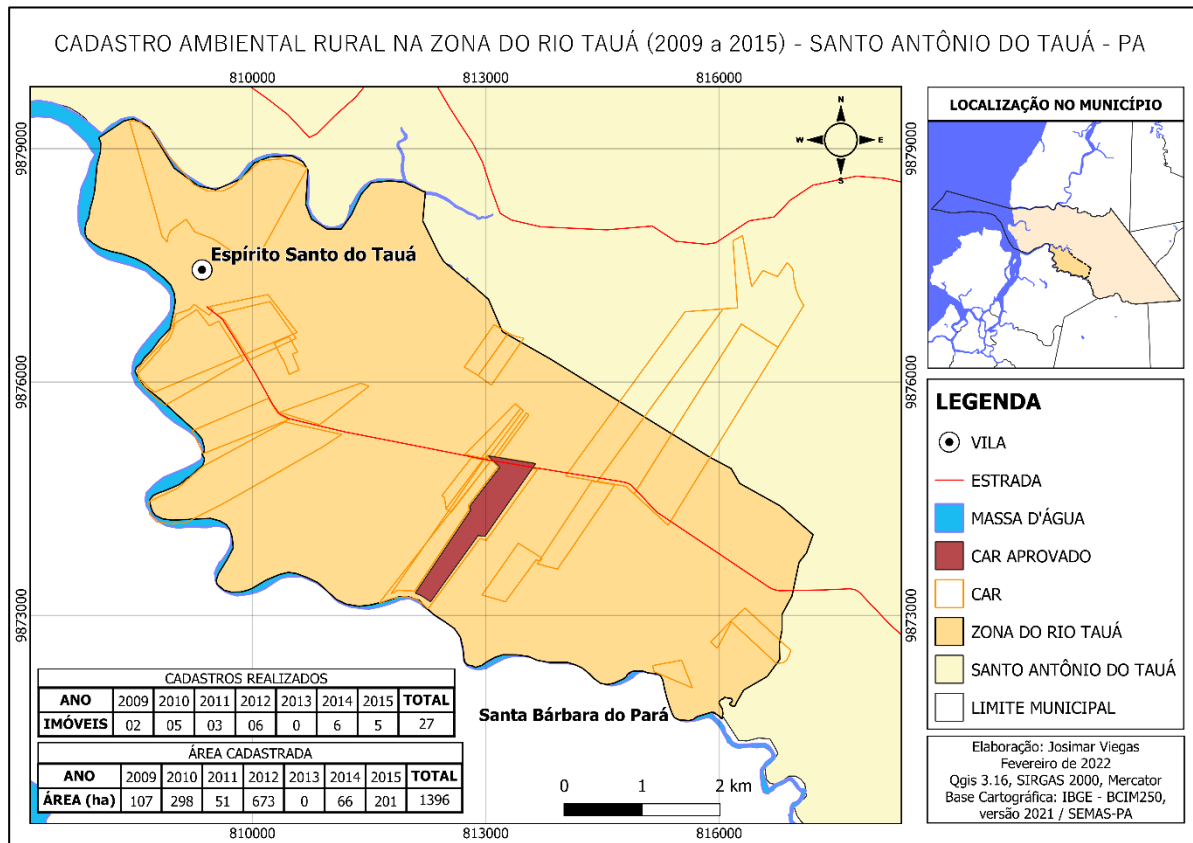
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das bases de dados do CAR no período estudado permitiu observar quantitativamente os cadastros realizados no período entre 2011 e 2021, sendo possível demonstrar a existência de Remanescentes de Vegetação Nativa, Áreas de Reserva Legal, Áreas de Preservação Permanente e Áreas Consolidadas, além de observar as sobreposições de imóveis rurais decorrentes de falhas na execução do georreferenciamento e tratamento dos dados, bem como destacar o quantitativo de imóveis cadastrados e classificá-los quanto ao seu tamanho em módulos fiscais de acordo com a Lei Federal 8.629/1993

6.1 Análise das bases de dados do SIMLAM/PA (2009 a 2015)

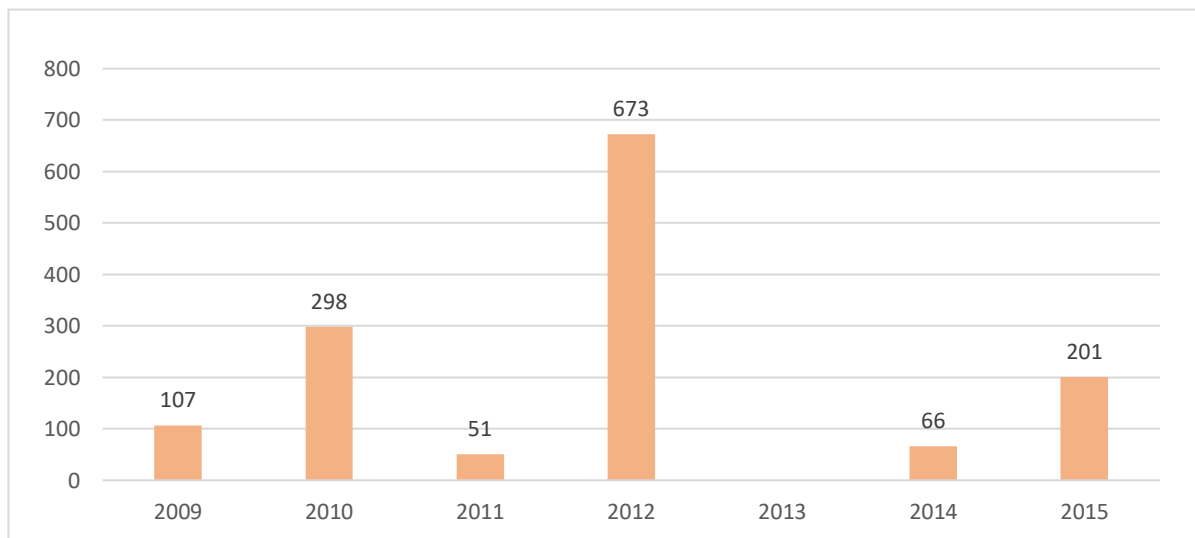
Para a Zona do rio Tauá, os dados adquiridos da SEMAS/PA por meio da EMATER/PA para o ano de 2011, contemplam um período de 6 anos, com data inicial em 21/10/2009 até 08/12/2015, assim possuindo um total de 27 imóveis entre os CAR provisórios e definitivos com área de 1396 hectares. Constatou-se que somente até o ano de 2011 haviam 9 imóveis com registro do CAR provisório compreendendo 456 hectares de áreas cadastradas. Para o período observado apenas um único imóvel adquiriu registro de CAR definitivo pois para que houvesse a obtenção deste cadastro os dados declarados pelo proprietário ou possuidor deveriam ser analisados e retificados pelo órgão ambiental responsável. (PARÁ, 2010)

Figura 4 – Cadastro Ambiental Rural na Zona do Rio Tauá (2009 a 2015)



Fonte: elaborado pelo autor, 2022

Gráfico 1 – Evolução da área cadastrada de 2009 a 2015 (ha)



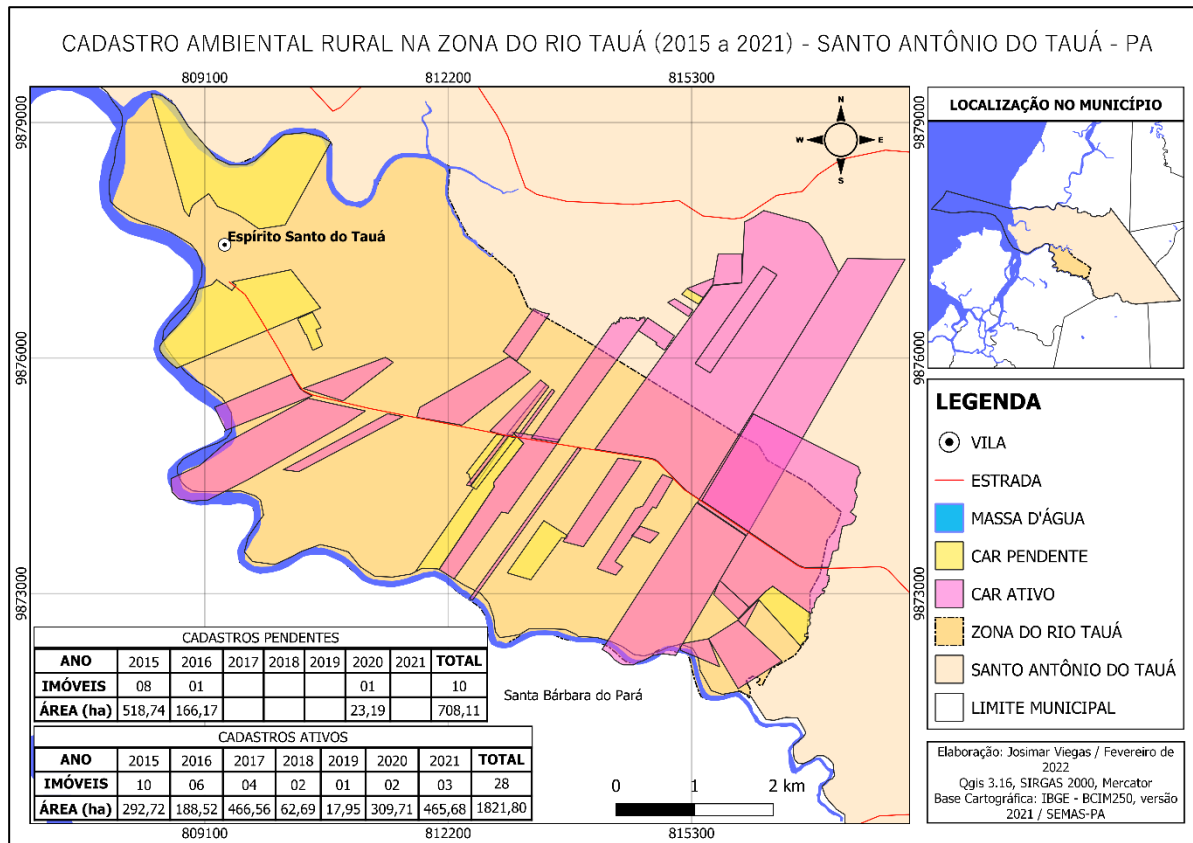
Fonte: elaborado pelo autor, 2022

6.2 Análise das bases de dados do SICAR/PA

Observou-se que grande parte dos imóveis rurais presentes na Zona do Rio Tauá estão em situação ativa no período entre 2015, ano anterior a implementação do SICAR/PA, e 2021. Diferentemente dos CAR-provisórios e definitivos, após a implementação do SICAR/PA, por meio das análises das inscrições, os cadastros passam a ser considerados ativos quando todas as obrigações no que se refere a atualização de informações cadastrais e a informações ambientais estiverem dentro dos parâmetros estabelecidos em lei, em contrapartida será considerado pendente em caso de irregularidades como sobreposição a terras indígenas, Unidades de Conservação e outras áreas não autorizadas, quando houver sobreposição a outros imóveis rurais não devendo exceder 5% da área e quando apresentar irregularidades em áreas de APP, ARL, áreas consolidadas e de vegetação nativa (SICAR/PA, 2021).

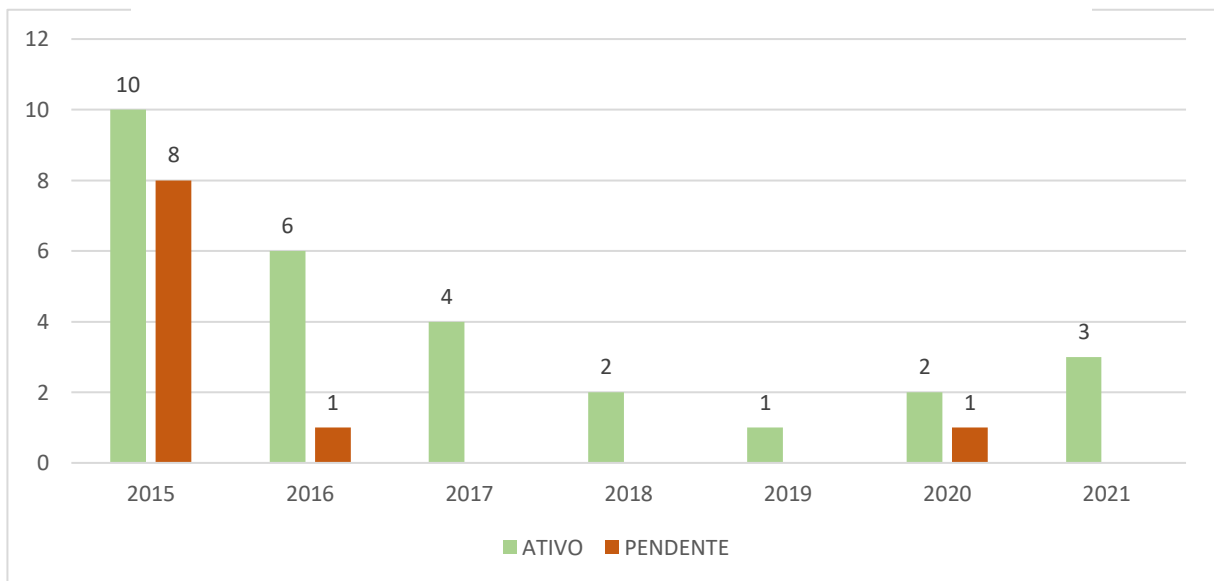
Nesse sentido, os imóveis ativos representam 74% do quantitativo de cadastros na área, compreendendo 28 imóveis, enquanto 26% estão pendentes no sistema com um quantitativo de 10 imóveis rurais. Para o ano de 2021, até o período de 16/07/2021 haviam 38 imóveis cadastrados no sistema, havendo queda na realização de cadastros entre 2015 e 2021 (fig.4).

Figura 5 – Cadastro Ambiental Rural na Zona do Rio Tauá (2015 a 2021)



Fonte: elaborado pelo autor, 2022

Gráfico 2 – Imóveis cadastrados de 2015 a 2021



Fonte: elaborado pelo autor, 2022

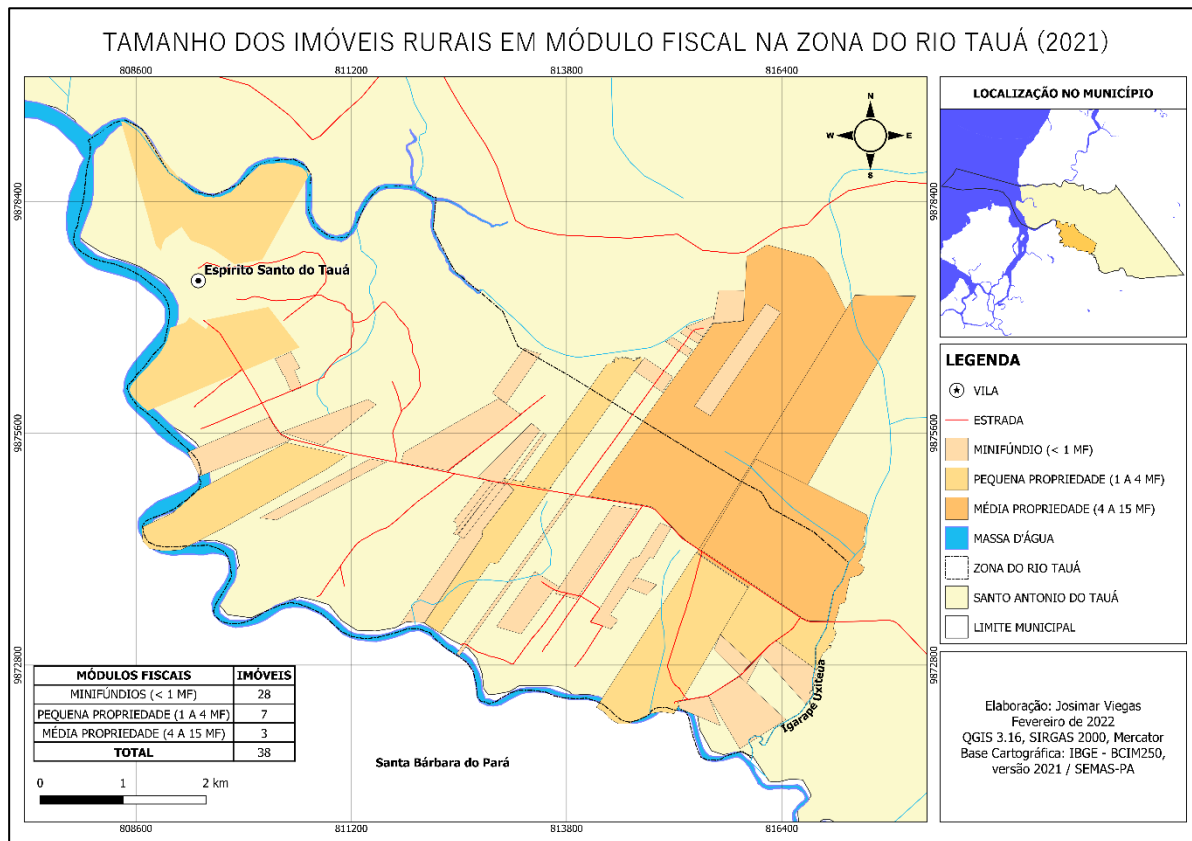
6.2.1 Classificação dos imóveis rurais quanto ao tamanho

Considerando a Lei Federal nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993 que dispõe sobre os dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, esta regulamenta em seu Art. 4 o tamanho dos imóveis rurais partindo do princípio dos módulos fiscais. Considera-se que o módulo fiscal é estabelecido pelo INCRA para diferentes regiões e leva em conta os tipos de atividades produtivas predominantes em cada município como exemplo as formas de trabalho exercidas nos imóveis rurais, sua renda, e toma como base o conceito de propriedade familiar (EMBRAPA, 2016). Sabe-se que para a área de estudo o módulo fiscal é de 55 hectares. A classificação do tipo de propriedade rural se dá de forma que a pequena propriedade compreende uma área entre 1 a 4 módulos fiscais, a média propriedade possui entre 4 a 15 módulos fiscais e a grande consiste em áreas acima de 15 módulos fiscais (BRASIL, 1993)

Esta análise mostrou que a presença de minifúndios é predominante na área de estudo, contando com 28 propriedades com menos de 1 módulo fiscal, 7 pequenas propriedades, tendo 3 propriedades de tamanho médio. Destaca-se que, de acordo com o Estatuto da terra sob a Lei Federal nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, o minifúndio é um imóvel rural de área inferior à propriedade rural que exerce atividades de agricultura familiar, tendo possibilidades econômicas inferiores a uma pequena propriedade. (BRASIL, 1964)

É importante ressaltar que o Código Florestal de 2012, no seu Art. 61-A afirma que os imóveis rurais com menos de 4 módulos fiscais ficam obrigados estabelecer Área de Preservação Permanente em áreas consolidadas as quais estejam situadas ao longo de cursos d'água. A partir disso estabelece que com até 1 módulo fiscal estabeleça-se 5 m de faixa marginal de APP, até 2 módulos fiscais estabeleça-se a recomposição de 8 metros e até 4 módulos fiscais estabeleça-se 15 metros de faixa marginal de APP, além disso afirma que esses imóveis podem exercer atividades de ecoturismo e turismo rural em áreas consolidadas que foram utilizadas até a data do marco legal em 22 de julho de 2008 (BRASIL, 2012).

Figura 6 – Tamanho dos imóveis em módulo fiscal na Zona do Rio Tauá (2021)



Fonte: elaborado pelo autor, 2022

6.2.2 Zoneamento ecológico

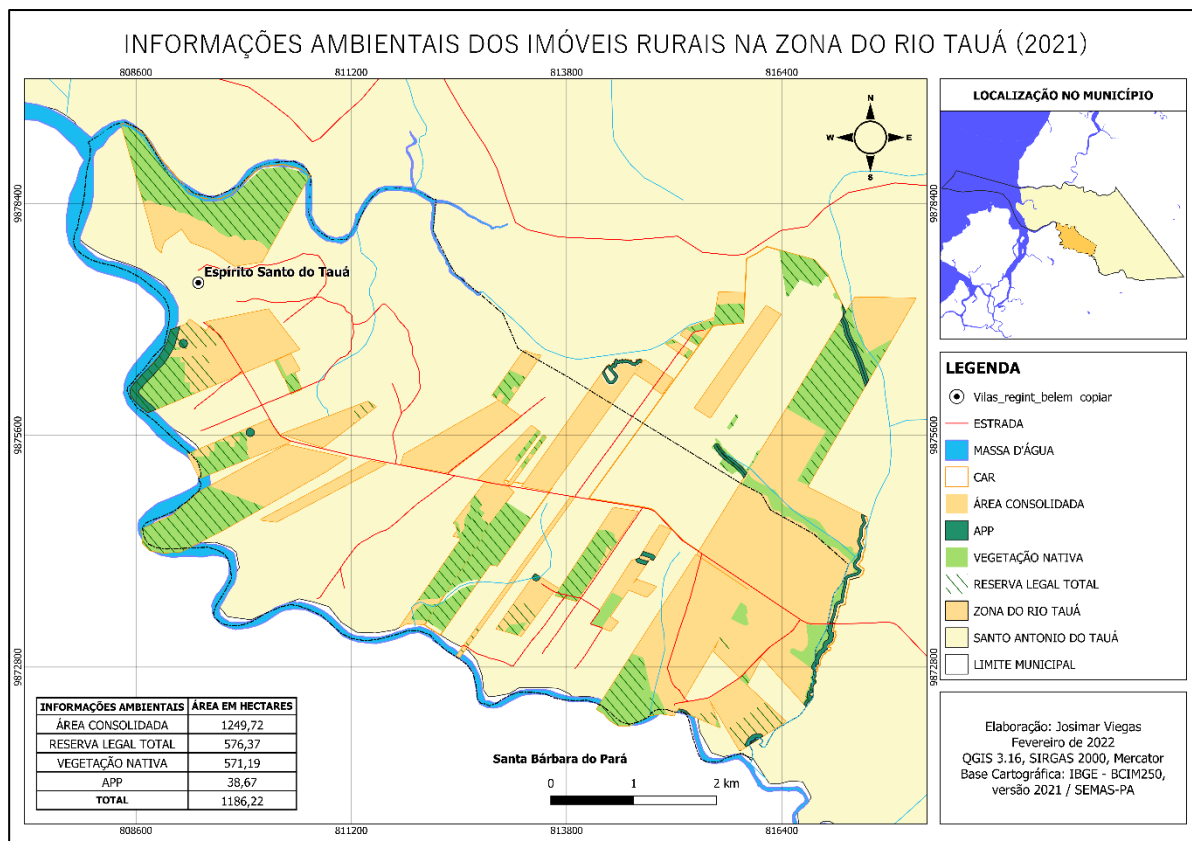
O Zoneamento ecológico econômico é um instrumento de ordenamento territorial o qual é ferramenta da Política Nacional do Meio Ambiente e tem por objetivo garantir o desenvolvimento sustentável por meio da conservação da biodiversidade (BRASIL, 2002). Nesse sentido o Código Florestal de 2012, na existência de Zoneamento Ecológico Econômico estadual, o utiliza como uma das ferramentas para estabelecer a localização da Área de Reserva Legal nos imóveis rurais, podendo esta ser alterada para fins de regularização ambiental (BRASIL, 2012).

Nesse sentido, o zoneamento ecológico na área se caracteriza predominantemente pela presença de remanescente de vegetação nativa e capoeira velha inseridas em Áreas de Reserva Legal, as quais, na classificação são caracterizadas por vegetação nativa, para o período analisado entre 2015 e 2021, considerando a base cartográfica do SICAR/PA. A proteção da vegetação nativa é um dos principais objetivos trabalhados pelo Código Florestal de 2012, uma vez que na

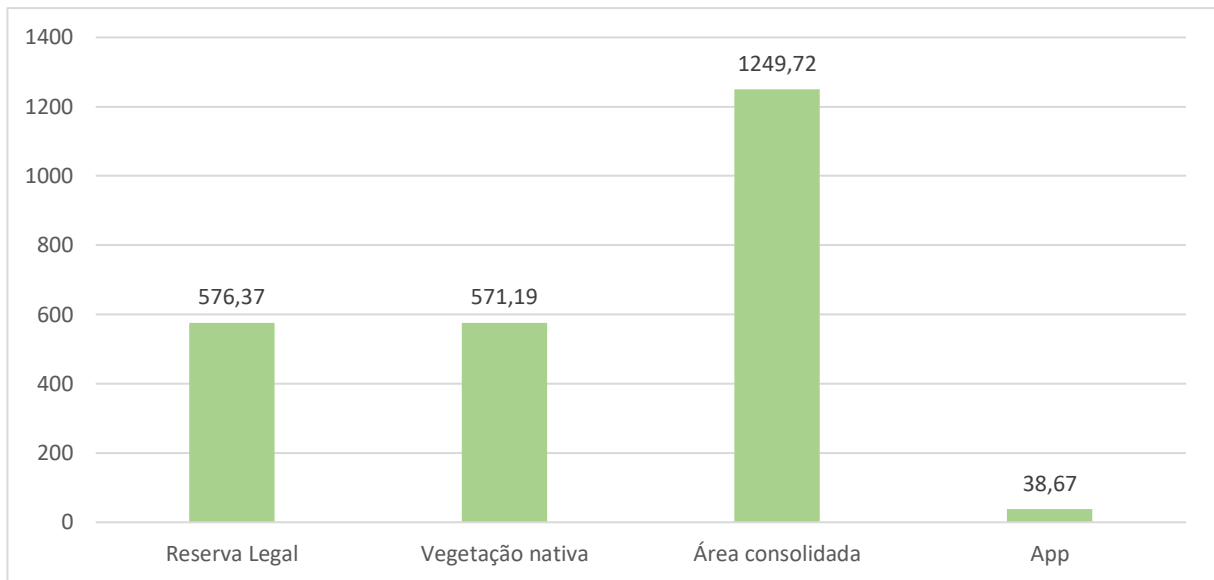
base da legislação do Código Florestal encontram-se Áreas de Reserva Legal, Áreas de Preservação permanente imprescindíveis para a preservação ambiental (BRASIL, 2012)

A partir disso, através da análise dos imóveis na área de estudo para o ano de 2021, constatou-se a presença de 571,19 ha de áreas de vegetação densa inseridas em Áreas de Reserva Legal e em Áreas de Preservação Permanente nos imóveis rurais. A vegetação nativa, na área de estudo, pode ser encontrada em ARLs e APPs, as quais representam, respectivamente 576,37 hectares e 38,67 hectares dos imóveis rurais que estão cadastrados no SICAR/PA.

Figura 7 – Informações ambientais dos imóveis na Zona do Rio Tauá (2021)



Fonte: elaborado pelo autor, 2022

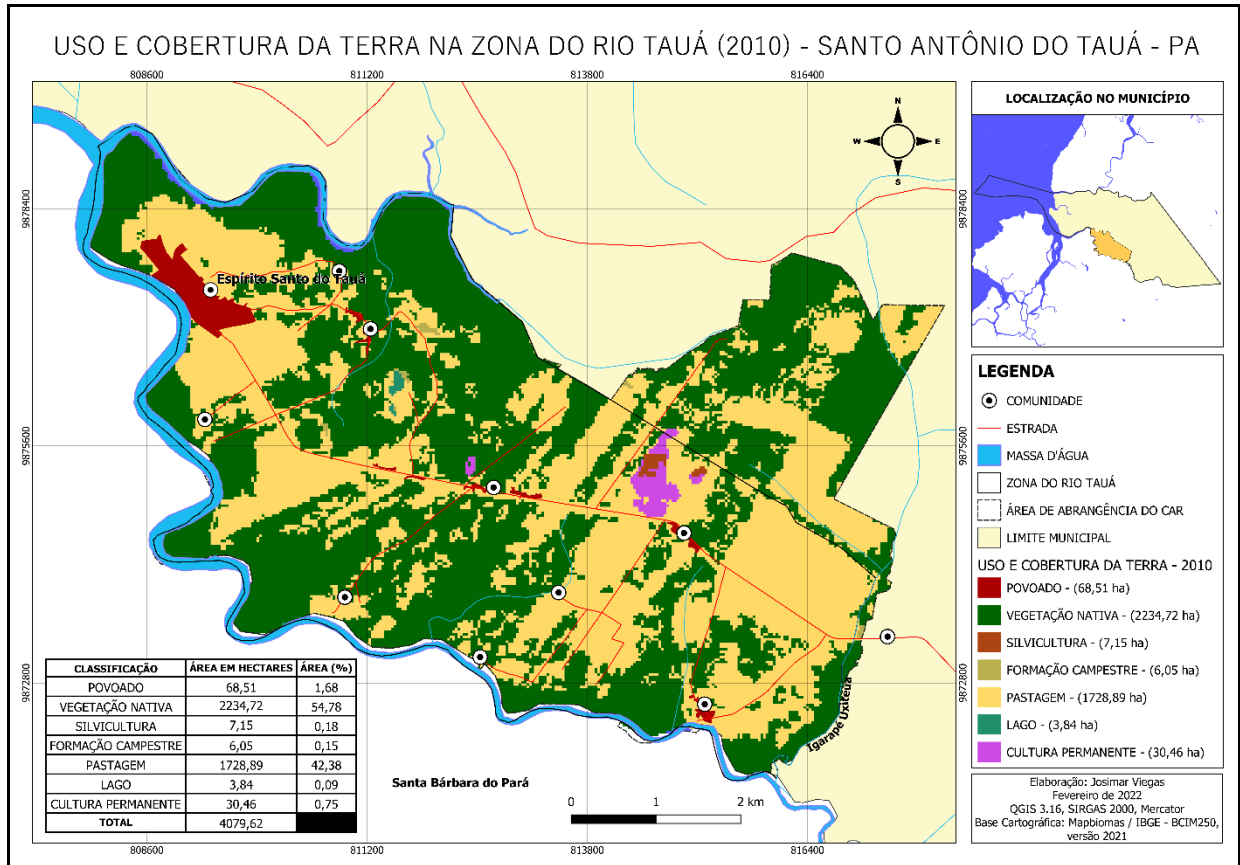
Gráfico 3 – Informações ambientais dos imóveis rurais na Zona do Rio Tauá, 2021 (ha)

Fonte: elaborado pelo autor, 2022

6.3 Classificação do uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá

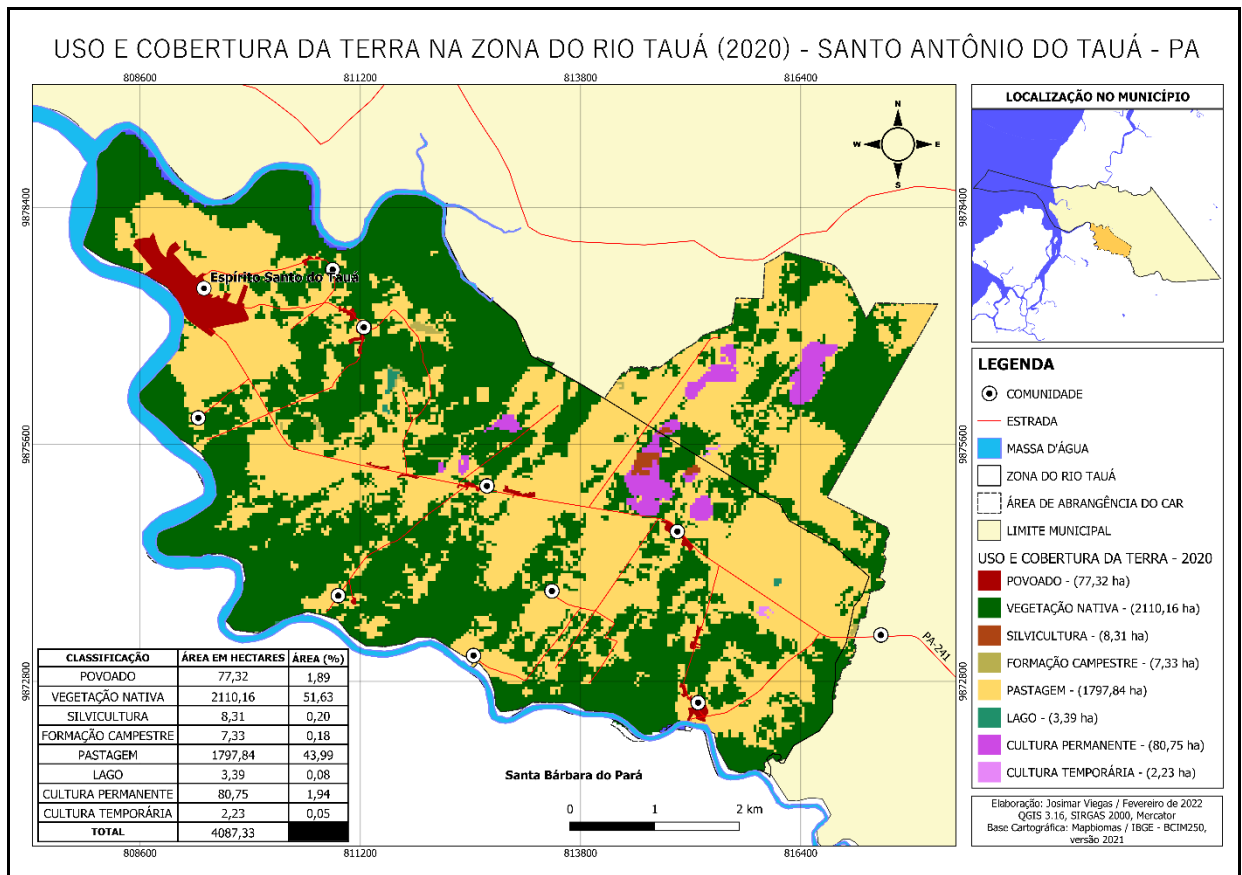
Inicialmente a classificação das imagens dos anos de 2010 e 2020 espacializou a variação do uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá e na área de abrangência do CAR e possibilitou calcular a área de cada classe encontrada, destacando seu percentual em relação à área de estudo em dois períodos diferentes da implantação do CAR.

Figura 8 – Uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá (2010)



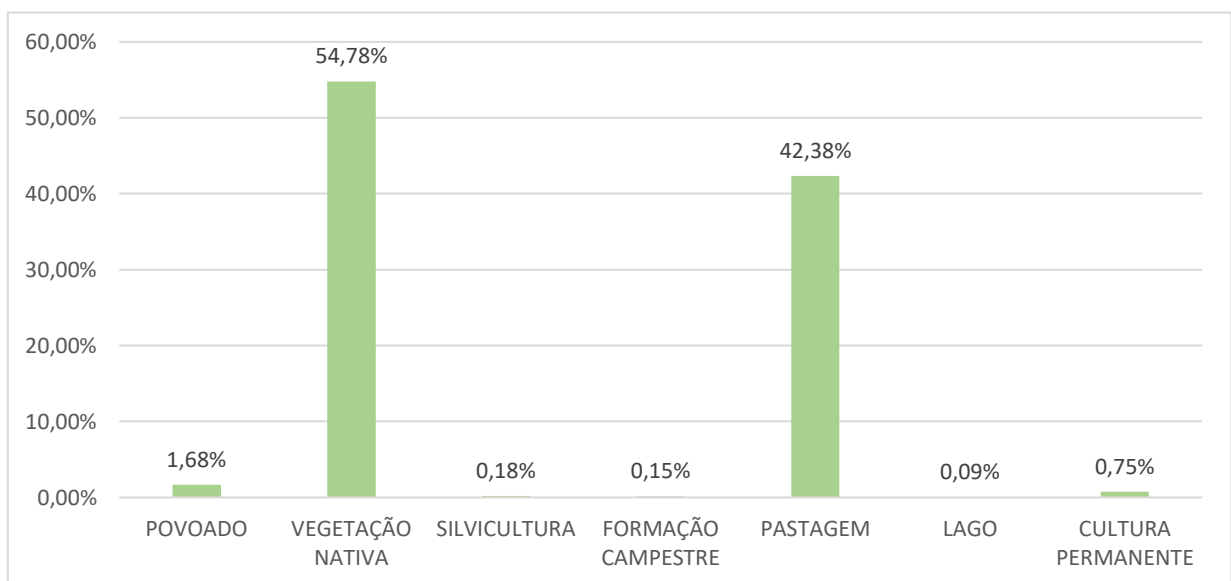
Fonte: elaborado pelo autor, 2022

Figura 9 - Uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá (2020)

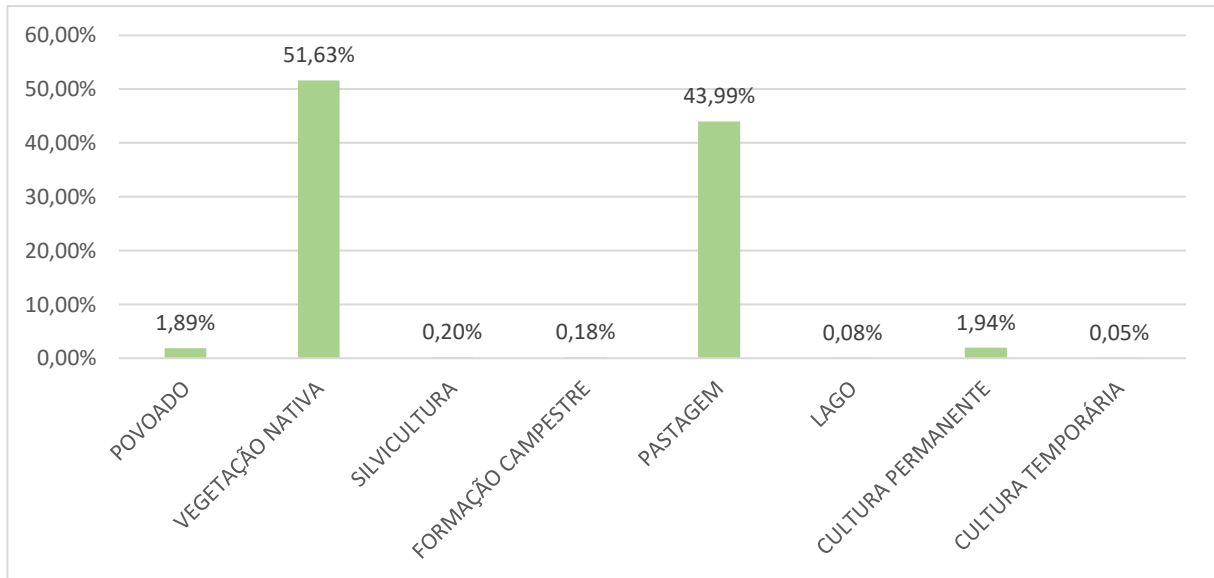


Fonte: elaborado pelo autor, 2022

Gráfico 4 - Uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá (2010)



Fonte: elaborado pelo autor, 2022

Gráfico 5 Uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá (2020)

Fonte: elaborado pelo autor, 2022

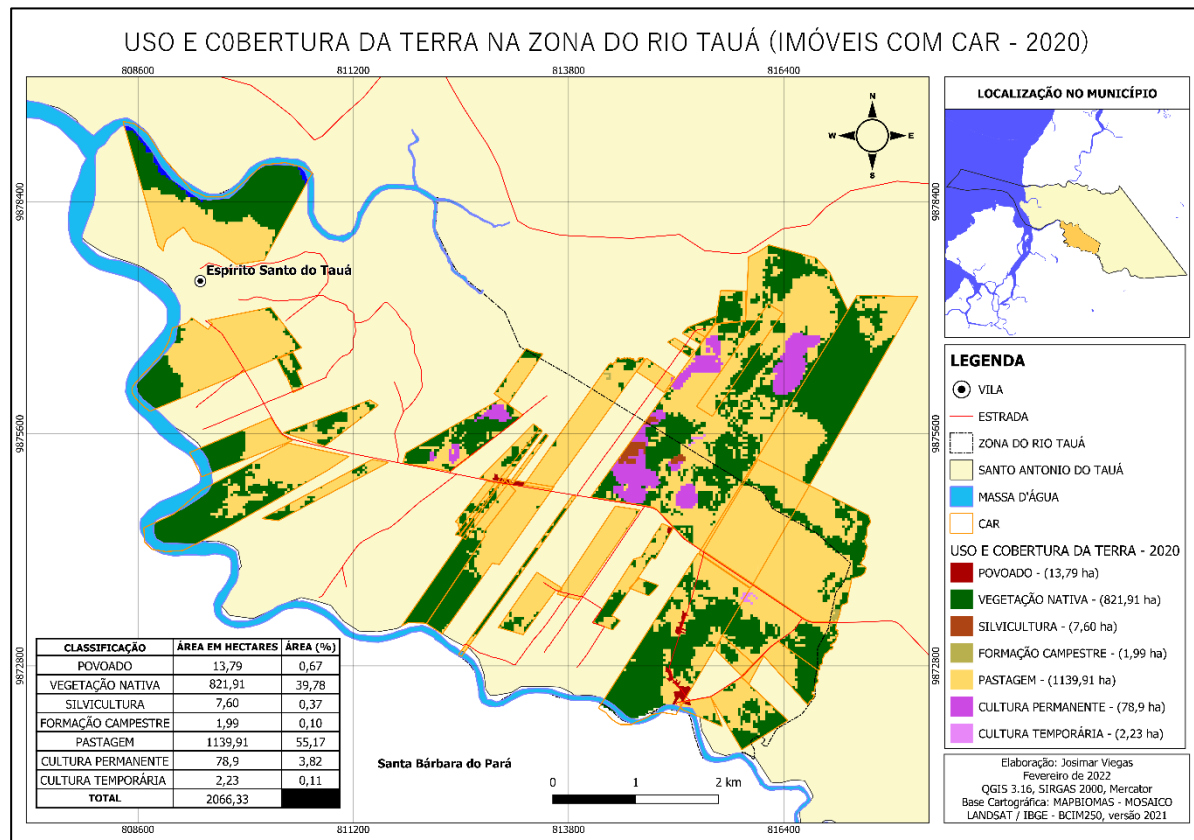
O crescimento urbano se deu principalmente na área da Vila do Espírito Santo do Tauá onde em 2010 apresentava adensamento de 68, 51 hectares, tendo em 2020 um crescimento de 0,21% atingindo 77,32 hectares. Esta vila tem seu crescimento urbano, em parte comprometido pois existem imóveis rurais a norte e sul, possibilitando expansão somente para leste onde situa-se a comunidade Santo Estêvão.

Nesse mesmo sentido deu-se o aumento das áreas de pastagem de 1728,89 hectares, 42,38% em 2010 para 1797,84, 43,99% em 2020. A razão deste crescimento pode ocorrer devido ao aumento da atividade pecuária no município em geral e leva-se em consideração a quantidade de rebanhos existentes de bovinos que em 2010 representava 5,361 cabeças de gado em relação ao ano de 2019 cujo quantitativo atingiu 56.466 (FAPESPA, 2020).

A cultura permanente apresentada nesta classificação advém da produção principalmente do dendê a qual, para o município em 2010 teve área colhida de 2700 hectares, contando com 2.900 hectares em 2020 (FAPESPA, 2020). Nesse sentido destaca-se a presença de cultura permanente inseridas em áreas de imóveis com CAR as quais sofreram crescimento de 30,46 hectares em 2010 para 80, 75 hectares em 2020.

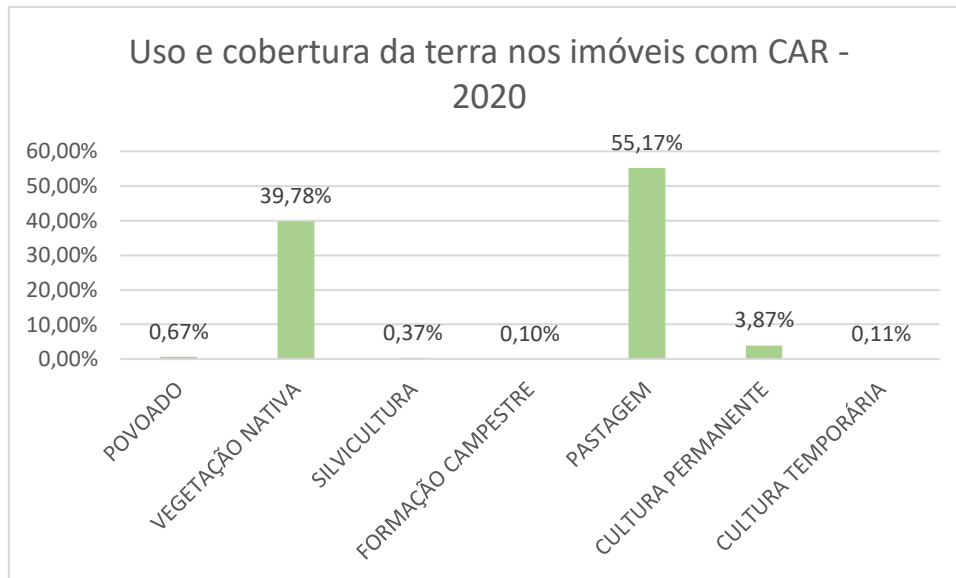
A vegetação nativa se mostra como a classe de maior predominância entre os anos de 2010 e 2020, havendo uma supressão de área devido ao crescimento principalmente de áreas incorporadas a agropecuária, predominantemente pastagens cuja participação representava 42,38% em 2010, após 10 anos apresentou leve crescimento para 43,99% da área total da Zona do Rio Tauá. A vegetação nativa, por sua vez teve uma queda de 3,15% no período estudado com 2234,72 hectares em 2010 e 2110,16 hectares em 2020. Levando em consideração a existência de CAR em 61,51% da Zona do rio Tauá e as áreas de abrangência, ainda ocorre a supressão da vegetação nativa, porém ressalta-se que o cadastro é apenas uma das ferramentas de combate ao desmatamento havendo necessidade de haver complementação entre outras políticas públicas ao CAR.

Figura 10 - Uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá, imóveis com CAR (2020)



Fonte: elaborado pelo autor, 2022

Gráfico 6 Uso e cobertura da terra na Zona do Rio Tauá, imóveis com CAR (2020)



Fonte: elaborado pelo autor, 2022

Levando em consideração que a vegetação nativa deve estar presente em ARLs e APPs, nessa análise realizou-se o somatório destas duas informações ambientais e se constatou a presença de 821,91 hectares de vegetação nativa nos imóveis rurais e comparando esses dados a (Fig. 6) percebe-se que as áreas vegetadas se encontram em 609,86 hectares, podendo inferir que houve crescimento de vegetação secundária ou capoeira no interior dos imóveis rurais.

7 CONCLUSÃO

Desta forma este trabalho conseguiu realizar uma análise da evolução do Cadastro Ambiental Rural e do uso e cobertura da terra na Zona do rio Tauá, no município de Santo Antônio do Tauá - Pa, espacializando as informações através de ferramentas de geoprocessamento.

Diagnosticou-se a existência de 38 propriedades rurais na Zona do Rio Tauá entre imóveis de situação ativa e pendente, considerando que os imóveis pendentes tendem a possuir alguma irregularidade no que diz respeito a questão dominial, informações documentais declaradas erroneamente, sobreposições ou problemas em suas informações ambientais, uma vez que pode ocorrer alteração por parte do proprietário ou possuidor sendo necessária realização de análise, retificação e envio deste imóvel no SICAR/PA.

Foi possível demonstrar os tipos de imóveis presentes na área de estudo contando com a presença predominante de imóveis rurais com menos de 1 (um) módulo fiscal, totalizando 28 imóveis, caracterizando-os como minifúndios os quais apresentam situação econômica inferiores, mas que exercem predominantemente atividades de cunho familiar.

Como parte da regularização nos imóveis rurais, as Áreas de Reserva Legal devem imprimir a proposta de preservação em 80% para a Amazônia Legal e nesse sentido, as áreas de Vegetação nativa, apesar da presença de imóveis rurais com CAR e de sua predominância, apresentaram supressão no período analisado entre 2010 e 2020 devido aumento de áreas de pastagem.

Se faz necessário ampliar a abrangência do CAR na Zona do rio Tauá e associa-lo a outras políticas públicas estaduais ou municipais que facilitem o acesso do proprietário ou possuidor a este procedimento inicial de regularização ambiental para a identificação de passivos ambientais, visando a preservação do meio ambiente através da adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA)

REFERÊNCIAS

BARBOSA, E. J. S. **Unidades de relevo em zona costeira estuarina:** Municípios de Colares e Santo Antônio do Tauá PA. 2007. 96f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Belém, Universidade Federal do Pará, 2007.

BASTOS, T. X. O clima da Amazônia segundo Köppen. Belém: Embrapa-CPATU, 1982.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Um esboço metodológico. **R. RA'E GA**, Curitiba, n. 2, p. 141-152, 2004.

BRASIL, Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL.** Folha SA. 23 São Luís e parte da 24 Fortaleza. Rio de Janeiro. 1973.

BRASIL. **Decreto nº 7.029**, de 10 de dezembro de 2009. Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização Ambiental de Imóveis Rurais, denominado “Programa Mais Ambiente”, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d7029.htm. Acesso: 11 jan. 2022

BRASIL, **Decreto nº 4.294**, de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4297.htm. Acesso: 17 fev. 2022

BRASIL. **Decreto-Lei nº 7.830**, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7830.htm. Acesso: 15 fev, 2022.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 2/MMA**, de 6 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para integração e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural-SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural-CAR. Disponível em: https://www.car.gov.br/leis/IN_CAR.pdf. Acesso: 15 jan 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Lei Federal nº 4.504**, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm. Acesso: 13 jan. 2022

BRASIL. Presidência da República. **Lei Federal nº 8.629**, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos a reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da constituição Federal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8629.htm. Acesso: 17 dez 2021.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 10.267**, de 28 de agosto de 2001. Altera dispositivos das Leis nº 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.050, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393,

de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110267.htm. Acesso: 15 fev 2022.

BRASIL. Presidência da República. **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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso: 15 fev. 2022

BRIOSO, Evandro. **História de Santo Antônio do Tauá**. Santo Antônio do Tauá - PA Sem editora, 1976.

CPT - Comissão Pastoral da Terra. Acervo. Massacres no campo. Disponível em: <<https://www.cptnacional.org.br/noticias/acervo/massacres-no-campo>>. Acesso em 28 fev. 2020.

EGLER, E. G. A Zona bragantina no estado do Pará. **Revista Brasileira de geografia**. Rio de Janeiro. n. 3, p 527-561, jul./set. 1961.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Módulos fiscais. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>. Acesso: 15 fev 2022.

FAPESPA, Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas. **Estatísticas municipais paraenses: Santo Antônio do Tauá – 2º semestre/2020**. 2021. Disponível em: <https://www.fapespa.pa.gov.br/node/201>. Acesso: 11 fev. 2022

FAPESPA, Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas. **Relatório Pib do Pará 2019**. 2021. Disponível em: <https://www.fapespa.pa.gov.br/node/161>. Acesso: 8 fev. 2022.

FONSECA, L. C; SILVA, D. F. A proteção ambiental rural como direito à informação e o sigilo de dados. **Revista Jurídica – UNICURITIBA**. Curitiba, PR, v. 4, n. 41, 2015. Disponível em: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RevJur/issue/view/91>. Acesso: 18 dez. 2021.

FONSECA, L. C; FERREIRA, D. S. O novo código florestal e os desafios do cadastro ambiental rural como instrumento de proteção ambiental. In: XXIII CONGRESSO NACIONAL DO COMPEDI, Aracaju, 2014.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Amazônia, Amazônias**. 3.ed. São Paulo: Contexto, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse do Censo Demográfico de 2010 - Pará. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=15&dados=0>. Acesso: 01 dez. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Santo Antônio do Tauá**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santo-antonio-do-taua/pesquisa/24/76693>. Acesso 10 fev. 2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Santo Antônio do Tauá**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santo-antonio-do-taua/historico>. Acesso 5 dez. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Santo Antônio do Tauá**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santo-antonio-do-taua/panorama>. Acesso em: 01 dez. 2021.

LAUDARES, S. S. A; SILVA, K. G; BORGES, L. A. C. Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil. **Desenvolvimento e meio ambiente**. Curitiba, v. 31, p 111 – 122, ago. 2014. DOI: 10.5380%2Fdma.v31i0.33743

MAPA DE SOLOS DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ – PARÁ. Belém: Embrapa, 1999. 1 mapa, Escala: 1.100.000.

MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **R. RA'E GA**, Curitiba, n. 2, p. 83-91, 2004.

NEVES, A, K. et al. Assessment of TerraClass and MapBiomas data on legend and map agreement for the Brazilian Amazon biome. **Acta Amazonica**. Manaus, AM, v. 50, n. 4, p. 170-182, 2020.

PALHETA, I. G. V. **O uso da terra em Tauá-Vigia, Estado do Pará**. São Paulo: IGEOUSP, 1980, v.2.

PARÁ. **Decreto nº 1148**, de 17 de julho de 2008. Institui o Cadastro Ambiental Rural – CAR – PA como instrumento da Política Estadual de Florestas e do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2008/07/17/9687/>. Acesso: 10 jan. 2022

PARÁ. **Decreto nº 2.593**, de 27 de novembro de 2006. Altera os decretos nº 857, de 30 de janeiro de 2004, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, no território sob jurisdição do Estado do Pará, das atividades que discrimina. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil Estado do Pará**, Belém, n. 30.812, p. 1025 – 1088, 28 nov. 2006

PARÁ. **Instrução Normativa nº37**, de 02 de fevereiro de 2010. Disciplina a regulamentação do Cadastro ambiental rural - CAR – PA de imóveis rurais com área não superior a 300 (trezentos) ha no estado do Pará e dá outras providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=147988>. Acesso 11 jan. 2022.

PARÁ. **Instrução Normativa nº39**, de 04 de fevereiro de 2010, Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, 2010. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2010/02/04/10962/>. Acesso: 12 jan 2022.

PMSAT. Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Tauá-PA. **História** (2021). Disponível em: <https://pmsat.pa.gov.br/historia/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

RODRIGUES, T. E. *et al.* **Caracterização e classificação de solos do Município de Santo Antônio do Tauá, Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004.

SEDAP. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da pesca. **Dendê**. Belém, PA. Disponível em: <http://www.sedap.pa.gov.br/content/dendê>. Acesso: 10 jan 2022

SICAR, Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. 2021. Disponível em: <https://www.car.gov.br/#/>. Acesso em: 15 dez 2022

SICAR/PA, Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Pará. 2021. Disponível em: http://car.semas.pa.gov.br/#/informacoes/sobreCar?efeito=true&tela=SOBRE_CAR. Acesso: 20 jan 2022.

SIQUEIRA, A. dos S. **O avanço do dendê no nordeste paraense e seus impactos na produção familiar e a projeção para o município de Santo Antônio do Tauá**. Especialização em História Agrária na Amazônia Contemporânea. Universidade Federal do Pará. Ananindeua, 2018.

SOARES-FILHO, B. et al. Cracking Brazil's forest code. *Science*, London, v. 344, n. 6182, p. 363–364, Apr. 2014.

SOUZA, N. F. O cadastramento ambiental rural: sua origem e o dever de Instituição pelos Estados. *In: XXXIV CONGRESSO NACIONAL DE PROCURADORES DE ESTADO*, 2013, Porto de Galinhas.