Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

DINÂMICA DO USO E COBERTURA DA TERRA NO MUNICÍPIO DE AMARANTE/PI, MÉDIO PARNAÍBA PIAUIENSE

Dynamics of land use and coverage in the city of Amarante/PI, medium Parnaíba Piauiense

Graziele Nunes Lopes dos SANTOS
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
grazielenunes95@hotmail.com

Wellington Roberto Ribeiro REIS
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
wrobertoribeiroreis93@gmail.com

Moema Barbosa de SOUSA
Universidade Federal Rural de Pernambuco
moemassousa1@gmail.com

Paulo Roberto Dias MARQUES
Universidade Federal Rural de Pernambuco
pdias783@gmail.com

Raynara Ferreira da SILVA
Universidade Federal Rural de Pernambuco
rayfs1047@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v3i3.183

Resumo

Objetivou-se mapear a variação do uso e a cobertura da terra no município de Amarante/PI, localizado na microrregião do Médio Parnaíba Piauiense. Para a realização da pesquisa, utilizou-se as bases cartográficas disponibilizadas gratuitamente pelo IBGE e a coleção número 5 disponibilizada gratuitamente pelo Mapbiomas. De posse dos arquivos *rasters* e vetoriais extraídos de pastas provenientes das fontes mencionadas, confeccionou-se o mapa de localização e os mapas de uso e cobertura da terra. Para a confecção dos mapas de uso e cobertura da terra, reclassificou-se as imagens para um número menor de classes do nível 1 da classificação do Mapbiomas, que tem 6 grandes grupos. Grupo 1 = Floresta; Grupo 2 = Formação natural não florestal; Grupo 3 = Agropecuária; Grupo 4 = Área não vegetada; Grupo 5 = Corpos d'água e Grupo 6 = Outros. Pode-se observar uma redução das áreas de floresta, formação natural não florestal e corpos d'água, ao mesmo tempo em que as áreas de agropecuárias e não vegetadas obtiveram um aumento em suas extensões territoriais. Pesquisas voltadas a esta temática podem comprovar de forma visual as mudanças ocorridas em um ambiente, além de contribuir para a elaboração de planos sustentáveis.

Palavras-chave: Agropecuária. Bioma. Geoprocessamento. Sensoriamento remoto.

Abstract

The aim of this paper was to map the variation of land use and coverage in the municipality of Amarante/PI, located in the microregion of the Médio Parnaíba Piauiense. In order to carry out the research, the cartographic bases made available for free by IBGE and the number 5 collection made available for free by Mapbiomas were used. With the *rasters* and vector files extracted from the mentioned sources, the location map and the land use and cover maps were made. For the preparation of land use and land cover maps, the images were reclassified to a smaller number of classes in level 1 of the Mapbiomas classification, which has 6 major groups. Group 1 = Forest; Group 2 = Natural non-forest formation; Group 3 = Agriculture; Group 4 = Un vegetated area; Group 5 = Water bodies and Group 6 = Others. It is possible to observe a reduction in the forest areas, natural non-forest formation and water bodies, at the same time that the farming, and non-vegetated areas obtained an increase in their territorial extensions. Research focused on this theme can prove the changes that have occurred in an environment, in addition to contributing to the development of sustainable plans.

Keywords: Farming. Biome. Geoprocessing. Remote sensing.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e ações que suprem esse crescimento têm desencadeado uma maior demanda por áreas produtivas, principalmente as áreas aptas à produção de alimentos. Paralelamente a essa situação, a cobertura do solo vem sofrendo mudanças ao longo dos anos, devido à substituição da vegetação nativa por outras atividades que suprem as necessidades da população. Assim, em razão dessa problemática, as interferências provocadas pelas ações humanas no ambiente devem ser observadas da forma mais sistemática possível (LEITE; ROSA, 2012).

Dentre as possíveis formas de monitorar essas interferências, elucida-se o estudo das mudanças no uso e na cobertura do solo ao longo do espaço-tempo. Assim, o mapeamento do uso da terra, por meio de imagens orbitais, tem se tornado uma importante ferramenta para a obtenção de dados e informações sobre a superfície terrestre, sendo essas informações relacionadas à organização territorial e ambiental de um determinado local (FERREIRA; SILVA, 2018). A análise de uso e cobertura da terra, juntamente com o planejamento e a gestão, visa compreender a dinâmica da região, orientando ações que promovem a qualidade de vida da população, bem como a manutenção dos recursos naturais de forma sustentável (MOREIRA *et a*l., 2015).

No que se refere às geotecnologias, a melhoria das ferramentas computacionais e das metodologias automatizadas de análise de informações espaciais tem ajudado de forma satisfatória na ampliação das categorias de estudo do espaço geográfico, aumentando o conhecimento acerca do ambiente e das variáveis que atuam na dinâmica de transformação do espaço produzido pelo homem (SOUZA, 2015). Ainda, de acordo com o autor, essa análise surgiu como uma opção técnica viável, precisa e econômica para o levantamento e classificação da cobertura vegetal e do uso da terra.

É interessante salientar a diferença existente entre a cobertura da terra e o uso da terra. A primeira diz respeito às propriedades biofísicas da superfície e subsuperfície terrestre, sendo então o objeto que cobre a terra num determinado momento (BRITO *et al*., 2013), podendo ser captada pelas imagens de sensoriamento remoto (LEITE; ROSA, 2012.). No que concerne ao uso da terra, ela engloba a forma como as propriedades biofísicas são manipuladas, ou seja, a finalidade para a qual a terra está sendo usada (FERREIRA; SILVA, 2018).

Ademais, é importante elucidar a necessidade de se realizar pesquisas relacionadas a essa temática, uma vez que a matéria é fundamentada pela necessidade de se entender o impacto da dinâmica dessas variáveis sobre as mudanças climáticas, desse modo, permitindo a sustentabilidade do ambiente. No entanto, existe uma dualidade acerca dessa temática, já que as mudanças ocorridas no uso e na cobertura da terra são provenientes de atividades degradantes, porém fundamentais para garantir a sobrevivência da humanidade (SOUSA *et al*., 2017).

Para o melhor entendimento das variações provocadas no ambiente pelas mudanças no uso e na cobertura da terra, é necessário realizar monitoramentos e mapear as diversas formas de uso, utilizando as técnicas do geoprocessamento e do sensoriamento remoto. Assim, tais recursos facilitarão a obtenção de um diagnóstico das ações antrópicas sobre o objeto de estudo, possibilitando ações práticas, que irão colaborar com o processo de gestão de órgãos e de autoridades competentes (VASCONCELOS; TERRA; CARDOSO, 2013).

Amarante é um município piauiense cuja principal atividade econômica é a agricultura. No município é cultivado principalmente arroz, banana, batata doce, cana-de-açúcar, mandioca, milho e tomate (AGUIAR, 2005; RIBEIRO; LIMA; ALBUQUERQUE, 2017). Dada a principal atividade econômica do município estar relacionada diretamente com o uso e cobertura da terra, e a importância dessas informações para o planejamento local, nota-se a necessidade de se realizar tal estudo para a referida cidade, visto que pesquisas sobre essa temática são inexistentes para o município.

Assim, esta pesquisa tem como objetivo mapear a variação do uso e a cobertura da terra no município de Amarante/PI, localizado na microrregião do Médio Parnaíba Piauiense, entre os anos de 1985, 1995, 2000, 2005, 2008, 2013 e 2019.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 3, n. 3, set./dez. 2021.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

1 REFERENCIAL TEÓRICO

O espaço mundial tem sido cada vez mais ocupado pelas tecnologias, de forma que elas se fazem presentes no dia a dia da humanidade, especialmente as geotecnologias, que surgiram da necessidade de auxílio nos diversos serviços profissionais, contribuindo com o ganho de tempo e com a qualidade dos produtos produzidos (SOUZA; CUNHA, 2020). Essas tecnologias são aplicáveis no armazenamento e no processamento de dados simultâneos, utilizando ferramentas específicas para o gerenciamento de informações geográficas, com uma relação entre o conservadorismo ambiental e os recursos naturais multifuncionais, sendo também utilizada no paisagismo, nas fiscalizações antrópicas e auxiliando em casos de desastres naturais (EMBRAPA, 2014). Além disso, com a ajuda das geotecnologias, ilustra-se o uso e a cobertura da terra e os impactos associados, que permitem mapear e construir banco de dados espaciais (TAMASAUSKAS; TAMASAUSKAS, 2016).

A observação do meio ambiente é de extrema importância, pela relação direta das questões básicas que a natureza precisa para sobreviver (OPREA *et al*., 2012). Segundo Milanezi e Pereira (2016), qualquer tipo de ação ou reação sofrida pelo ambiente se torna uma transformação suscetível. Portanto, os projetos de controle sustentáveis e mapeamentos para avaliar as condições de impactos ambientais são essenciais. O uso de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento fazem parte de uma gama de atividades que fazem o monitoramento, o mapeamento e a fiscalização das mudanças ocorridas na superfície terrestre, sendo considerados, atualmente, um dos melhores instrumentos aplicáveis ao planejamento e à gestão ambiental (COSTA; CORRÊA, 2018).

As geotecnologias partem do princípio de que a quantidade relativa de energia é proveniente de algum objeto alvo em análise (EMBRAPA, 2014). Os algoritmos são responsáveis pela lógica aplicada na execução, certificando-se a precisão da radiação e a energia para captar dados de imagens via satélite, tendo como vantagem o custo benefício (SILVA *et al*., 2019).

Os SIGs, "*sistemas de informações geográficas*", usam algoritmos e sistemas tabulares em esquemas vetoriais de camadas e *raster, "*mapas de *bits"*, em que essas informações podem estar englobadas em *softwares* disponíveis em redes de informática (INPE, 2012). Devido às modificações estruturais ambientais, os SIGs estão envolvidos em vários projetos de geotecnologias, resultando em melhora e agilidade das informações por eles gerenciadas. Complementarmente, a tecnologia é muito estudada em prol dos benefícios ambientais em diversos projetos de geoprocessamento, sendo utilizados em quase todas as áreas profissionais do ramo (GOUVEIA; ROSS, 2019).

Sabe-se que uma das aplicações das geotecnologias é a observação de mudanças no uso e cobertura da terra. Algumas mudanças físicas e visuais de determinadas áreas naturais podem estar relacionadas a dois fatores: aos fenômenos próprios e às ocupações do solo pela submissão opressiva antrópica em prol do processo possessivo (REIS *et al*., 2012). O levantamento do uso e da ocupação das terras é essencial para o planejamento da utilização racional dos recursos naturais, auxiliando a geração de informações para avaliação da sustentabilidade, pois o monitoramento das modificações de uso e a ocupação das terras devem ser realizados com o acompanhamento de avaliações técnicas que subsidiem a interpretação da sustentabilidade ambiental, principalmente em áreas agrícolas (CAMPOS; CAMPOS, 2020).

Os processos de fragmentação das tipologias florestais se tornam cada vez mais frequentes, assim como as dimensões das áreas verdes que sofrem cada vez mais reduções, e essas áreas

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v.3, n. 3, set./dez. 2021.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

consequentemente possuem cada vez menos cobertura vegetal (CALEGARI *et al*., 2010). A importância da cobertura vegetal está relacionada com a proteção da biodiversidade, dos rios, de assoreamentos e de detritos do curso das águas, que mantém as configurações genuínas do habitat dos animais silvestres (SAITO *et al*., 2016).

As transformações do uso e da cobertura da terra podem adulterar as propriedades químicas e eliminar os microrganismos do solo, podendo impactar o bioma e alterar, por exemplo, a reação do albedo (LAURENCE *et al*., 2007). As mudanças nas paisagens das florestas tropicais por processos do uso e de cobertura da terra ocasionadas por processos antrópicos têm suas causas relacionadas à exploração de matéria prima, ao cultivo da agricultura e à pecuária de forma significativa (SOUZA *et al*., 2017). No entanto, entre algumas mudanças no visual ambiental, o urbanismo também pode se destacar, por desencadear uma série de danos impactantes à população e ao meio ambiente (PAVANIN *et al*., 2016). Para mais, alguns manejos mal projetados do solo podem acarretar sérios problemas ambientais, como perda parcial ou total do solo, erosões hídricas e substituições da cobertura vegetal (STANGANINI; LOLLO, 2018).

Considerando os pontos de vista apresentados, cabe destacar que a interatividade do geoprocessamento permite controlar com excelência os segmentos dos ambientes ocupados, demarcando o registro do ocorrido (VALADARES, 2017). Para Silva *et al*. (2016), os mapas temáticos, gerados por meio dessa técnica, são bem elaborados e possibilitam entender a fragilidade ambiental.

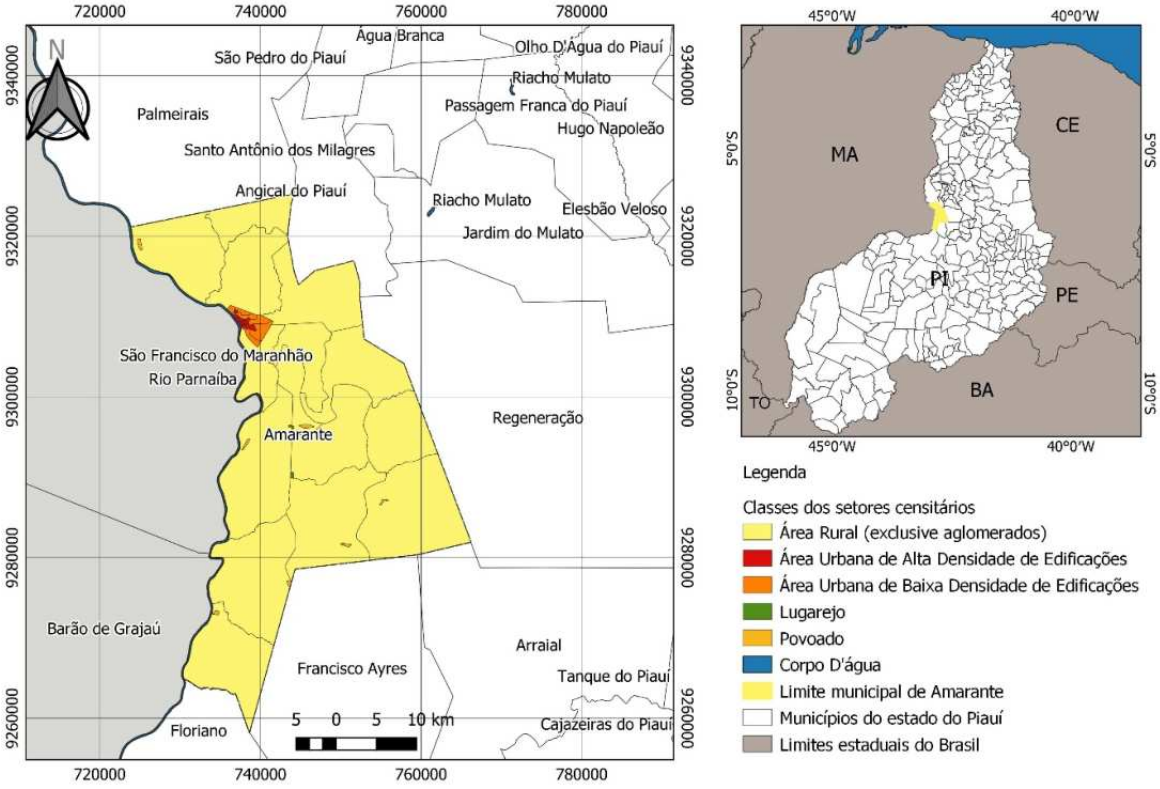
2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O Município de Amarante, localizado na microrregião do médio Parnaíba Piauiense, apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 06º14’27” de latitude sul e 42º51’18” de longitude oeste de Greenwich. Amarante está distante a aproximadamente 160 km da capital Teresina. O município possui uma área de 1.152,127 km^2, tendo como limites os municípios de Palmeirais e Angical do Piauí, ao norte; Floriano e Francisco Ayres, ao sul; Angical, Regeneração e Arraial, a leste; e a oeste, o estado do Maranhão (AGUIAR; GOMES, 2004), como pode ser observado na Figura 1. De acordo com o último censo, realizado em 2010, a população do município era de 17.135 habitantes sendo atualmente estimados cerca de 17.604 habitantes com uma densidade demográfica de 14,83 hab/km^2. O PIB per capita do município é de R$ 8.206,67, ocupando a 122º e 4793ª posição no estado e país, respectivamente, com média salarial dos trabalhadores formais de 2,2 mil reais.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 3, n. 3, set./dez. 2021.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 1 – Localização do Município de Amarante/PI.



Fonte: IBGE (2019); Projeção: UTM; Datum: SIRGAS 2000, fuso 23 S; Escala: 1:250.000; Elaboração: Graziele, N. L. S (2021).

O clima do município é classificado como Aw pela classificação de Köppen (MEDEIROS, CAVALCANTI; DUARTE, 2020), com altitude de 104 m ao nível do mar, temperaturas mínimas de 18°C e máxima de 29°C. A precipitação pluviométrica média anual (com registro de 1280 mm, na sede do município) é definida no Regime Equatorial Continental, com precipitações anuais entre 800 a 1.400 mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e o restante do ano com estação seca. Os meses de janeiro, fevereiro e março correspondem ao trimestre mais úmido (IBGE, 1977). Os principais corpos d'água que drenam o município são o Rio Parnaíba, Rio Canindé e Riacho do Mulato.

Os solos do município compreendem as ordens dos argissolos, luvissolos, chernossolos, latossolos e neossolos (RIBEIRO, LIMA; ALBUQUERQUE, 2017). O relevo é formado por superfícies tabulares e planas, com partes suavemente onduladas. A vegetação do município compreende ecótono com floresta caducifólia e/ou floresta subcaducifólia, cerrado, transições vegetais de floresta subcaducifólia, caatinga e transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta subcaducifólia (CAMARGO *et al*., 1980).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v.3, n. 3, set./dez. 2021.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

2.2 ESTUDOS GEOESPACIAIS

Inicialmente realizou-se a delimitação do município de Amarante/PI, utilizando os arquivos *shapefiles* disponibilizados gratuitamente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE no link <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa223010>, para posteriormente ser confeccionado o mapa de localização.

Para a elaboração dos mapas de uso e cobertura da terra, foram usados dados *raster* da coleção 5 Mapbiomas disponibilizadas gratuitamente no link <https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR>. Neste estudo foram utilizadas 3 (três) imagens obtidas do Landsat, 8 correspondentes aos anos de 1985 (ano das primeiras imagens disponibilizadas sobre o município), 1995, 2000, 2005 (anos nos quais houve um crescimento populacional no município), 2008 (ano em que o Código Florestal sofreu modificações), 2013 (5 anos após a modificação do Código florestal e 5 anos antes das últimas imagens disponibilizadas para o município) e 2019 (ano das últimas imagens disponibilizadas para o município).

O mapeamento foi executado na escala de 1:250.000 para ambos os mapas Mapa de localização e Mapa de uso e cobertura da terra, utilizando-se técnicas e ferramentas de geoprocessamento em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) (Figura 2). O programa computacional utilizado para a confecção dos mapas foi o *software QGis,* versão 3.16.5. O sistema de projeção cartográfica utilizado corresponde ao *Universal Transversal de Mercator* (UTM), tendo como referencial geodésico o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000), sendo esse recurso o Datum oficial adotado no Brasil. Destaca-se que a área em estudo engloba, do ponto de vista da Geodésia, a zona 23 Sul do sistema de projeção adotado. O realce das imagens *raster* foi feita em nível espectral por ampliação histogrâmica de contraste (realce linear das bandas 4, 5 e 6), na composição colorida R:6, G:5, B:4.

Reclassificou-se a matriz de uso da terra usando a ferramenta reclassificação por tabela para um número menor de classes, considerando o nível 1 da classificação do Mapbiomas, que tem 6 grandes grupos. Grupo 1= Floresta; Grupo 2 = Formação natural não florestal; Grupo 3 = Agropecuária; Grupo 4 = Área não vegetada; Grupo 5 = Corpos d'água e Grupo 6 = Outros. De posse dos dados georreferenciados, geraram-se os mapas de uso e cobertura da terra, sendo uma etapa chave para a discussão proposta sobre o uso e a cobertura da terra do município de Amarante.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados de uso e ocupação da terra no município de Amarante (Tabela 1) na série temporal escolhida, sendo de 1985 a 1995 um interstício de aproximadamente 10 anos e (do ano de 2000 ao ano de 2019) em um intervalo de aproximadamente 5 (cinco) anos, verificou-se um decréscimo na extensão territorial da floresta da área vegetal não florestal e dos corpos d'água. No primeiro ano analisado, em 1985, a Floresta apresentava uma área de 965, 41 km², sendo a área vegetal não florestal uma extensão de 135,29 km² e os corpos d'água de 9,11 km², que correspondia, respectivamente a 83,79%, 11,74% e 0,79% da área total do município de

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 3, n. 3, set./dez. 2021.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Amarante/PI. O restante da área, 32,52 km² (2,82%), era ocupada pelos demais usos e cobertura da terra.

Tabela 1 – Mudanças espaço-temporal no uso e cobertura da terra no município de Amarante/PI.

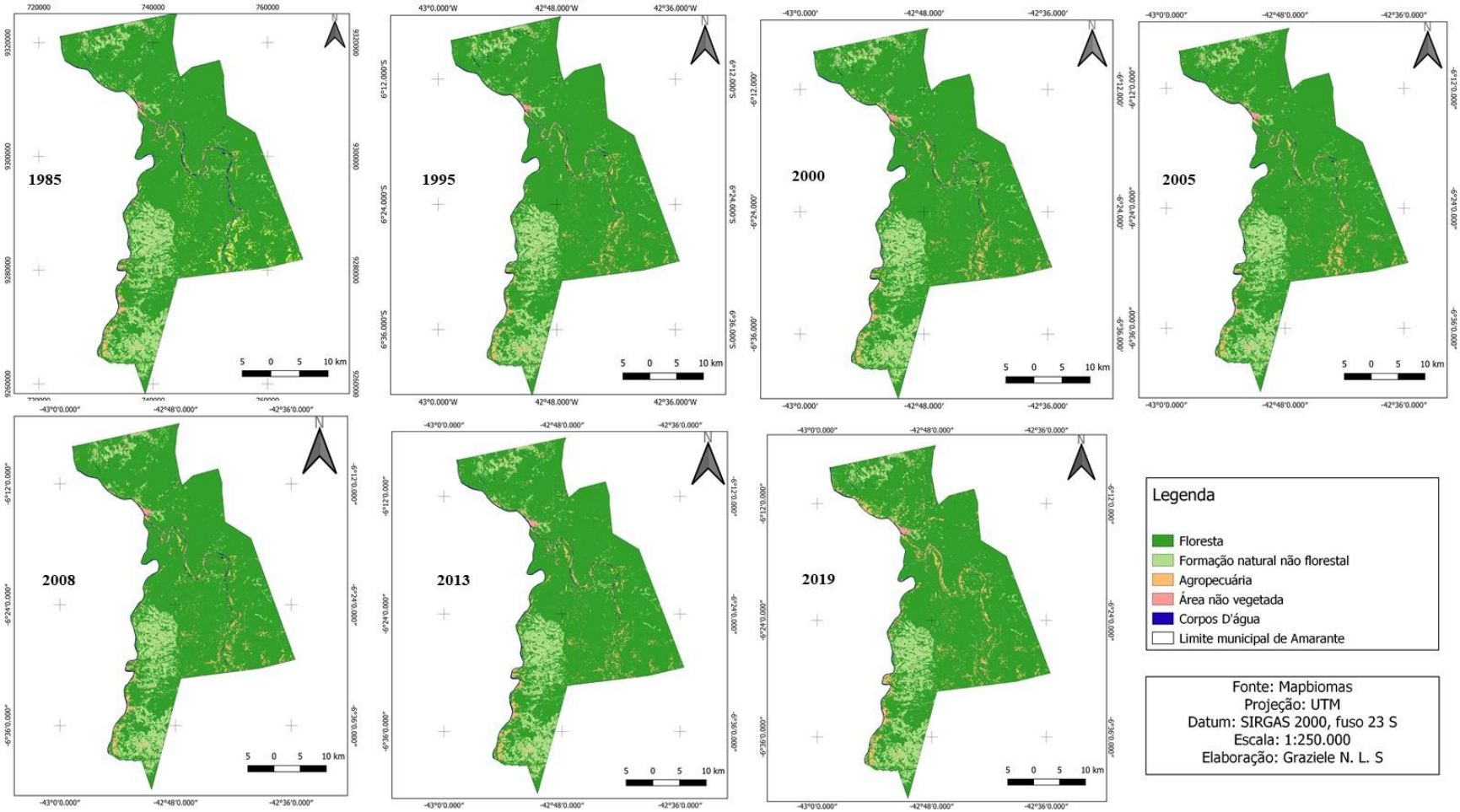
Usos e cobertura terra	**Área em km²**						
	1985	**1995**	**2000**	**2005**	**2008**	**2013**	**2019**
Floresta	965,41	962,27	961,88	961,33	960,61	957,72	944,95
Formação vegetal não florestal	135,29	134,77	134,54	134,04	133,65	133,29	133,09
Agropecuária	24,01	32,56	34,74	36,88	37,23	37,98	43,83
Área não vegetada	8,51	8,67	9,81	9,99	10,71	10,80	12,89
Corpo d'água	9,11	8,05	7,54	7,29	7,27	6,72	5,40
	Área em %						
	1985	**1995**	**2000**	**2005**	**2008**	**2013**	**2019**
Floresta	83,79	83,52	83,49	83,44	83,38	83,13	82,02
Formação vegetal não florestal	11,74	11,70	11,68	11,63	11,60	11,57	11,55
Agropecuária	2,08	2,83	3,02	3,20	3,23	3,30	3,80
Área não vegetada	0,74	0,75	0,85	0,87	0,93	0,94	1,12
Corpo d'água	0,79	0,70	0,65	0,63	0,61	0,58	0,47

Fonte: Santos *et al.*, 2021.

A Floresta, a formação vegetal não florestal e os cursos d'água apresentaram no período analisado, uma redução de sua área de aproximadamente de 1,77%, 0,19% e 0,32%, respectivamente, compreendendo numa diminuição de 20, 46, 2,2 e 3,71 km² de área, quando se compara os dados analisados dos anos de 1985 e de 2019. Durante os anos analisados, tem-se uma tendência de desmatamento das florestas e supressão da vegetação mais densa, em consequência da incorporação de terras por práticas agropecuárias e demais práticas agrícolas. Esse processo de mudança de cobertura do solo é verificado de forma mais intensa em áreas que apresentam maior facilidade de acesso, facilitando a transformação das formações florestais em práticas mais rentáveis como pastagens (LEITE, RODRIGUES; LEITE, 2018). Na figura 2 está representada a mudança espaço-temporal do uso e a cobertura da terra do município de Amarante/PI.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v.3, n. 3, set./dez. 2021.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 2 - Mapa de uso e cobertura do solo do município de Amarante/PI (1995, 1985, 2000, 2005, 2008, 2013 e 2019).



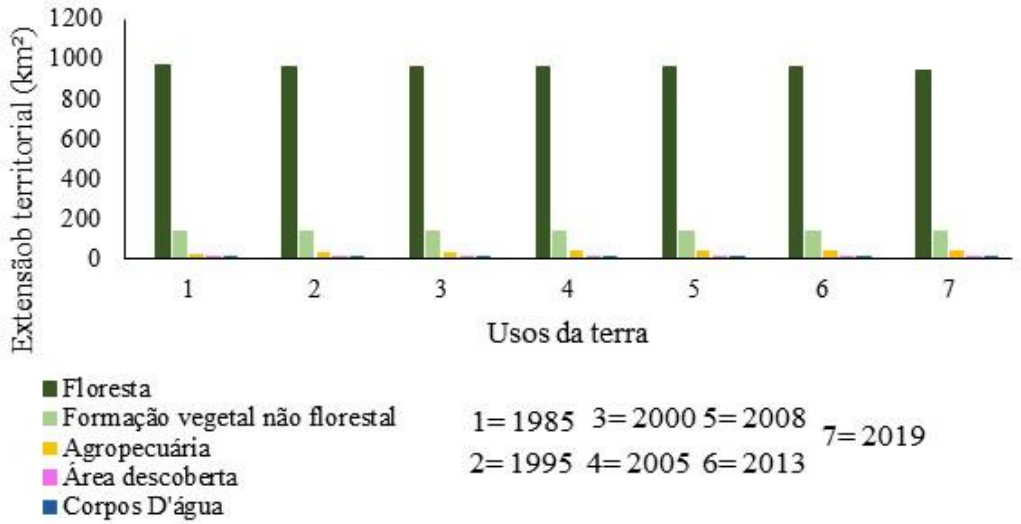
Fonte: IBGE (2019); Projeção: UTM; Datum: SIRGAS 2000, fuso 23 S; Escala: 1:250.000; Elaboração: Graziele, N. L. S. (2021)

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 3, n. 3, set./dez. 2021.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Pode-se observar também uma relação inversamente proporcional entre áreas nativas e cursos d'água e as atividades de origem antrópica (tabela 1). Com a necessidade de abertura de novas áreas, especialmente para a produção de alimento, em que houve, ao longo do tempo, crescente presença da agropecuária, com cerca de 1,72%.

Com o passar do tempo, o avanço das atividades agropecuárias tende a esgotar as reservas florestais nos lotes, com as taxas de desflorestamento entrando em um inexorável declínio (WATRIN *et al*., 2020). Quando uma área não supre a demanda de produção desejada, ela é abandonada e as atividades são redirecionadas para uma área inexplorada, as quais geralmente são áreas de vegetação nativa, independente do porte arbóreo. Atrelado a isso, o crescimento da população e o desenvolvimento da cidade contribuem com a abertura de novos espaços para a construção de casas, escolas, comércio, igreja e outras acomodações. As transformações nas formas de uso e a cobertura da terra constituem um reflexo de fatores econômicos, ambientais, topográficos e socioculturais das áreas estudadas (WATRIN *et al*., 2020). Tudo isso impulsiona o surgimento de áreas não vegetadas e explica o aumento dessa categoria ao longo do tempo, cerca de 0,38% (figura 3).

Figura 3 - Representação gráfica das mudanças no uso e cobertura da terra no Município de Amarante durante os anos de 1985, 1995, 2000, 2005, 2008, 2013, 2019.



Fonte: Santos *et al*., 2021.

O mesmo comportamento acontece com áreas em torno dos corpos d'água, uma vez que essas áreas são férteis para a produção de alimento e, por conta disso, a mata ciliar em torno delas é retirada para a implantação de vazantes de arroz, feijão e outros alimentos. A retirada dessa vegetação, pode ter como possíveis consequências o assoreamento desses cursos d'água e a redução de sua extensão territorial. A vegetação reduz o escoamento superficial e aumenta a infiltração do solo, ajudando a abastecer os lençóis freáticos e os corpos d'água (FAUSTINO, RAMOS; SILVA, 2014). Em Amarante têm-se três principais corpos d' água: Rio Parnaíba, Rio Canindé e Riacho do Mulato. Com o passar dos anos, principalmente o Rio Canindé e o

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v.3, n. 3, set./dez. 2021.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Riacho do Mulato têm sofrido reduções em suas extensões territoriais, provocadas pela retirada da mata ciliar e pela poluição de suas águas. Com isso, a presença de cobertura florestal em relação à proximidade com os corpos hídricos locais recorda a grande importância das áreas de proteção permanente na manutenção dos recursos locais (SANTOS et *al*., 2019).

A dinâmica utilizada no uso e na cobertura da terra é promovida pelas necessidades da sociedade (FERREIRA; SILVA, 2018). O aumento da população influencia a implantação de novas atividades de uso da terra, modificando a cobertura dela. Para Amarante, embora as mudanças na cobertura da terra estejam acontecendo de forma sutil, observa-se uma tendência de modificações ao longo do tempo, com a redução das áreas nativas e corpos d'água, além de aumento das atividades antrópicas.

Essas mudanças podem acarretar impactos ambientais positivos e/ou negativos, no caso de locais como Amarante. Os impactos positivos seriam a geração no aumento da renda local com a utilização dos lotes para pastagem e criação animal. Em contrapartida, essas atividades realizadas em larga escala e sem acompanhamento técnico podem acarretar redução da fertilidade do solo, provocando um desequilíbrio no ecossistema e, dependendo da extensão territorial, podem variar de uma escala local, até global (ACIOLY *et al*., 2017). Tanto o uso quanto a cobertura da terra são de fundamental importância para o monitoramento da fragmentação florestal. Amarante possui plantios florestais de Eucalipto (RIBEIRO, LIMA; ALBUQUERQUE, 2017) que foram incluídos na reclassificação junto com as florestas nativas. Provavelmente, a redução das áreas florestais nativas do município seja maior, uma vez que o município se encontra em uma área de transição entre a caatinga e o cerrado.

O aumento da ação humana, personificada na agropecuária, pode ter contribuído com a redução territorial das áreas nativas do município, já que a presença desta atividade aumentou com o passar dos anos. A caatinga é considerada um dos biomas mais perturbados pelo homem (CAMPOS *et al*., 2015). Nesse caso, estima-se que cerca de 50,02% desse bioma tenha sofrido alguma alteração antrópica e que a agropecuária seja uma das principais causas (BRASIL, 2002; ARAÚJO *et al*., 2005). Atrelado a isso, tem-se também a utilização das espécies arbóreas encontradas no bioma para produção de lenha e carvão, no entanto essa exploração ocorre de forma desenfreada e insustentável (BRASIL, 2020).

O cerrado também é um bioma bastante explorado. No Piauí, a exploração desse ecossistema ocorreu de forma acelerada nas décadas de 1970 e 1980, com a instalação da agropecuária e a exploração do caju (AGUIAR; MONTEIRO, 2005). A partir da década de 90 até os dias atuais, o cerrado vem sendo substituído pela produção de grãos, especialmente a soja. A substituição da vegetação nativa, seja para o plantio de alguma cultura ou para a retirada da vegetação para o uso doméstico, acarreta o aumento de áreas não vegetadas. Assim, com o passar dos anos, essas áreas podem se tornar degradadas, caso não seja empregado algum processo de restauração e/ou recuperação.

A classificação e a análise dos processos espaciais do uso e da cobertura da terra para o município permitiram verificar um padrão espacial alterado, tendo em vista as particularidades do próprio município nos diversos modos de organização das atividades econômicas, além das múltiplas formas de apropriação e utilização da paisagem pela sociedade (SANTOS *et al*., 2019).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 3, n. 3, set./dez. 2021.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

CONCLUSÃO

Sabendo-se da importância das pesquisas voltadas ao mapeamento das mudanças ocorridas no uso e na cobertura da terra ao longo do espaço-tempo na administração local, esta pesquisa mostrou dados significativos acerca do Município de Amarante, onde constatou-se o decréscimo das áreas de vegetação e corpos d'água, além do avanço da agropecuária e o aumento de áreas não vegetadas. Nesse sentido, este estudo pode servir de subsídio para um planejamento territorial do município, com ênfase na gestão das atividades exploratórias utilizadas, bem como na elaboração de projetos que reduzam os impactos sobre a vegetação nativa e os corpos d'água provocados tanto por essas atividades, como por outras ações antropogênicas.

REFERÊNCIAS

ACIOLY, L. J. O. *et al*. Mapeamento do Uso e Cobertura das Terras do Semiárido Pernambucano (escala 1:100.000). **Dados eletrônicos: EMBRAPA solos**, p.101, 2017.

AGUIAR, M.; MONTEIRO, M. S. L. Modelo agrícola e desenvolvimento sustentável: a ocupação do cerrado piauiense. **Ambiente & Sociedade**, v. 8, n. 2, 2005.

AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Amarante. Fortaleza: **CPRM-Serviço Geológico do Brasil,** p.21, 2004.

ARAÚJO, F. S. *et al*. Repartição da flora lenhosa no domínio da Caatinga. In: ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. de V. (Orgs). Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, p. 15-34, 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: **MMA/SBF, p.** 404, 2002.

BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Biomas Brasileiros**. Disponível em: <htpps://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>. Acesso em 15 abril de 2020.

BRITO, J. L. *et al*. Evolução Geográfica do uso/cobertura da terra na bacia do Rio Vieira no Norte de Minas Gerais**. Revista do Departamento de Geografia**, v. 26, p. 169-194, 2013.

CALEGARI, L. *et al*. Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal. **Árvore**, v.34, p. 871-880, 2010.

CAMARGO, M. N. *et al*. Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Rio de Janeiro. **EMBRAPA-SNLCS/SUDENE –DRN**, P.236,1980.

CAMPOS, M.; CAMPOS, S. Geotecnologias aplicada nos conflitos de uso do solo em áreas de preservação permanente no município de Barra Bonita/SP. **Brazilian Journal of Biosystem Referencias**, v. 14, n. 2, p. 140-151. 2020.

CAMPOS, S. A. C. *et al*. Degradação ambiental agropecuária no bioma caatinga. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, n. 3, p. 155-170. 2015.

COSTA, I. C. N. P.; CORRÊA, J. A. J. Geotecnologias aplicadas no reconhecimento de padrões de uso e cobertura da terra a partir da escala da paisagem no município de Belterra, Pará. **Scientia Plena.** v. 14, n. 11, p.1-10. 2018. doi: 10.14808/sci.plena.2018.115301.

EMBRAPA, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** Geotecnologias e Geoinformação: O produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF, 2014. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107363/1/500P-Geotecnologias-e-geoinformacao-ed01-2014.pdf.

FAUSTINO, A. B.; RAMOS, F. F.; SILVA, S. M. P. Dinâmica temporal do uso e cobertura do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Doce (RN) com base em Sensoriamento Remoto e SIG: uma contribuição aos estudos ambientais. **Sociedade e Território**, v. 26, n. 2, p. 18-30. 2014.

FERREIRA, G. H. C.; SILVA, L. A. P. Mapeamento do uso da terra no município de Várzea da Palma por geotecnologias. **Élisée – Revista de Geografia da UEG**, v. 7, n. 1, p. 85-102. 2018.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Geografia do Brasil. *Região Nordeste*. Rio de Janeiro, **SERGRAF**, IBGE, 1977.

GOUVEIA, I. C. M.C.; ROSS, J. L. S. Fragilidade Ambiental: uma Proposta de Aplicação de Geomorphons para a Variável Relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 37, p.123-136,2019. https://doi.org/10.11606/rdg.v37i0.151030.

INPE. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.** Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres. Projetos que utilizam imagens CBERS. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao_geo.html , Acesso em: 03/Abril/ 2021.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/ , Acesso em: 03/Abril/2021.

LAURENCE, W. F. *et al*. Habitat fragmentation, variable edge efeccts, and the ladscape-divergence hypothesis. **Plos One.** 2007.

LEITE, E. E. F.; ROSA, R. Análise do uso, ocupação e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio formiga, Tocantins. **Revista Eletrônica de Geografia**, v. 4, n. 12, p. 90-106, 2012.

LEITE, V. A. W.; RODRIGUES, L. P.; LEITE, E. F. Dinâmica do uso e cobertura da terra no município de Miranda-MS, Pantanal Sul (Analysis of the Natural Vulnerability of the Banabuiú River Basin, with Support of Geotechnology). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, n. 4, p. 1458-1477. 2018.

MEDEIROS, R. M.; CAVALCANTI, E. P.; DUARTE, J. F. M. Classificação climática de Köppen para o estado do Piauí – Brasil. **Revista Equador (UFPI)**, v. 9, n. 3, p. 82-99, 2020.

MILANEZI, C. H. S.; PEREIRA, J. G. Caracterização da Vulnerabilidade Ambiental na Microbacia Do Córrego Azul, Ivinhema – MS. **Revista de Geografia**, v. 25, n. 1, p. 43-63. 2016.

MOREIRA, T. R. *et al*. Confronto do Uso e Ocupação da Terra em APPs no Município de Muqui, ES. **Floresta Ambiente**, v. 22, n. 2, 2015.

OPREA, A. *et al*. Environmental monitoring with a multisensor platform on polyimide foil. **Sensorsand ActuatorsB**, v. 171, p.190-197. 2012.

PAVANIN, E. V. *et al*. Geoprocessamento aplicado ao diagnóstico de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do córrego Guaribas **em Uberlândia-MG. Revista de Engenharia Civil IMED**, v. 3, n. 2, 2016

REIS, A. A. *et al*. Análise do uso e ocupação da terra em Áreas de Preservação Permanente no município de Lavras, MG. **Ciênc. agrotec. [online]**, v. 36, n. 3, p. 300-308, 2012. https://doi.org/10.1590/S1413-70542012000300005.

RIBEIRO, K. V.; LIMA, I. M. M. F.; ALBUQUERQUE, E. L. S. Município de Amarante, estado do Piauí: mapeamento e análise do uso atual da terra. **Geographia Meridionalis**, v. 03, n. 01, p. 26–43, 2017.

SAITO, N. S. *et al*. Uso da geoteconologia para análise temporal da cobertura florestal. **Cerne**, v. 22, n. 1, p. 11-18, 2016.

SANTOS, M. D. N. S. *et al*. Dinâmica de uso e cobertura da terra no município de Bragança, Nordeste Paraense. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 5, n. 16, p. 10-50, 2019.

SILVA, D. A. O. et al. Evolução Espaço-Temporal do Risco de Degradação da Cobertura Vegetal de Petrolina-PE. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 34, p 1-11. 2019.

SILVA, M. P., SANTOS, F. M., LEAL, A. C. Planejamento ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego da Olga, UGRHI Pontal do Paranapanema – São Paulo. **Revista Sociedade e Natureza**, v. 28, n. 3, p. 300-314. 2016.

SOUSA, L. M. *et al*. Avaliação do uso e cobertura da terra em Paragominas e Ulianópolis-PA, utilizando dados do projeto terraclass. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 69, n. 3, p. 421-431. 2017.

SOUZA, C. C.; CUNHA, M. C. O uso das geotecnologias como ferramenta de auxílio na análise ambiental no município de Jataí Goiás. **Geo Ambiente**, n. 38, p. 151-174, 2020. https://www.revistas.ufg.br/geoambiente.

SOUZA, L. M. *et al*. Avaliação do uso e cobertura da terra em Paragominas e Ulianópolis-PA, utilizando dados do projeto terraclass. **Revista brasileira de cartografia**, v. 69, n. 3, p. 421-431. 2017.

SOUZA, S. O. Geotecnologias aplicadas à análise espaço temporal do uso e da ocupação da terra na planície costeira de Caravelas (BA). **Boletim Goiano de Geografia**, v. 35, n. 1, p. 71-89, 2015.

STANGANINI, F. N.; LOLLO, J. A. O crescimento da área urbana da cidade de São Carlos/SP entre os anos de 2010 a 2015: O avanço da degradação ambiental. **Revista brasileira de gestão urbana**, n. 10, p. 118-128, 2018.

TAMASAUSKAS, P. F. L. F.; TAMASAUSKAS, C. E. P. Mudanças de uso e cobertura da terra e escoamento superficial na bacia hidrográfica do rio Caripi-PA: uma análise a partir das geotecnologias. **Revista GeoAmazônia**, v. 04, n. 08, p. 153-173, 2016.

VALADARES, A. A. Análise da dinâmica do uso e cobertura do solo sobre a vulnerabilidade ambiental em área do Distrito Federal. 2017. 197 p. **Dissertação de Mestrado**. Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) - Universidade de Brasília, Brasília. 2017.

VASCONCELOS, B. N.; TERRA, L. G.; CARDOSO, C. D. V.; Análise multitemporal de uso e cobertura do solo, no município de Unistalda, RS. **REGET**, v. 17, n. 17, p. 3438–3444, 2013.

WATRIN, O. S. *et al*. Dinâmica do uso e cobertura da terra em Projeto de Desenvolvimento Sustentável na região da rodovia Transamazônica, Pará. **Sociedade & Natureza**, v. 32, p. 92-107, 2020.

Recebido em: *20 de maio 2021*

Aceito em: *23 de agosto 2021*