

## **MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DO SOLO NA PAISAGEM DE ORIZONA (GO) - 1985 A 2020**

## **LAND USE AND LAND COVER CHANGE IN THE ORIZONA (GO) LANDSCAPE - 1985 TO 2020**

## **CAMBIOS DE USO Y COBERTURA DEL SUELO EN EL PAISAJE DE ORIZONA (GO) - 1985 a 2020**

Matheus Caldeira Alves Mendes

Mestrando em Geografia pela Universidade Federal de Catalão (UFG/UFCAT)  
Av. Lamartine P. Avelar, nº 1.120, Setor Universitário  
Catalão – GO; 75704-020  
matheuscamendes@gmail.com

Silas Pereira Trindade

Professor Doutor do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Goiás (UEG)  
Rua Augusto Monteiro de Godói, nº 56, Centro  
Pires do Rio – GO; 75200-000  
silaspereiratrinidade@gmail.com

### **RESUMO**

Visando compreender as dinâmicas de uso e cobertura do solo no município de Orizona – Goiás, Brasil, buscou-se entender como a expansão agrícola interferiu nas mudanças da modelagem superficial ocorrida nas regiões de Cerrado brasileiro, relacionando-as com a influência dos Complexos Agroindustriais que intensificaram tais modificações. Para isto foram definidos os anos de 1985, 1995, 2005, 2015, 2018 e 2020 para desenvolver os mapeamentos necessários e identificar as dinâmicas locais. O desenvolvimento desta pesquisa baseou-se em compreender a dinâmica de uso e cobertura do solo através do método sistêmico, utilizando técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para o levantamento dos dados originados a partir da aquisição das imagens de satélite, da composição colorida (RGB), da correção geométrica, da segmentação e classificação das imagens e por fim, da elaboração dos mapas. Os resultados deste estudo mostraram a paulatina expansão das áreas agrícolas em Orizona durante todo período pesquisado, estando relacionada ao desenvolvimento da modernização do campo e ao avanço da fronteira agrícola no Cerrado, já escalonado pelas pastagens. Nesta perspectiva, foi possível observar o regresso das áreas de vegetação nativa em decorrência do avanço dos usos antrópicos, reduzindo em aproximadamente 42% da área total preservada, enquanto a agricultura aumentou cerca de 160% no período pesquisado. Estas transformações supracitadas não estão acontecendo apenas no município de Orizona, mas em praticamente todo o território brasileiro, despertando o interesse em pesquisar tal temática.

**Palavras-chave:** Dinâmica de Uso e Cobertura do Solo; Sensoriamento Remoto; Cerrado; Orizona.

## ABSTRACT

Aiming to understand the dynamics of land use and land cover in the municipality of Orizona - Goiás, Brazil, it was sought to understand how the agricultural expansion interfered with the changes in the surface modeling that occurred in the Brazilian Cerrado regions, relating them to the influence of the Agroindustrial Complexes that intensified such modifications. For this, the years 1985, 1995, 2005, 2015, 2018 and 2020 were defined to develop the necessary mappings and to identify local dynamics. The development of this research was based on understanding the dynamics of land use and land cover through the systemic method, using remote sensing and geoprocessing techniques for the survey of the data originated from the acquisition of satellite images, the color composition (RGB), the geometric correction, the segmentation and classification of the images, and finally, the elaboration of the maps. The results of this study showed the gradual expansion of agricultural areas in Orizona during the whole researched period, being related to the development of the modernization of the countryside and the advance of the agricultural frontier in the Cerrado, already staggered by pasturages. In this perspective, it was possible to observe the return of native vegetation areas as a result of the advance of anthropic uses, reducing approximately 42% of the total preserved area, while agriculture increased roughly 160% in the researched period. These aforementioned transformations are happening not only in the municipality of Orizona, but also in practically the entire Brazilian territory, arousing the interest in researching this topic.

**Keywords:** Land Use and Land Cover Dynamics; Remote Sensing; Cerrado; Orizona.

## RESUMEN

Para comprender la dinámica del uso y cobertura de la tierra en el municipio de Orizona - Goiás, Brasil, se buscó comprender cómo la expansión agrícola interfirió con los cambios en la modelación de superficies ocurridos en las regiones del Cerrado brasileño, relacionándolos con la influencia de los Complejos Agroindustriales intensificaron tales modificaciones. Para ello, se definieron los años 1985, 1995, 2005, 2015, 2018 y 2020 para desarrollar los mapeos necesarios e identificar las dinámicas locales. El desarrollo de esta investigación se basó en comprender la dinámica del uso y cobertura del suelo a través del método sistémico, utilizando técnicas de teledetección y geoprocésamiento para relevar datos originados a partir de la adquisición de imágenes satelitales, composición coloreada (RGB), corrección geométrica, segmentación y clasificación de imágenes. y, finalmente, la elaboración de mapas. Los resultados de este estudio mostraron la expansión paulatina de las áreas agrícolas en Orizona durante todo el período de investigación, estando relacionado con el desarrollo de la modernización del campo y el avance de la frontera agrícola en el Cerrado, ya escalonado por los pastos. En esta perspectiva, se pudo observar el retorno de áreas de vegetación nativa debido al avance de los usos antrópicos, reduciéndose en aproximadamente 42% del área total preservada, mientras que la agricultura aumentó en alrededor de 160% en el período relevado. Estas transformaciones antes mencionadas no solo se están produciendo en el municipio de Orizona, sino en prácticamente todo el territorio brasileño, despertando el interés por investigar este tema.

**Palabras clave:** Dinámica del Uso y la Cobertura del Suelo; Teledetección; Grueso; Orizona.

## 1. INTRODUÇÃO

A amplitude dos estudos geográficos oriundos da dinamicidade do planeta Terra, estão pautados na compreensão das dinâmicas naturais e antrópicas ocorridas no mesmo. As transformações de uso e cobertura do solo, por exemplo, apresentam características destas modificações da Sociedade sobre a Natureza, facilmente identificadas pela paisagem (BERTRAND, 1971).

Ao pesquisar tais transformações é fundamental relacioná-las com os aspectos físicos locais e ao expandir o estudo para análises temporais, a utilização de técnicas de sensoriamento remoto são primordiais pois permitem conhecer e analisar as mudanças na paisagem de determinada localidade, de forma remota e precisa (TRINDADE; FARIA; CASTRO, 2018). Estes estudos são fundamentais para a sociedade contemporânea, pois possibilitam o planejamento sustentável do ambiente sem grandes interferências na biodiversidade.

Para discutir as mudanças de uso e cobertura do solo em Orizona faz-se necessário compreender seus conceitos, de acordo com Leite e Rosa (2012) e IBGE (2013), os usos são caracterizados pela modificação da sociedade sobre a cobertura natural do solo, podendo ser identificada na forma de agricultura e pecuária.

Já as coberturas do solo são compreendidas como as áreas físico-químicas e biológicas naturais do planeta Terra, tais como as áreas de vegetação nativa e a água, podendo estas, gerar diversos usos. Ressalta-se que autores como Anderson et al. (1979) e o IBGE (2013) citam que tais conceituações são semelhantes, e em alguns momentos há a alternância destes termos.

Ross (2006) complementa que as diferentes coberturas e utilizações dos solos são caracterizadas pela homogeneidade momentânea da superfície terrestre, alterada paulatinamente pela sociedade que a habita a partir de suas possibilidades e necessidades de usos. O IBGE (2013) avança na discussão citando que estas homogeneidades apresentam heterogeneidades, podendo ser identificadas em classes como florestais, de água, áreas edificadas, pastagens e vegetações campestres.

Pesquisas acerca das mudanças de uso e cobertura do solo ganharam força no Brasil a partir da consolidação da expansão da fronteira agrícola no Cerrado em meados da década de 1970, subsequente ao processo da frente de expansão. A expansão agrícola que visava transformar o país em um dos maiores produtores agrícolas do mundo, foi bem-sucedida devido a vários incentivos governamentais destinados ao desenvolvimento tecnológico e agrário da região, visando assim, explorar novas áreas para a produção de *commodities* (VILLELA, 2016).

Como o solo do Cerrado possui um elevado grau de acidez, foram necessárias pesquisas e apoios fiscais para estimular os grandes produtores agropecuários a adentrarem a região com a finalidade de desenvolver técnicas modernas nestas áreas. Programas como o PRODECER e o POLOCENTRO foram determinantes para o sucesso desta expansão agrícola local (SOUZA, 2017), que conseqüentemente refletem na dinâmica de Orizona.

O avanço da agricultura comercial foi um passo fundamental para a consolidação do agronegócio e das mudanças na cobertura e dos usos do solo nas áreas de Cerrado. Juntamente a esta revolução que visava modificar o padrão agrário do país, há uma modificação nas técnicas produtivas, sendo que a princípio eram baseadas no modelo rudimentar típico da produção familiar, modificando-as para as grandes produções motomecanizadas, havendo como consequência o desenvolvimento da região central do país (VILLELA, 2016).

Simultaneamente a esta expansão da fronteira agrícola, adentram às regiões de Cerrado os Complexos Agroindustriais, também impulsionados pela Revolução Verde e estimulantes da produção intensiva no campo. Estes complexos são caracterizados pela união da indústria e do campo, visando aumentar e otimizar a produção agrícola local (KAGEYAMA, 1996).

Seguindo a perspectiva supracitada percebe-se que, com a ocupação de grande parte do Cerrado pela agricultura, a biogeodiversidade local está sendo prejudicada. O Cerrado possui uma das maiores variedades de plantas e animais do mundo, e sem tomar conhecimento deste fato os grandes

produtores devastam o mesmo em detrimento ao agronegócio, expulsando espécies nativas de seu habitat natural, provocando ainda, a extinção de várias classes vegetais e animais (GOMES, 2008), além de ocasionar a perda da qualidade do solo e da água.

Para embasar teoricamente esta pesquisa, a autora Kageyama (1996) foi primordial na compreensão acerca dos Complexos Agroindustriais; Gomes (2008) para conceituação do Cerrado; e instituições como o IBGE (2013) para nortear tal estudo. Além destes, contou-se com análises documentais como IMB (2018), IPEA (2019) e IBGE (2020) para caracterizar a área do município de Orizona (GO).

A partir das questões brevemente discutidas, observa-se a necessidade em compreender de forma científica e prática as transformações da paisagem de Orizona – Goiás, que apresentam uma intensa mudança de uso e cobertura do solo no período pesquisado.

Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi analisar as transformações dos padrões de uso e cobertura do solo no município de Orizona (GO) no período compreendido entre 1985 e 2020, utilizando técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto (SR), que serão detalhadas no próximo item.

## 2. MATERIAIS E MÉTODO

O desenvolvimento desta pesquisa baseou-se em análises bibliográficas e nos fundamentos geotecnológicos que possibilitaram a identificação das transformações de uso e cobertura do solo em Orizona (GO), apresentando importante viabilidade técnica e econômica para estudar a dinâmica paisagística do município. Passos (1998) e o IBGE (2013) são importantes defensores da utilização destas técnicas metodológicas nos estudos para compreensão da paisagem em diferentes escalas.

A análise multitemporal dos usos e coberturas do solo no município estudado ocorreu mediante intervalos temporais distintos (dez, três e dois anos), sendo iniciado no ano de 1985 devido à intensificação das alterações na paisagem local, e estendido até meados do ano de 2020, sendo viabilizada pela interpretação de imagens de satélite.

Ressalta-se que esta pesquisa foi desenvolvida seguindo sete etapas, das quais são destacadas: 1) aquisição das imagens de satélite; 2) formação da composição colorida (RGB); 3) ortorretificação ou correção geométrica das imagens; 4) segmentação e classificação; 5) elaboração dos mapas de uso e cobertura do solo; 6) análise dos dados; 7) pesquisas bibliográficas.

Como supracitado, a primeira etapa baseou-se na aquisição das imagens dos satélites-Landsat 5 que opera com o sensor TM (*Thematic Mapper*) e Landsat 8 que teve seus dados obtidos por meio do sensor OLI (*Operational Land Imager*), que foram obtidas no catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2020), conforme especificado de forma sintetizada alguns dos dados informacionais acerca das imagens utilizadas na pesquisa na tabela 1.

**Tabela 1** - Informações sobre as imagens de satélite utilizadas

Satélite	Anos	Cena	Sensor	Resolução Geométrica	Composição de bandas
Landsat 5	1985, 1995 e 2005	221/072	<i>Thematic Mapper (TM)</i>	30 m	5R, 4G e 3B
Landsat 8	2015, 2018 e 2020	221/072	<i>Operational Land Imager (OLI)</i>	30 m	6R, 5G e 4B

Elaboração: Os autores

A segunda etapa foi constituída pela composição colorida das cenas, sendo realizada por meio do *software* ArcMap versão 10.3. As bandas baixadas foram agrupadas e originaram imagens com padrões de cores que permitiram a interpretação dos alvos. Para a composição colorida das cenas do Landsat 5 dos anos 1985, 1995 e 2005, foram utilizadas as bandas 5, 4 e 3, já para as cenas de 2015, 2018 e 2020 do Landsat 8, foi utilizada a composição 6, 5 e 4, onde em ambas se utilizou a composição colorida de falsa cor RGB, conforme a tabela 1.

Na terceira etapa, a ortorretificação ou correção geométrica das imagens utilizou-se o *software* ENVI versão 5.5. Neste momento foi realizado a assimilação das coordenadas geográficas das diferentes imagens do Landsat 5 em relação às do Landsat 8, sendo georreferenciadas de forma manual, resultando numa precisão com RMS de 0,003. Ressalta-se que as cenas do Landsat 5 disponíveis pelo INPE não são ortorretificadas, necessitando assim de tal processamento.

A quarta etapa baseada na segmentação e classificação das imagens, consistiu em distinguir os diferentes objetos/coberturas da paisagem presentes no mapa. Segundo Erthal et al., (1991) o processo de segmentação de imagens é firmado na distinção das mesmas em zonas, correspondendo às superfícies de interesse do mapeamento. No caso desta pesquisa, utilizou-se o *software* SPRING versão 5.5.6, sendo utilizado o histograma como segmentador, neste método os pixels são distinguidos a partir das intensidades de cores e padrões, considerando a chave de interpretação das classes como de agricultura, pastagem, vegetação, área urbana e drenagem.

Ainda na quarta etapa, a classificação das cenas derivou do mesmo programa, onde os vários modelos de pixels foram analisados de forma automática e corrigidos posteriormente de forma manual, a partir da classificação supervisionada. Ressalta-se que para esta pesquisa os usos e coberturas do solo semelhantes foram agrupados, visando mais o reconhecimento da área do que o detalhamento, tendo em vista que a escala aproximada para os mapeamentos foi de 1:150.000. Este *software* é eficaz ao ponto de ser utilizado também pela equipe de pesquisadores de uso da terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013).

A etapa seguinte, a elaboração final dos mapas de uso e cobertura do solo foi desenvolvida a partir da ferramenta *Layout View* do *software* ArcMap, este programa permite adicionar as informações necessárias ao mapa, tais como a escala, legenda, coordenadas e o norte geográfico, fundamentais no processo de análises e localização do mesmo no globo terrestre.

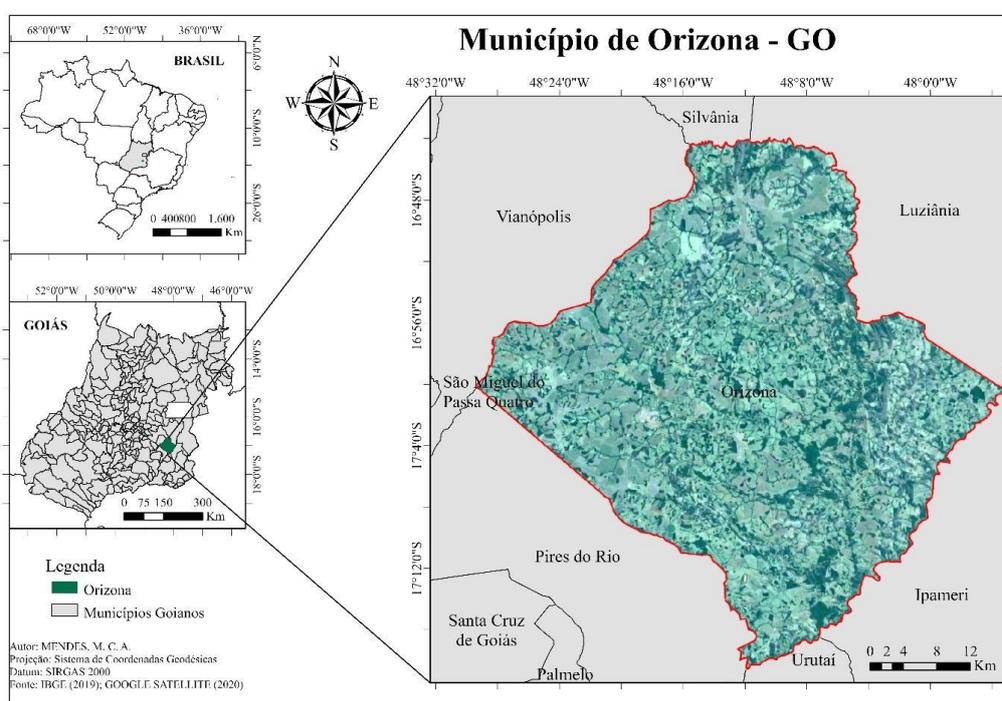
As análises dos dados apresentados neste artigo provieram do estudo interpretativo dos mapas já finalizados de uso e cobertura do solo, além da extração dos mesmos a partir do ArcMap 10.3 por meio da tabela de atributos e da comparação com os mapas físicos de Orizona (GO).

## 2.1. Área de Estudo

Desde o século XX o processo de expansão agrícola passa a ganhar força no Cerrado brasileiro. A princípio esta região que era caracterizada pela acidez dos solos e limitada ao cultivo de determinados produtos agrícolas devido às condições físico-químicas, tornou-se no século XXI uma das regiões com maior produtividade agropecuária do Brasil.

Espíndola (2015) sintetiza que este processo de transformações de uso e cobertura dos solos se intensificou em meados dos anos de 1930 e 1960 com a conversão da vegetação natural em áreas de pastagens, sobretudo por volta de 1970 e 1980 tal utilização passa por uma nova modificação, agora destinada a grande produção agrícola. O município de Orizona se destacou a princípio com a produção de arroz até meados da década de 1980, seguida pela produção de milho e especial a soja, intensificadas a partir da década de 1990 (IMB, 2018; IPEA, 2019).

O território orizonense está localizado em área de Cerrado brasileiro, mais precisamente na região Sudeste do estado de Goiás, na microrregião de Pires do Rio. Situado entre as coordenadas geográficas de Latitude  $17^{\circ} 01' 53''$  e  $17^{\circ} 20' 00''$  Sul, e Longitude de  $48^{\circ} 17' 45''$  a  $48^{\circ} 20' 00''$  Oeste, o território ocupa uma área de aproximadamente 1.972,88 km<sup>2</sup>, e faz divisa com outros seis municípios, sendo eles Silvânia, Luziânia, Ipameri, Urutaí, Pires do Rio e Vianópolis, conforme figura 1.



**Figura 1 - Localização de Orizona - GO**

Elaboração: Os autores

Orizona possui temperatura média de aproximadamente  $23,17^{\circ}\text{C}$ , com precipitação equivalente a 1.326mm anuais (INMET, 2021). Historicamente o trimestre mais chuvoso da região é dezembro, janeiro e fevereiro; o trimestre mais seco é junho, julho e agosto; o mais quente é setembro, outubro e novembro; e finalmente os meses que se destacam por possuir a menor temperatura média anual são maio, junho e julho.

A altitude média do local é de aproximadamente 806 metros em relação ao nível do mar e a população total estimada no ano de 2020 era de 15.725 habitantes (IBGE, 2020). A vegetação natural possui características do Bioma Cerrado, intercalando em diversas fitofisionomias tais como o Campo Cerrado, o Campo Sujo, o Cerradão, as Matas Secas, recortado ainda por Matas de Galerias, Palmeirais e Veredas.

Sobre os sistemas pedológicos, o município de Orizona apresenta predominância de Latossolos (36,99%) e Cambissolos (36,42%), que são caracterizados por possuir boa e regular aptidão agrícola, estes solos estão distribuídos principalmente nas regiões Norte e Oeste do município, onde houveram a maior concentração agrícola. Além destes, existe a presença de Argissolos em

aproximadamente 17,33% do município e Neossolos em 9,26% do local, cuja aptidão agrícola é ruim para a agricultura.

Os recursos hídricos da região estão inseridos à grande região hidrográfica da bacia do Paranaíba, sendo que Orizona é cortado pelo Rio Corumbá, seus afluentes e subafluentes, destacando-se no município o Rio do Peixe e o Piracanjuba, além de ribeirões como o Santa Bárbara, Santana, Cachoeira, Santo Inácio e Baú, já na divisa territorial com Pires do Rio.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Padrão da Dinâmica de Uso e Cobertura do Solo em Orizona (GO), de 1985 a 2020

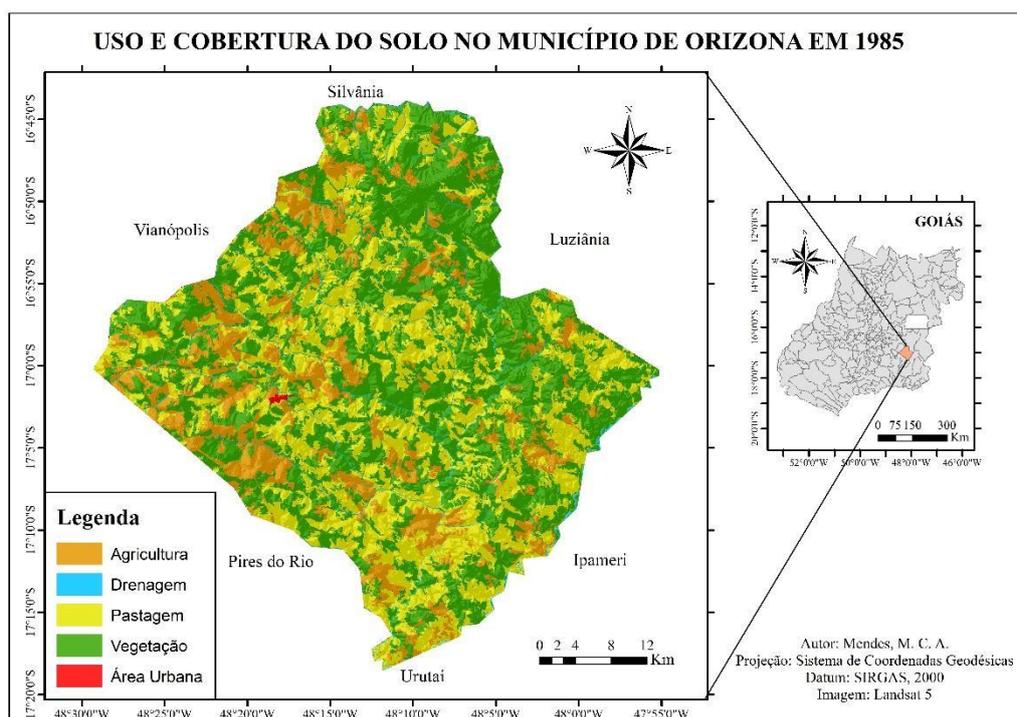
O município de Orizona era conhecido regionalmente por manter tradições de manejo do solo baseados na agricultura familiar, no entanto com a intensa expansão agrícola estas técnicas foram sendo modificadas. Neste sentido, este estudo apresenta as dinâmicas da paisagem de Orizona (GO), ressaltando que as classes selecionadas para o desenvolvimento da pesquisa pautaram na análise de reconhecimento das classes de uso como agricultura, pastagem e a área urbana além de coberturas como a vegetação e a drenagem, que aparecem com maior evidência no local.

A agricultura possui caráter fundamental na dinâmica econômica e no desenvolvimento tecnológico brasileiro, podendo ser identificada em pequena ou larga escala sobre praticamente todo território nacional. Os produtos agrícolas podem ser utilizados tanto para consumo humano quanto animal, sendo praticamente impossível a sobrevivência da sociedade contemporânea sem a mesma.

No município em epígrafe a agricultura não deixa de estar presente, e ao analisar o território no recorte temporal pesquisado, pode-se observar que as áreas destinadas ao cultivo agrícola aumentaram consideravelmente. Bieger (2006) cita que o estímulo à produção agrícola é fundamental para o desenvolvimento econômico brasileiro pois, a mesma é um dos setores mais relevantes para a valorização monetária do país, justificando aí seu constante avanço territorial.

A agricultura intensiva se acentuou no município de Orizona entre os anos de 1985 e 1995, quando a produção de grãos aumentou mais que o dobro neste período (IPEA, 2019). Analisando a crescente expansão agrícola no Cerrado brasileiro e o salto econômico local, compreende-se que houveram intensas modificações na cobertura do solo de Orizona (GO), cominadas pela expansão agropecuária e pela implementação dos Complexos Agroindustriais na região que impulsionaram a economia e modificaram a cobertura do solo local, que será destrinchado a seguir.

O padrão de uso e cobertura do solo no ano de 1985 revelou a grande presença de vegetação natural no território estudado, as áreas destinadas à pastagem foram encontradas dispersas pela região, assim como a produção agrícola, que, além disto, foi encontrada majoritariamente em pequena escala no município (Figura 2). Estes aspectos podem ser decorrentes da predominância da agricultura familiar identificadas por Bezerra e Cleps Jr. (2004) e Lemes (2010) no município de Orizona – Goiás. Este modelo de produção não visa a produção intensiva com finalidades capitalistas, e sim a sobrevivência no campo com produções destinadas à subsistência.



**Figura 2** - Uso e Cobertura do Solo de Orizona (GO) no ano de 1985  
Elaboração: Os autores

A figura 2 demonstra a presença agrícola desconcentrada na área pesquisada, contendo inicialmente uma pequena concentração na região Oeste do município. Neste momento surgem algumas áreas focadas no cultivo intensivo da agricultura, possivelmente em decorrência da imersão dos primeiros grandes produtores agrícolas no local.

Neste decênio, as distribuições das classes de uso e cobertura do solo analisadas foram caracterizadas pela predominância da vegetação nativa e da presença de extensas áreas de pastagens, ressalta-se que foi encontrado também em menor quantidade, áreas destinadas a agricultura, a drenagem e área urbana, conforme tabela 2.

**Tabela 2** - Área ocupada por cada tipo de uso e cobertura do solo no ano de 1985.

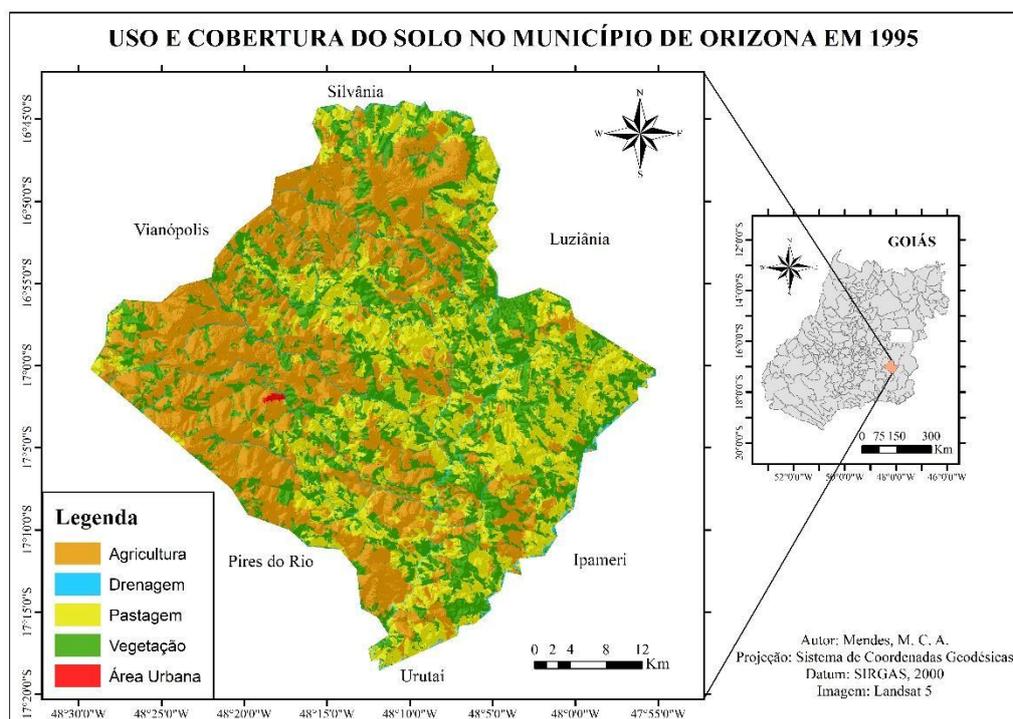
Tipos de uso e cobertura	1985	
	Área em km <sup>2</sup>	% do município
Agricultura	337,17	17,09
Pastagem	689,52	34,95
Vegetação	936,13	47,45
Drenagem	8,68	0,44
Área Urbana	1,38	0,07
<b>Total</b>	<b>1.972,88</b>	<b>100</b>

Fonte: Interpretação do mapa de uso e cobertura do solo de 1985. Elaboração: Os autores

Com base na tabela anterior, observa-se que as áreas de vegetação nativa abrangiam quase metade do município, prevalecendo em uma área de 936,13 km<sup>2</sup>, correspondendo a 47,45% do município. Neste período a vegetação era seguida pelas áreas de pastagens, ocupando aproximadamente 689,52 km<sup>2</sup> ou 34,95% do território, e em terceiro lugar a agricultura ocupando apenas 337,17 km<sup>2</sup> ou 17,09% de Orizona. Pode-se observar também em menor escala a presença da drenagem local, caracterizada pela presença de rios, ribeirões, lagos e córregos, equivalente a 8,68 km<sup>2</sup> ou 0,44% da área do município, seguida pelo perímetro urbano que abrange uma área de 1,38 km<sup>2</sup> ou 0,07% do território.

Segundo dados do IPEA (2019), a produção de milho neste período era de aproximadamente 6.400 toneladas, produzidas em uma área estimada de 32 km<sup>2</sup>, a produção de soja era de apenas 2.020 toneladas, cultivadas em uma área de 13,50 km<sup>2</sup>, já a de arroz alcançava a marca de 35 km<sup>2</sup> plantados, mais do que as áreas destinadas à produção de soja e milho.

Em 1995 as classes de uso e cobertura do solo apresentaram grandes alterações na distribuição em relação ao decênio anterior, a produção agrícola por exemplo passou a registrar um aumento de aproximadamente três vezes do que a registrada no ano de 1985. Neste momento já se pode observar uma intensa imersão agrícola na região Norte e Sul do município, onde sua cobertura do solo predominante deixou de ser a vegetação e apareceu como destaque a produção agrícola, que adentra em Orizona com força pela região Oeste em sentido à Pires do Rio, Vianópolis e Luziânia, conforme figura 3.



**Figura 3** - Uso e Cobertura do Solo de Orizona (GO) no ano de 1995  
Elaboração: Os autores

A partir deste período a agricultura passa a predominar como a classe de uso e cobertura do solo com maior predominância no local, seguida pela área de vegetação e posteriormente de pastagens, surgindo com menor expressão as áreas urbanas e drenagens, conforme tabela 3.

**Tabela 3** - Área ocupada por cada tipo de uso e cobertura do solo no ano de 1995

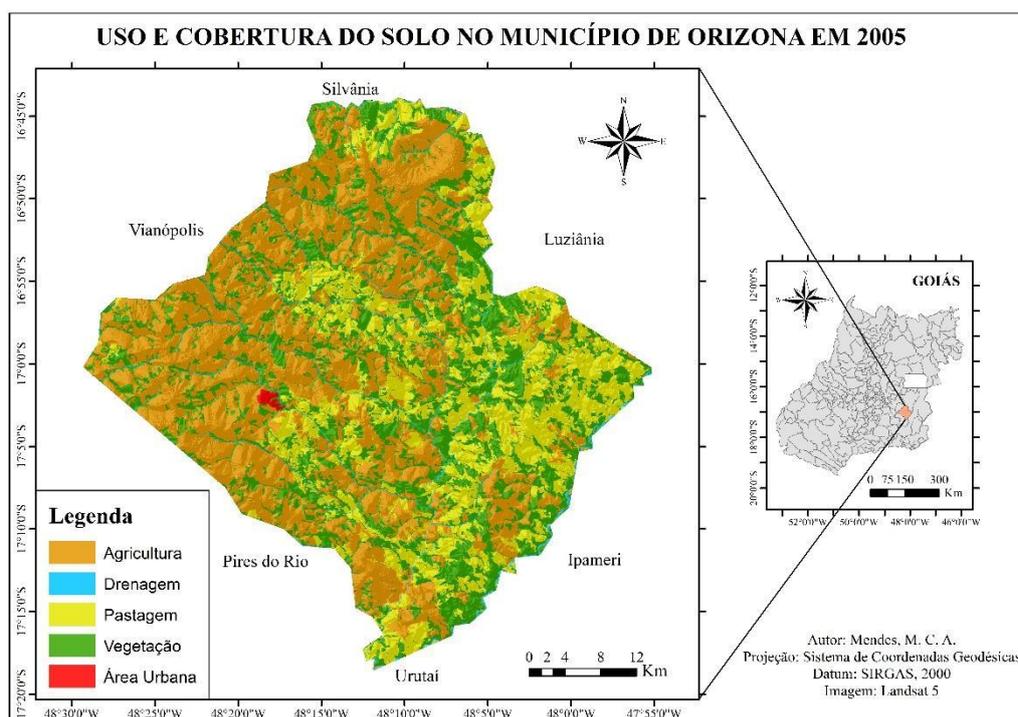
Tipos de uso e cobertura	1995	
	Área em km <sup>2</sup>	% do município
Agricultura	802,17	40,66
Pastagem	544,32	27,59
Vegetação	612,58	31,05
Drenagem	12,03	0,61
Área Urbana	1,78	0,09
<b>Total</b>	<b>1.972,88</b>	<b>100</b>

Fonte: Interpretação do mapa de uso e cobertura do solo de 1995. Elaboração: Os autores

Pode-se observar por meio da tabela 3 que a agricultura chegou a uma área aproximada de 802,17 km<sup>2</sup> ou 40,66% do município. Esta classe de uso passou a ser a maior do município, ultrapassando as demais, este processo pode ser explicado pelo mesmo movimento acontecido em praticamente todo o Cerrado brasileiro, ou seja, a expansão agrícola.

Neste período a implementação das técnicas de produção em larga escala relacionadas à formação dos Complexos Agroindustriais provocaram uma drástica mudança na cobertura do solo de Orizona, havendo um aumento aproximado de 138% da área agrícola de 1995 em relação ao ano de 1985, culminando na redução das áreas de vegetação e pastagens. Nesta etapa, as áreas destinadas a pastagens eram cerca de 544,32 km<sup>2</sup>, correspondendo a 27,59% do município, já as áreas de vegetação ocupavam uma área aproximada de 612,58 km<sup>2</sup>, abrangendo 31,05% do total do município. A área urbana apresenta um discreto aumento, chegando a 1,78 km<sup>2</sup> (0,09%).

Em 2005 a perspectiva apresentada anteriormente não foi alterada, neste sentido a principal classe de uso foi a agricultura, expandindo-se principalmente para a região central do município, passando a ocupar grande parte das regiões com predominância de latossolos, que apresentam uma boa aptidão agrícola (Figura 4). Estes tipos de solos caracterizam-se por localizar-se majoritariamente em regiões de relevos tabuliformes, relativamente planos, possuindo grande facilidade de ocupação tecnológica que reflete no domínio agrícola por meio da plantação de grãos.



**Figura 4** - Uso e Cobertura do Solo de Orizônia (GO) no ano de 2005  
Elaboração: Os autores

Os dados de uso e cobertura do solo do ano de 2005 reiteraram o aumento das áreas agrícolas na região chegando a marca de 44,80% do território, o que corresponde a 883,85 km<sup>2</sup> plantados. Em contrapartida as áreas de vegetação e pastagens continuaram a reduzir, sendo que a vegetação chegou a uma área de 602,32 km<sup>2</sup> ou 30,53% do local, já as áreas de pastagens abrangeram uma área de 472,70 km<sup>2</sup> correspondendo a 23,96% da área de pesquisa.

Neste mesmo período, a drenagem obteve uma breve redução em relação à década passada, ocupando uma área estimada em 10,46 km<sup>2</sup> ou 0,53% do município. A área urbana de Orizônia, continuou aumentando, chegando a ocupar uma área de 3,55 km<sup>2</sup> ou 0,18% do município, possivelmente esta expansão territorial urbana é correlacionada à implementação de técnicas industrializadas no campo (Tabela 4).

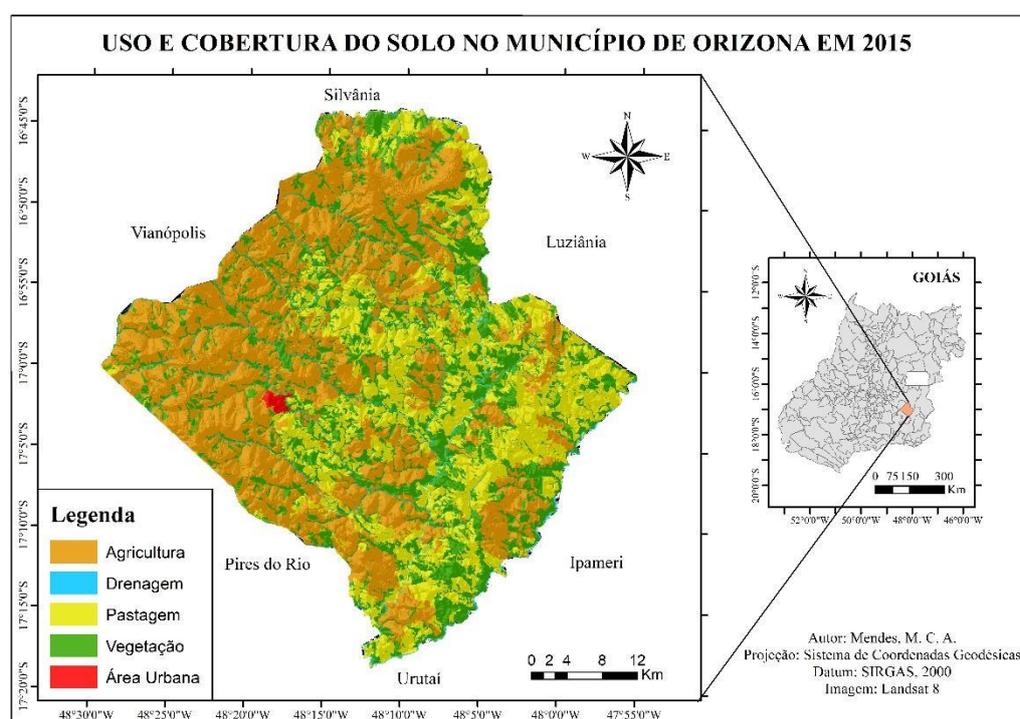
**Tabela 4** - Área ocupada por cada tipo de uso e cobertura do solo no ano de 2005

Tipos de uso e cobertura	2005	
	Área em km <sup>2</sup>	% do município
Agricultura	883,85	44,80
Pastagem	472,70	23,96
Vegetação	602,32	30,53
Drenagem	10,46	0,53
Área Urbana	3,55	0,18
<b>Total</b>	<b>1.972,88</b>	<b>100</b>

Fonte: Interpretação do mapa de uso e cobertura do solo de 2005. Elaboração: Os autores

De acordo com Bieger (2006) as perspectivas apresentadas nos dados supracitados caracterizam o processo de industrialização do campo. Para o autor, com a inserção das tecnologias motomecanizadas no campo e a redução da necessidade de mão de obra, as áreas urbanas se tornam locais atrativos aos camponeses devido à maior disponibilidade de empregos e alusão de melhores condições de vida, culminando na presença de uma menor quantidade de residentes no campo e maior nas áreas urbanas.

O mapa de uso e cobertura do solo de 2015 demonstra que as regiões agrícolas continuaram a se desenvolver em direção a Luziânia, a Nordeste, e na região limítrofe ao município de Pires do Rio, a Sudoeste. Nota-se ainda a presença de áreas de pastagens entremeadas às regiões com predominância agrícola, que tendem a desaparecer paulatinamente seguindo a perspectiva da reprodução do espaço capitalista implementado pela já consolidada área agrícola na região (Figura 5).



**Figura 5** - Uso e Cobertura do Solo de Orizona (GO) no ano de 2015  
Elaboração: Os autores

Segundo dados apresentados na tabela 5, a agricultura ocupava uma área aproximada de 900,17 km<sup>2</sup> no ano de 2015, representando 45,63% da área de estudo, já as pastagens que também passaram por um aumento chegaram a casa dos 495,98 km<sup>2</sup> ou 25,14% do território. Possivelmente este avanço das áreas de pastagens procederam às necessidades da constante adição de bovinos na região (IMB, 2018), no entanto há a possibilidade de ser para abrir espaço à novas zonas agrícolas no local.

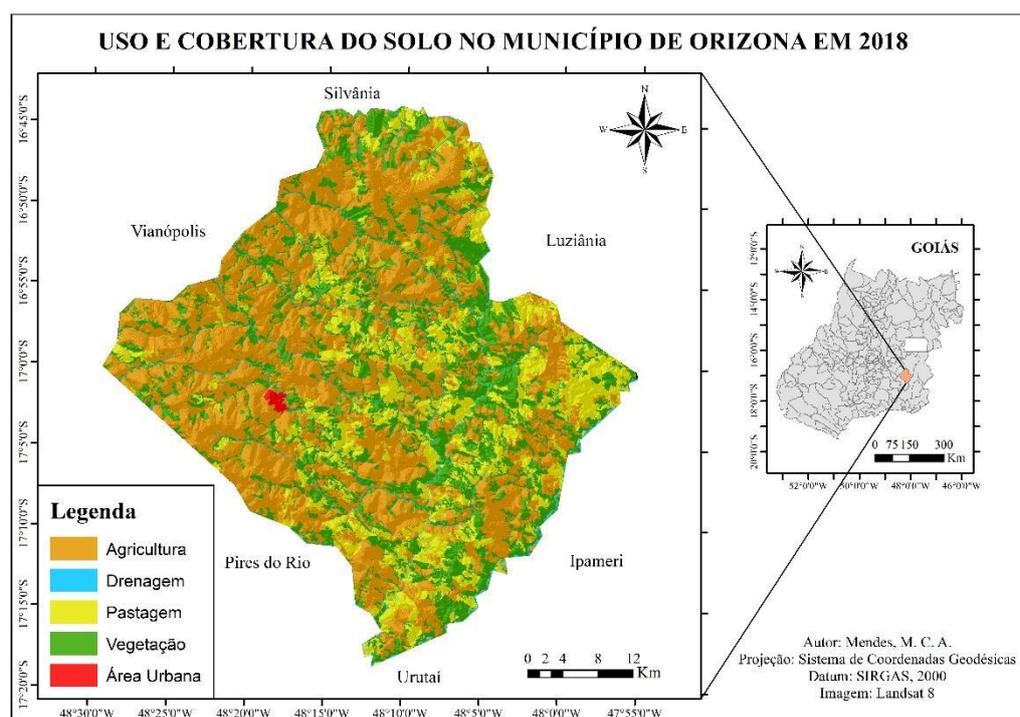
As áreas de vegetação continuaram a reduzir, passando a ocupar apenas 28,41% do município, o que equivale a 560,50 km<sup>2</sup>, já a área urbana continuou num crescente em 2015, abrangendo neste ano um total de 4 km<sup>2</sup>. Seguindo esta perspectiva de crescimento, a drenagem permeou por uma área que equivale a 12,23 km<sup>2</sup> de massa d'água distribuída pelo município, conforme salientado na tabela 5. As massas d'água podem apresentar variações de acordo com os meses do ano, a construção de represas, a secagem de córregos, além da quantidade pluviométrica (para mais ou para menos) em determinado período do ano.

**Tabela 5** - Área ocupada por cada tipo de uso e cobertura do solo no ano de 2015

Tipos de uso e cobertura	2015	
	Área em km <sup>2</sup>	% do município
Agricultura	900,17	45,63
Pastagem	495,98	25,14
Vegetação	560,50	28,41
Drenagem	12,23	0,62
Área Urbana	4	0,20
<b>Total</b>	<b>1.972,88</b>	<b>100</b>

Fonte: Interpretação do mapa de uso e cobertura do solo de 2015. Elaboração: Os autores

No ano de 2018 constatou-se o avanço contínuo e a consolidação da produção agrícola em Orizona (GO). Este avanço agrícola reflete na ocupação de quase 51% do território pela agricultura, envolvendo uma área de 1.004,79 km<sup>2</sup> conforme observado na figura 6.


**Figura 06** - Uso e Cobertura do Solo de Orizona (GO) no ano de 2018

Elaboração: Os autores

Em decorrência a esta expansão agrícola observada nos dados de uso e cobertura do solo de Orizona, as áreas de vegetação e pastagens perderam espaço se comparado ao período analisado anteriormente. Desta forma, as vegetações passaram a cobrir uma área aproximada de 541,75 km<sup>2</sup> ou 27,46% do município, e as pastagens 411,94 km<sup>2</sup> correspondendo a 20,88% do território, congruente à tabela 06. As áreas de drenagem voltaram a reduzir, chegando a casa dos 10,26 km<sup>2</sup> (0,52% do município), além disto, a área urbana continuou expandindo entre 2015 e 2018, passando de 4 km<sup>2</sup> para 4,14 km<sup>2</sup> de extensão respectivamente.

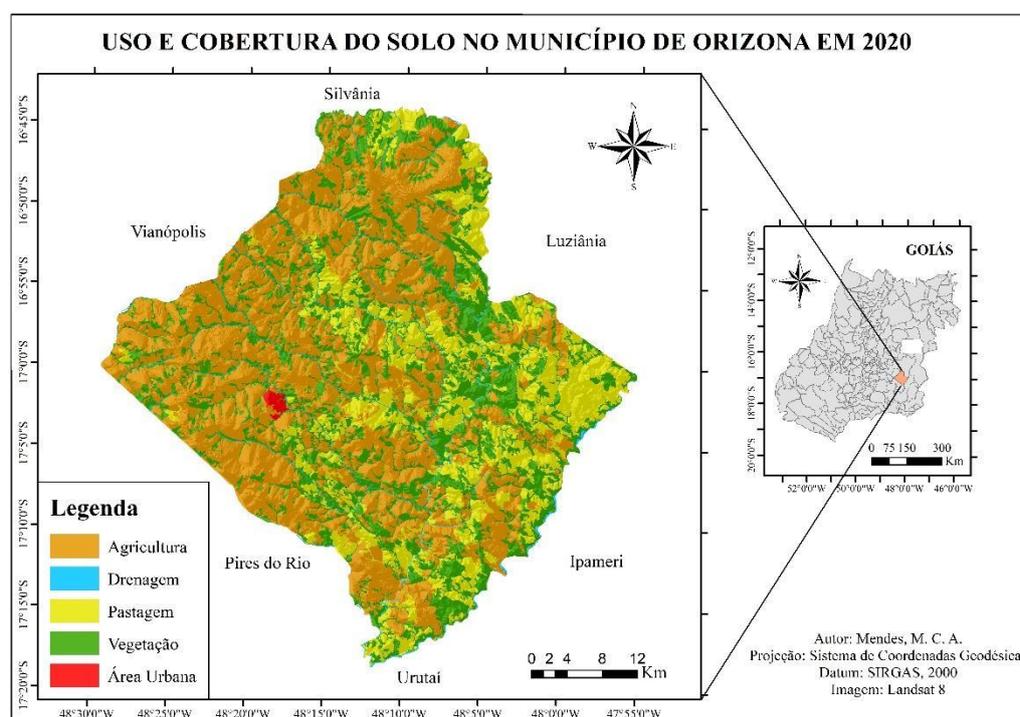
**Tabela 6 - Área ocupada por cada tipo de uso e cobertura do solo no ano de 2018**

Tipos de uso e cobertura	2018	
	Área em km <sup>2</sup>	% do município
Agricultura	1.004,79	50,93
Pastagem	411,94	20,88
Vegetação	541,75	27,46
Drenagem	10,26	0,52
Área Urbana	4,14	0,21
<b>Total</b>	<b>1.972,88</b>	<b>100</b>

Fonte: Interpretação do mapa de uso e cobertura do solo de 2018. Elaboração: Os autores

Por fim, o ano de 2020 se caracterizou por possuir alterações nas dinâmicas apresentadas anteriormente, se comparado ao ano de 2018 houveram reduções das áreas de agricultura e pastagens pela primeira vez no período analisado. Diante deste fato, as áreas de vegetação obtiveram um pequeno avanço sob as áreas supracitadas.

Para que haja harmonia entre os usos do solo e a preservação do ambiente de forma sustentável, há a necessidade de reflorestar algumas áreas do município, tendo em vista que diversas áreas de drenagem não apresentam áreas de preservação permanente (APPs) (Figura 07). A Lei 12.727/12 reforça em seu artigo 1º A, que a manutenção das áreas florestais é fundamental para a redução de impactos ambientais (BRASIL, 2012).


**Figura 7 - Uso e Cobertura do Solo de Orizônia (GO) no ano de 2020**

Elaboração: Os autores

Conforme observado na tabela 7, a área predominantemente ocupada pela agricultura reduziu aproximadamente -2%, voltando para 983,84 km<sup>2</sup>, correspondendo a 49,87% da área municipal. Da mesma forma que a agricultura, a região de pastagem também passou por uma pequena redução, passando a ocupar uma região de 405,77 km<sup>2</sup> ou 20,57% do território, caracterizando uma redução de apenas -1% da área.

**Tabela 7** - Área ocupada por cada tipo de uso e cobertura do solo no ano de 2020

Tipos de uso e cobertura	2020	
	Área em km <sup>2</sup>	% do município
Agricultura	983,84	49,87
Pastagem	405,77	20,57
Vegetação	569,37	28,86
Drenagem	9,24	0,47
Área Urbana	4,66	0,24
<b>Total</b>	<b>1.972,88</b>	<b>100</b>

Fonte: Interpretação do mapa de uso e cobertura do solo de 2020. Elaboração: Os autores

As áreas de vegetação passaram a ocupar 569,37 km<sup>2</sup>, ou seja, 28,86% do local. É interessante observar que as áreas de vegetação do município são maiores que as áreas de pastagem durante todo o período temporal analisado, indicando que a principal atividade econômica do município provém da agricultura, e as pastagens extensivas são apenas complementares. Ressalta-se que para continuar o desenvolvimento econômico é necessário preservar áreas nativas e todo o sistema que a circunda, objetivando a sustentação da população e de toda a biodiversidade presente no local e em seu entorno.

As áreas de drenagem também variaram para menos em 2020 se comparado a 2018, além da quantidade de água, parte das modificações tanto da drenagem quanto das demais classes de uso e cobertura do solo são passíveis de erros naturais no momento de interpretação das imagens de satélite, neste sentido, esta classe passou a abranger aproximadamente 9,24 km<sup>2</sup> ou 0,47% da área local. A área urbana continuou avançando, chegando a 4,66 km<sup>2</sup> de extensão, ou 0,24% do município como demonstrado na tabela 7 e retratado na figura 7.

Seguindo a perspectiva apresentada, ressalta-se que a partir da elaboração dos mapas de uso e cobertura do solo dos anos de 1985, 1995, 2005, 2015, 2018 e 2020, constatou-se a dinâmica da paisagem de Orizona (GO). Estas modificações se iniciaram em decorrência à Expansão Agrícola na região que também está ligada à inserção dos Complexos Agroindustriais no Cerrado.

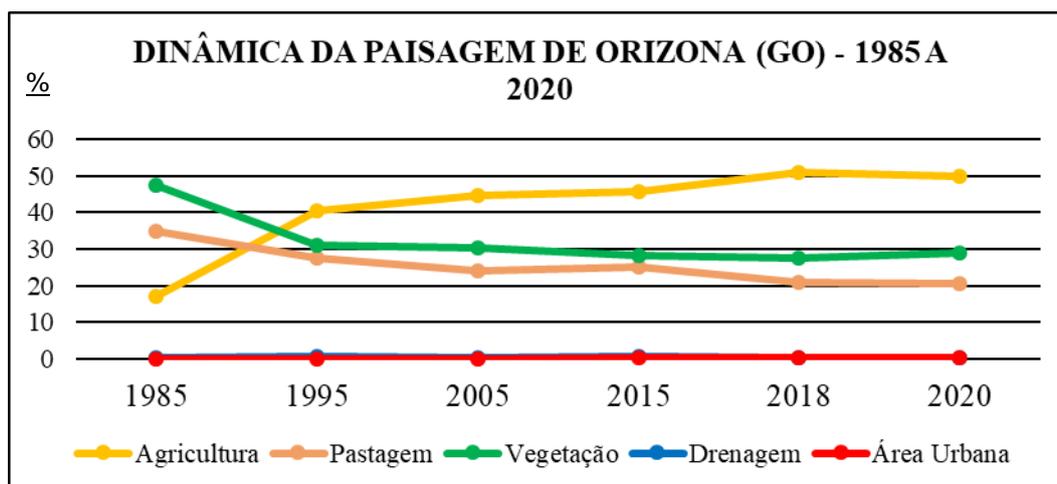
Os fatores supracitados são determinantes na intensa substituição da cobertura do solo, que não acontece apenas no município pesquisado, mas em grande parte do Cerrado brasileiro. Após esta análise das mudanças na paisagem de Orizona, percebe-se que a expansão agrícola criou um cenário dinâmico de uso e da cobertura da terra no município durante o período de 1985 a 2020.

Como resultado do declínio das áreas preservadas de Cerrado, Gomes (2008) mostra que a expansão da fronteira agrícola acabou afetando acentuadamente a biodiversidade da região, sobretudo nas últimas décadas do século XX e início do século XXI quando este avanço teve maior intensidade nestas áreas de domínios savânicos.

### 3.2. Mudanças de Uso do Solo e Expansão Agrícola nas Áreas de Cerrado em Orizona

Nesta etapa, as mudanças de uso e cobertura do solo ainda serão analisadas de forma análoga, possibilitando compreender detalhadamente tais dinâmicas do município de Orizona – Goiás, em um período decenal entre 1985 e 2015, e em menores períodos entre 2015 e 2020.

A figura 8, mostra graficamente as variações das mudanças de uso e cobertura do solo no município de Orizona, apontando reduções e avanços contínuos das classes pesquisadas.



**Figura 8** - Dinâmica da paisagem no município de Orizona (GO), de 1985 a 2020

Fonte: Interpretação dos mapas de uso e cobertura do solo de 1985, 1995, 2005, 2015, 2018 e 2020. Organização: Os autores

Nota-se na figura 8, uma intensa expansão agrícola no ano de 1985 a 1995 e outra de menor intensidade entre os anos de 2015 e 2018, proporcionando um aumento quase que constante em todo período pesquisado. Esta dinâmica de uso do solo leva a entender que o processo de expansão agrícola em Orizona tende a avançar mesmo com quase metade de seu território já ocupado pela agricultura. Ainda no primeiro período mencionado, observa-se também um intenso pico de redução das áreas de pastagens e de vegetação nativa, continuando esta variação em praticamente todo o período analisado.

A dinâmica de uso e cobertura do solo no município de Orizona pode ser observada detalhadamente na tabela 8, onde são apresentadas as respectivas variações dos dados identificados nas classes mapeadas. Ao analisar tais dados, pode-se observar comparativamente o intenso aumento da produção agrícola em detrimento das demais classes mapeadas na região, comparando positiva ou negativamente a variação temporal dos tipos de uso e cobertura do solo pesquisados.

**Tabela 8** – Analogia dos dados de uso e cobertura do solo em Orizona (GO) entre os anos de 1985/1995, 1995/2005, 2005/2015, 2015/2018 e 2018/2020

Tipos de Uso e Cobertura	1985/1995		1995/2005		2005/2015		2015/2018		2018/2020	
	Área em km <sup>2</sup>	%	Área em km <sup>2</sup>	%	Área em km <sup>2</sup>	%	Área em km <sup>2</sup>	%	Área em km <sup>2</sup>	%
Agricultura	465	137,91	81,68	10	16,32	2	104,62	12	<b>-20,95</b>	-2
Pastagem	-145,20	-21,06	-71,62	-13	23,28	5	-84,04	-17	-6,17	-1
Vegetação	-323,55	-34,56	-10,26	-2	-41,82	-7	-18,75	-3	27,62	5
Drenagem	3,35	38,59	-1,57	-13	1,77	17	-1,97	-16	-1,02	-10
Área Urbana	0,40	28,99	1,77	99	0,45	13	0,14	3	0,52	13

Fonte: Interpretação dos dados de uso e cobertura do solo de 1985, 1995, 2005, 2015, 2018 e 2020. Elaboração: Os autores

Como observado na tabela 8, o período entre os anos de 1985 e 1995 foi caracterizado pela ocorrência de intensos avanços agrícolas no município, chegando a 137,91% de expansão. Este fator culminou na redução das áreas de pastagens em -21,06% e de vegetação em -34,56%, levando a entender que já havia uma certa disputa pelas melhores terras destinadas ao plantio intensivo no município. Neste momento, ocorreram também crescimentos das áreas de drenagem e urbana em 38,59% e 28,99% respectivamente.

Entre os anos de 1995 e 2005 observa-se a contínua expansão agrícola em relação às áreas de pastagem e vegetação, no entanto, as áreas de pastagens perderam aproximadamente -13% de sua área, correspondendo a -71,62 km<sup>2</sup>. A vegetação perdeu aproximadamente -2% ou -10,26 km<sup>2</sup>, estes fatores acabaram coincidindo com o intenso crescimento da área urbana em aproximadamente 99%. Ao analisar tal dinâmica, as áreas de pastagens tão importantes no período da frente de expansão, continuaram a perder parte de suas áreas devido à grande expansão da agricultura, ocorrida principalmente entre 1985 e 1995 no município estudado.

A implementação das agroindústrias no Cerrado e os estímulos governamentais na região, estimularam a produção de grãos com finalidades comerciais. Diante destas sucessivas reduções das áreas de pastagem nos períodos de 1985/1995 e 1995/2005, dá-se a entender que o município possa ter permeado por um certo avanço desta classe sobre as áreas de Cerrado na década de 1970 e início da década de 1980, acompanhando o modelo de modernização da agricultura citado por Villela (2016) e Trindade; Faria e Castro (2018).

Entre os anos de 2005 e 2015 a perspectiva apresentada anteriormente continua, porém, neste decênio, a agricultura perde força em relação aos avanços anteriores, fazendo com que as áreas de pastagens aumentassem pela primeira vez no período analisado. Neste momento a agricultura cresceu apenas 2%, já as áreas de pastagens aumentaram cerca de 5% no território, desta forma, ao mesmo tempo em que as agriculturas e pastagens expandem, as áreas de vegetação apresentam uma constante queda desde o ano de 1985, sendo assim as áreas de cobertura natural reduziram aproximadamente -7%, ou seja, -41,82 km<sup>2</sup> em relação ao decênio anterior.

O período de 2015 a 2018 foi caracterizado por uma expansão da área destinada a agricultura em aproximadamente 12% da área territorial de Orizona, culminando mais uma vez na redução das áreas de pastagens em -17%, e de vegetação em -3%. Este cenário sugere que, apesar do pequeno

crescimento da classe de uso relacionada à agricultura, a mesma continua ocorrendo principalmente sobre as áreas de pastagens e Cerrado nativo.

Por fim, nos anos de 2018 a 2020 houveram inversões nas dinâmicas já consolidadas de uso e cobertura do solo em Orizona, partindo de um avanço das áreas de vegetação em 5% ou 27,62 km<sup>2</sup> e culminaram em uma pequena redução das áreas de agricultura em -2%, além das pastagens em -1%. A área urbana obteve um avanço de 13% em relação ao período analisado anteriormente (0,52 km<sup>2</sup>) e a drenagem enfrentou outra redução, agora de -1,02 km<sup>2</sup>.

Sintetizando os dados apresentados acima, percebe-se a princípio o intenso avanço agrícola sobre as áreas de vegetação e pastagens entre 1985 e 1995; no período de 1995 a 2005 a perspectiva anterior segue, porém, há um intenso avanço da área urbana no território; no terceiro momento, de 2005 a 2015 apenas a vegetação perde área sendo que as coberturas destinadas a agricultura e pastagens aumentam neste período, de 2015 a 2018 as áreas de pastagem, vegetação e drenagem perdem espaço em detrimento ao avanço agrícola, panorama este, que inverte em partes entre 2018 e 2020, onde a vegetação avança sobre as áreas de pastagens e agriculturas.

Nesta perspectiva, após analisar os mapas e os dados provindos dos mesmos fica perceptível a consolidação espaço-temporal da agricultura no município pesquisado, sendo possível constatar que, com este avanço agrícola ocorreram intensas mudanças no desenvolvimento econômico municipal, comprovado pelo valor de exportações destes produtos, que aumentou quase vinte vezes no período de 2000 a 2015 (IPEA, 2019).

A área agrícola apresenta fator fundamental no desenvolvimento econômico do município, em contrapartida a biodiversidade local perde espaço, resultando na expulsão e/ou perda de inúmeras espécies nativas do local, culminando em severos problemas socioambientais.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo a paisagem como categoria geográfica analisada nesta pesquisa, foi possível compreender a relação do homem com as modificações na natureza através do uso e da cobertura vegetal de Orizona. Neste sentido, buscou-se identificar tais variações espaço-temporais da paisagem a partir da utilização de técnicas geotecnológicas, que apresentam representações naturais e/ou antrópicas da superfície do planeta, oriundas de diversos fatores por necessidades globais.

Os impactos ambientais mais representativos concernentes à expansão agrícola, partiram da degradação vegetal nativa em decorrência da ocupação destas áreas. Nos dados de uso e cobertura do solo do município de Orizona, observa-se que as áreas de vegetação perderam -46,56% de sua cobertura em um período de trinta e três anos, acrescidas em 5% de 2018 a 2020, completando o período analisado.

Foi possível observar também a modificação agrícola no município entre os anos de 1985 e 1995, onde a área agrícola aumentou cerca de 137,91%, devastando uma extensa área de vegetação, que resultou em grandes alterações no ecossistema local. Estas áreas ocupadas pela agricultura, são dominados por solos do tipo Latossolos, normalmente identificadas em relevos tubuliformes. As áreas de pastagens também perderam espaço para a agricultura, principalmente na região Oeste do município, onde a concentração agrícola foi intensa.

O crescimento da área urbana de Orizona entre os anos de 1995 e 2005, chegou a 99% num intervalo de dez anos, este processo ressalta a perspectiva de que, com a expansão agrícola, os moradores do campo se encontram pressionados a sair do mesmo, e normalmente, seu destino é a zona urbana como defendido por Bieger (2006).

É possível observar também no município, o aumento da drenagem ou massa d'água em alguns períodos. Este fator justifica-se pela expansão agrícola no município e a concentração da população nas áreas urbanas, necessitando da construção de barragens e represas para a irrigação de algumas áreas agrícolas, sustento da própria população, dessedentação de animais e/ou quantidade

fluviométrica em cada período.

As áreas de pastagem encontram-se em descenso na maior parte do período analisado, a redução quase que constante destas áreas é resultado da expansão agrícola, que, mesmo com o complexo agroindustrial leiteiro no município, viu a redução de suas áreas em prejuízo às plantações agrícolas.

Ao correlacionar os mapas de uso e cobertura do solo com o de tipos de solo de Orizona disponíveis no Sistema Estadual de Geoinformação (SIEG, 2013), observa-se a concentração agrícola nas áreas de Latossolos e Cambissolos, em contrapartida, há ausência ou pouca agricultura nas áreas de Neossolos e Argissolos devido às suas características físico-químicas naturais, dos quais são áreas normalmente destinadas a preservação e/ou pastagens.

Seguindo as perspectivas supracitadas, observa-se com a finalização desta pesquisa um intenso avanço agrícola em Orizona nas últimas décadas, culminando em uma constante redução das áreas de pastagens e vegetação do município. Estas áreas de pastagens perdem espaço para a agricultura entre os anos de 1985 e 2005, porém, entre 2005 e 2015 estas áreas aumentam sobre a vegetação, voltando a regredir entre os anos de 2015 e 2018 em detrimento à agricultura, e de 2018 a 2020 à vegetação. Ressalta-se que esta última classe citada perdeu espaço frequentemente para a agricultura em praticamente todo o período analisado, hora perde mais, hora menos, porém a perspectiva geral é semelhante.

Neste sentido, foi possível compreender que o município de Orizona sofre uma grande influência da expansão agrícola em seu território, de forma que em 2020 tal cobertura do solo ocupava quase metade de sua área, e, de acordo com os dados apresentados a agricultura está aumentando gradativamente a cada década, sem se conscientizar sobre a importância sistêmica da vegetação na preservação ambiental.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, J. R.; HARDY, E. E.; ROACH, J. T.; WITMER, R. E. **Sistema de classificação do uso da terra e do revestimento do solo para utilização com dados de sensores remotos**. Tradução de Harold Strang. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 78 p. (Série Paulo de Assis Ribeiro, n. 9). Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv82180.pdf>>. Acesso em: 25 dez. 2020

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: Esboço metodológico. 1971. Tradução de O. Cruz. São Paulo, SP. **Caderno de Ciências da Terra**, nº 13. 1968. 1971.

BEZERRA, L. M. C.; CLEPS JR., J. Associativismo rural e agricultura familiar: o caso de Orizona (GO). 2004. **Sociedade e Natureza**, v.16, n.31, p.137-154. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadenatureza/article/view/9196/5660>>. Acesso em: 14 set. 2020

BIEGER, E. I. **Êxodo rural e desenvolvimento local estudo de caso do município de Tunápolis – SC**. 2006. Disponível em: <<http://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-76334/exodo-rural-e-desenvolvimento-rural-local--estudo-de-caso-do-municipio-de-tunapolis---sc>>. Acesso em: 19 dez. 2020

BRASIL. **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112727.htm#:~:text=Esta%20Lei%20estabelece%20normas%20gerais,e%20prev%C3%AA%20instrumentos%20econ%C3%B4micos%20e](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112727.htm#:~:text=Esta%20Lei%20estabelece%20normas%20gerais,e%20prev%C3%AA%20instrumentos%20econ%C3%B4micos%20e)>. Acesso em: 17 ago. 2020

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Landsat – Land Remote Sensing Satellite**. 2013. Disponível em: <[https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/sat/conteudo/missao\\_landsat.html](https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/sat/conteudo/missao_landsat.html)>. Acesso em: 16 dez. 2020

ERTHAL, G. J.; FONSECA, L. M. G.; BINS, L. S. A.; VELASCO, F. R. D.; MONTEIRO, A. M. V. Um sistema de segmentação de imagens de satélite. 1991. **IV Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de**

**Imagens.** São José dos Campos, SP. 1991.

ESPÍNDOLA, H. S. Vale do Rio Doce: Fronteira, industrialização e colapso socioambiental. 2015. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v.4, n.1. Disponível em: <<http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/download/1287/1183/>>. Acesso em: 23 ago. 2020

GOMES, H. (Org.). **Universo do Cerrado:** volume II. 2008. ed. da UCG. Goiânia, GO.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra.** 2013. 3. ed. IBGE. Rio de Janeiro, RJ. 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Orizona.** 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/Orizona/historico>>. Acesso em: 23 jul. 2020

IMB, Instituto Mauro Borges. **Estatísticas Municipais – (Séries Históricas).** 2018. Disponível em: <[https://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=91:estat%C3%ADsticas-municipais-s%C3%A9ries-hist%C3%B3ricas&catid=30&Itemid=219](https://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=91:estat%C3%ADsticas-municipais-s%C3%A9ries-hist%C3%B3ricas&catid=30&Itemid=219)>. Acesso em: 23 mar. 2020

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de Dados Meteorológicos do INMET.** 2021. Disponível em: <<https://bdmep.inmet.gov.br/#>>. Acesso em: 29 mar. 2021

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Catálogo de imagens.** 2020. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 02 nov. 2020

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Ipeadata.** 2019. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 03 ago. 2020

KAGEYAMA, A. **O Novo Padrão Agrícola Brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais.** In: DELGADO, Guilherme Costa; GASQUES, José Garcia; VERDE, Carlos Monteiro Villa (Org.). Agricultura e políticas públicas. 1996. 2. ed. IPEA. Brasília, DF. 1996.

LEITE, E. F.; ROSA, R. Análise do Uso, Ocupação e Cobertura da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio Formiga, Tocantins. 2012. **Observatorium**, v.4, n.12, p.90-106. Disponível em: <<http://www.observatorium.ig.ufu.br/pdfs/4edicao/n12/05.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2021.

LEMES, K. da C. **Produção Familiar e Territorialidades:** os desafios dos produtores rurais da comunidade Taquaral em Orizona (GO). 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Catalão, GO. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tde/376/1/Dissertacao%20mestrado%20Katia%20da%20Costa%20Lemes%202010.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2020

NASA, National Aeronautics And Space Administration. **Landsat Science.** 2019. Disponível em: <<https://landsat.gsfc.nasa.gov/a-landsat-timeline/>>. Acesso em: 21 set. 2020.

PASSOS, M. M.. **Biogeografia e Paisagem.** Programa de Pós-Graduação em Geografia/UNESP. Presidente Prudente, SP. 1998.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil:** subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SIEG, Sistema Estadual de Geoinformação. **Downloads:** Solos. 2013. Disponível em: <<https://www.sieg.go.gov.br/siegdownloads/>>. Acesso em: 17 nov. 2019

SOUZA, J. P. S. P. **Centro Oeste Brasileiro:** os caminhos da ocupação e do desenvolvimento. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/11517/1/51500222.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2020

TRINDADE, S. P.; FARIA, K.; CASTRO, S. S. Análise da expansão canavieira e as mudanças de uso do solo no sudoeste Goiano de 1985 a 2016. 2018. **Boletim Goiano de Geografia**, v.38, n.3. Goiânia, GO. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/bgg/article/view/56359>>. Acesso em: 14 mar. 2020

VILLELA, P. M.. **Impactos Ambientais da Modernização Agropecuária de Goiás.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. 2016.