

## A EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR E SEUS IMPACTOS NA DINÂMICA DO USO DA TERRA EM QUIRINÓPOLIS-GO

## THE EXPANSION OF SUGARCANE AND ITS IMPACTS ON LAND USE DYNAMICS IN QUIRINÓPOLIS-GO

## LA EXPANSIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR Y SUS IMPACTOS EN LA DINÁMICA DEL USO DEL SUELO EN QUIRINOPOLIS-GO

**Sonia Maria de Jesus Alves**  
Universidade Estadual de Goiás  
sonia\_mja@hotmail.com

**Amom Chrystian de Oliveira Teixeira**  
Universidade Estadual de Goiás  
amom.teixeira@ueg.br

**Thiara Messias de Almeida Teixeira**  
Universidade Estadual de Goiás  
thiara.teixeira@ueg.br

**RESUMO:** O município de Quirinópolis-GO a partir de 2005, tornou-se palco da expansão sucroalcooleira com a chegada de duas das maiores usinas do setor do país. Motivado pela demanda mundial por biocombustíveis, o etanol está em alta expansão e apropriação de novos espaços, para formar novas cadeias produtivas. Por isso, este artigo analisou a dinâmica espacial do uso da terra e a expansão do cultivo da cana-de-açúcar entre 1990 a 2020 no município, a partir da chegada das usinas sucroalcooleiras. Os dados para confecção dos mapas e tabelas referentes ao uso da terra foram obtidos através do MapBiomas Coleção 7 e processados no QGIS 3.30.2. O aumento da área produtiva da cana-de-açúcar atingiu mais de 200% e, avançou sobre áreas antes ocupadas por pastagens, culturas de soja, milho, sorgo e outras lavouras temporárias, reconfigurando sua estrutura produtiva e as formas de uso e apropriação da terra pelo agronegócio. A expansão ocorreu nas áreas de condições edafoclimáticas mais favoráveis, próximas às usinas e da infraestrutura herdada da logística dos grãos. Essas transformações expressam os processos de disputas territoriais em um contexto de crescente intensificação agrícola no Cerrado Sul Goiano.

**Palavras-chave:** Análise espacial; agronegócio; desmatamento do Cerrado; uso do solo; setor sucroalcooleiro.

**ABSTRACT:** Since 2005, the municipality of Quirinópolis-GO has become the scene of the expansion of the sugar and alcohol industry with the arrival of two of the largest plants in the sector in the country. Driven by the global demand for biofuels, ethanol is rapidly expanding and taking over new spaces to form new production chains. Therefore, this article analyzed the spatial dynamics of land use and the expansion of sugarcane cultivation between 1990 and 2020 in the municipality, following the arrival of the sugar and alcohol plants. The data for creating the maps and tables regarding land use were obtained through MapBiomass Collection 7 and processed in QGIS 3.30.2. The increase in the sugarcane production area reached more than 200% and advanced into areas previously occupied by pastures, soybean, corn, sorghum and other temporary crops, reconfiguring their productive structure and the forms of land use and appropriation by agribusiness. The expansion occurred in areas with more favorable soil and climate conditions, close to the mills and the infrastructure inherited from grain logistics. These transformations express the processes of territorial disputes in a context of increasing agricultural intensification in the Cerrado region of southern Goiás.

**Keywords:** Spatial analysis; agribusiness; Cerrado deforestation; land use; sugar and alcohol sector.

**RESUMEN:** El municipio de Quirinópolis-GO, a partir de 2005, se convirtió en escenario de la expansión sucroalcoholera con la llegada de dos de las mayores plantas del sector en el país. Impulsado por la demanda global de biocombustibles, el etanol está experimentando una rápida expansión y apropiación de nuevos espacios, para formar nuevas cadenas productivas. Por lo tanto, este artículo analizó la dinámica espacial del uso del suelo y la expansión del cultivo de caña de azúcar entre 1990 y 2020 en el municipio, tras la llegada de los ingenios azucareros y alcoholeros. Los datos para la creación de mapas y tablas relacionados con el uso de la tierra se obtuvieron a través de MapBiomass Colección 7 y se procesaron en QGIS 3.30.2. El aumento del área productiva de la caña de azúcar alcanzó más del 200% y avanzó sobre áreas anteriormente ocupadas por pastos, cultivos de soja, maíz, sorgo y otros cultivos temporales, reconfigurando su estructura productiva y las formas de uso y apropiación de la tierra por parte de la agroindustria. La expansión se produjo en zonas con las condiciones edafoclimáticas más favorables, cercanas a las plantas y a la infraestructura heredada de la logística de granos. Estas transformaciones expresan los procesos de disputas territoriales en un contexto de creciente intensificación agrícola en el Cerrado Sul Goiano.

**Palabras clave:** Análisis espacial; agronegocios; deforestación del Cerrado; uso del suelo, sector azucarero y alcoholero.

## 1. INTRODUÇÃO

A apropriação e expansão do agronegócio pelo Cerrado desencadeada pela crescente demanda global por alimentos e biocombustíveis provocou mudanças significativas na paisagem desse bioma com redução e fragmentação de habitats naturais, perda da biodiversidade e serviços ecossistêmicos, acompanhados de significativos impactos socioambientais que comprometem a sua existência a longo prazo.

O Cerrado brasileiro vem passando por transformações, a partir da década de 1970, influenciadas pela Revolução Verde, caracterizada pela modernização do campo por intermédio da mecanização intensa, do uso de insumos, amparados por políticas públicas federais mediante diversos programas (PESSOA; INOCÊNCIO, 2014). Nesse mesmo período, o estado de Goiás começou a fazer parte da chamada “Fronteira Agrícola” e, consequentemente, passou a ser uma das principais áreas de expansão agrícola do país, já que atende aos critérios de fatores naturais favoráveis como clima, relevo, solos e localização estratégica no território nacional, além de facilidade de escoamento da produção, dentre outras vantagens (BORGES, 2011).

Atualmente, o Cerrado goiano sofre com um intenso processo de ocupação agrícola, consolidando-se como um dos principais polos de produção de *commodities* do Brasil, especialmente soja, milho e algodão. Mais recentemente, como uma das principais áreas-alvo da expansão produtiva da agroindústria sucroalcooleira, decorrente da descentralização da Região Sudeste, o que ocasionou significativas transformações na paisagem rural (BALSAN, 2006). De acordo com dados do Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil (MapBiomas), em 2020, aproximadamente 43% da área do Cerrado já se encontrava ocupada pela agropecuária (MAPBIOMAS, 2021).

Nesse contexto, o cultivo da cana-de-açúcar, impulsiona e redefine as dinâmicas de uso da terra nos territórios em que se instala. A partir dos anos 2000, observou-se um expressivo aumento das áreas destinadas ao cultivo em Goiás, sobretudo no Sul Goiano.

Rodrigues e Ross (2020) advertem que a expansão da produção de açúcar e de álcool no Brasil está associada às crises do petróleo e à ação do Estado, por meio de programas de incentivo à produção de energia de origem sucroalcooleira como o PróAlcool (Programa Brasileiro de Álcool), programa bem-sucedido de substituição, em larga escala, dos derivados de petróleo.

Bragato *et al.* (2008) salienta a importância do Brasil na produção do complexo sucroalcooleiro, com avanços na produção de açúcar e de álcool com posicionamento estratégico frente ao restante do mundo por caracterizar-se como o maior produtor mundial de açúcar e álcool. Por outro lado, o sistema produtivo desse setor, aliado ao agronegócio da cana-de-açúcar, resulta na exploração dos recursos naturais e, quase sempre, na degradação das áreas de cultivo.

Nesse cenário, a cana-de-açúcar foi introduzida em larga escala no município de Quirinópolis-GO a partir de 2005, com a chegada de duas das maiores usinas sucroalcooleiras do país, e desde então ocorreram grandes transformações na dinâmica espacial, territorial e de apropriação da terra, com a substituição de culturas antes predominantes como soja, milho, sorgo, dentre outras. Se por um lado, essa expansão em novos espaços incrementa a capacidade energética do país e promove o crescimento em índices econômicos do município, por outro, essas transformações e (re)produção de novos cenários precisam ser compreendidas à luz do conhecimento geográfico.

Por isso, este trabalho analisou a dinâmica espacial do uso e da cobertura da terra, bem como a expansão da cana-de-açúcar entre 1990 e 2020, no município de Quirinópolis-GO, a partir da instalação das usinas sucroalcooleiras.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de Estudo

O recorte espacial da pesquisa é o município de Quirinópolis, que foi escolhido como objeto de estudo, em virtude da sua relevância histórica e socioeconômica para a região Sul do estado de Goiás, que a partir de 2005 passa a ser área alvo da expansão da cana-de-açúcar por apresentar características edafoclimáticas favoráveis, disponibilidade de terras com preços mais acessíveis do que áreas tradicionais desse cultivo; áreas extensas e planas que apresentam facilidade no manuseio das máquinas para a agricultura, sendo possível planejar o desenvolvimento de canaviais com a ocupação de áreas próximas às agroindústrias de modo a proporcionar a redução dos custos durante toda a produção (BORGES, 2011).

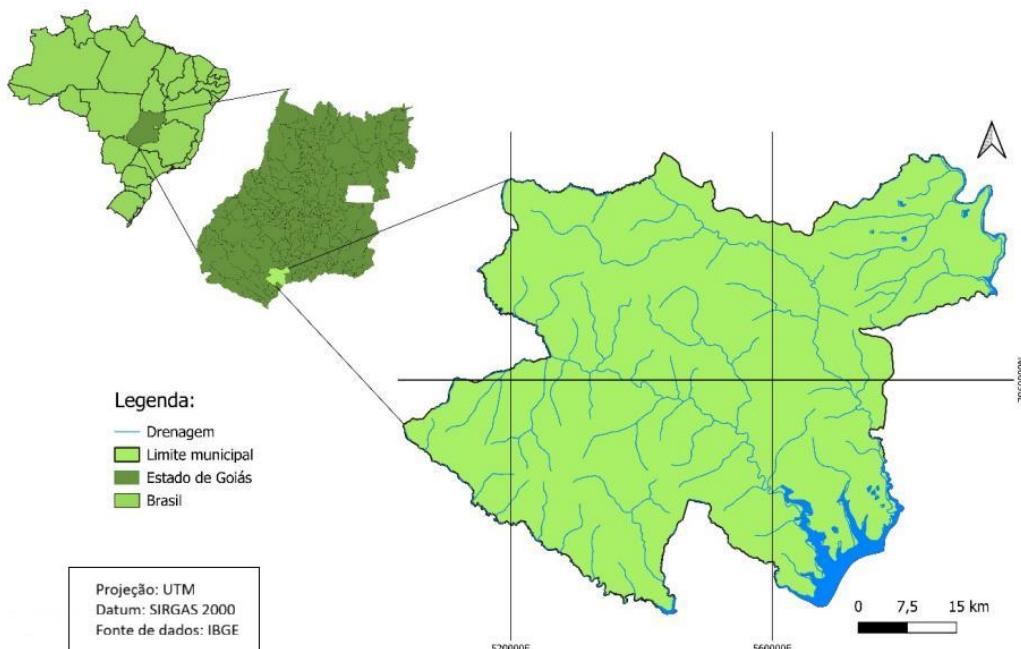
O município está localizado (Figura 1), na região Centro-Oeste do Brasil e Mesorregião Sul Goiano. Distante cerca de 300 km a sudoeste da capital Goiânia, a uma altitude média de 540 metros, sua área total é de 3.786,026 km<sup>2</sup>, uma área urbanizada de 14,38 km<sup>2</sup> e população de 48.447 habitantes (IBGE, 2022).

O município está localizado dentro da Bacia Sedimentar do Paraná. Com ocorrência de basaltos da Formação Serra Geral, do Grupo São Bento, encoberto por sedimentos das

Formações Vale do Rio do Peixe e Marília, do Grupo Bauru, e pequenas áreas de cobertura sedimentar da Formação Cachoeirinha (IBGE, 2021). Já a geomorfologia é marcada pelo Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná e possui três níveis topográficos distintos: a Superfície Regional de Aplainamento (IIB) a mais alta, com cotas altimétricas entre 800 e 1.000 m; a Superfície Regional de Aplainamento (IIIB) com altitude variando entre 650 e 750 m; e a Superfície Regional de Aplainamento (IVB), mais baixa e dissecação mais fraca, variando entre 400 e 550 m de altitude (LATRUBESSE; CARVALHO, 2006).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima é o Aw, tipo tropical quente e subúmido que apresenta verão chuvoso e temperatura elevada, inverno ameno e seco. No período chuvoso, ocorrem 95% do total das precipitações pluviais com destaque para os meses de dezembro e janeiro (MARIN, 2022). Essas características influenciaram na constituição dos solos, sendo predominante a classe dos Latossolos Vermelhos com ocorrência de Neossolos Litólicos onde o relevo é mais movimentado e dissecado.

**Mapa de Localização do município de Quirinópolis, Goiás**



**Figura 1 – Localização da Área de Estudo.**  
 Fonte: IBGE (2021).

## 2.2. Mapeamento de uso e cobertura da terra

O processamento dos dados e a elaboração dos mapas foram realizados no SIG (Sistema de Informação Geográfica) QGIS 3.30.2. Os resultados foram corroborados por dados obtidos em visitas a campo e nas bases de dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e MapBiomas. A elaboração dos mapas de uso da terra, compreendeu duas etapas; na primeira foi realizado o levantamento dos limites físicos do município de Quirinópolis reconhecidos em base de dados oficiais. Neste caso, utilizou-se os limites estabelecidos pelo IBGE disponibilizados em estrutura vetorial e na escala 1:250.000; e a segunda etapa compreendeu o levantamento de mapeamentos multitemporais e sistemáticos das classes de cobertura e uso da terra, no período entre 1990 a 2020. Para tanto, utilizou-se a base de dados matriciais, disponibilizada pelo Projeto MapBiomas Coleção 7. Os arquivos foram baixados no

formato *.tiff* e processados no *software*, sendo feita a reclassificação dos tipos de uso de acordo com os códigos de legenda do MapBiomas.

No mapa de transição, utilizou-se o *Semi-Automatic Classification Plugin*, onde realizou-se uma nova classificação dos dados do MapBiomas, considerando as mudanças nas classes de uso e cobertura da terra entre 1990 e 2020. Foram identificadas áreas que não sofreram alteração, ao longo desse período, bem como aquelas que passaram por mudanças. Nas áreas atingidas, foram identificadas as transições entre diferentes classes de cobertura da terra. Também foram reclassificadas as modificações de áreas de vegetação, pastagem e agricultura para outras classes, como pastagem, cana-de-açúcar, soja, outras lavouras temporárias e áreas urbanizadas. Além das transformações antrópicas, ainda foram classificadas as naturais no uso e na cobertura da terra.

Os dados obtidos serviram para a elaboração de discussões e resultados sobre o uso e a cobertura da terra, bem como áreas de preferência à expansão desse cultivo e as classes que foram substituídas. As informações foram corroboradas pelo trabalho de campo, que foi realizado entre junho e novembro de 2023, no qual foram feitas seleções de áreas para confirmar informações obtidas nas bases de dados que resultaram na confecção dos mapas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

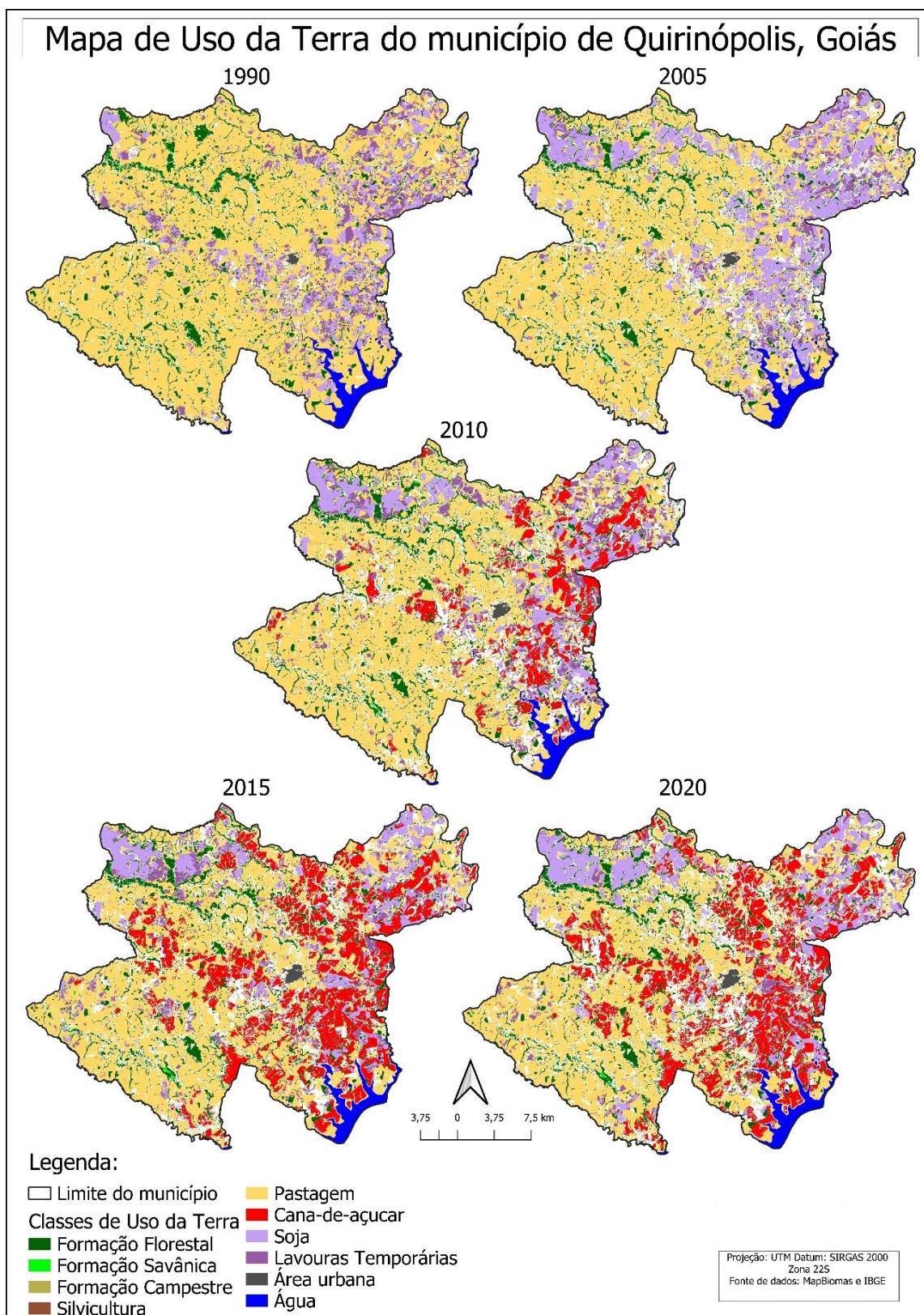
#### 3.1 Dinâmica de uso e cobertura da terra no município de Quirinópolis-GO

De acordo com informações do Projeto Mapbiomas, no período compreendido entre 1990 a 2020 (Tabela 1; Figura 2), a pastagem era o uso da terra predominante em Quirinópolis, e em 1990 representava aproximadamente 270.126ha equivalente a 71,21% da área total. Desde então, as pastagens perderam espaço para a agricultura, principalmente a soja, o milho, o sorgo e outras lavouras temporárias até o ano de 2005, marcado pela chegada da cana-de-açúcar e pelo advento das sucroalcooleiras. Após isso, as pastagens foram reduzidas, principalmente nas direções nordeste e sudeste para a cana-de-açúcar e, atualmente, elas ocupam 55,37% da área total, sendo ainda o uso com maior área (Figura 2). No período analisado, esse uso da terra perdeu mais de 60 mil hectares, ou seja, mais de 22% de sua área (Tabela 1).

**Tabela 1** – Uso e Cobertura da terra do município de Quirinópolis-GO entre 1990 a 2020.

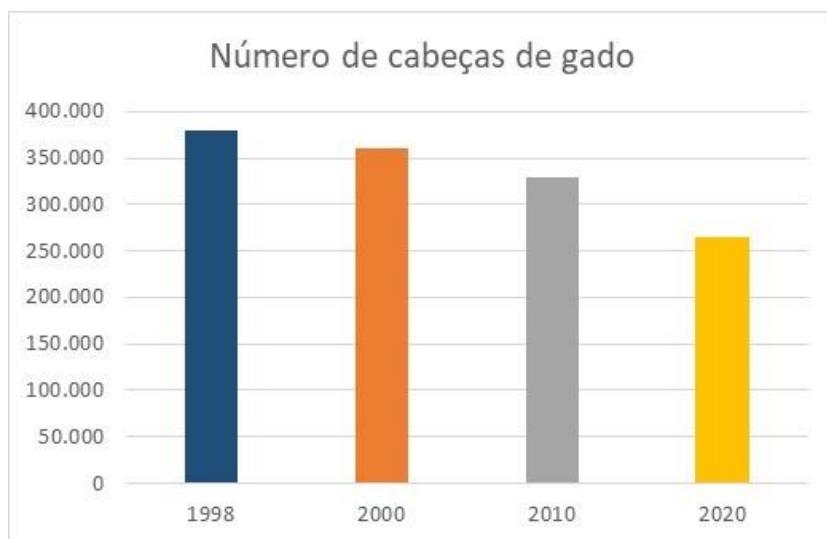
Classe	1990		2005		2010		2015		2020	
	Área (ha)	Área (%)								
Formação Florestal	36381,47	9,59	35213,14	9,28	36095,60	9,52	36132,31	9,52	35830,44	9,45
Formação Savânica	662,41	0,17	556,97	0,15	640,19	0,17	893,87	0,24	692,07	0,18
Formação Campestre	5863,96	1,55	6602,98	1,74	8208,71	2,16	8037,99	2,12	7642,38	2,01
Pastagem	270126,43	71,21	251420,31	66,28	238098,27	62,76	208766,63	55,03	210034,99	55,37
Soja	27797,93	7,33	55199,21	14,55	26161,71	6,90	26264,99	6,92	34093,19	8,99
Cana-de-açúcar	0,00	0,00	29,67	0,01	30709,79	8,10	69616,95	18,35	68654,24	18,10
Outras Lavouras Temporárias	28345,52	7,47	20818,03	5,49	29518,60	7,78	19948,55	5,26	12753,86	3,36
Área Urbana	811,38	0,21	1032,95	0,27	1389,60	0,37	1625,59	0,43	1771,32	0,47
Água	9364,91	2,47	8480,73	2,24	8531,54	2,25	8067,12	2,13	7881,50	2,08
Total	379354	100	379354	100	379354	100	379354	100	379354	100

Fonte: MapBiomas (2022).



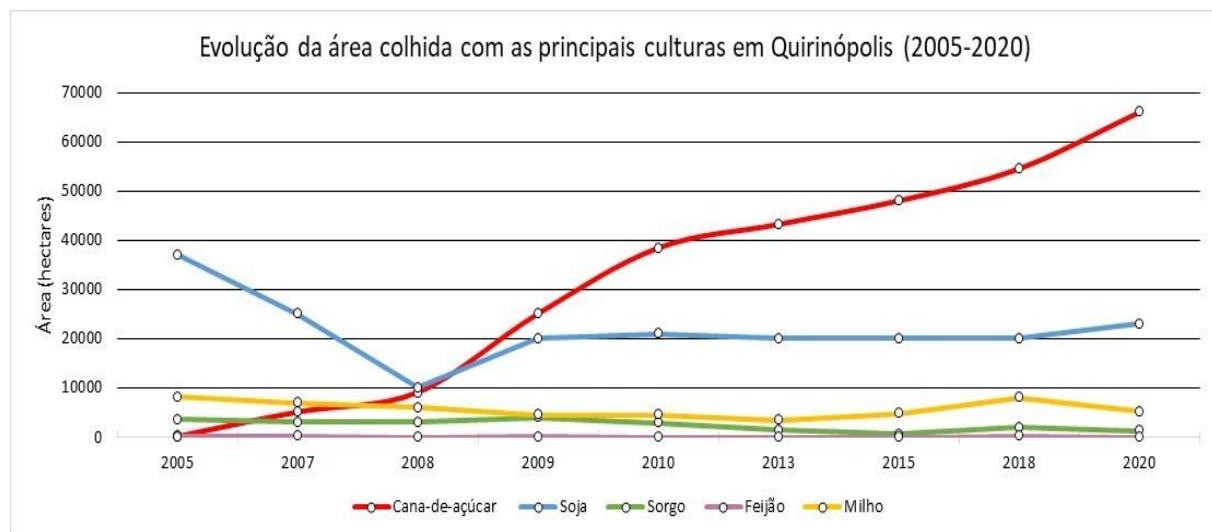
**Figura 2** – Mapa do Uso e Cobertura da terra do município de Quirinópolis-GO dos anos de 1990, 2005, 2010, 2015 e 2020. Fonte: MapBiomas (2022).

Essa realidade revela uma mudança no cenário econômico, onde a criação de gado e o cultivo de grãos eram as principais atividades. Frente à essa dinâmica, ocorreu uma redução significativa do efetivo bovino (Figura 3), com a introdução das usinas sucroalcooleiras, o que indica que a indústria do etanol e açúcar passou a ser mais lucrativa, levando a uma reorientação da economia local. Mesmo assim, o uso com pastagem é predominante para o período analisado.



**Figura 3 – Número de cabeças de gado (mil), do município de Quirinópolis/GO.**  
Fonte: IMB (2021).

A agricultura, até 1990, ocupava 14,80% da área total (Tabela 1) com cultivos de soja, milho, sorgo e outras lavouras temporárias. A soja cresceu 98,57% em termos de área plantada em 2005 devido as demandas internacionais e políticas agrícolas que favoreceram o setor, representando 14,55% da área total nesse ano.



**Figura 4 – Evolução da área colhida, principais culturas em Quirinópolis (milhares de hectares) de 2005 a 2020.**  
Fonte: IBGE/SEGPLAN (2021).

Observa-se, mesmo com a crescente expansão da cana-de-açúcar a partir de 2008 (Figura 4), ocupando espaços anteriormente destinados ao cultivo da soja, esta cultura se manteve como importante atividade econômica, mas com mudanças na configuração espacial: a lavoura de soja migrou para outras direções como noroeste e sudeste do município (Figura 2).

Com a crise do setor agrícola de grãos a partir de 2005, a queda de preço das *commodities* e com a chegada da cana-de-açúcar, atividade que se apresentou mais lucrativa que os grãos, houve a redução de 8,75% da área plantada até 2015 (Tabela 1), a partir de então, voltou a crescer novamente, com o aumento do preço, fazendo com que esse cultivo atingisse mais de 34 mil hectares, representando 8,99% da área plantada do município em 2020.

Já a cana-de-açúcar, que em 2005 representava apenas 0,01%, da área total, apresenta crescimento, passando a ocupar quinze anos mais tarde, 18,10% da área total. Esse aumento se deu em detrimento de outros setores das atividades agropecuárias, pois a cana-de-açúcar avançou, principalmente, sobre áreas antes ocupadas por pastagens e cultivos de grãos (Figura 2). Substituiu também outros cultivos agrícolas como as lavouras temporárias, que antes produziam para abastecer o mercado local, inclusive com produtos da agricultura familiar, o que provocou desabastecimento, e obrigou o município a buscar outras formas de suprir essa demanda por alimentos.

Embora a cana-de-açúcar tenha avançando, visivelmente nas direções nordeste e sudeste da área, a partir de meados de 2010, as outras lavouras temporárias, principalmente a soja experimenta um crescimento relativo, migrando nas direções noroeste e sudoeste.

Em 2010 (Figura 2), a cana-de-açúcar já se mostrava presente na área de forma bastante expressiva, em um curto período de tempo como setor consolidado no município com a presença de duas das maiores sucroalcooleiras do Brasil, transformando assim, Quirinópolis num forte polo de produção de açúcar, etanol, ração animal e energia. Diante disso, colocou o município em destaque nacional e internacional, como palco de uma grande transformação espaço-temporal para atender as demandas desses setores.

A cana-de-açúcar tem se apropriado de áreas próximas às usinas de forma estratégica para facilitar a logística da matéria-prima e por possuírem condições geoambientais favoráveis ao plantio, garantindo maior produtividade. A ocupação e disposição espacial das plantações ocorre em áreas que possuem uma boa infraestrutura herdada da logística dos grãos (Figura 5 e 6).



**Figura 1 –** Área plana ocupada pelo plantio da cana-de-açúcar e, ao fundo, instalação de usina sucroalcooleira.

Fonte: Autora (2023).



**Figura 6 – Localização da usina São Francisco – SJC Bioenergia**  
Fonte: Native Alimentos (2023).

Durante todo o período mencionado (1990-2020), as áreas de florestas naturais foram a classe que menos sofreram alterações, pois, desde 1990, boa parte dessa classe, principalmente nas áreas com declividades e solos mais favoráveis, já havia sido suprimida, em anos anteriores, para dar espaço às atividades agropecuárias e à construção de cidades e de outras atividades antrópicas, restando, apenas, pequenos fragmentos de vegetação natural, muitos dos quais protegidos por lei (Figura 7). Importante frisar que, durante a pesquisa, nas bases de dados, constatou-se que a área de vegetação natural está abaixo dos quantitativos exigidos por lei que é de 20% no mínimo.

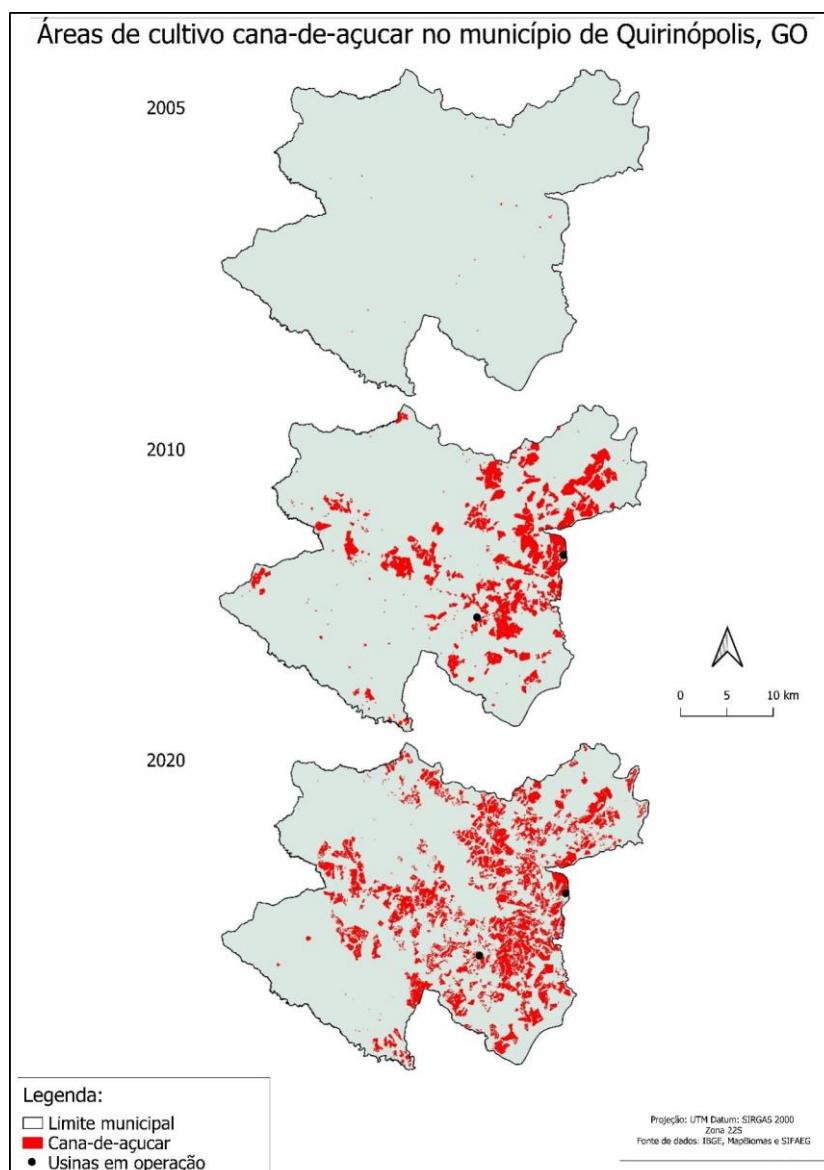


**Figura 7 – Área Rural de Quirinópolis/Bruaca - Reserva ambiental x plantações de cana-de-açúcar**  
Fonte: Autora (2023).

### 3.2 Matriz de transição na detecção de mudanças no uso da terra

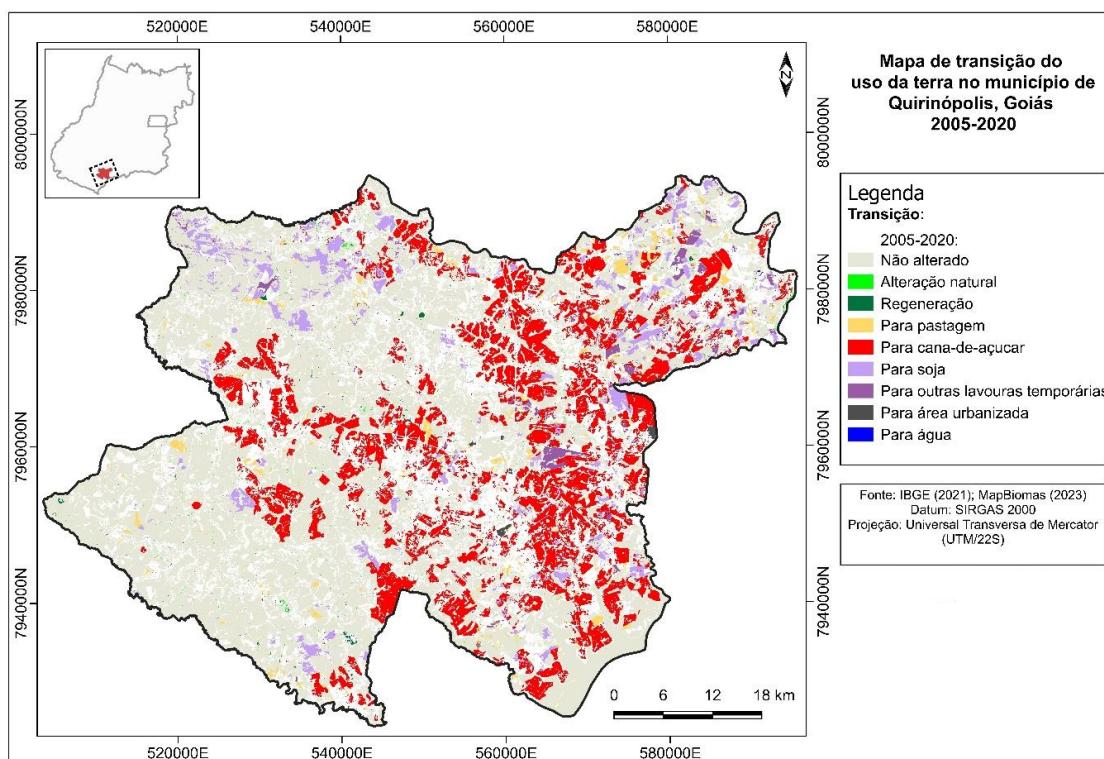
Os mapas da Figura 8, buscam destacar e evidenciar a evolução da ocupação pela cana-de-açúcar entre 2005 e 2020, sendo uma reapresentação dos dados da Figura 2, o que permite perceber melhor a distribuição desse cultivo no município. Em 2005, apresentava uma fase inicial de implantação dos projetos sucroalcooleiros, mas que a partir de 2007, o cultivo passou a ocupar espaços antes destinados a outras atividades econômicas tradicionais, como pastagens e cultivo de grãos.

Passados apenas cinco anos, em 2010, a cana-de-açúcar se mostra presente no município de forma bastante expressiva, revelando o curto período de tempo entre a quase ausência (2005) e de consolidação do setor, gestada a partir da presença de duas das maiores sucroalcooleiras do Brasil, que transformaram Quirinópolis num forte polo de produção de açúcar, etanol e energia, e colocam o município em destaque tanto no cenário nacional quanto internacional.



**Figura 8** – Áreas de cultivo de cana-de-açúcar em Quirinópolis-GO (2005, 2010 e 2020).  
Fonte: MapBiomass (2022).

Os mapas das Figuras 8 e 9 têm por objetivo mostrar a espacialização da cana-de-açúcar e a transição das classes de uso e cobertura da terra no município de Quirinópolis, usos esses que passaram por mudanças expressivas entre os anos de 2005 a 2020, nas áreas onde ocorreram a expansão da cana-de-açúcar e as direções que ela segui. Também buscando compreender este processo, foram elaboradas as Tabelas 2, 3 e 4. Vale destacar que tudo isso aconteceu em decorrência da chegada de dois dos maiores grupos sucroalcooleiros do Brasil.



**Figura 9** – Mapa de transição do uso e cobertura da terra em Quirinópolis-GO entre 2005 e 2020.

Fonte: MapBiomass (2022).

Como visto na Tabela 1, embora a cana-de-açúcar tenha avançado, a área ocupada pela soja também apresentou crescimento no período, e a análise apenas da tabela poderia deixar dúvidas ou passar a falsa impressão de que, a cana-de-açúcar tenha ocupado áreas de outros cultivos, enquanto a soja se manteve resiliente nas áreas anteriormente ocupadas. Contudo, a espacialização dos cultivos, que pode ser observada nos mapas das Figuras 2, 8 e 9, não deixa dúvidas de que a cana-de-açúcar tem ocupado muitas áreas que anteriormente eram ocupadas pela sojicultura (e por outras lavouras), que se expande, para novas regiões do estado, migrando, principalmente para as áreas noroeste e sudoeste do município.

A comparação desses mapas, revela tanto a abertura de novas áreas de sojicultura (e em menor grau de outras lavouras) quanto a forma de expansão da cana-de-açúcar, que ocorre sobretudo em áreas anteriormente já ocupadas pela agropecuária (soja e pastagens, principalmente).

As Tabelas 2, 3 e 4, apresentam as transições ocorridas nos períodos de 2005 a 2010, 2010 a 2015 e 2015 a 2020, respectivamente. Nas células azuis, estão explícitas as mudanças (transições) ocorridas de um período ao outro; já as verdes representam a permanência do uso ou da cobertura da terra; e as células não coloridas referem-se à inexistência de transição (os usos da terra continuaram os mesmos) e a coluna “transição” diz respeito ao quanto de área foi perdida por uma determinada classe de uso.

Na Tabela 2, as linhas horizontais representam o ano de 2005 e as colunas 2010. Observa-se que neste período, as classes que mais perderam espaço foram as culturas de soja e a

pastagem. A classe que perdeu maior área foi a soja (29.037,50 hectares, equivalente a 52,6%) e desse montante mais de 26 mil hectares foram perdidos para a cana-de-açúcar. Contudo, o declínio da área de pastagem não pode ser atribuído somente à expansão da cana-de-açúcar, já que dos mais de 13 mil hectares perdidos, 7.620 mil foram ocupados por outras lavouras temporárias e 4 mil pela cana-de-açúcar. Além da cana-de-açúcar, a soja também perdeu espaço para outras lavouras temporárias, principalmente sorgo, milho e feijão (a soja perdeu nesse período, cerca de 1,08 mil hectares para esses cultivos).

Embora, as perdas das áreas de sojicultura tenham sido parcialmente compensadas, posteriormente, pela ocupação de outras áreas, que em 2005 eram de outras lavouras e da pecuária (Tabela 2), o balanço negativo indica que os produtores buscaram alternativas econômicas à soja. Isso pode ser explicado, como já explicitado por Borges (2011), pelas sucessivas crises econômicas do setor de grãos no período, que afetaram os produtores de soja, sem descartar a chegada das usinas de processamento da cana, que fomentaram o cultivo e a rápida expansão dos canaviais.

Nesse período, dos cerca de 30,7 mil hectares ocupados pela monocultura de cana-de-açúcar, mais de 26 mil hectares são provenientes de áreas que em 2005 pertenciam a sojicultura. A outra classe de uso que mais cedeu espaço aos canaviais foi a pastagem (cerca de 4,4 mil hectares). Por outro lado, as classes associadas à vegetação natural do Cerrado até ganharam um pequeno incremento, fato provavelmente associado ao abandono de áreas da agropecuária (Tabela 2); e a área urbana apresenta incremento, proveniente das migrações de trabalhadores.

**Tabela 2** – Matriz de transição para as categorias de uso da terra no período de 2005 a 2010.

Área (ha)	Uso da Terra em 2010											
		FF	FS	FC	P	S	CA	OL	AU	A	Total 2005	Transição 2005/2010
Uso da Terra 2005	FF	35.189,44	0,00	0,00	23,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35.213,14	+ 882,46
	FS	0,00	541,11	0,00	0,00	15,86	0,00	0,00	0,00	0,00	556,97	+ 83,22
	FC	0,00	0,00	6.592,90	10,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.602,98	+ 1.605,73
	P	339,60	50,42	625,10	238.064,49	0,00	4.363,28	7.620,80	356,61	0,00	251.420,30	- 13.322,04
	S	542,83	32,80	990,71	0,00	26.145,85	26.346,46	1.089,80	0,00	50,76	55.199,21	- 29.037,50
	C A	20,86	0,00	0,00	0,00	0,00	8,81	0,00	0,00	0,00	29,67	+ 30.680,12
	O L	2,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20.805,13	0,00	10,03	20.818,03	+ 8.700,57
	A U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.032,95	0,00	0,00	1.032,95	+ 356,61
	A	0,00	15,86	0,00	0,00	0,00	0,00	2,87	0,00	8.462,02	8.480,75	+ 50,79
2010		36.095,60	640,19	8.208,71	238.098,27	26.161,71	30.709,74	29.518,60	1.389,56	8.522,81	379.354,00	<b>Total de transição</b>

Legenda: (FF) Formação Florestal, (FS) Formação Savântica, ((FC) Formação Campestre, ((P) Pastagem, (S) Soja, (CA) Cana-de-açúcar, (OL) Outras Lavouras Temporárias, (AU) Área Urbana, (A) Água.

Fonte: MapBiomas (2022).

No período seguinte (2010 a 2015), os canaviais aumentaram sua área em 126,6% e continuaram ganhando espaços das outras lavouras temporárias (cerca de 9,2 mil hectares), mas passou a avançar mais fortemente sobre as áreas de pastagens (28,3 mil hectares) (Tabela 3). As perdas de áreas de pastagens foram mais fortemente associadas à expansão de canaviais, mas a atividade também perdeu espaço para a aumento da área urbana com o loteamento de diversos setores do município, para atender a demanda por novas moradias, resultado da reconfiguração

espacial do município, na qual, a sojicultura foi gradativamente empurrada para áreas de pastoreio, mais distantes das unidades industriais.

Assim, o balanço indica a redução da pastagem e outras lavouras temporárias, as áreas urbanas continuam seu crescimento e a vegetação natural (soma de florestas, savanas e campos) uma pequena perda na classe formação campestre.

**Tabela 3 – Matriz de transição para as categorias de uso da terra no período de 2010 a 2015.**

Área (ha)	Uso da Terra em 2015										
	FF	FS	FC	P	S	CA	OL	AU	A	Total 2010	Transição 2010/2015
Uso da Terra 2010	FF	36.023,62	71,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36.095,60	+ 36,71
	FS	0,00	580,26	0,00	59,93	0,00	0,00	0,00	0,00	640,19	+ 253,68
	FC	0,00	80,73	7.938,54	0,00	58,52	112,20	0,00	18,72	0,00	- 170,72
	P	20,56	60,78	0,00	208.690,69	0,00	28.330,05	62,50	240,95	692,74	238.098,27
	S	0,00	0,00	0,00	0,00	26.102,48	0,00	0,00	59,23	0,00	26.161,71
	CA	0,00	0,00	0,00	0,00	30.689,34	0,00	20,45	0,00	30.709,79	+ 38.907,16
	OL	88,13	100,12	99,45	0,00	103,99	9.240,86	19.886,05	0,00	29.518,60	- 9.570,05
	AU	0,00	0,00	0,00	0,00	793,64	0,00	595,96	0,00	1.389,60	+ 235,99
	A	0,00	0,00	0,00	16,01	0,00	450,86	0,00	690,28	7.374,39	8.531,54
<b>Total 2015</b>	36.132,31	893,87	8.037,99	208.766,63	26.264,99	69.616,95	19.948,55	1.625,59	8.067,13	379.354,01	<b>Total de transição</b>

Legenda: (FF) Formação Florestal, (FS) Formação Savânica, ((FC) Formação Campestre, ((P) Pastagem, (S) Soja, (CA) Cana-de-açúcar, (OL) Outras Lavouras Temporárias, (AU) Área Urbana, (A) Água.

Fonte: MapBiomas (2022).

Por último, a Tabela 4 apresenta as mudanças de uso da terra ocorridas no período entre 2015 e 2020, que em comparação as matrizes anteriores, apontam que as principais transições ocorreram no período entre 2005 e 2015, mostra que o município ainda passa por consideráveis mudanças quanto ao uso e à cobertura da terra, sendo que a maior delas é entre as áreas das pastagens e da cana-de-açúcar, com ampla expansão em áreas próximas às unidades industriais.

Verifica-se que a cana-de-açúcar deu uma estabilizada e até perdeu uma pequena área de 962 hectares para a soja que aumentou sua área de 26,3 hectares para 34,09 hectares (Tabela 4), expandindo principalmente sobre outras lavouras temporárias em 6,6 hectares, em geral, esse período apresenta um cenário de menor transição se comparado aos outros dois anteriores, demonstrando assim, ser uma dinâmica em movimento, mas com algumas áreas já consolidadas.

Silva e Miziara (2011) ressaltam que devido às condições de mercado favoráveis ao setor sucroalcooleiro, este passou a disputar espaços com os setores de grãos e carne, inclusive com a possibilidade de disputa de territórios já solidamente controlados. Nesse sentido, o advento das sucroalcooleiras gerou conflitos de interesses entre setores já estabelecidos, como criação de gado e o cultivo de grãos. Tendo em vista que no município existia a presença de frigoríficos, pequenas indústrias de derivados do leite e empresas de armazenagem e processamento de grãos.

A presença das usinas sucroalcooleiras provocou importantes mudanças no cenário agrícola e, apesar do fim da crise da soja e aumento do preço das *commodities* do setor, a cana-de-açúcar se expandiu bastante (CASTRO *et al.*, 2010).

A análise espaço-temporal dos usos da terra do município mostrou mudanças espaciais profundas com a inserção da produção canavieira de áreas que passaram por reconfiguração dos territórios rurais e que vão se ajustando ao longo dos períodos subsequentes.

**Tabela 4** – Matriz de transição para as categorias de uso da terra no período de 2015 a 2020.

Área (ha)	Uso da Terra em 2020											
		FF	FS	FC	P	S	CA	OL	AU	A	Total 2015	Transição 2015/2020
<b>Uso da Terra em 2015</b>	FF	35.815,44	0,00	0,00	135,91	180,96	0,00	0,00	0,00	0,00	36.132,31	- 301,87
	FS	0,00	626,21	0,00	267,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	893,87	- 201,80
	FC	0,00	0,00	7.591,96	104,58	250,86	0,00	0,00	90,59	0,00	8.037,99	- 395,61
	P	0,00	0,00	50,42	208.546,06	0,00	0,00	170,15	0,00	0,00	208.766,63	+ 1.268,36
	S	0,00	0,00	0,00	0,00	26.010,05	0,00	0,00	254,94	0,00	26.264,99	+ 7.828,20
	CA	15,86	0,00	0,00	0,00	650,72	68.596,10	354,27	0,00	0,00	69.616,95	- 962,71
	OL	0,00	65,86	0,00	980,78	6.672,47	0,00	12.229,44	0,00	0,00	19.948,55	- 7.194,69
	AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.425,79	199,80	1.625,59	+ 145,73
	A	0,00	0,00	0,00	0,00	428,13	58,14	0,00	0,00	7.681,71	8.067,13	- 185,62
	<b>Total 2020</b>	35.831,30	692,07	7.642,38	210.034,99	34.193,19	68.654,24	12.753,86	1.771,32	7.881,51	379.354,01	<b>Total de transição</b>

Legenda: (FF) Formação Florestal, (FS) Formação Savânica, ((FC) Formação Campestre, ((P) Pastagem, (S) Soja, (CA) Cana-de-açúcar, (OL) Outras Lavouras Temporárias, (AU) Área Urbana, (A) Água.

Fonte: MapBiomas (2022).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos usos da terra em Quirinópolis, ao longo do período estudado, revela que a expansão da cultura canavieira provocou mudanças significativas na (re)configuração espacial das formas de apropriação e exploração da terra, sobretudo após o ano de 2005, impactando diretamente as dinâmicas sociais, econômicas e ambientais do município. A crescente demanda do agronegócio no Cerrado, ditada por cenários e reguladores econômicos internacionais, redefiniu sua dinâmica produtiva, promovendo a substituição progressiva das pastagens e de cultivos de grãos, como a soja, pela cana-de-açúcar.

Em 1990, as pastagens ocupavam cerca de 71% do território municipal, enquanto em 2020 passaram a representar 55%, acompanhadas pela redução de quase 30% do efetivo bovino, que perdeu espaço para os canaviais. A soja, por sua vez, foi fortemente impactada no início da expansão da cana, com a perda de mais de 26 mil hectares entre 2005 e 2010. Apesar disso, manteve-se relevante ao se deslocar para as áreas noroeste e sudoeste do município, fora do raio de maior influência das usinas, evidenciando um reposicionamento no uso da terra dessa cultura. Esse processo demonstra a capacidade do agronegócio de reconfigurar o uso da terra, priorizando atividades mais rentáveis e voltadas para o lucro.

A expansão ocorreu em áreas de condições edafoclimáticas mais favoráveis, próximas às usinas e à infraestrutura herdada da logística dos grãos. Essas transformações indicam um crescimento da área ocupada por esse cultivo superior a 200%, revelando processos de disputas territoriais em um contexto de intensificação agrícola.

No município, o Cerrado já teve mais de 88% de sua cobertura original eliminada, restando apenas pequenos fragmentos isolados devido ao intenso desmatamento. Nesse cenário, torna-se necessária a formulação de políticas públicas que incorporem um modelo de desenvolvimento agrícola mais sustentável a longo prazo, conciliando a preservação dos recursos naturais e o bem-estar das comunidades locais.

## REFERÊNCIAS

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira . **Revista Campo-Território**, Uberlândia, v. 1, n. 2, p. 123–151, 2006.

BORGES, V. M. S. Formação de uma Nova Centralidade do Setor Sucroenergético no Cerrado: O Caso de Quirinópolis. **Tese** (Doutorado em Geografia) - Goiânia: UFG. 2011.

BRAGATO, I. R.; SIQUEIRA, E. S.; GRAZIANO, G. O.; SPERS, E. E. Produção de açúcar e álcool vs. responsabilidade social corporativa: as ações desenvolvidas pelas usinas de cana-de-açúcar frente às externalidades negativas. **Gestão & Produção**, v. 15, p. 89-100, 2008.

CASTRO, S. S. DE; ABDALA, K.; SILVA, A. A; BORGES, V. M. S. A expansão da cana-de-açúcar no cerrado e no estado de Goiás: elementos para uma análise espacial do processo. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 30, n. 1, p. 171-191, 2010.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/quirinopolis/panorama>>. Acesso em: 17 fev 2023.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomassas**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/15842-biomassas.html>>. Acesso em: 15 maio 2021.

IMB - Instituto Mauro Borges de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Base de dados**. IMB. Disponível em: <<https://www.go.gov.br/servicos/servico/consultar-dados-socioeconomicos-no-banco-de-dados-estatistico-de-goiias>>. Acesso em: 15 maio 2021.

IMB/SEGPLAN. Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. **Conjuntura Econômica Goiana**. Goiânia: IMB. Disponível em: <<https://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/conjuntura-economica-goiana/conjuntura25.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2022.

LATRUBESSE, E. M.; CARVALHO, T. M. **Geomorfologia do estado de Goiás e Distrito Federal**. Secretaria de Indústria e Comércio de Goiás. Superintendência de Geologia e Mineração: Goiânia, 2006. 128p.

MAPBIOMAS. **Coleções MAPBIOMAS**. Disponível em: <[https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas%20-1?cama\\_set\\_language=pt-BR](https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas%20-1?cama_set_language=pt-BR)>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MAPBIOMAS. Uso e cobertura da Terra. Coleção 6.0. 2021. Disponível em: <[https://mapbiomas.org/colecoesmapbiomas-1?cama\\_set\\_language=pt-BR](https://mapbiomas.org/colecoesmapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR)>

MARIN, R. R. Árvore do conhecimento cana-de-açúcar. **Agência Embrapa de informação tecnológica**. Campinas, 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/pre-producao/caracteristicas/solo>>. Acesso em: 23 maio 2023.

PESSOA, V. L. S.; INOCÊNCIO, M. E. O PRODECER (Re)visitado: as engrenagens da territorialização do capital no Cerrado. **Campo-Território: Revista da Geografia Agrária**, 21, p. 1-22, 2014.

RODRIGUES, G. S. S. C.; ROSS, J. L. S. **A trajetória da cana-de-açúcar no Brasil:** perspectivas geográficas, históricas e ambientais. Uberlândia: EDUFU, 2020.

SILVA, A. A.; MIZIARA, F. Avanço do setor sucroalcooleiro e expansão da fronteira agrícola em Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 399-407, 2011.