

Mapeamento da mudança do uso e cobertura das terras do município de Britânia do ano de 1985 até 2015 e sua relação com o avanço do setor agropecuário

RESUMO

O bioma Cerrado vem sendo desmatado, de maneira intensa desde a década de 1970 até os dias atuais, principalmente para a expansão da agricultura e pecuária. Neste intuito foi escolhido o município de Britânia - GO, que faz parte deste bioma, com o objetivo de fazer um mapeamento do uso e cobertura das terras deste município do ano de 1985, 1995, 2005 e 2015, com a perspectiva de analisar a correlação entre o uso das terras e o efetivo bovino no município. Para mapeamento do uso e cobertura das terras foi utilizado as imagens do Landsat 5, sensor (TM) de 1985, 1995 e 2005 e a imagem do Landsat 8 de 2015 sensor (OLI), onde foi usado o software ENVI 5 para segmentação das imagens e o software ArcGis 10 para a fotointerpretação das imagens. Por meio do mapeamento de uso e cobertura das terras, identificou-se que houve o desmatamento de aproximadamente 18% da área total de Britânia para plantio de pastagem, do ano de 1985 até 2015, e que o processo de desmatamento está intimamente ligado a produção agropecuária, com um aumento de 67.716 cabeças de gado no intervalo destes anos.

PALAVRAS-CHAVE: Uso e cobertura das terras. Agropecuária. Pivôs de irrigação. Sensoriamento Remoto.

Ricardo de Faria Nicolau
Ricardonicolau41@gmail.com
orcid.org/0000-0002-9701-2029
Universidade Federal de Goiás (UFG),
Goiânia, Goiás, Brasil.

Elaine Barbosa da Silva
elainesilvaufg@gmail.com
orcid.org/0000-0003-3660-823X
Universidade Federal de Goiás (UFG),
Goiânia, Goiás, Brasil.

Luisina Belén Schlapbach
luisina.sch@gmail.com
orcid.org/0000-0002-1928-7449
Escuela Superior de Sanidad Dr. Ramón
Carrillo (FBCB), Santa Fé, Argentina.

INTRODUÇÃO

O Cerrado possui uma grande diversidade biológica, sendo a savana tropical com a maior diversidade de fauna e flora do mundo, com um alto nível de endemismo, totalizando mais de 7.000 espécies, porém com uma ocupação antrópica desenfreada, aproximadamente metade de sua área original já foi convertida em pastagem, culturas anuais e perenes, além de outros tipos de uso (MYERS, 2003; KLINK; MACHADO, 2005).

Nas últimas 5 décadas o bioma Cerrado vem sendo cada vez mais desmatado com estimativas superiores a 50% de sua área total convertida em áreas antrópicas (GANEM et al., 2013; MMA, 2015).

O desmatamento do bioma Cerrado intensificou-se principalmente a partir da década de 1970, onde houve a rápida expansão da fronteira agrícola moderna, da qual possibilitou a correção da acidez do solo e sua fertilização através do uso de máquinas no cultivo de produtos primários para exportação, surgiu assim as *commodities agrícolas* ganhando cada vez mais espaço nos cerrados, sendo que anteriormente a década de 1970 a criação de bovinos de corte e leiteira já se encontrava desenvolvida, mas que também houve um grande avanço em sua produção no início desta década (SILVA et al., 2013a; VIEIRA et al., 2015).

Em meados da década de 1970 a produção agropecuária foi um mercado que cresceu em função dos baixos preços das terras, especialmente onde os solos possuem uma menor fertilidade, em relevos mais acidentados e onde o produto estava a uma distância menor dos mercados consumidores. Com isso as pastagens naturais a partir do ano de 1990 deram lugar as pastagens plantadas, sendo que nesta mesma década houve a competição deste setor com a produção agrícola de *commodities*, que ocuparam solos de boa fertilidade e relevos mais planos (MATOS; PESSÔA, 2012; SILVA, 2013).

Os tipos de solos, clima e topografia encontrados em Goiás são essenciais para prática agropecuária e da agricultura, que aliado ao avanço tecnológico em 1970 possibilitaram um aumento crescente de pastagens formadas, que através de solos que suportam o uso intensivo de máquinas, foi possível o seu cultivo. O aumento tecnológico, também nesta mesma década possibilitou o avanço da agricultura com a correção da acidez dos solos (SANTOS, 2010; VIEIRA et al., 2015).

Apesar do bioma Cerrado possuir alta diversidade de espécies, o avanço do desmatamento e a expansão das áreas agrícolas influenciaram em grandes perdas de biodiversidade, por sua vez este fator contribuiu para que o Cerrado se tornasse um dos *hotspots* mundiais, que necessita da conservação de sua biodiversidade (KLINK; MACHADO, 2005).

Portanto, um dos principais e mais severos problemas encontrados pela dinâmica de desmatamento para uso agrícola no Cerrado é a fragilidade química e estrutural dos solos, que tendem a perder rapidamente o carbono do solo por mineralização e erosão. Contudo, esse tipo de impacto ocorre com maior intensidade principalmente em áreas de pastagem, onde existe atividade extensiva da pecuária e agricultura, sem práticas conservacionistas de manejo, que causam altas taxas de perdas de carbono dos solos e aumento nos gases de efeito estufa (GEE) (ROSOLEN et al., 2012; CARVALHO et al., 2010; NETO et al., 2011).

O conhecimento dos fatores que estimulam e impulsionam a expansão das áreas agrícolas e dos desmatamentos no Cerrado são essenciais para maior eficiência das ações de preservação e fiscalização impostas pelas políticas preservacionistas. Contudo, o desmatamento tem maior probabilidade de ocorrência onde existe vegetação mais densa, relevo plano a suave ondulado, que geralmente são de mais fácil mecanização, terras de preço baixo e grande disponibilidade hídrica (ROCHA et al., 2011; MATOS; PESSÔA, 2012; SANTOS, 2016).

Apesar de todo o histórico de degradações no bioma cerrado, registrados e quantificados pela evolução das técnicas e análises de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), ainda não existem monitoramentos sistemáticos e mapeamentos periódicos do uso e cobertura das terras, que possa representar com exatidão e quantificar as áreas naturais convertidas em antrópicas em escala de detalhe no Cerrado (FERREIRA et al., 2009; SILVA et al., 2013b).

Neste quesito, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise quantitativa da relação entre a evolução histórica do uso e ocupação das terras com o avanço da pecuária de corte no município de Britânia, GO.

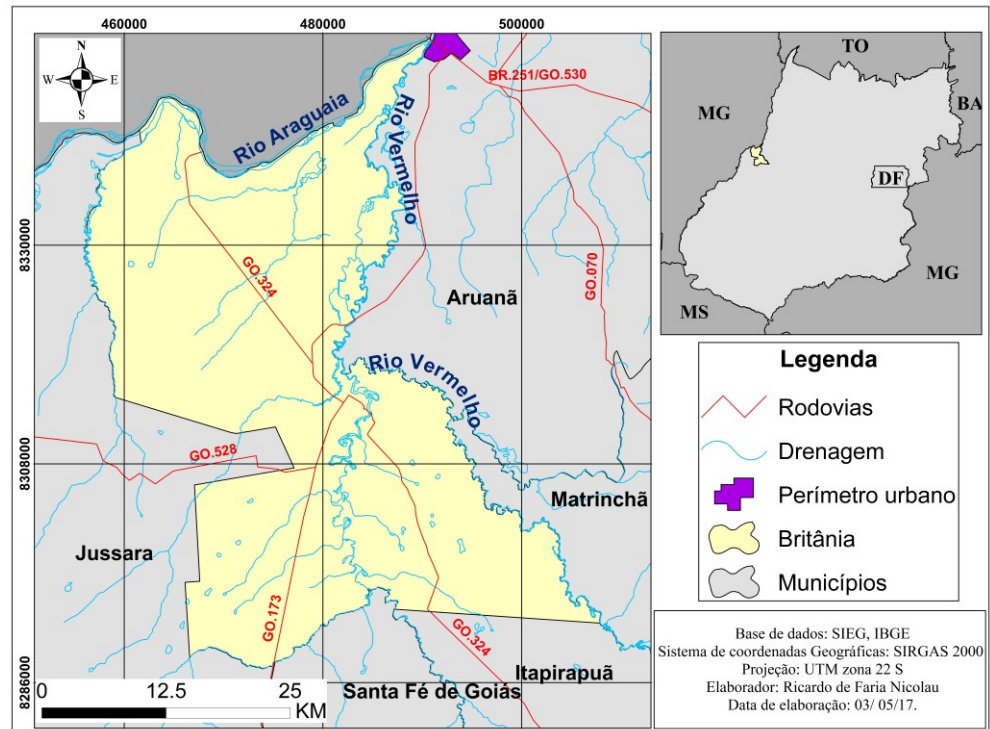
Para compreender a relação destes fatores, foi realizado o mapeamento com o intervalo de 5 em 5 anos de 1985 até 2005 com Landsat TM e 2015 com Landsat 8, sensor OLI. Foi utilizado classificação semiautomática por fotointerpretação. Enquanto que, para análise do efetivo bovino (pecuária de corte) foram utilizados os dados disponíveis do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e IMB (Instituto Mauro Borges).

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

Britânia localiza-se a noroeste do estado de Goiás, com aproximadamente 1.458 km², fazendo divisa com os municípios de Aruanã, Matrinchã, Itapirapuã, Santa Fé de Goiás e Jussara, interligados pelas rodovias: GO 324, GO 173, GO 528, GO 070, como pode ser observado na (Figura 1).

O município de Britânia possui dois grandes rios que marcam a divisa de seu território, que é o Rio Vermelho fazendo divisa a Oeste com os municípios de Aruanã e Matrinchã, e o Rio Araguaia na porção norte de seu território, marcando o limite entre o estado de Minas Gerais (Figura 1). O Lago dos Tigres se encontra as margens da área urbana de Britânia, que gera economia para o município com renda advinda do seu atrativo turístico.

Figura 1 – Mapa de localização de Britânia/GO

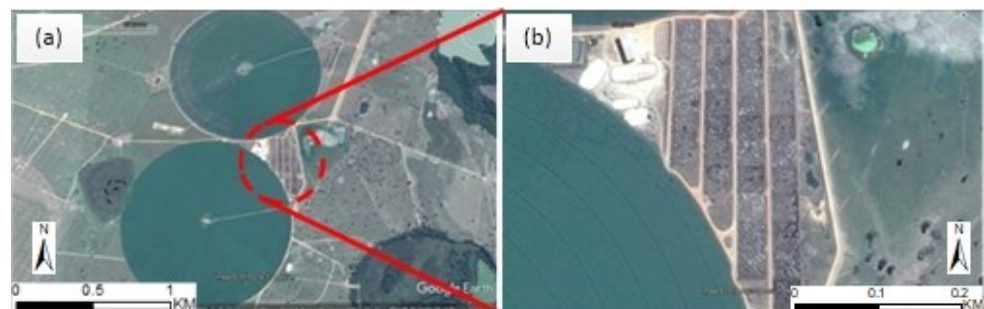


Fonte: Autoria própria (2017).

O município de Britânia possui setor forte da economia também voltada para a criação de gado de corte. Atualmente em Britânia há um total de 22 pivôs de irrigação referente ao ano de 2017 com indícios do primeiro pivô de irrigação no ano de 1997, identificado por meio da ferramenta *Google Earth Pro*, que também possibilitou por meio de suas imagens distinguir que os pivôs de irrigação possuem cultivo de pastagem, pois os mesmos são divididos em fatias ou piquetes, que são fundamentais para rotação do cultivo.

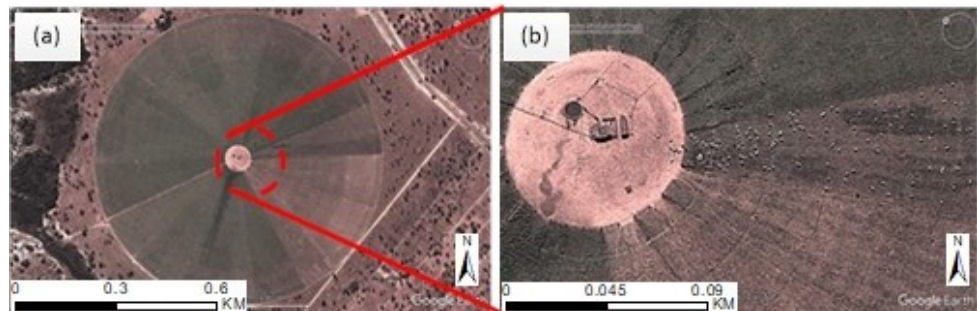
Estes são destinados para alimentação do gado de corte, onde entre dois pivôs na região Nordeste (Figura 2) e na porção Leste (Figura 3) do município de Britânia é possível observar esse tipo de prática. A figura 2 se refere ao ano de 2013 e figuras 3 e 4 do ano de 2009, adquiridas pelo *Google Earth Pro*.

Figura 2 – Criatório de gado entre dois pivôs de pastagem na região nordeste do município de Britânia do ano de 2013, (a) e (b)



Fonte: *Google Earth Pro* (2013).

Figura 3 – Gado de corte dentro de um piquete do pivô de pastagem, próximo da área urbana, a Leste do município de Britânia, do ano de 2009, (a) e (b)

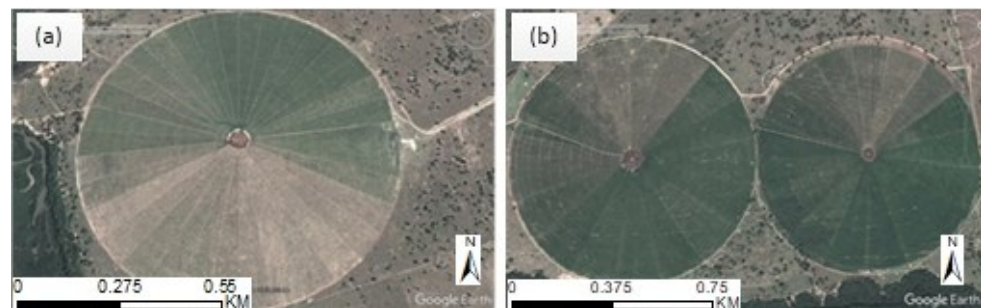


Fonte: Google Earth Pro (2009).

Os pivôs de pastagem são divididos em piquetes, em forma de cunha, ou mesmo em forma de pizza, ou seja, divididas em fatias (Figura 4a e 4b), sendo que, deve-se fazer o manejo adequado da lotação bovina em cada piquete de forma a esperar a rebrota da pastagem, onde para cada espécie de gramínea há um tempo de descanso, isto é, entre um pastejo e outro (AZEVEDO; SAAD, 2009).

Os estudos sobre irrigação de pivôs de pastagem ainda são incipientes, porém muitos agricultores usam dessa tecnologia sem conhecimento fundamentado pela literatura. Portanto o baixo rendimento alcançado pelos produtores, aliado a grande propagação de doenças e pragas levam ao produtor a prática do cultivo de pastagens em áreas irrigadas (MÜLLER et al., 2002).

Figura 4 – Pivôs de pastagem mostrando formato de piquete, pizza ou cunha no município de Britânia do ano de 2009



Fonte: Google Earth Pro (2009).

MÉTODOS

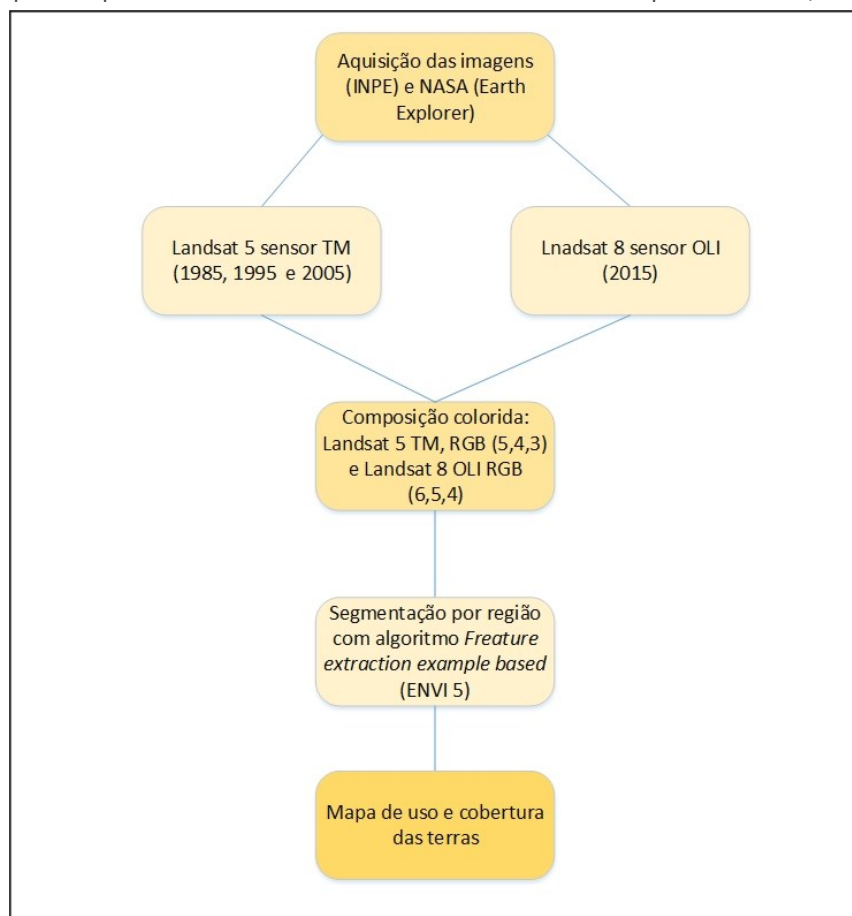
Para o mapeamento de uso e cobertura das terras do município de Britânia foram selecionadas imagens do Landsat 5 do sensor (TM) para o ano de 1985, 1995 e 2005, que foram baixadas no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em catálogo de imagens, onde foi escolhido as cenas de órbita ponto 223/70, e 223/71. As imagens do Landsat 8 do sensor (OLI) correspondem ao ano de 2015, adquiridas no site da NASA (Earth Explorer). Todas as imagens possuem 30 metros de resolução espacial, sendo escolhido o mês de agosto para as análises, tendo em vista ser o mês com menor incidência de chuvas e com boas condições para análise do uso das terras no Cerrado.

Posteriormente, seguiu-se para o processo de composição colorida das cenas do Landsat 5 TM, onde foi estabelecido a composição das (bandas R5, G4 e B3) e para imagem do Landsat 8 foi utilizado a composição R6, G5 e B4.

O registro das imagens foi feito com a imagem do satélite Landsat GLS pelo site do INPE. Por meio do *software* de geoprocessamento ArcGIS 10, criado pela empresa ESRI (*Environmental Systems Research Institute*), onde foram inseridos 50 pontos, que totalizaram erro médio de 0,3 pixel.

Como pode ser observado na (Figura 5), a metodologia realizada foi representada por um fluxograma.

Figura 5 – Etapas metodológicas do processamento de imagens e da inspeção visual para mapeamento do uso e cobertura das terras do município de Britânia, GO



Fonte: Autoria própria (2017).

O mosaico de todas as imagens, ou seja, das cenas de órbita ponto 223/70, e 223/71, foram realizadas no *software* de sensoriamento remoto (*Environment for Visualizing Images*) ENVI, versão 5.0.

Foi utilizado o método de segmentação: *Feature extraction example based* no ENVI, onde foi colocado em nível de escala o valor 40 e 97 em merge. Estes valores foram escolhidos devido a uma melhor delimitação das áreas com maior precisão no contorno dos usos para esta região, e por ser um parâmetro que otimizou a análise, com o não delimitação de uma grande quantidade de polígonos com áreas insignificantes.

De acordo com Soares e Bepper (2013), quanto menores são os valores de segmentação e merge utilizados, mais polígonos são gerados pela segmentação.

Considerando que há uma quantidade inexpressiva de manchas ou porções de vegetação distribuídas de forma fragmentada ao longo do território de Britânia, não se tornou necessário a atribuição de grandes quantidades de polígonos para a área de estudos.

Após o georreferenciamento das imagens foi realizado a minimização do efeito de espalhamento radiométrico causado pela atmosfera, por meio da aplicação do método de subtração do objeto escuro (DOS – *Dark Object Subtraction*), proposto por Chavez (1988; 1989).

O método foi aplicado nas bandas utilizadas para composição colorida, sendo 6,5,4 para o Landsat 8 e bandas 5, 4 e 3 para Landsat 5 TM. Portanto, este método foi executado no *software* Arcgis, conforme Chavez (1988; 1989), a equação (1) abaixo, exemplifica essa função.

$$\mathbf{ND_{final} = ND_{inicial} - ND_{mínimo}} \quad (1)$$

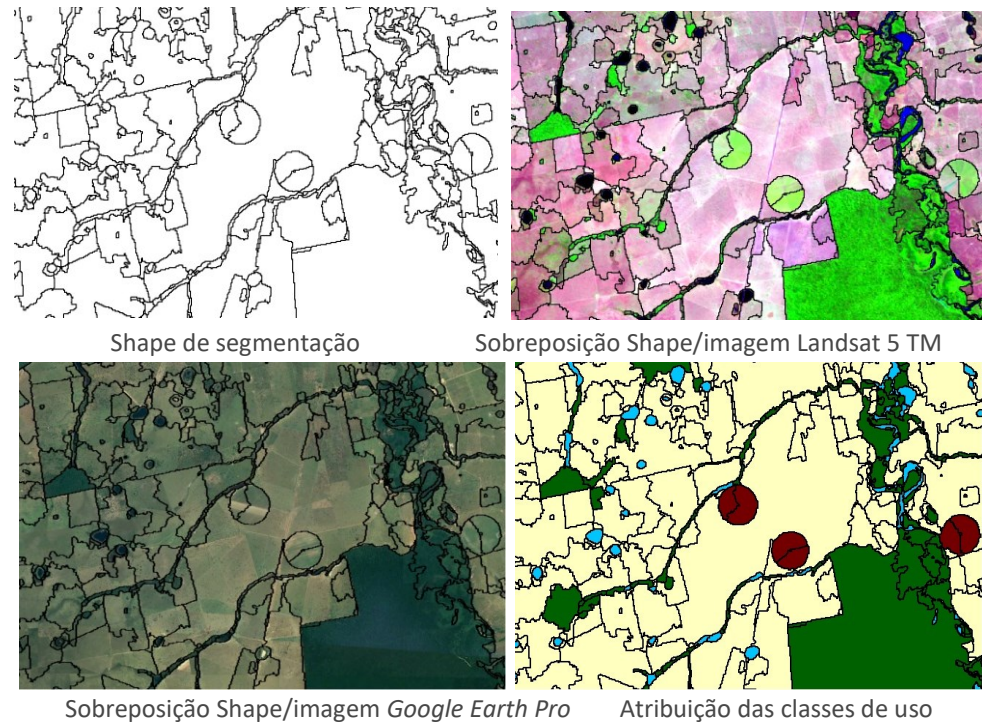
sendo: ND_{final}, ND_{inicial} e ND_{mínimo} os números digitais final, inicial e mínimo, respectivamente.

Na etapa de fotointerpretação, as classes temáticas do uso e cobertura das terras dos anos de 2005 e 2015, foram validadas por meio da observação das imagens do *Google Earth Pro*. Após as correções radiométricas o *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) foi realizado para todas as datas das imagens.

O NDVI foi essencial para melhor distinção dos alvos espectrais e determinação das classes de uso e cobertura das terras de 1985 a 2015. É importante ressaltar que por se tratar de uma análise histórica do uso e cobertura das terras, a validação dos anos de 1985 a 2005 não puderam ser validadas *in loco*.

Por último, foram atribuídas as classes de uso e cobertura das terras pelo fotointérprete, com análise de polígono a polígono, no *software* ArcGis 10 (Figura 6).

Figura 6 – Processo de segmentação realizada no *software* ENVI 5, inspeção visual através da imagem Landsat 5 TM e *Google Earth Pro*, e posteriormente atribuição de classes



Fonte: INPE (2005); *Google Earth Pro* (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

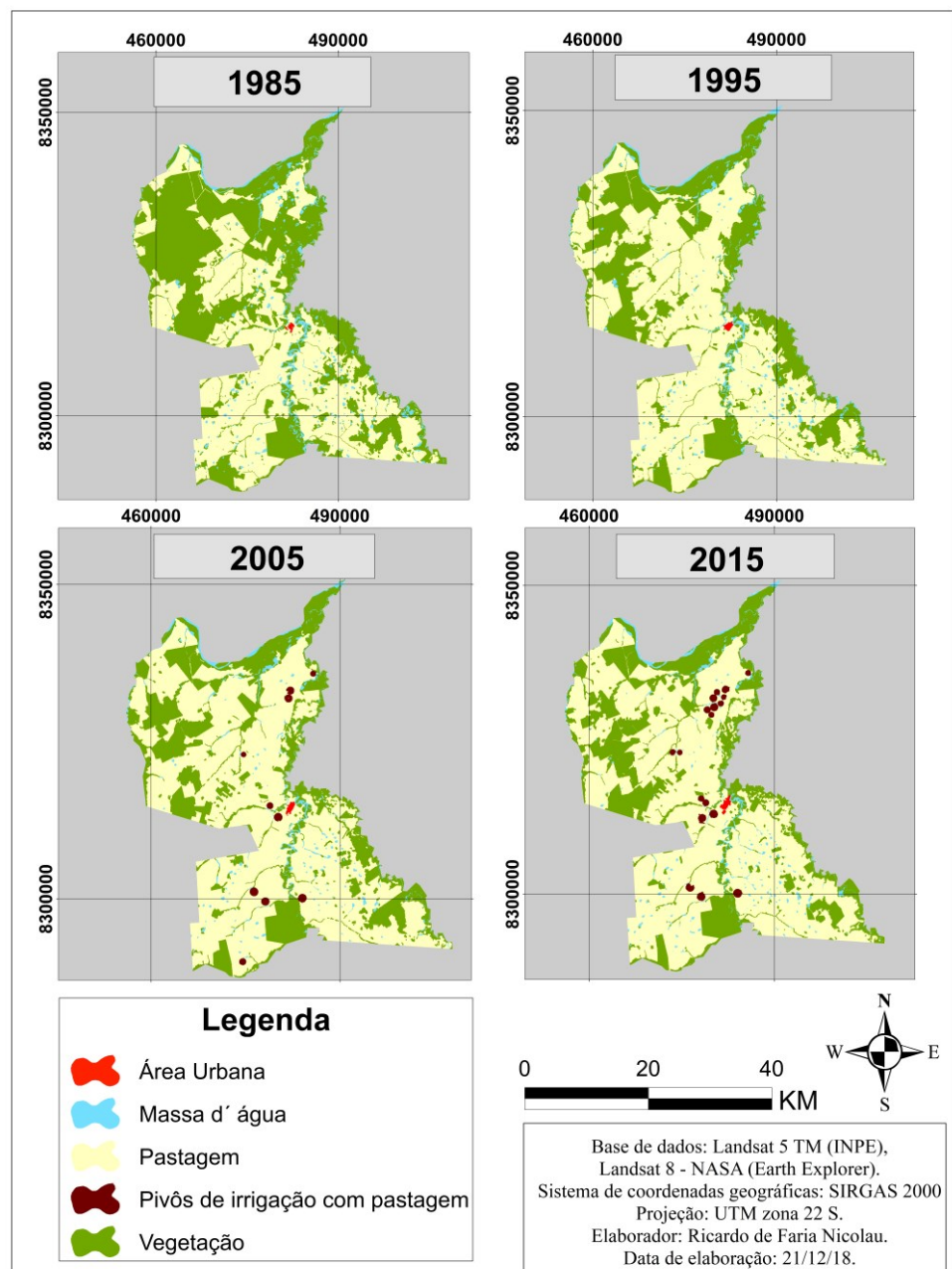
EVOLUÇÃO DO USO E COBERTURA DAS TERRAS DO MUNICÍPIO DE BRITÂNIA

Com a elaboração do mapa de uso e cobertura das terras, foi possível analisar que o município de Britânia possui uma maior área de pastagem, e que assim como esta, outros usos como a área urbana e pivôs de irrigação com cultivo de pastagem, também vem aumentando nas últimas décadas devido ao fator econômico agropecuário.

O mapa de uso e cobertura das terras, mostra uma maior tendência de desmatamento com conversão em pastagem na porção norte de Britânia, do ano de 1985 até 1995. Em contrapartida no ano de 2005 para 2015, observa-se pouco desmatamento, mas um maior aumento em pivôs de pastagem, o que mostra uma menor necessidade em desmatar grandes áreas de vegetação para criação de gado de corte, por outro lado exige uma maior demanda hídrica para manutenção dos pivôs (Figura 7).

Foi possível observar com as análises que o quantitativo de pivôs quase que dobrou do ano de 2005 para 2015, com um total de 10 pivôs de irrigação em 2005, para um total de 18 pivôs em 2015, sendo que estes, por sua vez, estão mais concentrados a nordeste e próximos da área urbana, locais onde há uma maior disponibilidade hídrica para irrigação dos pivôs. No ano de 2005, na região nordeste de Britânia, foi observado grandes áreas de vegetação desmatadas, onde foi destinada para pastagem do gado que tem, por conseguinte seu confinamento próximo desta localidade (Figura 7).

Figura 7 – Uso e cobertura das terras do município de Britânia do ano de 1985, 1995, 2005 e 2015



Fonte: Autoria própria (2017).

Através das imagens do *Google Earth Pro*, foi identificado que na região nordeste de Britânia houve consequências de uma grande conversão de vegetação natural em pastagem no ano de 1997 (Figura 8a), sendo que no ano de 1996, esta ainda continuava preservada (Figura 8b). Próximo a essa mesma área em 2001 (Figura 8c) os primeiros pivôs de irrigação com pastagem começaram a ser implantados, com um aumento dos mesmos de uma forma significativa no ano de 2016 (figura 8d).

Este local possui uma maior concentração de pivôs de irrigação com cultivo de pastagem, justamente pela maior facilidade em captação de água e maior disponibilidade hídrica advinda do Rio Vermelho, que são utilizados pelos

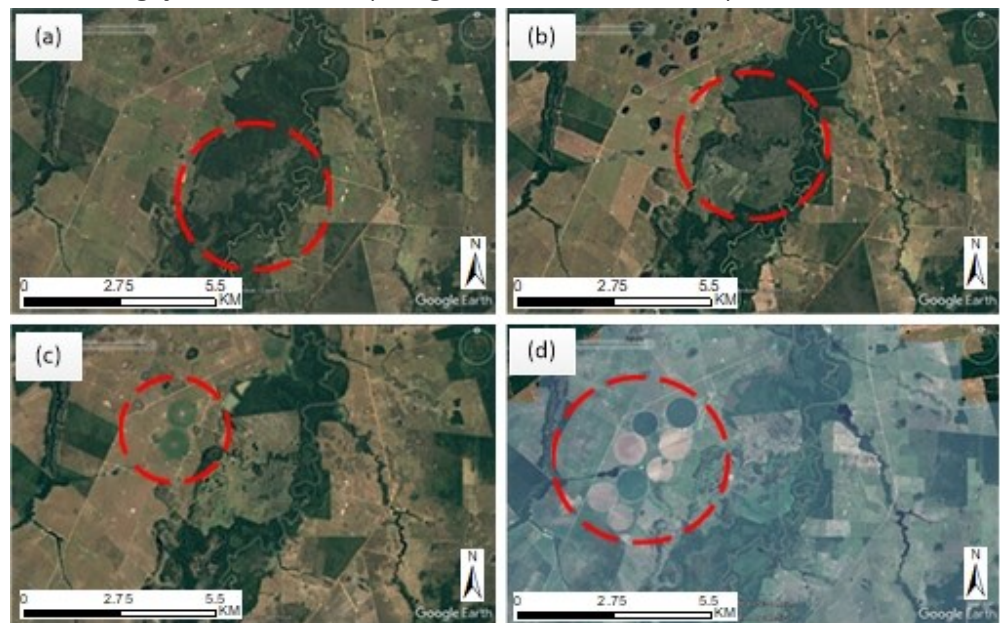
produtores rurais para irrigação dos pivôs. Este tipo de prática exige um volume hídrico muito grande, sendo que para cada tipo de gramínea a intensidade do montante hídrico aplicado é diferente.

Ao longo das análises, percebeu-se que em um grande número de pivôs, os produtores rurais represaram o curso natural dos rios para irrigação dos mesmos, no entanto não foi observado desvio dos cursos hídricos próximo aos pivôs do início do ano de 1985 até 2015.

De acordo com Santos (2014), a evolução das pastagens plantadas sobre as pastagens naturais no município de Britânia, se deu mais especificamente em 1985, sendo que em 2006 as áreas de pastagens naturais correspondiam a apenas 3 %, enquanto 97% eram destinadas a pastagens cultivadas.

Isso evidencia que a produção agropecuária no município de Britânia é uma economia forte e que vem evoluindo com o avanço da tecnologia, convertendo cada vez mais áreas naturais em cultivo de pastagem para satisfazer este tipo de produção.

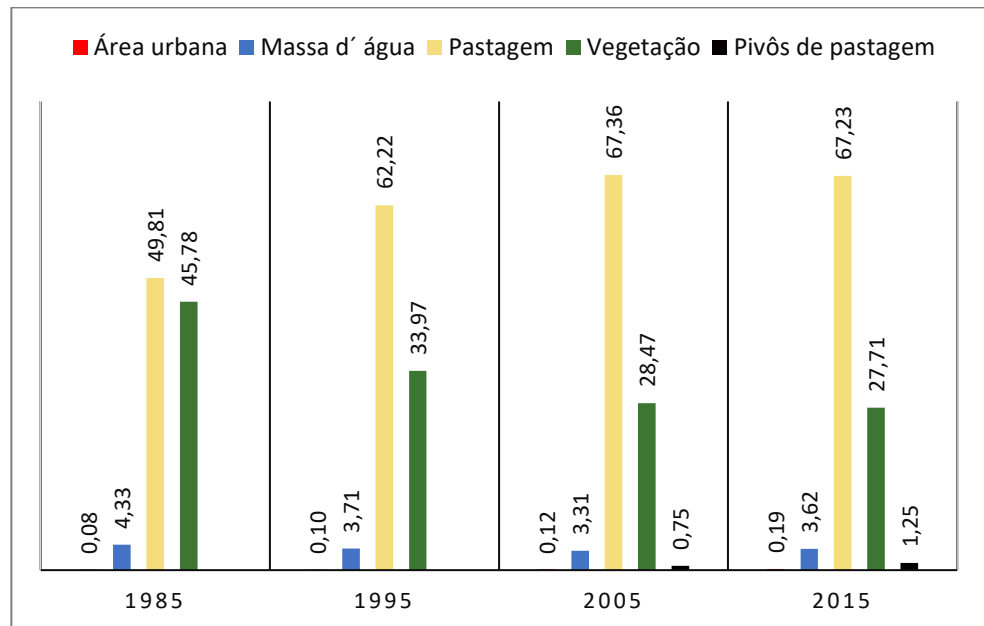
Figura 8 – Área desmatada nos anos de 1997 e evolução dos números de pivôs de irrigação com cultivo de pastagem ao nordeste do município de Britânia.



Fonte: *Google Earth Pro* (1996, 1997, 2001, 2016).

No município de Britânia, observa-se um aumento de áreas antrópicas ao longo dos anos de 1985 até 2015. Portanto, os anos com maior área desmatadas se iniciam de 1985 até 1995, totalizando 12,41% de áreas de vegetação convertidas em pastagem, em contrapartida de 2005 para 2015 houve apenas 0,13% de sua área total desmatada. Em relação aos pivôs de pastagem houve um aumento de quase o dobro de sua área, evoluindo de 2005 com 0,75% para 1,25% em 2015 (Figura 9).

Figura 9 – Porcentagem do uso e cobertura das terras do município de Britânia- GO de 1985 até 2015



Fonte: Autoria própria (2017).

Do ano de 1985 até 2015 observa-se que cerca de 18%, totalizando 254 km² da área de vegetação natural do território de Britânia, foi convertida em pastagem. De forma geral houve um aumento de 18,78 % ou 273,73 km² em áreas naturais convertidas em áreas antrópicas no município de Britânia de 1985 até 2015 (Tabela 1).

Tabela 1 – Áreas em km² e porcentagens das classes de uso e cobertura das terras do ano de 1985, 1995, 2005 e 2015

| Uso das terras | 1985 | | 1995 | | 2005 | | 2015 | |
|-------------------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|
| | Área (Km ²) | Área (%) | Área (Km ²) | Área (%) | Área (Km ²) | Área (%) | Área (Km ²) | Área (%) |
| Área urbana | 1,15 | 0,08 | 1,33 | 0,10 | 1,71 | 0,12 | 2,70 | 0,19 |
| Massa d' água | 63,11 | 4,33 | 54,07 | 3,71 | 48,22 | 3,31 | 52,82 | 3,62 |
| Pastagem | 726,30 | 49,81 | 907,27 | 62,22 | 982,09 | 67,36 | 980,23 | 67,23 |
| Vegetação | 667,50 | 45,78 | 495,32 | 33,97 | 415,07 | 28,47 | 404,00 | 27,71 |
| Pivôs de pastagem | - | - | - | - | 10,92 | 0,75 | 18,25 | 1,25 |

Fonte: Autoria própria (2017).

AVANÇO DO SETOR AGROPECUÁRIO

A economia do município de Britânia é voltada para o agronegócio, pois de acordo com Farias (2013), a pecuária bovina deste município, está intimamente ligado às monoculturas de pastagem que servem de alimento para o gado.

O processo de desmatamento para conversão em pastagem no município de Britânia teve origem no ano de 1953, sendo que o grande volume hídrico encontrado na região induziu o produtor rural para a atividade agropecuária, que atingem cerca de 97% das fazendas com essa prática (OLIVEIRA, 2012).

Os solos de Britânia possuem características de Neossolos Quartzarênicos e Plintossolos, que possuem pouca aptidão para a agricultura, e são mais recomendados ao uso de pastagem por serem solos ainda jovens com baixa fertilidade, arenosos e com baixa capacidade de armazenamento de água (EMBRAPA, 2006; OLIVEIRA, 2012; SANTOS et al., 2013).

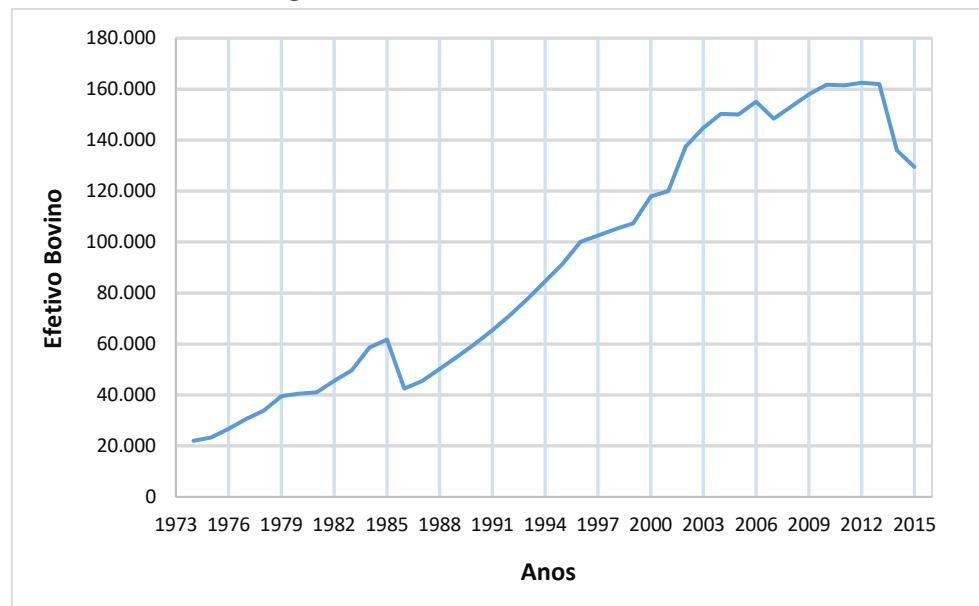
Com uma maior predisposição dos meios físicos de solo, do relevo por ser considerado nesta região como muito plano e também pela proximidade dos rios Araguaia e Vermelho, que possuem grande disponibilidade hídrica, induz ao produtor rural a produção agropecuária, pela melhor aptidão das variáveis ambientais que facilitam a criação de bovinos.

O agronegócio em Britânia começou a se intensificar por volta do ano de 1974, com 22.000 cabeças de gado, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1974 a 2007 e do Instituto Mauro Borges (IMB) de 2008 a 2015, como pode ser observado na (Figura 10). Nesta data o município ainda contava com poucas propriedades rurais e tecnologia ainda incipiente, mais que foi se intensificando cada vez mais no decorrer dos anos, com o aumento da produtividade e conseqüentemente de investimentos.

Houve um aumento significativo no quantitativo de cabeças de gado do ano de 1974 com um total de 22.000 cabeças para 162.500 em 2012, ano com maior número de bovinos. Quando se considera toda a série, ou seja, de 1974 a 2015, observa-se que em um intervalo de 41 anos houve um aumento de 140.500 cabeças de gado (Figura 10), conforme os dados disponibilizados pelo IBGE de 1997 a 2007 e do IMB de 2008 a 2015. Isso comprova que a prática agropecuária vem sendo cada vez mais explorada no município de Britânia.

Observa-se que no ano de 1985 para 1986, assim como de 2013 para 2015, houve uma queda abrupta no número de bovinos (Figura 10), portanto pela falta de informações não foi identificado a causa dessas quedas. Todavia a produtividade ainda continua avançando, pois através do mapa de uso e cobertura das terras do ano de 2005 para 2015, nota-se que o número de pivôs de irrigação com cultivo de pastagem, continuaram aumentando no intervalo destes anos, o que indica que o produtor não deixou de fazer investimentos nesse setor e que provavelmente o número de gado de corte que contribuem para a queda, no gráfico dos referidos anos, podem ter sido abatidos para exportação de sua carne para outros municípios ou para outros países. No entanto, mais estudos devem ser realizados com análises in loco para entender tais variações.

Figura 10 – Efetivo bovino de 1974 a 2015



Fonte: IBGE (1974 a 2007); IMB (2008 a 2015).

CONCLUSÃO

Britânia, inserida no bioma Cerrado é um município que passou e ainda passa pelo processo de expansão agropecuária, a exemplo da criação de pivôs de irrigação com pastagem pelos produtores rurais da região para atender a demanda da reprodução e comercialização de bovinos de corte.

Neste intuito, com a avaliação do produto gerado de uso e cobertura das terras, foi percebido que os usos: Área urbana e pivôs de irrigação com cultivo de pastagem, tiveram um aumento maior do ano de 1985 a 2005, em comparação aos anos de 2005 para 2015, que tiveram inexpressiva diminuição em áreas de vegetação. Com o maior desenvolvimento e maior criação de pivôs de irrigação com cultivo de pastagens, para alimentação do gado de corte, entre as datas de 2005 a 2015, evitou-se a necessidade do produtor rural em práticas de desmatamento com inexpressiva diminuição da área total de vegetação na ordem de 0,76% ou 11 km².

A criação de pivôs de pastagem vem sendo cada vez mais usados pelos produtores na região de Britânia com aumento de 0,75 % em 2005 para 1,25 % em 2015, ou seja, quase que dobrou a porcentagem referente a sua área, com um aumento de 8 pivôs de pastagem em 10 anos.

Através das análises, foi observado que o número de cabeças de gado tendeu a aumentar em função do desmatamento no município de Britânia. Outros trabalhos como o de Silva (2013) e Santos (2010), também identificaram correlação entre a expansão das pastagens cultivadas e o aumento da lotação bovina.

Ao longo do trabalho foi identificado que houve o desmatamento de aproximadamente 18% da área total de Britânia para plantio de pastagem do ano de 1985 até 2015. Em relação à produção agropecuária, observa-se que também houve um aumento de cabeças de gado neste mesmo intervalo de tempo, com

um total de 67.716 cabeças de gado. Com isso percebe-se que o desmatamento para criação de áreas de pastagem possui uma tendência crescente em relação número de cabeças de gado, no entanto mais estudos devem ser realizados para entender de forma minuciosa a correlação entre essas variações.

Mapping of the change in land use and coverage of the country of Britânia from 1985 to 2015 and its relation with the advance of the agricultural sector

ABSTRACT

The Cerrado biome has been deforested, in an intense way from the decade of 1970 until the present day, mainly for the expansion of agriculture and livestock. Therefore, was chosen the reality of Britânia, a municipality which is part of this biome. The aim of this work is to make a map of the land use and land cover in the years 1985, 1995, 2005 and 2015, to analyze the correlation between land use and cattle population in the municipality. The Landsat 5 sensor (TM) images from 1985, 1995 and 2005 and the Landsat 8 sensor images (OLI) were used to map land usage and land coverage, where ENVI 5 software was used for image segmentation And ArcGis 10 software for visual classification of polygons. Through the mapping of land usage and land coverage, it was identified that approximately 18% of the total area of Britânia was pasture planted from 1985 to 2015, and that deforestation is closely linked to production Agriculture, with an increase of 67,716 heads of cattle in the interval of these years.

KEYWORDS: Land Use and Land Cover. Livestock. Irrigation pivots. Remote sensing.

AGRADECIMENTO

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa da 1ª autora. Ao Laboratório de Processamento de imagens e Geoprocessamento (LAPIG) vinculado a Universidade Federal de Goiás (UFG) pela disponibilização de espaço físico e dos *softwares* para realização dos produtos cartográficos.

REFERÊNCIAS

ARCGIS 10. ESRI (Environmental Systems Research Institute), Disponível em: <<https://www.esri.com/en-us/arcgis/about-arcgis/overview>>. Acesso em: 03 de maio de 2017.

AZEVEDO L. P.; SAAD J. C. C. Irrigação de pastagens via pivô central, na bovinocultura de corte. **Irriga**. Botucatu, v.14, n.4, p. 492-503, 2009. <https://doi.org/10.15809/irriga.2009v14n4p492-503>.

CARVALHO J. L. N. AVANZI J. C.; SILVA M. L. N. MELLO C. R.; CERRI C. E. P. Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 2, p. 277-289, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832010000200001>.

CHAVEZ, P. S. An improved dark-object subtraction technique for atmospheric scattering correction of multispectral data. **Remote Sensing of Environment**, v. 24, n. 3, p.459-479, 1988. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(88\)90019-3](https://doi.org/10.1016/0034-4257(88)90019-3).

CHAVEZ, P. S. Radiometric calibration of Landsat thematic mapper multispectral images. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v. 55, n.9, p.1285-1294, 1989.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p, ISBN 85-85864-19-2.

ENVI 5.0. Environment for Visualizing Images (ENVI). Disponível em: <<http://www.envi.com.br/index.php>>. Acesso em: 05 de maio de 2017.

FARIAS, L. F. **Identificação do perfil sócio-econômico e ambiental em sistemas agropecuários: Município de Britânia e Itapirapuranga (Goiás)**. 2013. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável). Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2013.

FERREIRA, L. G.; FERREIRA, M. E.; FERNANDES, G.; NEMAYER, M.; FERREIRA, N. C. Dinâmica agrícola e desmatamentos em áreas de Cerrado: uma análise a partir de dados censitários e imagens de resolução moderada. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 61, n. 2, p. 117-127, 2009.

GANEM R. S.; DRUMMOND J. A.; FRANCO J. L. A. Conservation polices and control of habitat fragmentation in the brazilian cerrado biome. **Ambiente & Sociedade**, v. 16, n. 3, p. 99-118, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2013000300007>.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Mapas (base cartográficas – Malhas digitais). Shapefile do Brasil com regiões 2015. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html>>. Acesso em: 03 de maio de 2017.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censos agropecuários (1974 a 2007). Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 03 de maio de 2017.

IMB (Instituto Mauro Borges). Estatísticas Municipais – efetivo do rebanho bovino (2008 a 2015). Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br/>>. Acesso em: 03 de maio de 2017.

INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial). Disponível em: <<http://www.inpe.br/>>. Acesso em: 28 de mar. 2017.

KLINK, CARLOS A; MACHADO, RICARDO B; A conservação do cerrado Brasileiro. **Megadiversidade**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 148-155, 2005.

MATOS P. F.; PESSÔA V. L. S. O Agronegócio no cerrado do sudeste goiano: uma leitura sobre Campo Alegre de Goiás, Catalão e Ipameri. **Sociedade & Natureza**, v. 24, n. 1, p. 37-49, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1982-45132012000100004>.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Mapeamento do Uso e Cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado (2013)**. Brasília: MMA, 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Cerrado/publicacoes/Livro%20EMBRAPA-WEB-1-TerraClass%20Cerrado.pdf>>. Acesso em: 24 de jul. 2017.

MÜLLER, M.S.; FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D.; GARCIA, A.G.; OVEJERO, R. F. L. Produtividade do Panicum maximum cv. Mombaça irrigado, sob pastejo rotacionado. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.59, n.3, p.427-433, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162002000300003>.

MYERS, N. Biodiversity hotspots revisited. **Bioscience**, v. 53, n.10, p.916-917, 2003. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2003\)053\[0916:BHR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[0916:BHR]2.0.CO;2). NASA (Earth Explorer). Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 30 de mar. 2017.

NETO M. S.; PICCOLO M. C.; JUNIOR C. C.; CERRI C.C.; BERNOUX M. Emissão de gases do efeito estufa em diferentes usos da terra no bioma Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n.1, p. 63-76, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832011000100006>.

OLIVEIRA J. E. **Água: qualidade, interações ambientais e implicações socioeconômicas no estudo de caso do lago dos tigres (go)**. 2012. 158 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais). Programa de Ciências Ambientais do Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2012.

ROCHA G. F.; FERREIRA L. G.; FERREIRA N. C. FERREIRA M. E. Detecção de desmatamentos no bioma Cerrado entre 2002 e 2009: Padrões, tendências e impactos. **Revista Brasileira de Cartografia**, v.3, n.63, p.341-349, 2011.

ROSOLEN V.; RESENDE T. M.; BORGES E. N.; FRARE C. T.; MACHADO H. A.; Impactos da substituição da vegetação original do Cerrado brasileiro em sistemas agrícolas: alteração do carbono orgânico do solo e $\delta^{13}C$. **Investigaciones Geográficas, Boletín**, n. 79, p. 39-47, 2012.

SIEG (Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás). Disponível em: <<http://www.sieg.go.gov.br/>>. Acesso em: 28 de mar. 2017.

SANTOS F. P. **Formação e expansão da fronteira agrícola em goiás: a construção de indicadores de modernização**. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais). 2010. 105 f. Programa de pós-graduação em ciências ambientais. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2010.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA V. A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Embrapa, 2013. 353p, ISBN: 978-85-7035-198-2.

SANTOS P. A. **Caracterização e mapeamento biofísico ambiental da bacia hidrográfica do rio vermelho a partir de dados remotamente sensoriados**. 2014. 157 f. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Estudos Socioambientais. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2014.

SANTOS R. C. E. A apropriação do cerrado baiano pelo agronegócio: novos usos do território e as mudanças socioeconômicas e socioespaciais. **Geografia, Ensino & Pesquisa**, v. 20, n.3, p. 08-17, 2016. <http://dx.doi.org/10.5902/2236499421491>.

SILVA, E. B. **A dinâmica socioespacial e as mudanças na cobertura e uso da terra no bioma cerrado**. 2013. 148 f. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Estudos Sócio-Ambientais. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2013.

SILVA, E. B.; JÚNIOR L. G. F.; ANJOS, A. F.; MIZIARA, F. A expansão da fronteira agrícola e a mudança de uso e cobertura da terra no centro-sul de Goiás, entre 1975 e 2010. **Ateliê Geográfico**, Goiânia-GO, v. 7, n. 2, p. 116-138, 2013a. <https://doi.org/10.5216/ag.v7i2.15660>.

SILVA, E. B. ROCHA, G. F.; ANJOS, A. F.; JÚNIOR L. G. F.; FARIA, A. S.; SILVA, J. R.; ARANTES, A. E. Mapeamento de mudança de uso e cobertura da terra no bioma Cerrado entre 1975 e 2010 a partir da classificação de imagens Landsat. In: XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Foz do Iguaçu, 2013b. **Anais...** p. 1626- 1633, 2013b. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0236.pdf>>. Acesso em: 24 de jul. 2017.

SOARES A. R.; BEPLER M. Estudo comparativo entre softwares na classificação de imagens de alta resolução espacial. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2013, Iguaçu. **Anais...** p. 1205-1212, 2013. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0957.pdf>>. Acesso em: 24 de jul. 2017.

VIEIRA P. A.; FERREIRA M. E.; FERREIRA L. G. Modelagem dinâmica da paisagem aplicada à análise da cobertura e uso do solo da bacia hidrográfica do Rio Vermelho, estado de Goiás. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 6, n. 67, p. 1217 – 1230, 2015.

Recebido: 16 ago. 2017

Aprovado: 30 abr. 2019

DOI: 10.3895/rbgeo.v7n1.6941

Como citar: NICOLAU, R. F.; SILVA, E. B.; SCHLAPBACH, L. B.. Mapeamento da mudança do uso e cobertura das terras do município de Britânia do ano de 1985 até 2015 e sua relação com o avanço do setor agropecuário. **R. bras. Geom.**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 023-041, jan/mar. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbgeo>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Ricardo de Faria Nicolau

Praça C 207, lote 20, quadra 512, Jardim América, CEP:7470-050 Goiânia, GO, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

