

AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO USO DA TERRA NAS BACIAS HIDROGRAFICAS DO RIBEIRÃO PARAÍSO-GO E CÓRREGO CERRADO/CADUNGA-MG

Simone Marques Faria **Lopes**¹, João Batista Pereira **Cabral**², Celso de Carvalho **Braga**³,
Fernanda Luísa **Ramalho**⁴.

(1 - Universidade Federal de Goiás, Doutora em Geografia pelo Instituto de Estudos Socioambientais IESA, simoneufg@yahoo.com.br; 2 - Universidade Federal de Goiás, Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia - Regional Jataí, jbcabral@yahoo.com.br, 3 - Universidade Federal de Goiás, Doutorando em Geografia pelo Instituto de Estudos Socioambientais IESA, Docente do Instituto Federal de Goiás/Campus Jataí, ccarvalhobraga@gmail.com; 4 - Universidade Federal de Goiás, Mestranda em Geografia - Regional Jataí, ramalho_luisa@hotmail.com)

Resumo: A crescente demanda por atividades agropastoris e geração de energia (hidrelétrica e sucroenergética), tem provocado mudanças no uso da terra ao longo do tempo, o que traz algumas vezes benefícios à sociedade e consequências ambientais. A agricultura e a pecuária são as atividades econômicas que mais demandam área, mas atualmente essas áreas, estão perdendo espaço para a construção de empreendimento hidráulicos e monocultura de cana de açúcar e, encontrando-se no centro do debate sobre mudanças do uso da terra e seus impactos. A presente pesquisa teve por objetivo avaliar as mudanças temporais em duas bacias hidrográficas no bioma Cerrado com usos distintos, buscando compreender as transformações antrópicas em termos de uso da terra, a partir de uma classificação não supervisionada de imagens referente aos anos de 2005, 2010 e 2015, em que foi possível quantificar a modificação em cada porção da paisagem, evidenciando a evolução antrópica de acordo com os aspectos uso de cada bacia. Verificou-se que a vegetação original perdeu espaço nos 10 anos analisados, ao mesmo tempo em que aumentaram as áreas de agricultura principalmente após a inserção da monocultura da cana-de-açúcar.

Palavras Chave: Modificação do espaço; Atividades agropastoris, impactos ambientais.

SPACE-TIME EVALUATION OF LAND USE IN RIVER BASINS OF RIBEIRÃO PARAÍSO – GO (BRAZIL) AND CÓRREGO CERRADO/CADUNGA-MG (BRAZIL)

Abstract: The increasing demand for agro-pastoral activities and generation of energy (hydropower and sugarcane power), has been causing changes in the land use over time, which sometimes brings some benefits to the society and environmental consequences. Agriculture and livestock are the most demanding economic activities in what relates to farming area, however, nowadays, these areas are losing space to the construction of hydraulic undertakings and sugarcane monoculture; and it has been the spotlight of the debate about changes in the land use and its impacts. This research aimed to evaluate the time changes in two river basins in the Cerrado biome with distinct uses, trying to understand the anthropic transformations regarding the land use, from a non-supervised images classification referring to the years of 2005, 2010 and 2015, in which was possible to quantify the modification in each portion of landscape, evidencing the anthropic evolution according to the use aspects of each basin. It was verified that the original vegetation lost space for agriculture during the 10 year analyzed, while, at the same time, agriculture areas increased, mainly after the insertion of sugarcane monoculture.

Keywords: Space modification; Agro-pastoral activities, Environmental impacts.

ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DEL USO DE LA TIERRA EN LAS CUENCAS DEL RIBEIRÃO PARAÍSO (GOIÁS - BRASIL) Y ARROYO CERRADO/CADUNGA (MINAS GERAIS - BRASIL)

Resumen: La creciente demanda de actividades agropecuarias y la generación de energía (hidroeléctrica y sucroenergética), ha provocado cambios en el uso del suelo a través del tiempo, lo que a veces trae beneficios para la sociedad y también consecuencias ambientales. Agricultura y ganadería son las actividades económicas que requieren una mayor área, pero actualmente estas áreas están perdiendo terreno para la construcción del desarrollo hidráulico y el monocultivo de caña de azúcar, y tumbado en el centro del debate sobre los cambios de uso del suelo y sus impactos. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar los cambios temporales en dos cuencas en el bioma Cerrado con diversas aplicaciones, tratando de comprender los cambios antrópicos en términos de uso de la tierra, a partir de una

clasificación no supervisada de imágenes relacionadas a los años 2005, 2010 y 2015, en lo que fue posible cuantificar el cambio en cada parte del paisaje, que muestra la evolución antrópica de acuerdo con aspectos de uso de cada cuenca. Se encontró que la vegetación original perdió espacio para la agricultura en los 10 años analizados, al mismo tiempo que se aumentó las áreas de agricultura, especialmente después de la inserción del monocultivo de la caña de azúcar.

Palabras clave: Modificación del espacio; Actividades agropecuarias, Impactos ambientales.

Introdução

A civilização sempre percebeu a natureza como algo separado do humano, em que fatos e fenômenos se apresentam de forma fragmentada, desconexa. A partir daí, considera-se a natureza como fonte de recursos inesgotáveis. Neste contexto, vive-se num ambiente onde a natureza se faz profundamente agredida, mas, devido à preocupação com a escassez dos recursos, bem como, a degradação gerada pelas formas de produção modernas, emerge a questão ambiental.

Sabemos que a questão ambiental hoje, está inserida nos novos paradigmas da sociedade moderna, ocupando importante espaço nos cenários políticos, econômicos, sociais, científico e até mesmo cultural entre todas as nações, o qual herdou intensas mudanças no meio natural pela ação do homem, ao longo de todo processo histórico mundial.

Com o desenvolvimento tecnológico e o crescimento demográfico mundial, intensificou-se as atividades industriais, agrícolas, o extrativismo mineral e a urbanização, o que causou e vem causando modificações no espaço geográfico. Essas modificações em sua grande maioria são resultado de ações irracionais do uso e ocupação das terras e em consequência disso, observa-se que as alterações geraram um processo de desequilíbrio ambiental.

A ocupação antrópica das terras através de usos múltiplos indica a complexidade e dificuldade na elaboração de propostas para a gestão territorial, tanto em nível local como regional. O estudo de uso e ocupação da terra constitui-se uma ótima ferramenta para o planejamento da utilização racional dos recursos naturais, o qual pode contribuir na geração de informações para a avaliação da sustentabilidade ambiental, auxiliando planejadores e legisladores, pois ao verificar a utilização do solo em determinada área, pode-se elaborar uma melhor política de uso da terra para o desenvolvimento de uma dada região.

As atitudes e atividades humanas não respeitam limites físicos, tais como: limites geológicos, pedológicos ou de bacias hidrográficas. Há também o fato de dados censitários, de infraestrutura e estatísticos se darem por município ou estados, o que pode dificultar ainda mais a definição de uma área para planejamento.

Mesmo com tais limitações, a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento é de aceitação universal, uma vez que ela é um sistema natural, bem delimitado no espaço e de fácil caracterização, onde interações, no mínimo físicas, estão integradas. De forma complementar, as bacias podem ser subdivididas em unidades menores, o que facilita, por razões técnicas e estratégicas, o seu planejamento.

Logo, as problemáticas relacionadas aos estudos ambientais em bacias hidrográficas, podem ser ainda facilmente avaliadas com o uso de técnicas de Geotecnologias, principalmente no mapeamento temático, diagnóstico ambiental, avaliação de impactos ambiental, ordenamento territorial e os prognósticos ambientais. Neste sentido, as técnicas de geotecnologias são importantes ferramentas na avaliação e planejamento do uso da terra.

Essas tecnologias facilitam os estudos multitemporais que são avaliações das mudanças ambientais do espaço geográfico em um determinado período de tempo. Tais estudos possuem uma importância ímpar, pois auxiliam na compreensão e avaliação das modificações territoriais ao longo do tempo.

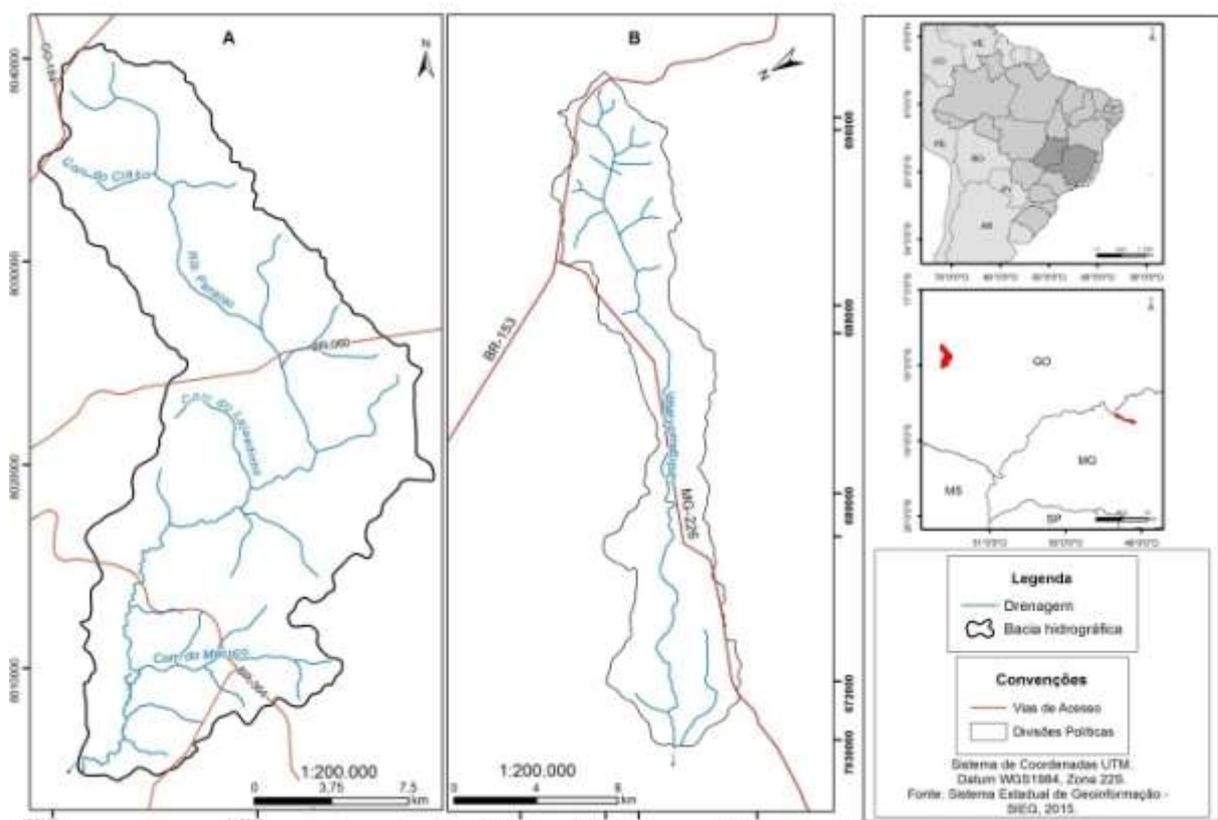
No Cerrado essas modificações territoriais foram intensas principalmente no meio natural, onde grande parte dos recursos naturais foram utilizados, de forma indiscriminada, resultados da expansão dos processos de agricultura e urbanização, conseqüentemente, a alteração do equilíbrio do meio natural, comprometendo a qualidade ambiental das bacias hidrográficas.

Sendo assim, diante deste cenário, o objetivo desta pesquisa foi realizar a avaliação temporal do uso e ocupação das terras das bacias hidrográficas do ribeirão Paraíso em Jataí - GO e córrego Cerrado/Cadunga em Canápolis - MG, entre os anos de 2005, 2010 e 2015, buscando-se compreender as transformações antrópicas em termos de uso da terra. A escolha das bacias para este estudo deu-se em virtude da diversificação das atividades agrícolas, na bacia do ribeirão Paraíso e as atividades agropastoris e área urbana, na bacia do Córrego Cerrado/Cadunga.

Material e Métodos

A bacia hidrográfica do ribeirão Paraíso localiza-se entre as coordenadas 17°43'03" S a 18°03'41" S e 51°28'26" W a 51°41'17" W, área de 361,7 km², localizada no município de Jataí, no Sudoeste do Estado de Goiás (Figura 1 A). Já a bacia do córrego Cerrado/Cadunga situa-se na mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, microrregião de Uberlândia, no município de Canápolis, Estado de Minas Gerais (Figura 1 B) entre as coordenadas geográficas, 18° 43' 29" de latitude Sul e 44° 12' 16" de longitude Oeste (IBGE, 2010). Sua bacia tem 137,7 km² de extensão.

Figura 1- Localização das bacias hidrográficas do ribeirão Paraíso e córrego Cerrado.



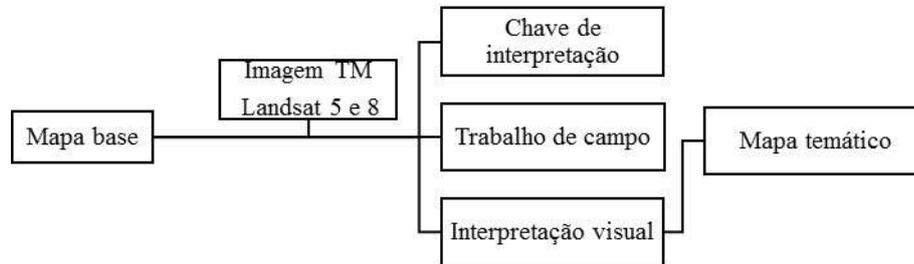
Org. Próprios autores (2016)

Para a elaboração do trabalho foram aplicadas técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, para a delimitação das bacias hidrográficas do ribeirão Paraíso e córrego Cerrado/Cadunga. Foram utilizadas imagens de satélite do Shuttle Radar Topography Mission – SRTM, com resolução espacial de 90 metros.

Para a confecção dos mapas de uso da terra de 2005 e 2010 foram utilizadas imagens do sensor TM do satélite Landsat5 que estavam disponíveis no INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Para o ano de 2015, devido a inoperância do Landsat5 a partir de 2011,

utilizou-se Landsat 8, obtidas no U.S. Geological Survey - USGS, EarthExplorer. Para a realização do mapeamento seguiu-se as etapas representadas no fluxograma (Figura 2).

Figura 2- Fluxograma de execução do mapeamento do uso e ocupação.



Org. Próprios autores (2016)

O processamento cartográfico de delimitação e caracterização do uso da terra foram realizados por meio do Software ArcGis 10.1 (EFL959692894). Para a interpretação da bacia hidrográfica do ribeirão Paraíso utilizou-se as imagens do dia 03 junho de 2005, dia 17 junho de 2010 e 23 de fevereiro de 2015 (órbita 223, cenas 072), utilizando as bandas 5 R, 4 G, 3 B, para imagens Landsat 5 e as bandas 6 R, 5 G, 4 B, para Imagens Landsat 8. Para córrego Cerrado/Cadunga, utilizou se as imagens do dia 05 de junho de 2005, 19 de junho de 2010 e 25 de fevereiro de 2015, (órbita 221, cenas 073), utilizando respectivamente as mesmas bandas.

Após o georreferenciamento, foi realizado a classificação não supervisionada no ArcGis 10.1, pela ferramenta “Multivariate/Isoclauster” que executa a agregação dos pixels semelhantes, formando as classes de uso em um arquivo matricial que posteriormente foi convertido em vetorial.

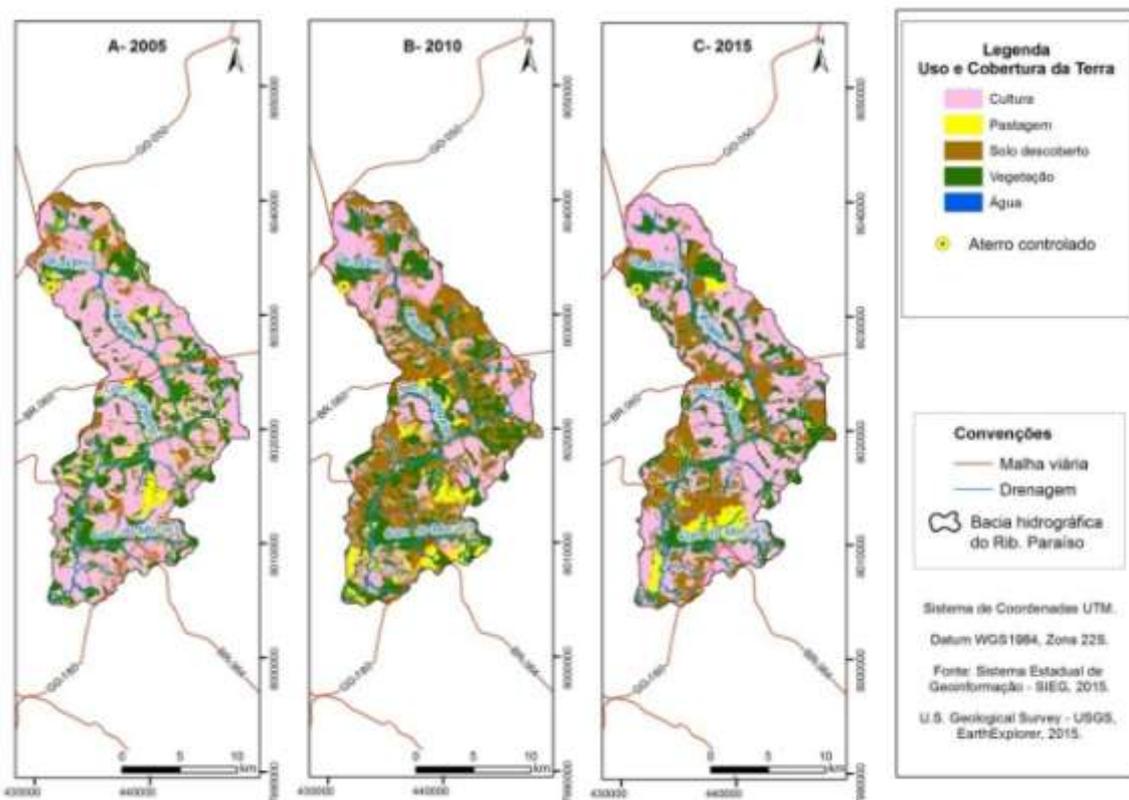
A correção dos polígonos que ficaram ambíguos foram executados por meio do modulo “FieldCalculator”. Para alteração dos atributos e reclassificação das respectivas classes, gerando o mapa temático final de uso da terra contendo as classes de uso, baseados na Chave de Interpretação de Rosa (2009), Água, Vegetação, Cultura, Pastagem e Solo descoberto, os quais foram validados com visita a campo.

Resultados e discussão

A bacia hidrográfica do ribeirão Paraíso (Figura 3 A, B e C) sofreu alterações nos seus modelos de uso entre os anos de 2005 a 2015 (Tabela 1). No ano de 2005 apresentava 5

classes de uso, sendo que 56,7% de suas áreas eram destinadas as culturas como soja; milho e cana-de-açúcar, contando ainda com 7,33% de solos expostos para este período.

Figura 3- Uso da terra da bacia hidrográfica do ribeirão Paraíso entre 2005 e 2015.



Org. Próprios autores (2015).

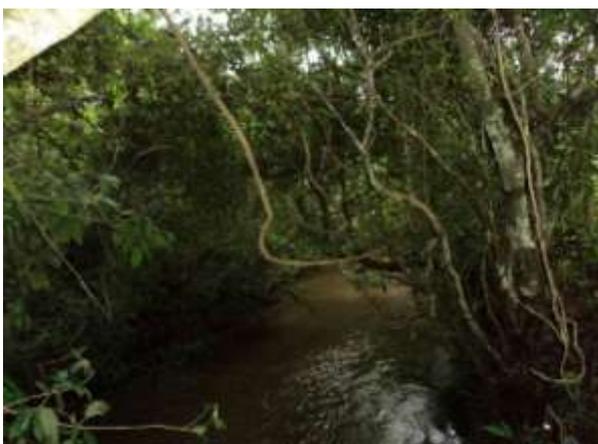
28,48% da área ocupada com a classe de vegetação, supostamente remanescentes do Bioma Cerrado, incluindo, nesta classificação, a fitofisionomia Mata, que, segundo Borges et al., (2008) constitui-se como uma categoria de cobertura vegetal natural, arbórea, representada por vários tipos fitofisionômicos encontrados no Cerrado, tais como a mata mesofítica (de galeria e de encosta) e a xeromórfica (cerradão). A mata de galeria ou ciliar ocupava os vales dos canais de drenagem ou as cabeceiras de nascentes, semelhante ao encontrado em praticamente toda a bacia (Figura 4 A e B).

A classe água ocupava 0,14%, representada por açudes e um pequeno barramento na Fazenda Agropecuária Rio Paraíso, destinados atender às necessidades da fazenda. A pastagem ocupava 7,35%, considerada pequena porcentagem em relação à agricultura. Isso deve-se às características físicas apresentadas na bacia, o que favorece a agricultura.

O uso da terra no ano de 2010 não apresentou muitas discrepâncias em relação ao uso de 2005, como pode ser visualizado na Figura 3 B. A classe água em 2010 manteve o mesmo percentual em relação ao ano de 2005, representando 0,14% da área.

Figura4- Fitofisionomia Mata.

A- Mata de Galeria



B- Mata Ciliar



Fonte: Lopes, S. M. F (2015).

A classe cultura apresentou um decréscimo ocupando 31,15% da área, podendo ser justificado pelo solo exposto, face corresponder ao início da colheita da safrinha na região, que ocupava 31,44% de toda a área, ou seja, área de solo exposto teve um aumento de 328 km em relação ao ano de 2005.

A cobertura vegetal, representada pelos remanescentes de Cerrado, apresentava uma área correspondente à 31,57%, tendo um aumento em torno de 10% a mais que no ano de 2005, cuja justificativa pode ser a adoção de políticas de estímulo ao reflorestamento, editada pelo Governo Federal.

A classe pastagem ocupava 5,70% no ano de 2010 na bacia do ribeirão Paraíso, cerca de 22 % menor que no ano de 2005. Tal característica pode ser justificada pela inserção da cana-de-açúcar neste mesmo ano, a qual ocupou áreas de pastagem. Franco e Assunção (2011), afirmam que a falta de uma política de organização de atividade agrícola impôs à cana-de-açúcar a ocupação de muitas terras de pastagens inapropriadas para outras culturas, mas também a ocupação de solos férteis em regiões de topografia plana, próximos de centros urbanizados, muito aptos para o cultivo de alimentícias, como é o caso dos municípios de Jataí, Mineiros e Rio Verde, fato este constatado na bacia do Ribeirão Paraíso.

No ano de 2015, o uso e ocupação do ribeirão Paraíso (Figura 3 C) apresentou algumas alterações em relação ao ano de 2010. A classe cultura passou a ocupar 47,17% de toda a área destinadas a culturas de ciclo curto (Figura 5 A, B, C), o que representa um aumento de 51% em relação ao período de 2010. Ocorreu uma redução na classe de solos descobertos, cerca de 38% a menos do que no ano de 2010 (Figura 5 D), ocupando 19,34% da área, o que pode ser justificado pelo mês das imagens, visto que, para o ano de 2005, utilizaram-se imagens referentes ao mês de junho (período seco) e em 2015, devido à presença de nuvens, utilizaram-se imagens referentes ao mês de fevereiro (período chuvoso), fase inicial de colheita na região.

Figura 5- Culturas de ciclo curto

A- Soja



B- Milho



C- Cana-de-açúcar



D- Solo Exposto



Fonte: Lopes. S. M. F (2015).

Contudo, observa-se que a área destinada à cultura e solos exposto na bacia hidrográfica do ribeirão Paraíso ocupou 66,51% da área, ou seja, obteve um aumento em relação ao período de 2010, justificado pela inserção da cana-de-açúcar, a partir do ano de 2010.

De acordo com Bernardo e Queiroz (2011), em levantamento realizado entre 2004 e 2010, em todo o país, foi possível verificar que, em se tratando de *commodities* agrícolas (Soja e Milho), a economia clássica não possui aplicabilidade no seu todo, sendo notória nos períodos em que ocorreram aumentos de preços e de quantidade demandada nas duas culturas analisadas, assim como diminuições de preços e diminuições de quantidades ofertadas, também nas duas culturas, situações que nesta análise são exceção e não a regra da Lei Geral da demanda e da lei geral da oferta. O que pode justificar o aumento e/ou redução das áreas plantadas na bacia em questão. De acordo com Teixeira e Garcia (2013p. 11) os produtos agroindustriais são essencialmente de primeira necessidade e, para o autor, “esse fato faz com que uma variação do preço dos produtos agroindustriais não afete intensamente sua quantidade consumida, porém pode atingir a quantidade produzida”.

A segunda maior classe encontrada na bacia hidrográfica do ribeirão Paraíso, relativo ao ano de 2015, foi a cobertura vegetal, conforme já descrito, de fitofisionomia Mata, a qual ocupava 28,37 % de toda a área. Todavia, em relação ao ano de 2010, sofreu um decréscimo em torno de 11 %, justificado pela inserção da cana-de-açúcar, com a ampliação de novas áreas de cultivo.

A classe água ocupava no ano de 2015 0,29% da área de estudo, cerca de 107km a mais que nos períodos de 2005 e 2010, justificado pelo aumento volume de água na rede de drenagem, uma vez que o mês de fevereiro encontra-se dentro da estação chuvosa.

A classe pastagem em 2015 ocupava 4,83% da área da bacia, 15 % a menos que no ano de 2010 e 34 % a menos que em 2005. As alterações da porcentagem justificam-se pelo aumento da área de agricultura, uma vez que a produção sucroenergética mostra-se menos restritiva quanto às características de solo a ser usado para a produção, ocupando, principalmente áreas antes destinadas às pastagens, as quais nem sempre se caracterizam como uma regra.

Outro fato importante, a partir da análise de uso da terra, é a presença de área destinada ao depósito de lixo urbano (lixão). Nos anos de 2005 e 2010, o município contava apenas com um lixão, com aproximadamente 2500 m², onde ocorria a deposição inadequada dos resíduos sólidos, em que não havia nenhuma classificação de periculosidade, ignorando, desta forma seus riscos, o que pode ter causado contaminação do solo e da água (EIA/RIMA, 2010).

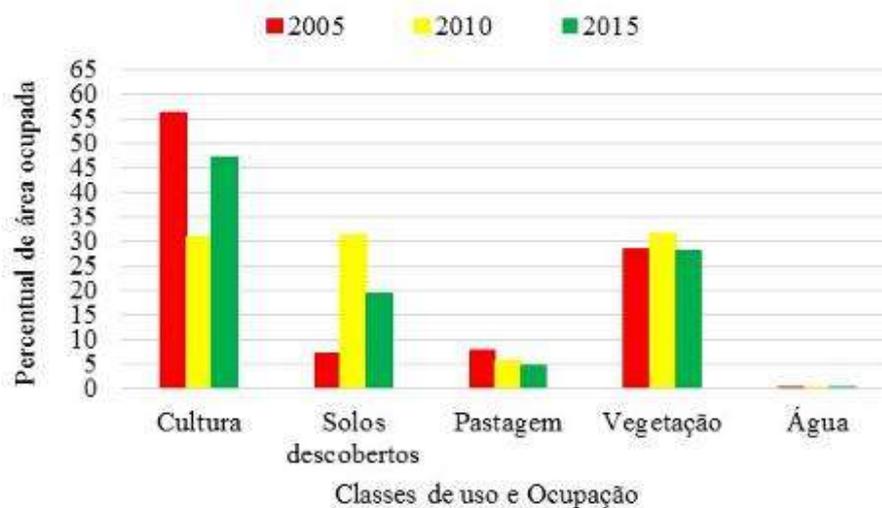
A Prefeitura Municipal de Jataí, a partir da divisão de Gestão de Resíduos Sólidos, no sentido de amenizar os depósitos a céu aberto, implantou no ano de 2011, valas para

recebimento de resíduos domiciliares e de serviço de saúde, com membranas impermeabilizantes, bem como drenos de gases, transformando o antigo lixão em aterro controlado. Mesmo com essas características, o local não se enquadra na situação de aterro sanitário, pois a deposição ainda não é adequada (JATAÍ, 2015).

Amaral (2014) afirma que, diferente do lixão, o aterro controlado é utilizado em pequenos municípios, com o objetivo de suprir a necessidade de destinação do lixo urbano, até que uma unidade adequada seja implantada (Aterro Sanitário). Ao contrário do lixão, o aterro controlado é desenvolvido com o objetivo de não causar danos ou riscos à saúde humana e ambiental. Para tanto, é essencial que o aterro controlado não receba resíduos perigosos.

Diante do exposto, a Figura 6 apresenta de forma resumida, o comportamento temporal do uso da terra da bacia hidrográfica do ribeirão Paraíso.

Figura 6- Avaliação temporal do uso da terra na bacia hidrográfica do ribeirão Paraíso para os anos de 2005, 2010 e 2015.



Organização. Próprios autores (2016)

As áreas destinadas à agricultura ocupavam principalmente as áreas compostas pelos Latossolos Distróficos, Distroféricos e os Cambissolos. A cultura de cana-de-açúcar e pastagem ocupavam áreas que se originaram da Formação Vale do Rio do Peixe, composto principalmente pelos arenitos, os quais, devido à escala, não aparecem no mapeamento de solos. De acordo com os estudos realizados por Cabral et al., 2009, os solos originados sobre a Formação Vale do Rio Peixe são suscetíveis à erosão.

Observou-se durante visitas à campo e constatada pelos mapas de uso da terra, que as áreas destinadas à pastagem estão próximas ao exutório, terreno com declividade próxima de 20%, próximo ao vale do ribeirão (Figuras 7A e B) e ainda em alguns casos específicos, sobre a Formação Vale do Rio do Peixe.

Figura 7 - Uso da terra por pastagens em diferentes ambientes da bacia do ribeirão Paraíso.
 A- Áreas de pastagem próximas ao exutório B- Áreas de pastagem em Neossolos



Fonte: Própria autora (2015).

A segunda bacia hidrográfica a ser analisada foi a do Córrego Cerrado/Cadunga, localizada em Canápolis-MG, inserida na região do Cerrado Mineiro, um dos principais ecossistemas tropicais, e, segundo estimativas do Ministério do Meio Ambiente (2015), possuía menos de 20% de sua área original preservada.

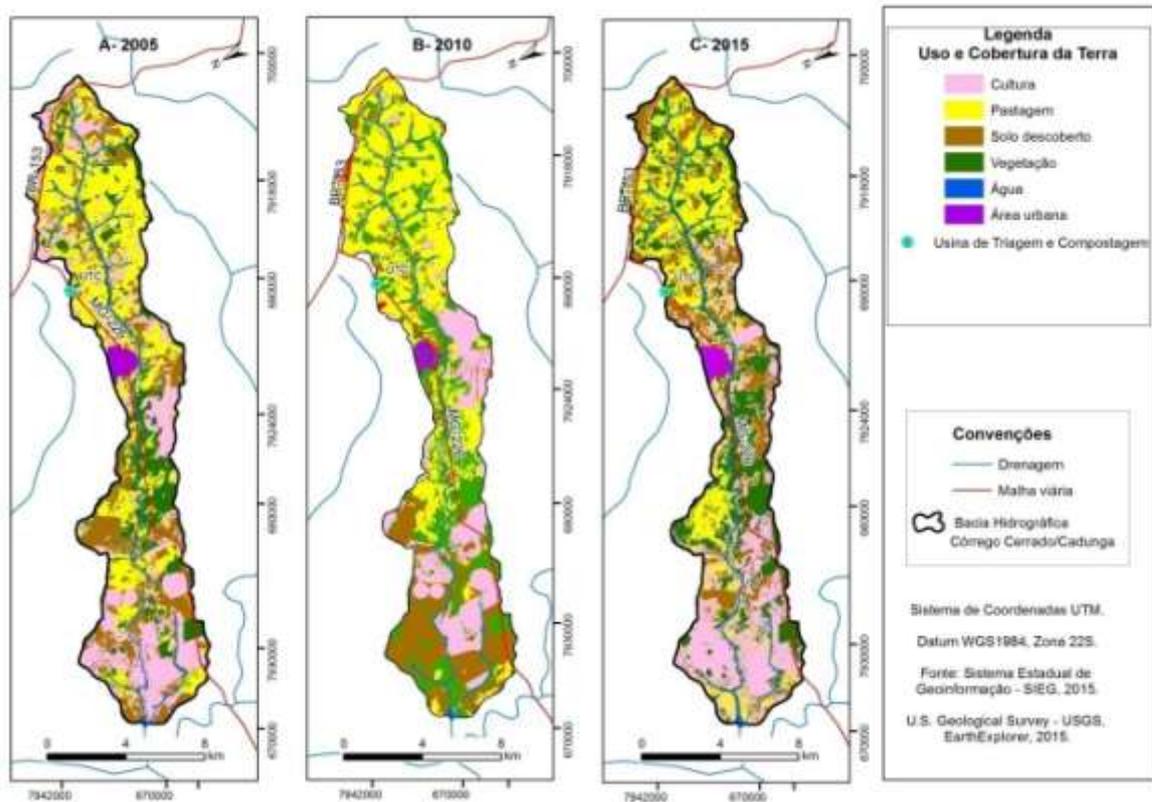
Franco et al., (2011, pág. 4) destacaram que a história econômica e produtiva do município de Canápolis-MG sempre esteve interligada à expansão da cana-de-açúcar no Estado de Minas Gerais. “Para se ter uma ideia, o município de Canápolis teve um amplo crescimento desta monocultura na década de 90, chegando a ter mais de 25% de seu território ocupado por cana-de-açúcar”. E que após 10 anos, houve a consolidação da cultura e a inserção da cultura do abacaxi, também com forte expressão.

Os modelos de uso da terra da bacia do córrego Cerrado/Cadunga são apresentados na figura 8(A, B e C).

No ano de 2005, a área de culturas ocupava 28,41% da bacia; 17,98% era ocupada com solos descobertos, o que significa que as áreas que poderiam ser destinadas as atividades agrícolas totalizavam 46,39% da área.

A segunda maior classe encontrada no ano de 2005 foi a de vegetação ou remanescentes de Cerrado, com 27,21% da área, seguida de 24,77% de pastagem; 1,47% de área urbana e 0,16% de água.

Figura 8- Uso da terra da bacia hidrográfica do córrego Cerrado/Cadunga para os anos de 2005, 2010 e 2015.



Org. Próprios autores (2015)

No ano de 2010 (Figura 8 B), a área de cultura ocupava para 17,52%, diminuindo cerca de 38 % comparada ao ano de 2005. Mesmo somando as áreas com solos descobertos que ocuparam cerca de 20,71%, cerca de 15 % a mais que no ano 2005, a área que poderia ser destinada as atividades agrícolas da bacia (38,69%), reduziu 16% em relação ao ano de 2005. Tal redução justifica-se pelo aumento das áreas de pastagens, que chegou a ocupar 35,38% da área total da bacia, cerca de 42% a mais que no ano de 2005 para pastagem.

A área de vegetação sofre uma redução de 9 % de sua área em relação ao ano de 2005, ocupando 24,69% da bacia. A redução é justificada pela abertura de novas áreas como o aumento das áreas de pastagens, para a utilização do curso d'água para a dessedentação dos animais, conforme figura 9.

Tal fato também foi constatado por Franco et al. (2014) nos estudos realizados na bacia do Córrego Cerrado/Cadunga. Em visitas à campo, foram observado nas áreas de nascentes, a presença de animais dessedentando-se, cujo pisoteio agrava o processo de sulcos e erosões.

Figura 9- Utilização do córrego para a dessedentação de animais



Fonte: Própria autora (2015).

Conforme se observa na figura 9, trechos nas margens dos cursos d'água, denominados Áreas de Preservação Permanente (APP), estão totalmente desprovidos de vegetação nativa.

Brito e Prudente (2005) detectaram também em 2002, no município de Uberlândia-MG, uma diminuição da vegetação do Cerrado, em consequência dessa expansão agrícola, fato semelhante ao ocorrido na Bacia do Córrego Cerrado/Cadunga, o qual cedeu espaço a novas áreas de pastagens.

De acordo com a classificação realizada no ano de 2010, pode-se constatar que a área urbana não apresentou crescimento significativo, passando de 1,47% em 2005 para 1,48% em 2010. A classe água aumentou cerca de 37 % em relação ao período de 2005, ocupando 0,22% da área. O aumento pode ser justificado pelas condições climáticas do ano em questão, principalmente em relação ao nível do reservatório de Serra Dourada, à jusante da bacia.

O uso da terra referente ao ano de 2015, apresentou um aumento nas áreas de culturas, de 23,90% em relação ao ano de 2010 ocupando 21,71% da área, e, sofreu um decréscimo de 23,60% em relação ao ano de 2005. Somando as áreas de cultura e solos descobertos (26,34%), o ano de 2015 possui 48,05% de sua área aptas as atividades agrícolas, com 25,60% a mais que o ano de 2010, e 3,60% a mais que o ano de 2005.

De acordo com o Jornal Cana (2015), o endividamento financeiro acumulado e o excesso de produção subsidiada de açúcar no mundo estão entre os principais fatores, juntamente com a crise financeira do país, que resultaram no fechamento de quatro usinas no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, fato observado no município de Canápolis-MG e visível nos dados apresentados. Segundo Franco et al. (2011), observa-se a mudança de cultivos, devido à uma crise no setor sucroenergético, fazendo com que as culturas de soja, milho, sorgo e abacaxi passem a ser as principais produzidas na bacia (Figura 10 A a D).

Figura10- Principais culturas desenvolvidas na bacia do córrego Cerrado/Cadunga

A- Abacaxi



B- Soja



C- Milho



D- Sorgo



Fonte: Própria autora (2015)

A segunda maior classe de uso do solo do ano de 2015 foi a pastagem, ocupando cerca de 31,80%, ou seja, 10% a menos que o ano de 2010, cuja diminuição justifica-se pelo aumento de outras culturas, como milho e soja. Outro fato relevante observado foi à redução da área de vegetação, que ocupava 18,51% da área da bacia, ou seja, sofre uma redução de 25% em relação a 2010 e cerca de 31% em relação a 2005.

A classe água ocupava em 2015, 0,13% da área da bacia, cerca de 40 % a menos que no ano de 2010. Esta redução pode estar interligada ao volume de água no curso d'água, devido às características sazonais da região conforme observado em um açude dentro do perímetro da bacia, evidenciando ressecamento do solo (Figura 11).

Figura 11- Mudança no nível da água em Açude da região.



Fonte: Próprio autores (2016)

A área urbana apresentou aumento no ano de 2015, ocupando cerca de 1,51%, com crescimento de 2,71% considerado modesto para um período de 10 anos sendo justificado pela construção de novos bairros e loteamentos (Figura 12).

Figura 12- Loteamento em construção Canápolis-MG.

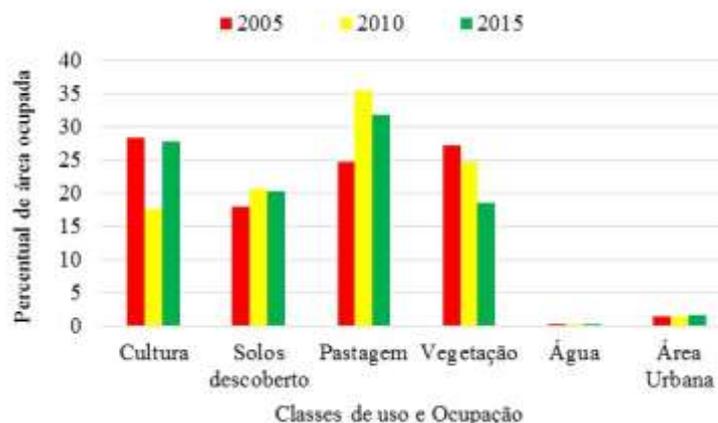


Fonte: Próprio autores (2016).

Canápolis é um dos municípios em Minas Gerais que conta com uma usina de reciclagem de triagem e compostagem (UTC), inserida na referida bacia hidrográfica. A UTC está licenciada pelo COPAM/FEAM (Fundação Estadual de Meio Ambiente) desde o ano de 2000, servindo de modelo para várias outras cidades. Os materiais não recicláveis são depositados em valas e cobertos por terra, sem manta de proteção, e a compostagem é encaminhada para propriedades rurais para fins de adubação.

Constatou-se em visitas a campo o funcionamento parcial da usina. No ano de 2014 estava em funcionamento; porém em 2015, observou-se que a mesma estava fechada; funcionando de forma parcial como a área de depósito de resíduos urbanos e industriais, sem qualquer prevenção, igual a um “lixão”. A figura 13 apresenta as formas de uso da terra da bacia hidrográfica do córrego Cerrado/Cadunga.

Figura 13- Gráfico da Avaliação temporal do uso do solo da bacia hidrográfica do córrego Cerrado para os anos de 2005, 2010 e 2015.



Org. Próprio autores (2016)

A bacia do córrego Cerrado/Cadunga em função da ocupação antrópica, pode ser considerada agrícola considerando-se as áreas de cultura e solos descobertos. Outro fator relevante é o desmatamento das áreas de remanescentes de Cerrado, vegetação de extrema importância para a manutenção da biodiversidade e proteção dos solos, pois, além de realizar a fotossíntese, servindo como produtor primário produz oxigênio e celulose. Atua paralelamente na proteção do solo, pela capacidade de interceptar as chuvas, atenuando a incidência direta sobre os solos e interrompendo o carreamento de sedimentos, minimizando, assim, o efeito da erosão (GOMES, 2011).

As áreas de pastagens desde 2005 até 2015, ocupam a parte inicial da bacia, inserida sobre à Formação Vale do Rio do Peixe composta principalmente de arenitos. Verificou-se, também que em 2015, algumas áreas antes ocupadas por pastagens deram lugar à cultura do abacaxi; as demais áreas de agricultura ocorrem sobre a Formação Serra Geral, composta principalmente pelos Latossolos.

Na Tabela 1 consta a síntese das principais características do uso da terra referente as duas bacias objetos da presente pesquisa. O objetivo foi estabelecer as similaridades e diferenças entre os dois ambientes.

Mesmo as duas bacias apresentando áreas distintas, observa-se que o córrego Cerrado/Cadunga apresenta maior concentração de pastagem do que o ribeirão Paraíso. A antropização do córrego Cerrado/Cadunga é maior do que na bacia do ribeirão Paraíso, o que pode ser constatado pela degradação dos remanescentes de Cerrado.

Tabela 1- Principais Características do uso da terra e cobertura vegetal das bacias hidrográficas entre os anos de 2005 e 2015.

Ribeirão Paraíso – GO %				Córrego Cerrado/Cadunga – MG %			
Classe	2005	2010	2015	Classe	2005	2010	2015
Cultura	56,70	31,15	47,17	Cultura	28,41	17,52	27,71
Solos descobertos	7,33	31,44	19,34	Solos descoberto	17,98	20,71	20,34
Pastagem	7,35	5,71	4,83	Pastagem	24,77	35,38	31,80
Vegetação	28,48	31,57	28,37	Vegetação	27,21	24,69	18,51
Água	0,14	0,14	0,29	Água	0,16	0,22	0,13
				Área Urbana	1,47	1,48	1,51

Org. Próprio autores (2016)

Um aspecto relevante também a ser considerado é a presença de aterro controlado na bacia do ribeirão Paraíso e Usina de Triagem e Compostagem (inoperante em 2015), lixão e área urbana na bacia do córrego Cerrado/Cadunga, que gera preocupação no que tange à operação dos mesmos, pois, geralmente, as chuvas sobre as vertentes e conseqüente deflúvio superficial poderá carrear sedimentos e poluentes para a rede de drenagem.

Considerações finais

A bacia do córrego Cerrado/Cadunga encontra-se mais antropizada que a bacia do ribeirão Paraíso, apresentando 18% de sua vegetação original em 2015, o que representa uma redução de quase 31% em relação ao ano de 2005. Verifica-se que as áreas de nascentes foram desmatadas, sofrendo, assim como toda a extensão do curso d'água, com a falta de mata ciliar.

Ambas as bacias têm caráter agrícola. A bacia do ribeirão Paraíso apresentava em torno de 60% para todos os períodos avaliados de sua área apta as atividades agropastoris. A bacia do córrego Cerrado/Cadunga apresentou 48% de suas áreas aptas no ano de 2015.

A bacia do córrego Cerrado/Cadunga apresentou maior quantidade de área destinada a pastagem do que a bacia do ribeirão Paraíso. Tal fato pode ser associado a crise no setor sucroenergético em Minas Gerais, cujas áreas destinadas à monocultura da cana-de-açúcar voltaram a ceder espaço às pastagens.

Referências Bibliográficas

ALVARENGA. A. P; BOTELHO. S. A; PEREIRA. I. M. Avaliação da regeneração Natural na recomposição de matas ciliares em nascentes na Região Sul de Minas Gerais.

Cerne, Lavras, v. 12, n. 4, p. 360-372, 2006. Disponível em: http://www.dcf.ufla.br/cerne/artigos/10-02-20091663v12_n4_artigo%2008.pdf. Acesso outubro 2015.

AMARAL. B. E. *Principais diferenças entre Lixão, Aterro Controlado e Aterro Sanitário Verde Ghaia*. 2013. Disponível em: <http://www.verdeghaia.com.br/blog/principais-diferencas-entre-lixao-aterro-controlado-e-aterro-sanitario/>. Acesso em 28/ abril de 2014.

AZEVEDO, Paulo Furquim. Comercialização de produtos agroindustriais. In: BATALHA, Mário Otávio (Org.) *Gestão agroindustrial*. v. 1, 3. ed. São Paulo: Atlas. p. 63-112. cap.IV. 2009.

BERNADO. L. T. QUEIROZ A. M de. A elasticidade-preço da demanda e a elasticidade-preço da oferta nas commodities agrícolas milho e soja no Brasil. **Revista eletrônica de economia da Universidade Estadual de Goiás**. ISSN 1809970 – X. 2011.

BORGES. R.F.; BORGES. F.A.; COSTA. F.P.M.; NISHIYAMA. L. Mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal da porção do alto curso da Bacia do Rio Uberabinha- MG. **II Simpósio Brasileiro de ciências geodésicas e tecnológicas de geoinformação**. Recife-PE. 2008.

BRITO. J. L. S. PRUDENTE. T. D. Mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal do município de Uberlândia – MG, utilizando imagens ccd/cbers. **Revista online** 2005.

FRANCO, Í. O; ASSUNCAO, H. F. da. Usos do solo no advento do agronegócio da cana-de-açúcar no sudoeste de Goiás: estudo de caso do município de Jataí. **Ciência e Cultura**. [online]. vol.63, n.3, pp. 33-36. ISSN 0009-6725. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Biodiversidade do Bioma Cerrado*. Brasília, 2003. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_14_911200585231.html. Acesso em: 17/02/2015.p

GOMES, D. D. M.. *Geoprocessamento Aplicado a Análise da Vulnerabilidade à Erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Jaibaras – Ceará*. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Geologia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE. 2011.

JORNAL CANA. *Setor sucroenergético pede apoio contra a crise durante reunião em MG*. Disponível em: <http://www.jornalcana.com.br/setor-sucroenergetico-pede-apoio-contra-a-crise-durante-reuniao-em-mg/>. 14/08/2015. Acesso em 08/10 de 2015.

ROSA, R. *Introdução ao sensoriamento remoto*. 7º ed., Uberlândia: EDUFU, 2009.



TUCCI. C. E. M. *Impactos da Variabilidade climática e uso do solo sobre os recursos hídricos*. Agência Nacional das águas – ANA. 2002. Disponível em: <http://www.rhama.net/download/artigos/artigo91.pdf>. Acesso em outubro de 2015.

ZIGOMAR, M. DE S.; ALVES, M. C. Movimento de água e resistência à penetração em um Latossolo Vermelho distrófico de cerrado, sob diferentes usos e manejos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.1, p.18-23, 2003.