



CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL E DO USO DA TERRA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CLARO, GOIÁS, PARA OS ANOS DE 1985, 1995, 2005 e 2016

Patrícia Tinoco **Santos**¹, Alécio Perini **Martins**²

(1 - Universidade Federal de Goiás, Mestranda em Geografia, patriciatinoco91@gmail.com, 2

- Universidade Federal de Goiás, Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia, alecioperini@yahoo.com.br)

Resumo: A Bacia Hidrográfica do Rio Claro (BHRC) apresenta grande importância para a mesorregião Sul Goiano. Visando disponibilizar dados e informações a respeito do processo de modificação na área da BHRC, foram utilizadas geotecnologias para representação do uso da terra e cobertura vegetal entre os anos de 1985 e 2016, a partir dos seus aspectos de paisagem e análise espacial, considerando também a análise sistêmica da região. Tal estudo detectou a tendência de supressão da pastagem e vegetação natural em detrimento da ampliação das áreas de lavouras, o que pode provocar processos de degradação dos recursos hídricos, contaminação do solo, do lençol freático e conseqüentemente de seus afluentes. Tais processos são ocasionados pelas ações antrópicas, que geram conflitos de interesses quanto à utilização dos recursos hídricos na região, e devem ser constantemente acompanhadas devido alterarem o bioma e, por conseqüência, interferirem no geossistema da bacia. O estudo possibilitou o embasamento técnico necessário para alertar os órgãos governamentais e a comunidade quanto à necessidade da preservação e conservação do bioma Cerrado na área da BHRC, considerando que por meio da distribuição e correlação espacial dos elementos que formam o sistema da BHRC dependem a economia, a sobrevivência e o bem-estar da população atual e das gerações futuras.

Palavras chave: Análise sistêmica, geotecnologias, conservação.

CLASSIFICATION OF VEGETAL COVERAGE AND LAND USE OF THE RIVER BASIN OF RIO CLARO, GOIÁS, FOR THE YEARS OF 1985, 1995, 2005 AND 2016

Artigo recebido para publicação em 23 de Novembro de 2017.

Artigo aprovado para publicação em 08 de Março de 2018.



Abstract: The river basin of Rio Claro (BHRC) shows great importance to the Sul Goiano mesoregion. Aiming to provide data and information about the changing process in the area of BHRC, geotechnologies were used to represent land use and vegetal coverage between 1985 and 2016, from its aspects of landscape and spatial analysis, also considering the systematic analysis of the region. The study detected a tendency to suppress grazing and natural vegetation to the detriment of the expansion of crop areas, which may lead to degradation processes of water resources, contamination of the soil, groundwater and consequently of its tributaries. These processes are caused by anthropic actions, which generate conflicts of interest regarding the use of water resources in the region, and might be constantly monitored for changing the biome and, consequently, interfere in the geosystem basin. The study provided the technical background needed to alert government agencies and the community about the need for preservation and conservation of the Cerrado biome in the BHRC area, considering that through the distribution and spatial correlation of the elements that make up the BHRC system depend the economy, the survival and well-being of the current and future generations.

Keywords: Analyze systemic, geotechnologies, conservation.

CLASSIFICATION DE LA COUVERTURE VÉGÉTALE ET DE L'UTILISATION DES TERRES DU BASSIN DU RIO CLARO, GOIÁS, POUR LES ANNÉES 1985, 1995, 2005 ET 2016

Résumé: Le bassin fluvial de Rio Claro (BHRC) présente une grande importance pour la mésorégion Sul Goiano. Afin de fournir des données et informations sur le processus de modification dans la zone de la BHRC ont été utilisées des techniques de géotraitement et de télédétection pour la représentation de l'utilisation du sol et la couverture végétale entre 1985 et 2016, partant de ses aspects de paysage et d'analyse de l'espace, en tenant compte de l'analyse systémique de la région. L'étude a détecté la tendance à la suppression du pâturage et de la végétation naturelle au détriment de l'expansion des zones cultivées, ce qui peut conduire à des processus de dégradation des ressources hydriques, à la contamination du sol, des eaux souterraines et par conséquent de ses affluents. Ces processus sont provoqués par des actions anthropiques, qui génèrent des conflits d'intérêt concernant l'utilisation des ressources hydriques de la région et doivent être surveillés en permanence puisqu'ils changent le biome

et, par conséquent, interférent dans le géosystème du bassin. L'étude a fourni les bases techniques nécessaires pour alerter les agences gouvernementales et la communauté sur la nécessité de préserver et de conserver le biome Cerrado dans la zone du BHRC, considérant que l'économie, la survie et le bien-être des générations actuelles et futures dépendent de la distribution et de la corrélation spatiale des éléments qui composent le système BHRC.

Mots-clés: Analyse systémique, géotechnologies, conservation.

1.Introdução

As áreas de bacias hidrográficas, visando a gestão de seus recursos hídricos, necessitam de planos de manejo que dispõe sobre suas condições de uso e ocupação. O plano de manejo especifica o uso e a ocupação da terra, delimitando as áreas de usos intangíveis ou restritos e áreas de visitação, garante a preservação ambiental da flora, fauna e nascentes, e ordena a exploração dos recursos naturais a fim de que se garanta a sustentabilidade nessas áreas.

O recorte territorial de bacias hidrográficas para fins de gestão de recursos hídricos tem como marco a Conferência Internacional de Água e Meio Ambiente (ICWE) em Dublin, Irlanda, 1992, no qual afirmou como princípio para gestão dos recursos hídricos a integração de todos os aspectos, físicos, sociais e econômicos, da área em análise. Sendo assim, para que essa integração ocorra, sugere-se que a gestão esteja baseada nas bacias hidrográficas (DUBLIN, 1992).

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos do Estado de Goiás (SECIMA), a BHRC é intensamente antropizada e tal realidade faz com que os recursos hídricos da área sejam requeridos para atender as demandas de consumo, atividades agroindustriais e também para a geração de energia hidroelétrica, o que gera diversos pontos de conflitos na bacia.

Os elementos que compõe o meio trocam matéria e energia. Rodriguez e Silva (2013), afirmam que a Concepção Sistêmica é uma concepção científico-metodológica a qual estuda os mecanismos de integração, dependências e interações no meio, e foi desenvolvida por Von Bertalanffy nos anos 1930, o qual criou a Teoria Geral dos Sistemas. Em 1961, V. B. Sothava dá uma contribuição significativa ao tema ao propor aplicar tal teoria nos sistemas geográficos, criando então a Teoria dos Geossistemas.



Fazer uma análise sistêmica na área se justifica devido os sistemas estarem sempre em exercício de evolução, e por entender que a interação que os seres provocam sobre eles os definem, mas que também podem provocar um desequilíbrio natural. Deste modo, compreendê-los é um pressuposto básico para assegurar condições de preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, bem como assegurar a dignidade da vida e as condições ao desenvolvimento socioeconômico. Neste contexto, a análise temporal do uso da terra e cobertura vegetal torna-se um pressuposto básico para tal compreensão.

Uma análise espacial requer mais que a organização e criação de mapas, requer correlacionar dados para se compreender como os mesmos se interagem e as consequências dessas interações, logo, requer uma visão e interpretação sistêmica. Quando realizada tendo como ferramenta um Sistema de Informações Geográficas (SIG), tem por objetivo gerar novas informações a partir de camadas de dados preexistentes e tais novas informações servem para apoiar decisões referentes à área em análise.

2 Material e Métodos

2.1 Área de Estudo

Conforme a Resolução nº. 32, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), o Estado de Goiás está inserido em três regiões hidrográficas: ARAGUAIA/TOCANTINS, 54% da área e 24% da população; SÃO FRANCISCO, com 1% da área e 1% da população; e PARANÁ, com 44% da área e 75% da população. (SECIMA, 2017).

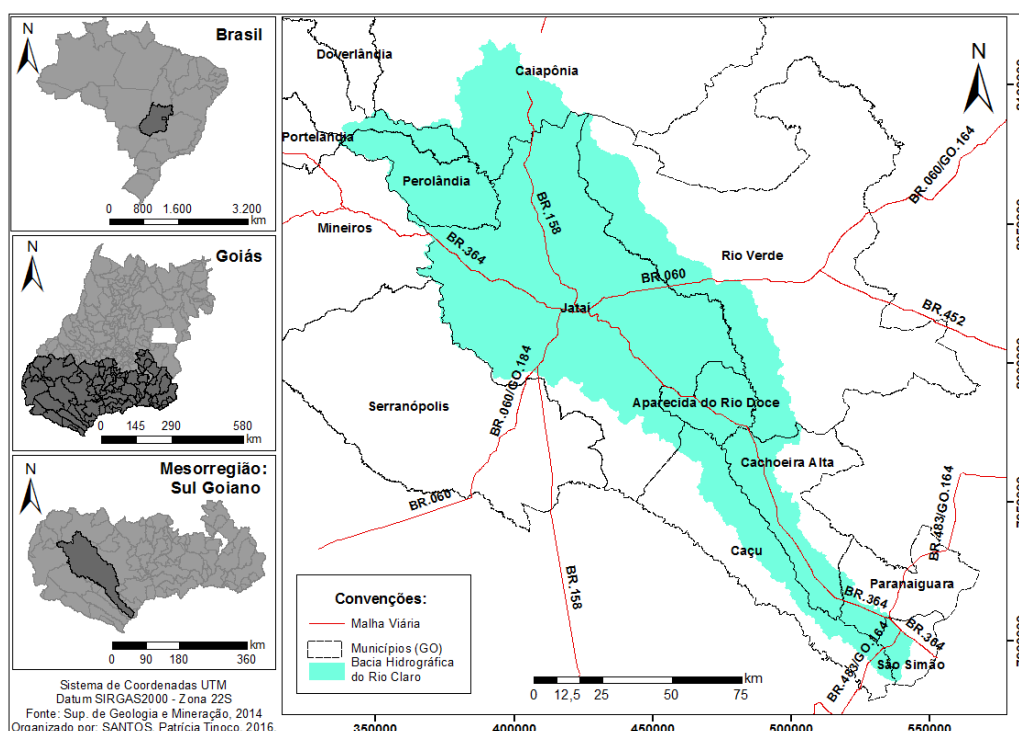
Dada a Resolução nº 03, de 10/04/01, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH, foi instituído o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios do Sudoeste Goiano – CBH Sudoeste Goiano, por serem cursos d'água de domínio do Estado, conforme Artigo 20, Inciso III, da Constituição Federal, os quais fazem parte da região do Paraná, na Bacia do Rio Paranaíba, onde se localiza a BHRC.

A BHRC tem uma área de 13.611,00 km², e está situada na mesorregião Sul Goiano entre os municípios de Caiapônia, Mineiros, Perolândia, Jataí, Rio Verde, Aparecida do Rio Doce, Caçú, Cachoeira Alta, Paranaiguara e São Simão, conforme Mapa 01.

Queiroz (2010) ressalta que a mesorregião Sul Goiano, a qual compreende as microrregiões do Vale do Rio dos Bois, Pires do Rio, Meia Ponte, Catalão e Quirinópolis, é caracterizada pelo desenvolvimento da agricultura moderna, melhores solos e proximidade

com os grandes centros do país, ainda segundo o autor, ela se destaca por possuir os mais elevados indicadores de desenvolvimento econômico (IDE), sendo a região mais importante para o Estado de Goiás em termos de produção agrícola e naquelas ligadas aos setores da agroindústria.

Mapa 01 - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Claro na mesorregião Sul Goiano – Goiás – Brasil.



Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração, 2014.

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos do Estado de Goiás - SECIMA, a Bacia Hidrográfica do Rio Claro é intensamente antropizada e apresenta considerável degradação ambiental e poluição devido a dejetos de origem urbana, efluentes de indústrias e agroindústrias e pelo mau uso do solo e supressão da vegetação original. Isso também se dá devido à ocupação para agropecuária, o que para mesorregião do sul goiano é muito expressivo.

Da distribuição e correlação espacial dos elementos que formam o sistema da área em análise dependem o bioma, a economia, a sobrevivência e o bem-estar da população local atual e das gerações futuras.

2.2 Procedimentos

A elaboração da pesquisa primeiramente se constituiu em uma revisão bibliográfica da qual foram retirados os conceitos e métodos empregados nas análises. Foram utilizadas ferramentas e técnicas de geoprocessamento na elaboração das atividades de identificação, espacialização e caracterização da área da bacia.

A análise fisiográfica iniciou-se com a espacialização das drenagens, conforme Mapa 02, a partir da manipulação de Imagens de Radar (*Shuttle Radar Topography Mission - SRTM*), as quais são disponibilizadas pelo Serviço Geológico Americano (USGS/NASA) e foram adquiridas no site da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). A BHCR tem como principais drenagens o Rio Claro e o Rio Doce. Os canais fluviais que compõem a bacia são de fundamental importância para a manutenção do volume de água dos rios que os recebem, pode-se citar como exemplos o Ribeirão Bonfim, o Ribeirão Invernadinha, o Ribeirão Ariranha e o Ribeirão Paraíso.

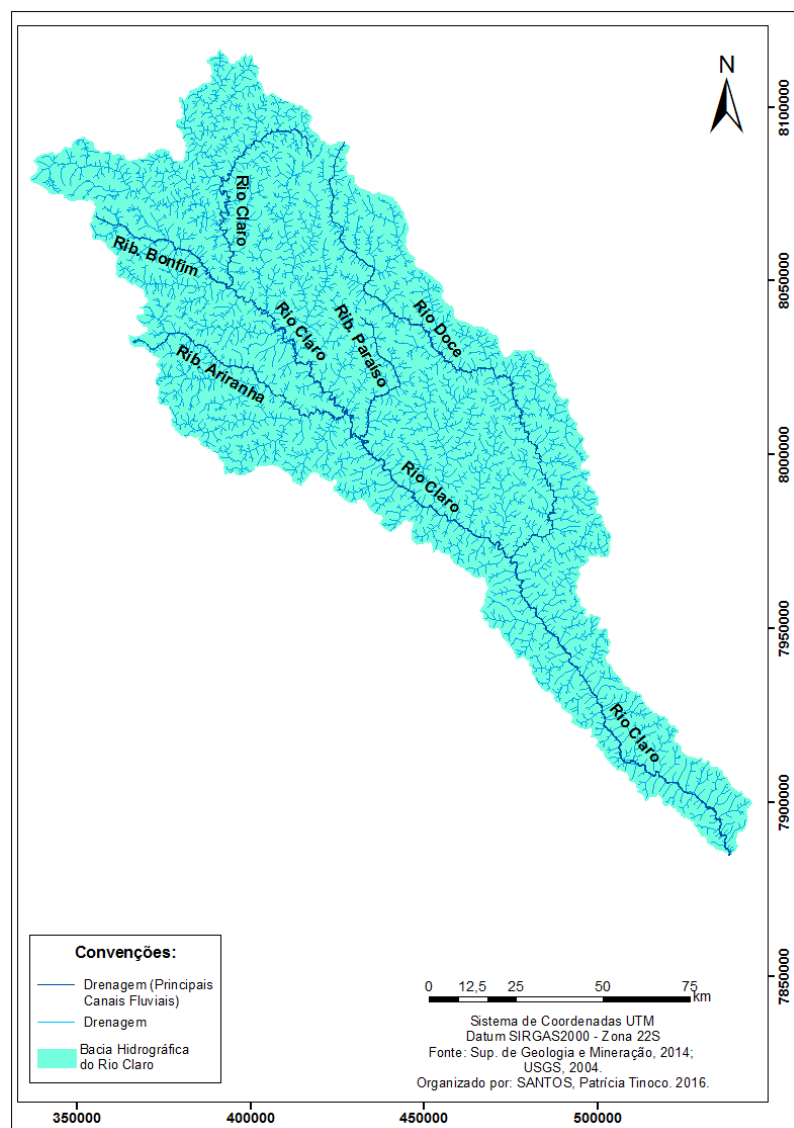
A representação da cobertura vegetal e do uso da terra nos anos de 1985, 1995, 2005 e 2016 da região foi feita utilizando-se quatro imagens, sendo, para 1985, 1995 e 2005, do sensor *Thematic Mapper (TM)* do satélite Landsat5, e para 2016 o sensor *Operational Land Imager (OLI)* do satélite Landsat8.

Os meses da tomada das cenas utilizadas nessa análise variaram entre maio, junho e julho devido a esses representarem um período seco no qual pode-se obter imagens sem a presença de nuvens ou ruídos.

Tais imagens foram adquiridas no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e passaram por correções e processamentos, utilizando-se para isso o software ArcGis10.1® licenciado para o Laboratório de Geoinformação da Regional Jataí/UFG junto à ESRI. As imagens foram classificadas pelo método não-supervisionado e pós classificadas a partir da interpretação visual para delimitação das áreas que caracterizassem as classes de cobertura e uso.

Foram analisadas seis classes de cobertura vegetal e uso da terra na BHRC, sendo: Agricultura (Foto 01), Água (Foto 02), Área Urbana (Foto 03), Silvicultura (Foto 04), Pastagem (Foto 05) e Vegetação Remanescente (Foto 06).

Mapa 02. Rede hidrográfica da Bacia do Rio Claro na mesorregião Sul Goiano – Goiás – Brasil.



Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração, 2014. USGS, 2004.

Foto 01 - Ponto 56 – Classe 1
– Agricultura. Plantação de
Milho.



Foto 02 - Ponto 100 – Classe
2 – Água. Rio Claro.UHE
Barra dos Coqueiros.



Foto 03 - Próximo ao Ponto
2 – Classe 3 – Área Urbana.
Jataí, GO.



Fonte: Os autores, 2017.

Foto 04 - Ponto 68 – Classe 5
– Silvicultura.



Foto 05 - Ponto 107– Classe
7 – Pastagem



Foto 06 - Ponto 44 – Classe 4
– Vegetação Remanescente.



Fonte: Os autores, 2017.

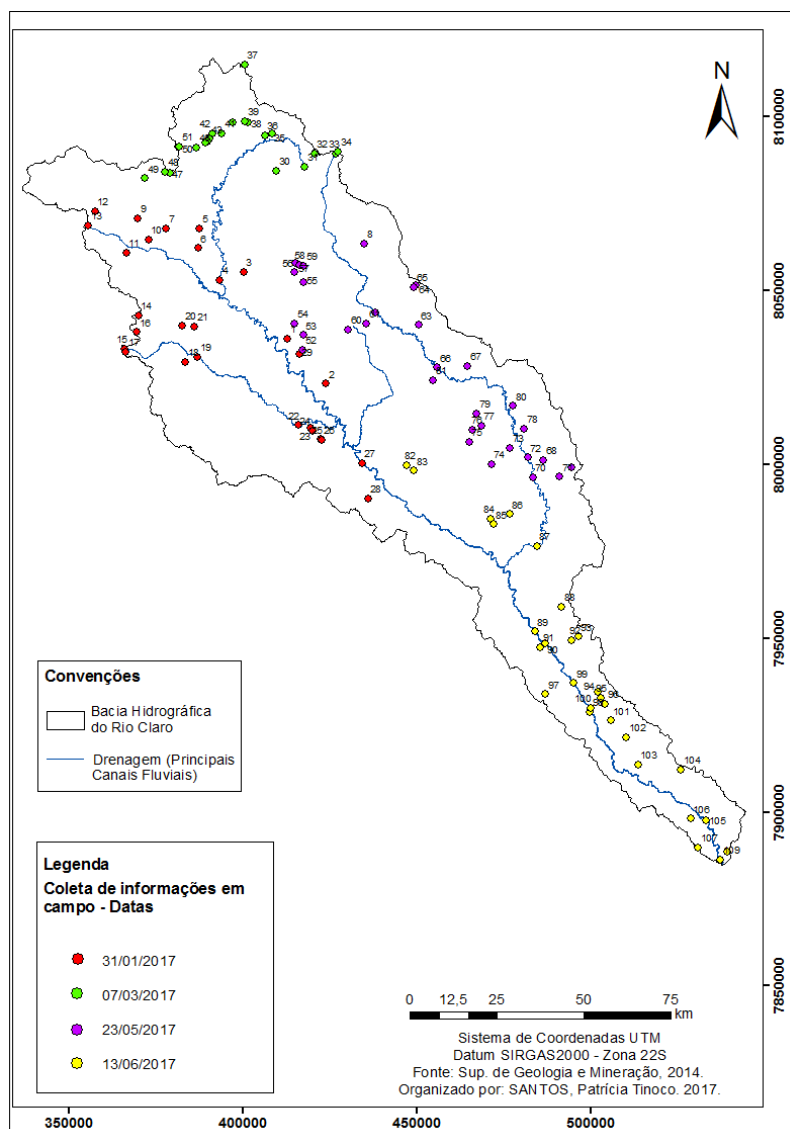
2.3 Validação do mapa de cobertura vegetal e uso da terra no ano de 2016

Para a validação do mapa de cobertura vegetal e uso da terra no ano de 2016, foram realizadas quatro visitas a campo, nos dias 31/01/2017, 07/03/2017, 23/05/2017 e 13/06/2017, e coletados 109 pontos de controle, conforme Mapa 03.

Para a validação do mapa de cobertura vegetal e uso da terra no ano de 2016, foi utilizado o método estatístico do Coeficiente Kappa de Cohen (COEHN, 1960), conforme Fórmula 01, o qual serve para avaliar o nível de concordância ou reprodutibilidade entre dois conjuntos de dados, nesse caso específico, os conjuntos de dados foram os 109 pontos de

controle, e as classes apresentadas no mapeamento. O resultado foi um nível de confiabilidade dos dados de 86 % (Tabela 01), logo, o desempenho foi excelente, conforme agrupamento qualitativo do Coeficiente Kappa. (Fonseca, 2000).

Mapa 03- Localização dos pontos de visita a campo na Bacia Hidrográfica do Rio Claro na mesorregião Sul Goiano – Goiás – Brasil, 2016.



Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração, 2014. USGS, 2016.

$$K = \frac{n \sum_{i=1}^j X_{ii} - \sum_{i=1}^j X_{i\oplus} X_{\oplus i}}{n^2 - \sum_{i=1}^j X_{i\oplus} X_{\oplus i}} \quad \text{Fórmula (01)}$$

Sendo: X_{ii} o valor da linha i e coluna i da matriz de erros; $X_{i\oplus}$ o total de pixels da linha i ; $X_{\oplus i}$ o total de pixels da coluna i ; n o número de pixels; e_j o número total de classes.

Tabela 01 - Matriz confusão do mapeamento de cobertura vegetal e uso da terra no ano de 2016 na BHRC.

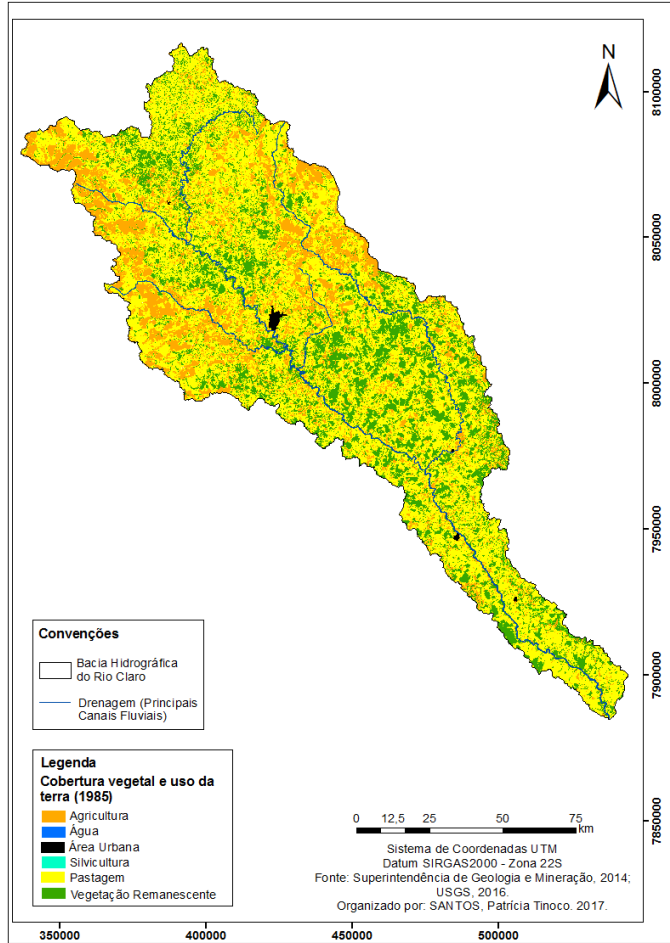
Categoria de Uso	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Soma
	1	2	3	4	5	6	Linha
Agricultura	14	0	0	0	1	5	20
Água	0	10	0	1	0	0	11
Área Urbana	0	0	6	0	0	0	6
Silvicultura	0	1	0	7	0	0	8
Pastagem	1	0	0	0	16	0	17
Vegetação	0	2	0	0	0	45	47
Remanescente							
Soma Coluna	15	13	6	8	17	50	109
Soma Diagonal	98						
Soma(Linha*Coluna)	3182						
Total Amostras	109						
Índice KAPPA	0,86						

Fonte: Os autores, 2017.

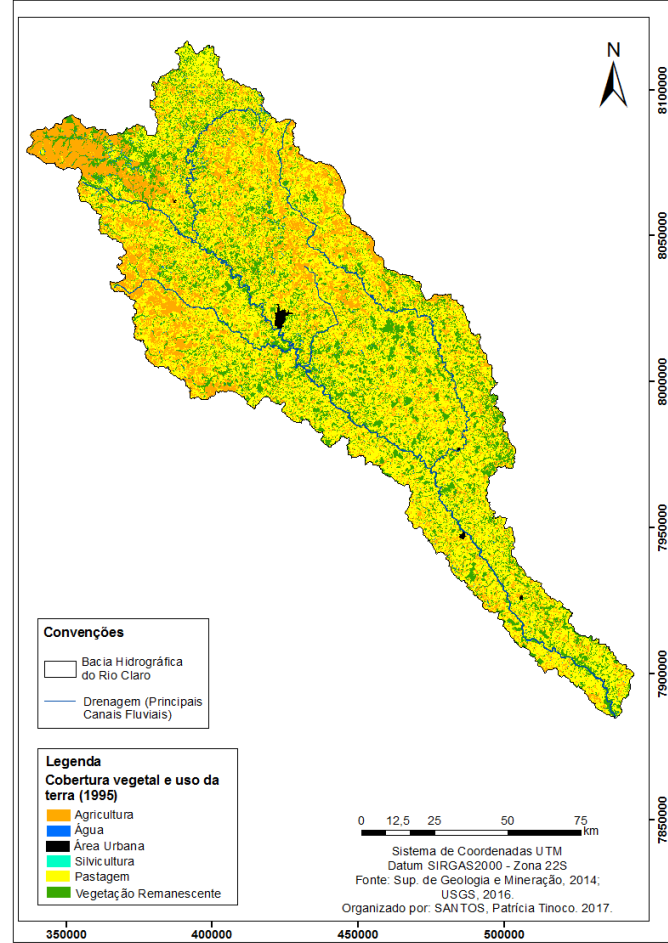
2.4 Resultados e discussão

Foram executadas as classificações da cobertura vegetal e do uso da terra nos anos de 1985 (conforme Mapa 04), 1995 (conforme Mapa05), 2005 (conforme Mapa06) e 2016 (conforme Mapa 07).

Mapa 04—Uso da Terra e Cobertura Vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio Claro na mesorregião Sul Goiano – Goiás – Brasil, 1985.

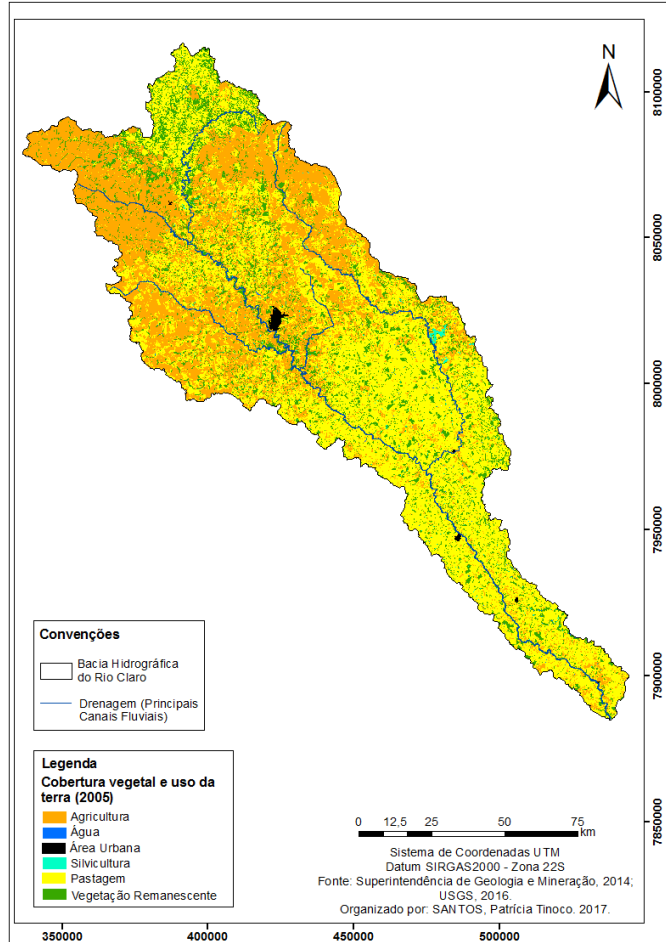


Mapa 05 - Uso da Terra e Cobertura Vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio Claro na mesorregião Sul Goiano – Goiás – Brasil, 1995.

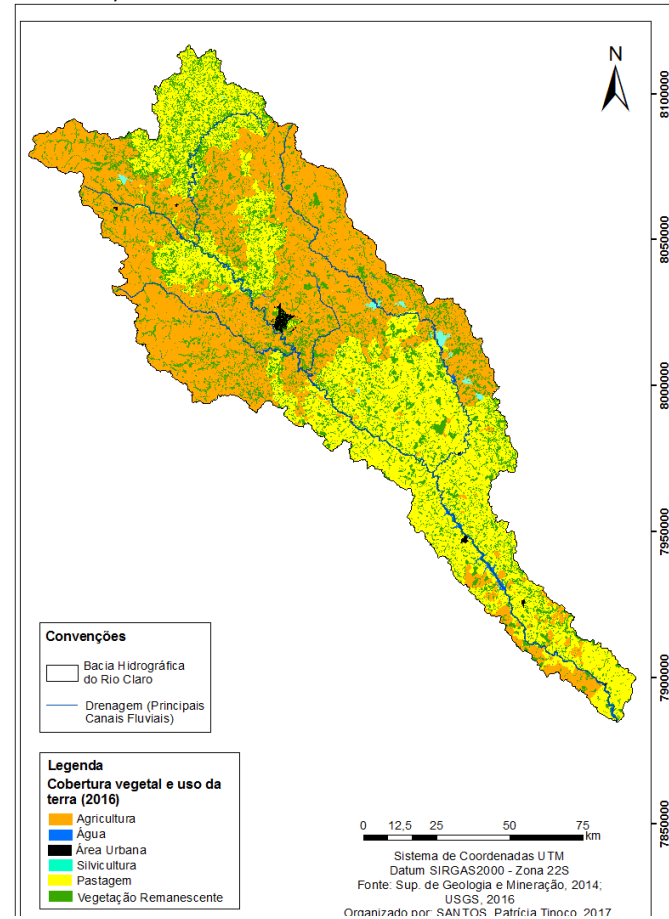


Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração, 2014. USGS, 2016.

Mapa 06- Uso da Terra e Cobertura Vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio Claro na mesorregião Sul Goiano – Goiás – Brasil, 2005.



Mapa 07- Uso da Terra e Cobertura Vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio Claro na mesorregião Sul Goiano – Goiás – Brasil, 2016.





Na Tabela 02 estão representados os valores das classes de uso da terra e cobertura vegetal da BHRC.

Tabela 02- Classes de uso da terra e cobertura vegetal na Bacia Hidrográfica do Rio Claro na mesorregião Sul Goiano – Goiás – Brasil, nos anos de 1985, 1995, 2005 e 2016.

Classes	Área	Porc.	Área	Porc.	Área	Porc.	Área	Porc.
	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)
	1985		1995		2005		2016	
Agricultura	2779,2	20,4	3388,9	24,9	4792,2	35,2	5819,0	42,8
Água	38,3	0,3	38,2	0,3	37,5	0,3	106,7	0,8
Área Urbana	30,7	0,2	31,2	0,2	37,9	0,3	41,5	0,3
Silvicultura	0,0*	0,0	0,0*	0,0	49,6	0,4	56,2	0,4
Pastagem	7713,3	56,7	7289,3	53,6	6016,4	44,2	4.820,0	35,4
Vegetação	3049,5	22,4	2863,4	21	2677,4	19,6	2767,6	20,3
Remanescente								
Total	13611,0	100,0	13611,0	100,0	13611,0	100,0	13611,0	100,0

Fonte: Os autores, 2017.

Foi possível observar a partir dos dados que a classe com maior percentual de representatividade em 2016 é a de agricultura (42,8%), com aumento gradativo ao longo dos 31 anos de análise.

A segunda classe mais representativa é a de pastagem, entretanto, para essa classe observou-se o inverso que ocorreu com a agricultura, de modo que nos 31 anos de análise pode-se observar que houve uma diminuição de sua área. Tal fato se justifica principalmente pelos incentivos de desenvolvimento agrícola na região, e pelas condições ambientais favoráveis ao emprego de modernas técnicas de produção e manejo, conforme ressalta Martins et al. 2016.

A implantação de usinas de biocombustíveis a partir de 2005, inserindo o cultivo de cana-de-açúcar, substituiu principalmente as áreas de pastagem.

As áreas que vem apresentando essa transição entre as principais classes estão localizadas principalmente na porção norte da bacia, onde se encontram as nascentes dos principais rios que compõe a BHRC. Tal fato se justifica pela necessidade de recursos hídricos para abastecer as áreas de lavoura, entretanto, tal situação mostra-se preocupante ao



se analisar os aspectos ambientais nestas áreas já que os recursos naturais passam a ser comprometidos.

Observou-se que a massa d'água na região vem sendo mais representada, isso se dá pelo represamento por parte das PCHs e UHEs, o que não representa melhor qualidade do recurso mais sim uma interferência antrópica a qual deve ser constantemente acompanhada já que altera o bioma e, por consequência, interfere no geossistema da bacia.

A classe de Silvicultura também foi mapeada e em 2016 representava 0,4% da área. Tal classe não teve valores representativos nos anos de 1985 e 1995, entretanto a partir de 2005 já se pode observar áreas com plantio de espécies para comercialização ou uso por parte dos armazéns de secagem de grãos da região como lenha. As principais espécies mapeadas foram Eucaliptos e Seringueiras.

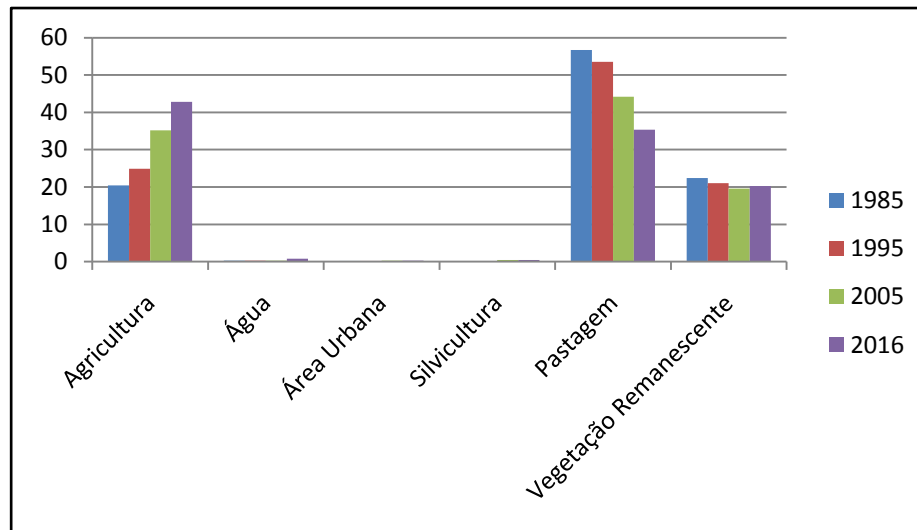
Observou-se também que houve uma diminuição pouco significativa nas áreas de vegetação remanescente no período de análise, em 2016 essas classes representavam 20,3%. Isso indica que a derrubada da vegetação na região foi anterior a 1985. Tal vegetação foi derrubada para implementação de pastagens e, gradualmente, as pastagens cederam espaço para a agricultura.

Tais áreas de vegetação remanescente são as mais propícias para criação de UC, entretanto, observou-se que as áreas de vegetação remanescente encontram-se isoladas, principalmente em locais cujas condições topográficas não permitem maiores explorações e por isso ainda não foram suprimidas. Observou-se também que as áreas de vegetação remanescente, as quais deveriam servir como corredores ecológicos, não apresentam suas faixas de preservação respeitadas e por isso, possivelmente, não garantem áreas de habitat dos animais nem seu nicho ecológico.

O Gráfico 1 apresenta a evolução do uso e cobertura da terra ao longo dos 31 anos em análise.

É importante ressaltar que, devido às características naturais do ambiente, algumas áreas ainda apresentam vegetação remanescente de forma relativamente contínua, onde pode ser estudada a possibilidade de implantação de unidades de conservação.

Gráfico 1 – Evolução do uso da terra e cobertura vegetal na BHRC nos anos de 1985, 1995, 2005 e 2016.



Fonte: Os autores, 2017.

Observa-se pela abordagem sistêmica da BHRC que os processos de degradação dos recursos hídricos estão diretamente relacionados à contaminação do solo, do lençol freático e conseqüentemente dos mananciais da referida bacia. Isso também se dá devido à ocupação antrópica da região e seu uso e ocupação para agropecuária, o que para mesorregião Sul Goiano é muito expressivo. Apesar de necessário, o setor de geração de energia hidroelétrica na área causa restrições de uso dos outros setores de usuários à montante dos seus barramentos.

3.Considerações Finais

Da distribuição e correlação espacial dos elementos que formam o sistema da BHRC dependem a economia, a sobrevivência e o bem-estar da população atual e das gerações futuras, logo, esta análise espacial sistêmica deve servir de embasamento para promoção de efetivos planos de gestão, recuperação e manutenção dos recursos.

A análise do uso da terra e cobertura vegetal na BHRC nos anos de 1985, 1995, 2005 e 2016 permitiu com que fosse observado que as áreas de agricultura vêm sendo expandidas em detrimento, principalmente, das áreas de pastagem.



As áreas de vegetação remanescente, dado o processo histórico, também estão sendo suprimidas, o que representa uma situação de alerta para com a manutenção dos recursos naturais essenciais para a manutenção da fauna e flora na região.

Com base na observação dos processos de degradação dos ambientes naturais, os quais resultam na perda de quantidade e qualidade da água dos mananciais dos rios da BHRC, nota-se a necessidade de se intensificarem políticas específicas para controle e monitoramento ambiental e para a necessidade de projetos de capacitação de agentes que atuem diretamente com os cidadãos na recuperação e manutenção do meio ambiente das áreas.

4.Referências

ANA – Agência Nacional das Águas (Brasil). **Plano de recursos hídricos e do enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do rio Paranaíba**. Brasília: ANA, 2013. 318 p.

BILENKI JÚNIOR, C., BARBASSA, A. P. **Geoprocessamento e Recursos Hídricos: aplicações práticas**. São Carlos: EdUFSCar, 2012. 257 p.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Modelagem de sistemas ambientais**. 1ª Ed. – São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

COHEN, J. A coefficient of agreement for nominals scales. **Journal of Educational and Measurement**, Washington, v.20, n.1, p.37-46, 1960.

DECLARAÇÃO DE PARIS (1998). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/srh/acervo/docref/paris.html>>. Acesso em 03 de julho de 2017.

DUBLIN (1992). Disponível em: <<http://www.meioambiente.uerj.br/emrevista/documentos/dublin.htm>>. Acesso em 03 de julho de 2017.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e práticas**. 9ª Ed. – São Paulo: Gaia, 2004.

ESRI - Environmental Systems Research Institute Inc. **ArcGis versão 9.3**. EUA: Environmental Systems Research Institute, 2008.

FLORENZANO, Tereza Galootti. (Org). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. – São Paulo: Oficina de Textos, 2008.



IBGE - Instituição: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2010**. [2010]. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: Acesso em 15 de janeiro de 2017.

FONSECA, L. M. G. **Processamento digital de imagens**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2000. 105p.

MARTINS, A. P. et al. **Legislação de recursos hídricos**. In: Gestão de Recursos Hídricos: conceitos e experiências em bacias hidrográficas. GOMES FILHO, R. R. (Org.). Goiânia: Gráfica e Editora América, e co-edição com a Editora da UEG, 2013. 312 p.

MARTINS, A. P. et al. **Uso da terra e cobertura vegetal de 1985 a 2015 no sudoeste de Goiás e relações com o meio físico**. In: PEIXINHO, D. M., SOUSA, M. S. Reconfigurações do Cerrado: Uso, Conflitos, e Impactos Ambientais. Goiânia: Gráfica UFG, 2016. 268 p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Nacional e Unidades de Conservação. 2016**. [2016]. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/areas-protetidas/cadastro-nacional-de-ucs> >.

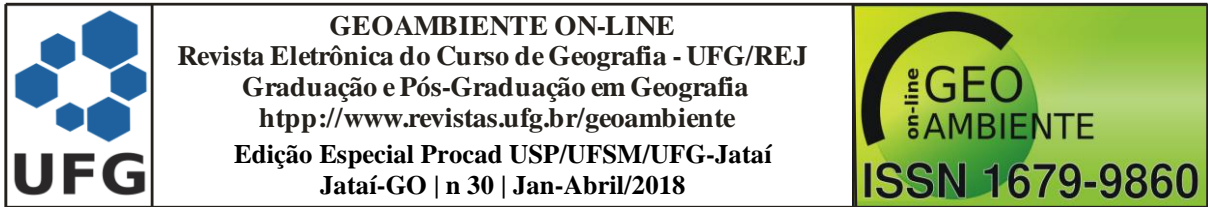
PRINA, B. Z., TRENTIN, R.. Anais XVII **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, p. 131 – 139. INPE GMC: Geração de Matriz de Confusão a partir de uma classificação digital de imagem do ArcGIS®. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0031.pdf>>. Acesso em: 20 de junho de 2017.

RODRIGUEZ, J. M. M., SILVA, E. V. **Planejamento e gestão territorial: subsídios da geoeologia das paisagens e da teoria geossistêmica**. Fortaleza: Edições UFC, 2013. 370 p.

SECIMA. **Secretaria do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos**. Disponível em: <<http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2015-11/cbh-afluentes-goianos-do-baixo-paranaiba-proposta-de-instituicao.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2016.

SIEG – **Sistema Estadual de Estatística e Informações Geográficas de Goiás**. Base cartográfica e mapas temáticos do Estado de Goiás. Disponível em: < <http://www.sieg.go.gov.br/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

SUP. DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO [2014]. **Base cartográfica e mapas temáticos do Estado de Goiás**. Disponível em: <<http://www.sieg.go.gov.br/>>. Acesso em: 10 de jul. de 2016.



UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). Reprocessing by the GLCF. 2004. (1, 3, 30) **ArcSecond SRTM Elevation, Reprocessed to GeoTIFF**. College Park, Maryland: The Global Land Cover Facility. Version 1.0.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). **Downloads de imagens Landsat**. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 20 de outubro de 2016.