

USO DO SOLO E ASPECTOS DA PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ANGICO, NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO CEROULA – CAMPO GRANDE/MS

MENEZES, Carolina Ramos¹; SALGADO, Carla Maciel²

Recebido (*Received*): 05/06/2016 Aceito (*Accepted*): 08/01/2018

Resumo

A Área de Proteção Ambiental do Ceroula está inserida na Bacia Hidrográfica do Córrego Ceroula, em Campo Grande (MS) e possui uma rede hídrica de complexa configuração onde um de seus principais canais distributários refere-se ao córrego Angico. A bacia hidrográfica do Córrego Angico possui nascentes tanto dentro quanto fora da APA do Ceroula e, portanto, sua dinâmica é de extrema importância na manutenção do equilíbrio ambiental no interior da Unidade de Conservação. Deste modo, o objetivo desta pesquisa foi identificar o uso do solo e a configuração paisagística atual da Área de Proteção Ambiental do Ceroula, especificamente na Sub-bacia do Angico. Utilizou-se neste estudo técnicas de geofotografia da paisagem e exploração de campo aliadas à procedimentos de geoprocessamentos de imagens de satélites. Os resultados revelaram uma área utilizada predominantemente para a agropecuária com manejo de solo deficiente e aspectos de depauperamento do solo dentro da bacia hidrográfica sobretudo nos limites da Área de Proteção Ambiental do Ceroula

Palavras Chaves Unidade de Conservação, Recursos Hídricos, Sensoriamento Remoto.

USO DE LA TIERRA Y ASPECTOS DEL PAISAJE DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA ANGICO, ÁREA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL CEROULA - CAMPO GRANDE / MS

Resumen

El Área de Protección Ambiental del Ceroula está dentro de la Cuenca hidrográfica del Ceroula en Campo Grande (MS), y tiene una red hídrica de compleja configuración, donde uno de sus principales canales efluentes es la corriente del Angico. La Cuenca hidrográfica del Angico tiene sus nacientes tanto dentro como fuera del Área de Protección, y por lo tanto, su dinámica es sumamente importante para mantener el equilibrio ambiental dentro de la unidad de conservación. De este modo, el objetivo de esta investigación fue identificar el uso de la tierra y de la configuración del paisaje actual del Área de Protección Ambiental del Ceroula, específicamente en la sub-cuenca del Angico. Para esta investigación utilizamos técnicas de geofotografía del paisaje y exploración en campo, combinando procedimientos de geoprosesamiento de imágenes de satélite. Los resultados revelaron una zona utilizada principalmente para uso agropecuario, con un manejo de suelo deficiente y aspectos de agotamiento del suelo dentro de la cuenca, especialmente dentro de los límites del Área de Protección Ambiental del Ceroula.

Palabras Chave: Unidad de Conservación, Recursos Hídricos, Sensoramiento Remoto.

USAGE DU SOL ET ASPECTS DU PAYSAGE DE BASSIN HYDROGRAPHIQUE ANGICO, DANS LA ZONE PROTÉGÉE DU CEROULA – CAMPO GRANDE/MS

Résumé

La Zone Protégée du Ceroula se situe dans le bassin hydrographique du ruisseau Ceroula, dans la commune de Campo Grande (MS) et dispose d'un approvisionnement en eau complexe, où l'un de ses principaux canaux de distribution est lié au ruisseau Angico. Le bassin hydrographique du Angico dispose de sources à l'intérieur et à l'extérieur de la longue Zone Protégée du Ceroula et c'est pourquoi sa dynamiques extrêmement importante pour le maintien de l'équilibre écologique la zone protégée. Ainsi, l'objectif de cette recherche a été d'identifier l'usage du sol et la configuration actuelle du paysage de la Zone Protégée du Ceroula, en particulier dans le bassin hydrographique du Angico. Nous avons utilisé dans cette étude des techniques de géo-photographie du paysage et de recherche de terrain, combinées avec des procédures de géotraitement des images satellite. Les résultats ont révélé une utilisation du sol principalement basée sur

¹ Mestranda em Geografia da Universidade Federal Fluminense.

² Professora Doutora do Departamento de Geografia da Universidade Federal Fluminense.

les activités agricoles, caractérisée par l'appauvrissement des sols dans le bassin hydrographique du Angico, surtout au niveau des limites de la Zone Protégée du Ceroula.

Mots-Clés: Zone Protégée, Ressources en Eau, Télédétection.

1. Introdução

Campo Grande é o município sede do estado de Mato Grosso do Sul, e está instalado sob os divisores de água de duas importantes bacias hidrográficas deste estado: Bacia Hidrográfica do rio Paraná, a leste; e a Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai a Oeste. Possui um histórico de uso e ocupação do solo pautado predominantemente na pecuária extensiva, fato citado pela comunidade científica como responsável por grande parte dos problemas ambientais que assola a região, sobretudo por se tratar de área de Cerrado com vegetação e tipo de solo vulnerável a tal alternativa produtiva.

Nesse contexto o Município vem adotando como estratégia de conservação e proteção ambiental a implantação de Unidades de Conservação em áreas de importância ecológica bem como social para a população local. Torrecilha (2014) afirma que segundo a União mundial para a natureza, unidade de conservação é: “Um espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e gerido, por intermédio de meios eficazes legais ou outros tipos de meios para alcançar, em longo prazo, a conservação da natureza e dos serviços ecossistêmicos e de seus valores culturais associados”. Deste modo, a criação de um parque para o poder público, de acordo com Vallejo (2009), significa a produção de um território cujos objetivos estão voltados para a proteção de atributos naturais valorizados pela sociedade no presente e para as gerações futuras.

Com base na *lei federal 9.985 (capítulo III, art.7º.)* Área de Proteção Ambiental (APAs) são áreas em geral extensas, com certo grau de ocupação humana, dotadas de atributos bióticos e abióticos, estéticos e culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, tendo como objetivos básicos, proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais e são constituídas por terras públicas e/ou privadas.

A partir do momento em que a área de proteção ambiental são legalmente estabelecidas por lei o decreto, há uma necessidade para a elaboração de um plano de manejo que segundo Galante et. al. (2002), é um “documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelecem o seu zoneamento e as normas que devem presidir uso e o manejo da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação de estruturas físicas necessárias á gestão da unidade”.

No Brasil, atualmente as unidades de conservação são divididas em dois grandes grupos: as unidades de proteção integral que tem o objetivo básico, a preservação da natureza sendo admitido apenas o indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na lei e as unidades de uso sustentável que tem como objetivo compatibilizar a preservação a preservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais da área (Lei federal 9.985, de 18/07/2000).

Neste contexto, nas últimas décadas três Áreas de Proteção Ambiental (APAs) foram aprovadas no município de Campo Grande em Mato Grosso do Sul, sendo elas: a APA dos Mananciais do Guariroba, a APA do Lajeado e a APA do Ceroula, sendo esta última a mais antiga das três e o alvo de interesse desta pesquisa. Ressalta-se ainda, que a Área de Proteção Ambiental do Ceroula, é a única que possui suas nascentes no Município de Campo Grande com drenagem para o Pantanal. Segundo Gonçalves (2003) a ideia de criação da APA do Ceroula foi contemplar toda a área da Bacia do Alto Paraguai situada dentro do município. Contudo ainda não há um plano de manejo para a APA, fato que enfatiza a necessidade de pesquisas ambientais voltadas para essa área.

De acordo com Pirajá & Silva (2014) a APA do Ceroula apresenta característica natural de estabilidade predominantemente intermediária, ou seja, não atinge o equilíbrio em sua dinâmica, na qual observou-se que o tipo de vegetação na região de estudo é uma variável importante na fixação do solo, assim como, a declividade representa aspecto de grande influente na dinâmica da região. Para Miller (1997) as necessidades do uso imediato e futuro dos recursos envolvendo animais, água pura, plantas medicinais e outras matérias-primas justificam a manutenção desses tipos de ambientes.

Segundo Mafra (2005) a pressão exercida pela ocupação em determinadas áreas, principalmente por atividades agrícolas intensas, aliada a uma despreocupação quanto a adoção de práticas conservacionistas, tem dado lugar a uma perda dificilmente recuperável do potencial produtivo de terras, a qual tem como causa principal a erosão acelerada devido ao predomínio de pastos para a criação de gado.

A área está inserida em região onde é verificado que o desmatamento intenso vem produzindo uma grande desnudação do solo e sua rápida erosão, onde, com a predominância de pastagens para a criação de gado acaba se agravando e gerando sérias consequências sobre o fluxo das águas, muitas vezes nas nascentes, sendo esta, de acordo com observações locais, a configuração da atual situação do córrego Angico, uma sub-bacia do Ceroula que está desprotegida, e de acordo com Paranhos (2000), tal situação pode causar o assoreamento do leito da mesma bem como a perda de solos na área da bacia, se não for tomada as devidas providências sem contar a perda de fertilidade do solos.

Com base nesses pressupostos, o objetivo desta pesquisa é identificar o uso do solo e a configuração paisagística atual da Área de Proteção Ambiental do Ceroula, especificamente na Sub-bacia do Angico, área de nascentes da bacia Hidrográfica do Ceroula, de modo a contribuir para o entendimento da situação ambiental da referida Unidade de Conservação, localizada no Município de Campo Grande em Mato Grosso do Sul.

Utilizando ferramentas e tecnologias voltadas para gerar e analisar dados em ambiente SIG, pretende-se especificamente gerar representações cartográficas referentes ao uso do solo da sub-bacia hidrográfica do Angico, e assim analisar as possíveis pressões desse uso na paisagem da Área de Proteção Ambiental do Ceroula.

2. Metodologia

Bacia hidrográfica, segundo Motta (1995), é a área geográfica que drena suas águas para um determinado recurso hídrico. Botelho e Silva (2007) afirmam que desde 1960 a bacia hidrográfica é reconhecida como uma unidade espacial na geografia física, e na última década ela foi incorporada não só pelos profissionais de geografia, mas pelos profissionais das ciências ambientais em estudos e projetos de pesquisa. Essa preocupação em focar as bacias hidrográficas como unidades alvo em projetos de pesquisa se tornou viável por avaliar o quantitativo e o qualitativo dos recursos naturais, visando às gerações futuras, ou seja, a sustentabilidade.

Deste modo, a área de estudo desta pesquisa refere-se a uma sub-bacia hidrográfica do sistema hídrico do Córrego Ceroula, o qual possui uma rede de drenagem composta pelos córregos Angico, Retiro e Madeira. A sub-bacia hidrográfica selecionada trata-se da bacia hidrográfica do Córrego Angico, com uma configuração territorial de 413,79 km² (Figura 1), possuindo nascentes dentro dos limites territoriais da APA do Ceroula, no entanto ressalta-se que algumas nascentes também são encontradas fora desses limites, materializando uma área de estudo que transpassa os limites territoriais da APA do Ceroula, porém que drena suas águas pra dentro da Unidade de Conservação.

A base conceitual metodológica deste estudo de debruça nos preceitos do sensoriamento remoto, o qual é atualmente considerado como a melhor maneira em relação ao custo benefício para obtenção de informações compatíveis com a velocidade em que ocorre as mudanças nessas áreas de proteção Ambiental. Segundo Paranhos Filho e Lastoria (2004), através dessa ferramenta é possível realizar o monitoramento de fenômenos dinâmicos e de mudanças produzidas no ambiente, exemplo disso é avaliar a

qualidade de cobertura vegetal ainda existente em uma determinada região, ou mesmo averiguar o tipo de uso e ocupação dos solos em uma determinada área.

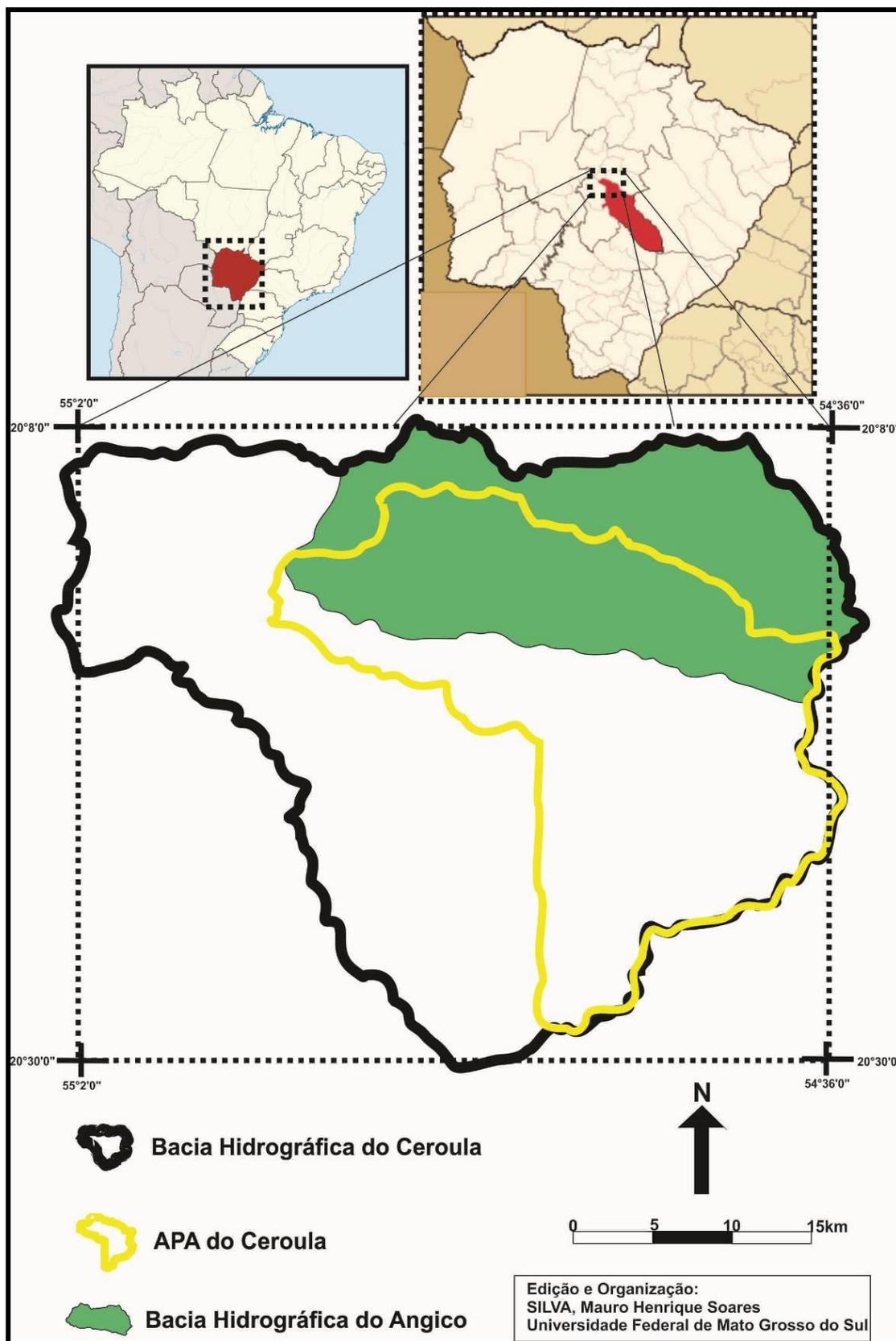


FIGURA 1: Localização da Área de Estudo. Fonte: Elaboração do autor.

Florenzano (2011) diz que o sensoriamento remoto é uma tecnologia que permite obter imagens da superfície terrestre por captação de energia refletida pela própria superfície. A autora ainda detalha que o sensoriamento nada mais é do que a obtenção de dados por meio de sensores instalados nas plataformas terrestres, aéreas (balões) e orbitais (satélites artificiais).

Para o alcance dos objetivos estipulados nesse estudo os procedimentos metodológicos foram realizados em duas etapas principais, sendo que a primeira se refere à sondagem e identificação das unidades da paisagem em áreas de nascentes do córrego Angico. Para esse momento da pesquisa as atividades basearam-se na exploração a campo pautada em registro geofotográfico com uso de câmera fotográfica digital e aparelho de Sistema de Posicionamento Global – GPS. Foi realizado um percurso de aproximadamente 25km pela região de maiores altitudes da bacia identificando e registrando os detalhamentos e aspectos da paisagem em 13 pontos distintos. Foram considerados como critérios de amostragem os elementos da paisagem de maior destaque tais como tipo de vegetação, ocupação do solo, presença de nascentes, pressões e impactos ambientais.

Para o segundo momento da pesquisa optou-se como ferramenta metodológica um mapeamento pautado no geoprocessamento de Imagens de satélites em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica). Deste utilizou-se, as bandas 4, 5 e 6 das imagens de satélite Landsat 8, órbita 225 ponto 74, com a data de 31/07/2015, as quais foram obtidas gratuitamente do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Tais bandas de imagem orbital foram processadas no software Spring 5.2.7, realizando os procedimentos de recorte utilizando o *shapfile* da área de estudo; seguido da elaboração de uma composição colorida; o contraste (realce), para destacar as feições e unidades em seu grau de refletância; a segmentação, que permite dividir a imagem em regiões espectralmente homogêneas onde foram definidas amostras, sendo para essa etapa usado um limiar mínimo de pixels agrupados em até 12 tons de cinza similares. (Figura 2).

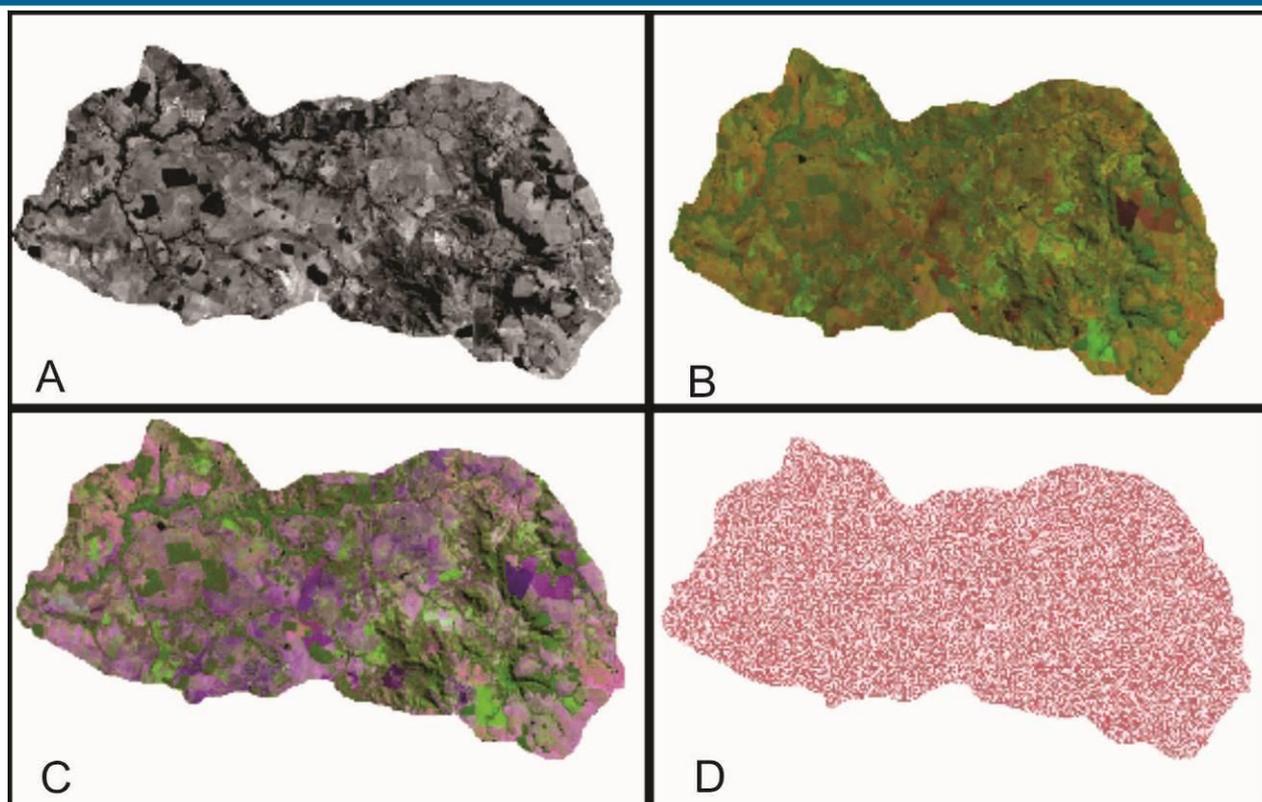


FIGURA 2: Etapas dos procedimentos metodológicos para o geoprocessamento de Imagem Landsat TM8: A) Recorte da banda; B) Composição colorida, 4b5g6r; C) realce; D) Segmentação. Fonte: Organização do autor.

Após os procedimentos descritos anteriormente iniciou-se a classificação supervisionada, que visa o reconhecimento automático dos objetos, em função de um determinado critério de decisão, sendo agrupados em classes. (Florenzano, 2008)

Uma vez classificada, por meio dos procedimentos descritos acima, e com base na elaboração de classes pré-definidas por meio da interpretação visual das imagens de satélites, foi realizada uma atividade de campo com visita “in loco”, obtendo o reconhecimento dos aspectos visíveis das distintas unidades da paisagem da área, para a concretização do estabelecimento das classes, sendo esses pontos descritos e fotografados de modo a auxiliar a elaboração de uma chave de interpretação que segundo Florenzano (2008), é uma descrição de um conjunto de elementos de interpretação que sistematizam e orientam o sistema de análise e interpretação de imagens, o que comprova a existência das classes pré-definidas, permitindo assim, a finalização do processo por meio da edição matricial e quantificação das área territorial de cada classe mapeada para o ano de 2015.

Foi feito também a pós classificação de Imagens dos Satélite *Landsat 8* que tem como resultado uma classificação digital de imagens, por isso é um mapa temático, em que cada pixel ou grupo de pixel da imagem original foi classificado em alguma classe pautado sobretudo, nas correções da interpretação visual da imagem por meio dos dados de campo.

Após a conclusão do mapeamento das classes de uso do solo, foram extraídos os dados quantitativos por meio do comando “*Medidas de Classes*” no *Software Spring*, sendo esses dados organizados em gráficos e tabelas de modo a representar as dimensões espaciais de cada classe no território da bacia hidrográfica do córrego Angico.

3. Resultados e discussões

De acordo com as concepções de Santos (1988) a paisagem é um conjunto heterogêneo de formas naturais e artificiais; é formada por frações de ambas, seja quanto ao tamanho, volume, cor, utilidade, ou por qualquer outro critério. No entanto nesta mesma obra é ressaltada a informação de que a paisagem artificial é a passagem transformada pelo homem, e, quanto mais profunda e mais intensa for a artificialização e/ou transformação da paisagem natural, maior será a pressão ao funcionamento sistêmico equilibrado, e conseqüentemente maiores serão os riscos ambientais materializados.

Ressalta-se aqui, de acordo com os pressupostos acima citados, que essa configuração retrata a atual situação da área de estudo, de acordo com as observações adquiridas por meio da efetivação da primeira etapa metodológica desta pesquisa.

A configuração paisagística das áreas de nascentes da bacia hidrográfica do Córrego Angico revelou sobretudo, um processo de ocupação baseado da agropecuária, sendo esse modelo responsável pela materialização de paisagens artificializadas constituídas de vegetação introduzida principalmente por espécies de objetivos comerciais. Tal distribuição de elementos artificiais acentua aspectos de desequilíbrio que evocam um contexto de impactos ambientais na região, mesmo com a existência de vegetação arbórea primitiva observada pontualmente na área de estudo (Figura 3).

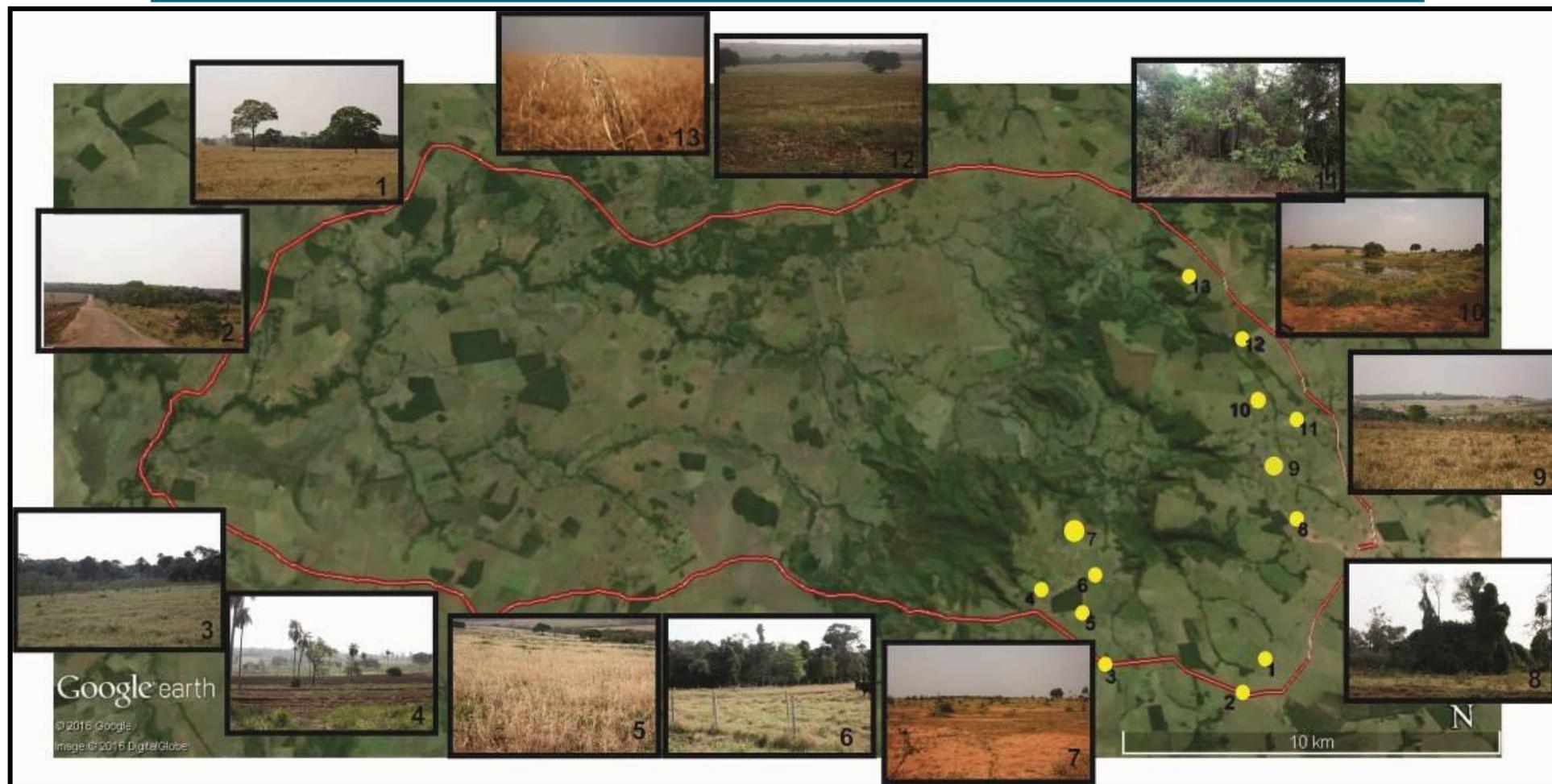


FIGURA 3: Aspectos da Paisagem em área de nascentes da Bacia Hidrográfica do Angico. Fonte: Organização do autor.

Os pontos 1, 2, 3 e 10 visitados na área de estudo (Figura 3), mostram aspectos da paisagem com feitiço de risco, centrados na artificialização da mesma. Foi observada a presença de sistemas lacustres artificialmente construídos bem como inserção de vegetação de gramínea introduzida em área de preservação permanente. Ambas as situações identificadas possuem o propósito de atender à criação extensiva de gado de corte. Modelo econômico bem representativo na área de estudo seguindo o a lógica econômica regional.

Assim como já identificados por Santos e Krawiec (2011) e Silva e Pirajá (2014) para a Área de Proteção Ambiental dos Mananciais do Guariroba também localizada em Campo Grande, na bacia hidrográfica do Angico, foram também identificadas áreas de degradação de solo em pontos localizados dentro dos limites territoriais da Área de Proteção Ambiental do Ceroula, sendo esses exemplos os pontos 7, 8 e 9 visitados no local.

Com base nas atividades de geoprocessamento das imagens de satélites aliadas ao trabalho técnico científico de campo, foram identificadas para a bacia hidrográfica do córrego Angico sete classes distintas advindas do processo de classificação supervisionada. Porém, com a visita ao campo constatou-se que essas sete classes poderiam ser sintetizadas em apenas 4 classes de uso e ocupação do solo devida a semelhança na função de uso entre algumas delas.

Assim como mostra a chave de interpretação (tabela1), dentre as classes de uso do solo identificada estão áreas de **Floresta**, aparecendo de coloração verde escuro na imagem de satélite Landsat TM8, com irregularidade na forma e textura rugosa, seguindo a mesma textura e de cor verde intensa na imagem *Google Earth*.

A classe **Lavoura**, sendo que nesse meio existem diferentes tipos de cultura como: Milho, aveia e soja, esta representada na imagem de satélite Landsat TM8 por uma cor verde claro, com textura lisa e formas regulares, sendo que na imagem *Google Earth* apresentou textura intermediária, coloração verde mais claro que a classe anterior e formas regulares.

Outra classe de uso identificada diz respeito à inserção de gramíneas artificiais na paisagem referentes às **Pastagens** ligadas a atividade da pecuária extensiva, tal classe apresentou característica de textura lisa e formas regulares nas imagens Landsat TM8, de coloração magenta, sendo que na imagem *Google Earth* repete tais características de textura e forma, diferenciando apenas na coloração que aparece em tom verde claro.

Por fim a classe de **Corpo Hídrico** que se resume em lagoas e açudes de coloração escura, textura lisa e formato circular regular nos dois tipos de imagens analisadas, foram as de menores feições identificadas.

TABELA 1: Chave de interpretação das classes obtidas com o campo

Classes	Imagem Landsat	Imagem Google Earth	Coordenada Geográfica	Fotos
Floresta			20°14'54.2"S 54°36'15.4"O	
Lavoura			20°11'25.7"S 54°36'37.9"O	
Pastagem			20°17'27.9"S 54°37'37.4"O	
Corpo hídrico			20°10'47.12"s 54°50'25.1"o	

Fonte: Organização do autor.

Neste contexto, o mapeamento do uso do solo baseado na classificação supervisionada da imagem de satélite Landsat TM8 (Figura 3), revelou que a bacia hidrográfica do Angico é predominantemente usada para a pecuária no modelo de criação extensiva de gado de corte, já identificados com o procedimento de geofotografia da paisagem.

Essa constatação se dá, pois, 244,2 Km² de seu território é ocupado por Pastagens artificiais, de acordo a representação exposta na figura 4. Isso corresponde a aproximadamente 58%, da área, ou seja, mais da metade do território da Bacia Hidrográfica do Angico, boa parte concentrada dentro dos limites territoriais da Unidade de Conservação, são ocupadas por pastagens artificiais.

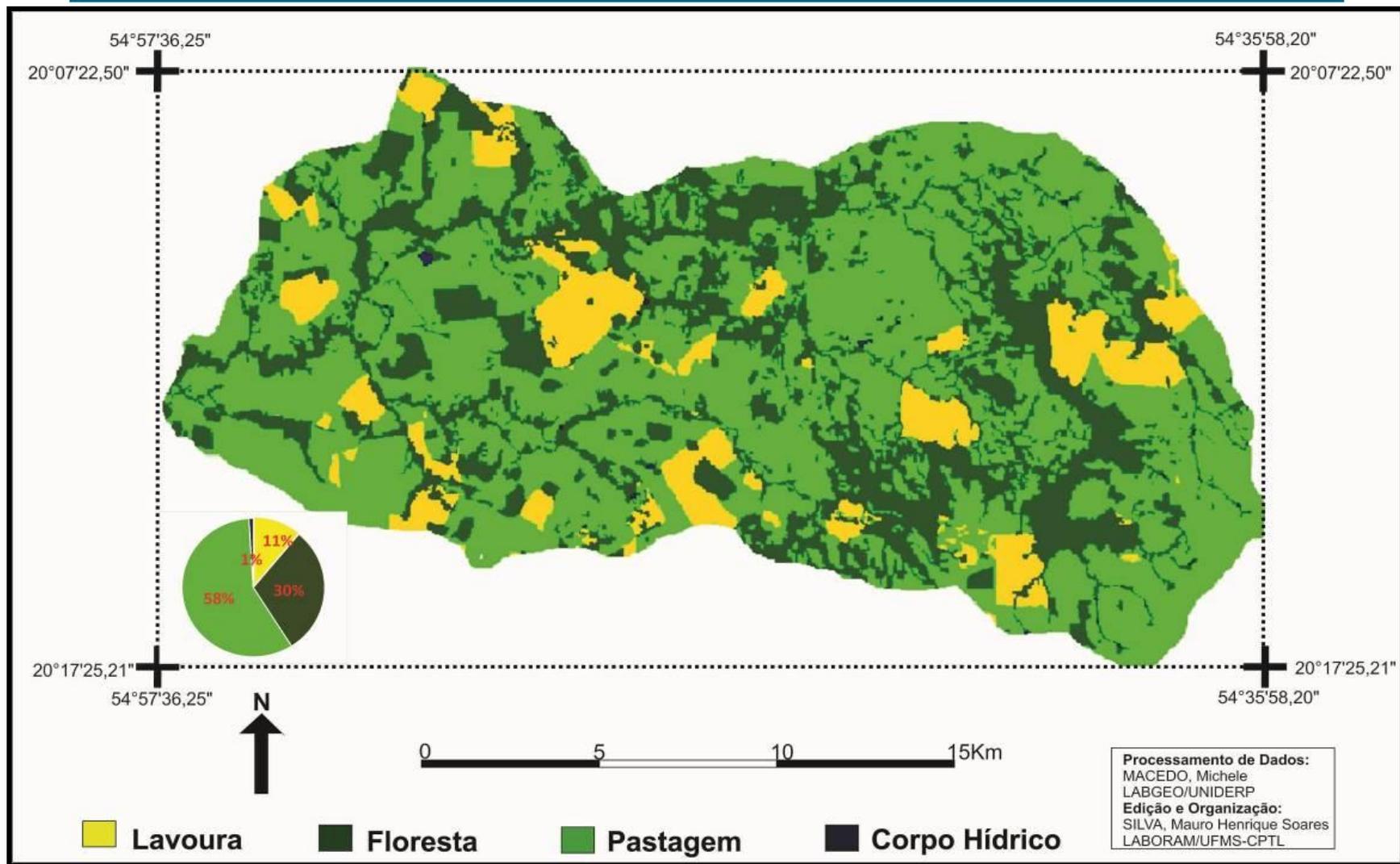


FIGURA 4: Mapa de uso e ocupação do solo da área da sub bacia do Angico em 2015.

Acentua-se aqui a importância da cobertura vegetal para proteção do solo, sabendo-se, de acordo com Ferreira et. al. (2010), que o manejo animal extensivo, em geral, não obedece ao ciclo de desenvolvimento das forrageiras. Com o passar do tempo, as forrageiras não conseguem manter bom desenvolvimento, devido ao consumo da massa verde pelo animal, a falta de reposição dos nutrientes, a acidificação do solo, a perda da matéria orgânica e a compactação do solo diminuindo a eficiência das pastagens. Com isso, pragas, plantas daninhas e, principalmente, a erosão hídrica, nos seus diversos estágios, passam a ocorrer na paisagem dessas pastagens.

Para Mafra (2005) a erosão do solo é mais efetiva onde a água de precipitação não pode ser infiltrada. A água realiza uma trajetória relativamente rápida e é capaz de carrear materiais do solo por meio da força hidráulica de seu fluxo. Partindo desses pressupostos, afirma-se nessa pesquisa que os efeitos e consequências de pastagens com carência de manejo adequado foram verificados na bacia hidrográfica do Angico (Figura 5).

Lepsch (2010) afirma que um solo em harmonia com o ambiente é considerado sadio, ao passo que, um desajuste, está degradado e assim influencia negativamente o ambiente. Quando desprovido de sua vegetação natural, o solo fica exposto a uma série de fatores que tendem a depauperá-lo numa velocidade que varia com as características, o tipo de clima e os aspectos da topografia.



FIGURA 5: Depauperamento do solo e indícios de erosão hídrica decorrentes da deficiência da cobertura vegetal na Bacia Hidrográfica do Angico. Fonte: Organização do autor.

Para Botelho e Silva (2007) grande parte dos problemas relacionados à erosão, assoreamento, volume e qualidade da água, com certeza se dá ao pequeno volume de infiltração de água no solo, e por isso os programas desenvolvidos no Brasil para micro bacias, visando o planejamento das bacias hidrográficas tem como o seu objetivo principal,

manter a água o máximo de tempo possível dentro das mesmas, para diminuir e controlar o escoamento artificial.

Ainda de modo a explicar as classes de uso e ocupação do solo da área da bacia hidrográfica do Angico, verificou-se quantitativamente que 30% da área é ocupada por de vegetação florestal densa. Neste contexto, são aproximadamente 124,6 Km² constituídos por floresta de Cerrado, que incluem Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, de acordo com as prerrogativas do Código Ambiental Vigente.

No entanto, verifica-se que o uso das imagens de satélites Landsat TM8 possui alta dificuldade em mapeamento de APPs, dentro da metodologia de classificação de imagens, pois a resolução das mesmas é de 30m por pixel, o que significa que algumas Áreas de Preservação Permanente podem não ser identificadas na imagem se o canal fluvial for de pequena largura. No entanto as atividades de campo revelaram a deficiência de vegetação arbórea em Áreas de Proteção Ambiental dentro dos limites da Unidade de Conservação (Figura 6)

Para Tricart (1977), as modificações na cobertura vegetal, provocam alterações no equilíbrio do ambiente, em que essas modificações aceleram os processos de erosão, aumento da temperatura local, redução da recarga d'água de rios e aquíferos, entre outros eventos, justificando- se a manutenção da cobertura vegetal para o equilíbrio ambiental.



FIGURA 6: Nascente do Córrego Angico desprotegida de Área de Preservação Permanente. Fonte: Trabalho de campo

Uma outra classe de uso de representatividade na bacia hidrográfica do Angico ser refere às áreas de cultivo de milho e aveia além do cultivo em pequenas propriedades rurais em assentamento rural localizado no interior da bacia, tal classe foi denominada de Lavoura e ocupa 11% do território total da bacia hidrográfica, sendo quantificado, portanto, 44,2 Km² de área ocupada por agricultura.

Os números obtidos com esses resultados indagam a eficácia da implantação de uma Unidade de Conservação pautada no uso dos recursos naturais da área, uma vez que configuração do uso do solo na referida área de estudo induz a necessidade de uma efetivação concreta de manejo de solo, sendo que tais aspectos não forma visualizados nas atividades de observação *in loco*.

A importância desses aspectos é ainda mais acentuada ao constar-se com o mapeamento do uso do solo que tal bacia hidrográfica possui 0,75Km² de sua área constituída por Corpos Hídricos, entre leitos fluviais e sistemas lacustres artificiais (açudes e/ou lagoas), o que, mesmo inferior a 1% da área total, corresponde á um importante recurso natural, que em detrimento da configuração das outras classes mapeadas pode estar em risco de sofrer com assoreamentos e má qualidade da água. De acordo com Coimbra e Tibúrcio (2000), com o solo exposto grandes partículas dele se desprendem com os pingos de chuva ou força dos ventos, e são arrastadas vertentes abaixo e depositadas no fundo dos vales, ou chegam até os mares e oceanos podendo assorear rios que é de extrema importância para a biodiversidade local.

Em suma, os dados desta pesquisa remetem-se a uma pronunciada vulnerabilidade do solo na área no que se refere à erodibilidade. De acordo com Crepani et. al. (2008) a chuva é o agente ativo da erosão, e o solo é o agente passivo, assim o termo “erodibilidade” é a capacidade de um determinado solo resistir à erosão. A erodibilidade de um solo é função das suas condições internas ou intrínsecas, com sua composição mineralógica e granulométrica e suas características físicas e químicas, bem como das suas condições externas ou dos atributos da superfície do solo, relacionadas ao manejo. Neste sentido, a configuração da paisagem das nascentes do córrego Angico bem como o atual uso do solo da Bacia Hidrográfica deste mesmo córrego demanda fundamentalmente maior atenção à tais aspectos ligados à vulnerabilidade e erodibilidade do solo sobretudo dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental do Ceroula.

4. Conclusão

Ressalta-se inicialmente que a estratégia metodológica de organização e análise de dados em ambiente SIG foi considerada adequada ao estudo por proporcionar resultados satisfatórios, uma vez que possibilitou a obtenção de dados espaciais quantitativos e qualitativos referentes ao mapeamento do uso do solo e os aspectos relevantes da paisagem da Bacia Hidrográfica do Córrego Angico.

Deste modo evidenciou-se a presença marcante de pastagens artificiais em decorrência do uso predominante da área voltado para a criação de gado (Pecuária), fato que salienta a importância do uso de técnicas de manejo apropriado para evitar problemas erosivos sobretudo em uma unidade de conservação.

Apesar de um ser identificado no mapeamento preliminar um número considerável de áreas de vegetação florestal (30% do território), a área é marcadamente ocupada por monoculturas seja para a pecuária como o domínio de gramíneas introduzidas, seja por extensas lavouras de aveia e milho. Tal situação torna de suma importância avaliar as mudanças multitemporais dessas classes de uso nos últimos anos para detectar possíveis desmatamentos e degradações ambientais, sobretudo pelos vestígios de erodibilidade e depauperamento do solo identificados dentre da Unidade de Conservação.

Referências

BARROS, E. C. D. R.; GARCIA, E.M.G – **Gestão Ambiental em Mato Grosso do Sul: Conceitos e práticas**, Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, UEMS, 2014. P.78-136.

COIMBRA, P.; TIBÚRCIO, J. A. M, org. **O espaço geográfico no linear do ano 2000**. São Paulo Editora Harbra Ltda. 280-331 pp 2000

CREPANI, E.; MEDEIROS, J.; PALMEIRA, A. F.; SILVA, E. F. Zoneamento Ecológico-Econômico. *IN: FLORENZADO, T. (Org.). Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais*. São Paulo. Oficina de Textos, 2008.

FERREIRA, R. R. M.; TAVARES FILHO, J.; FERREIRA, V. M. **Efeitos de sistemas de manejo de pastagens nas propriedades físicas do solo**. Revista Semina: Ciências Agrárias, V.31 n. 4. Londrina, 2010.

FLORENZANO, T. Processamento de Imagens. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 3º ed.; São Paulo, Oficina de Textos, 2011. p. 71-78.

FLORENZADO, T. (Org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo. Oficina de Textos, 2008.

GONÇALVES, R. R. M. **Bases para o planejamento e a gestão da Área de Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego Ceroula: Campo Grande, Mato**

Grosso do Sul. 136 p. 2002. Dissertação (mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional). Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal. 2002

LEPSCH, I. **Formação e Conservação dos Solos.** 2º Edição. Oficina de Texto, São Paulo: 2010.

MAFRA, N. M. C. Erosão e Planificação de Uso do Solo. *In:* GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. N. (Orgs). **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações.** 2º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 340p.

MOTTA, S. O Planejamento Territorial e a Conservação dos Recursos Hídricos. **Preservação e Conservação de Recursos Hídricos.** 2º ed.; Rio de Janeiro, ABES, 1995. p. 107-116.

MULIICHI, E. P.M. **Ocupação urbana contemporânea em áreas de proteção ambiental: o caso da ilha Grande dos Marinheiros em Porto Alegre/RS.** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

PARANHOS FILHO, A. C. **Análise Geo-Ambiental Multitemporal: O estudo de Caso da Região de Coxim e Bacia do Taquarizinho.** 2000. 213p. Tese (Doutorado). Curso de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2000.

PIRAJA, R. V.; SILVA, M. H. S. Vulnerabilidade natural da Área de Proteção Ambiental do Córrego Ceroula, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *In:* Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2014, CAMPO GRANDE. **Anais...** 5º do Simpósio de Geotecnologias no Pantanal - Interação Planície e Planalto, Sistema Produtivo e Sustentabilidade. CAMPO GRANDE: Universidade Católica Dom Bosco, 2014. p. 100-109.

RIZZI, R. **Geotecnologias em um sistema de estimativa da produção de soja: estudo de caso no Rio Grande do Sul.** Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, INPE, São José dos Campos, 212 p. 2004.

SANTOS, C. F. e KRAWIEC, V. A. M. **A Situação Ambiental e a Administração das Unidades de Conservação em Campo Grande – MS, na Visão de Seus Gestores.** Revista Floresta e Ambiente; 18 (3). 2011

SANTOS, M. **Metamorfose do espaço habitado: Fundamentos teóricos e Metodológicos da Geografia.** Editora HUCITEC: São Paulo, 1988.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1977.