

**O USO DE GEOTECNOLOGIAS NO MAPEAMENTO DE UMA BACIA
HIDROGRÁFICA – CASO ESPECÍFICO DA BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO DO CARRO QUEIMADO – 2016**

**USE OF GEOTECHNOLOGIES IN THE MAPPING OF A WATERSHED
- SPECIFIC CASE OF THE CARRO QUEIMADO RIVER WATERSHED
– 2016**

Matheus Guimarães Lima¹

RESUMO: As geotecnologias, principalmente por meio dos SIG (Sistema de Informação Geográfica) tem estado cada vez mais presentes no meio acadêmico, em pesquisas relacionadas à estudos de solo. Esses estudos podem ser ligados à caracterização geológica/geomorfológica de uma área, ou ainda à análises relacionadas ao uso e cobertura vegetal da área de estudo em questão. As informações resultantes dos estudos feitos com auxílio de SIG's têm sido muito usadas tanto na gestão quanto no planejamento ambiental; nesse artigo é abordada a importância do uso do SIG e é descrito o processo percorrido na elaboração de um mapa relativo ao uso e cobertura do solo na BHRCQ – Bacia Hidrográfica do Rio do Carro Queimado, em Três Lagoas/MS. O mapeamento deixa evidente o avanço da silvicultura na área abrangente da BHRCQ no ano de 2016 – é feita uma análise comparativa com dados – em relação ao ano de 2011; o que sugere uma ligação entre o avanço da silvicultura e o crescimento da indústria relacionada à celulose em Três Lagoas.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologias; SIG; Cartografia; Solo; Silvicultura.

ABSTRACT: Geotechnologies, mainly through GIS (Geographic Information System), have been increasingly present in the academic environment, in studies related to soil studies. These studies can be linked to the geological / geomorphological characterization of an area, or to the analyzes related to the use and vegetation coverage of the study area in question. The information resulting from studies done with use of GIS has been widely used in both management and environmental planning; this article discusses the importance of the use of GIS and describes the process involved in the elaboration of a land use and land cover map in BHRCQ - Rio do Carro Queimado River Watershed, in Três Lagoas / MS. The mapping

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus Três Lagoas. E-mail de contato: mgl.geopp@gmail.com

makes clear the advance of forestry in the comprehensive area of the BHRCQ in the year 2016 - a comparative analysis is made with data - in relation to the year 2011; suggesting a link between silviculture advancing and the growth of the cellulose-related industry in Três Lagoas.

KEY WORDS: Geotechnology; SIG; Cartography; Soil; Silviculture.

INTRODUÇÃO

As geotecnologias possibilitam estudos em laboratório a partir de imagens de satélite de uma área específica de estudo, por meio de técnicas de fotointerpretação. As geotecnologias e técnicas que podem auxiliar nesse processo são: sensoriamento remoto, GPS, SIG e GPS.

Ao se efetuar o planejamento de uma área pode se usar geotecnologias com intuito de efetuar mapeamento do uso e ocupação do solo, tendo o uso das geotecnologias se tornado muito importante nesse sentido nos últimos anos. O uso de SIG se faz primordial nesse processo, neste estudo específico utilizamos o SPRING.

Neste trabalho iremos fazer o mapeamento do uso e ocupação do solo na área da Bacia Hidrográfica do Rio do Carro Queimado no ano de 2016. De acordo com Rosa “a expressão ‘uso da terra’ pode ser entendida como forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem” (ROSA, 1992, p. 14).

Entende-se então que esta técnica possibilita fazer considerações sobre o ordenamento da ocupação do espaço e se o espaço está sendo explorado de maneira organizada e produtiva. De acordo com Braz; Mirandola; Silva (2013):

Mapeamentos de uso e ocupação da terra são importantes no auxílio de um estudo ambiental, nos revelando dados mais atualizados sobre uma determinada área colaborando para identificação e localização dos agentes responsáveis pelas suas condições ambientais (BRAZ; MIRANDOLA; SILVA, 2013, p.4)

Partindo de imagens de satélite é possível fazer uma análise do uso e ocupação do solo em uma área, com intuito de diagnosticar eventuais problemas ambientais bem como fazer o planejamento do manejo da área. Nesse sentido:

O uso de geotecnologias para o mapeamento do uso e ocupação da terra tornou-se um importante procedimento para o planejamento de uma determinada área. E a partir destas ferramentas tornou-se fundamental o uso de um SIG neste trabalho (neste, o Spring), que tem a finalidade de analisar de forma integrada o ambiente. Este

trabalho determina o uso e ocupação da terra com o propósito de identificar as mudanças ocorridas na área da bacia hidrográfica (BRAZ; MIRANDOLA; SILVA, 2013, p. 5)

A área de estudo neste trabalho é a Bacia Hidrográfica do Rio do Carro Queimado, que é parte do Subsistema do Rio Sucuriú, que por sua vez está dentro do Sistema Rio Paraná.

A BHRCQ está inserida no município de Três Lagoas/MS e sua área é de aproximadamente 81,62 Km², entre as coordenadas geográficas longitude 51° 44' 42" a 51° 51' 59" O e latitude 20° 28' 29" a 20° 35' 04" S, o município possui uma população de 101.791 mil habitantes, sendo a população urbana 97,069 mil habitantes e população rural 4.722 mil habitantes, e a densidade demográfica no município é de 9,97 hab/Km² (Censo IBGE, 2010).

MÉTODO

No estudo que resultou nesse trabalho utilizou-se imagens do satélite LANDSAT 8 que possibilitaram mapear o uso e ocupação do solo na BHRCQ no ano de 2016. As imagens foram coletadas no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), onde encontram-se disponíveis para download gratuito, sendo necessário apenas se cadastrar para ter acesso à um grande número de imagens de satélite, que podem auxiliar em estudos e diagnósticos ambientais. De acordo com Braz; Mirandola; Silva (2013):

Os estudos ambientais realizados com o auxílio de geotecnologias, como o sensoriamento remoto, GPS, SIG e geoprocessamento, GPS permitem que estudos sejam feitos em laboratórios a partir de imagens de satélite da área de estudo desejada, utilizando técnicas de fotointerpretação (BRAZ; MIRANDOLA; SILVA, 2013, p. 3)

Quanto ao acesso livre à imagens de satélite que atualmente tem facilitado consideravelmente o diagnóstico de uso e ocupação do solo, Braz; Mirandola; Silva (2013) afirmam que:

Com informações de imagens de satélite, rápidas e econômicas (no caso de imagens que se encontram disponível para download como no site do INPE, por exemplo) temos uma forma de se fazer a análise do uso e ocupação da terra de um local, permitindo-nos realizar uma posterior exploração de forma organizada, que seja produtiva (BRAZ; MIRANDOLA; SILVA, 2013, p. 4)

O processamento das imagens foi feito por meio do software Spring 5.3, os procedimentos foram baseados na aquisição e manipulação dos dados referentes à área de estudo para posterior processamento e transformação em informações sobre a BHRCQ.

No que se refere aos procedimentos, alguns passos foram seguidos:

- Criação de um banco de dados
- Elaboração do projeto com a área de estudo já delimitada.
- Georreferenciamento da imagem.
- Ajuste de contraste com intuito de aumentar a qualidade da imagens e consequentemente o mapeamento.
- Elaboração da composição colorida da imagem
- Classificação quanto ao uso e ocupação do solo.
- Segmentação
- Classificação por regiões, fazendo uso do classificador Bhattacharya.

RESULTADOS

As imagens do satélite LANDSAT 8 adquiridas no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) possibilitam a visualização da área da BHRCQ no ano de 2016, sendo possível a partir dessas imagens compreender a maneira que o solo é ocupado. Essas informações possibilitam o diagnóstico ambiental bem como ações de planejamento e manejo. Nesse sentido, Florenzano (2008) afirma que:

Interpretar as imagens de satélites é identificar os objetos nelas compostos, e esta dependerá sempre do conhecimento do interprete em sensoriamento remoto e da área de estudo, e quanto maior for este conhecimento mais informações serão extraídas (FLORENZANO, 2008, p. 17).

Depois que a imagem foi processada digitalmente, foram mapeadas 3 classes: Pastagem, Silvicultura (Ver Figura 1) e Vegetação Natural Florestal.



Figura 1- Eucaliptos (Silvicultura) próximos à área de nascente na Bacia Hidrográfica do Rio do Carro Queimado. **Fonte:** BRAZ; MIRANDOLA; SILVA (2013).

No ano 2016 na área da BHRCQ predomina na ocupação do solo a pastagem, sendo responsável por 55% da área. A silvicultura vem a seguir, ocupando 27% da área da BHRCQ, os 18% restantes são ocupados por vegetações naturais florestais (Ver Gráfico 1).

Uso e ocupação do solo na BHRCQ - 2016

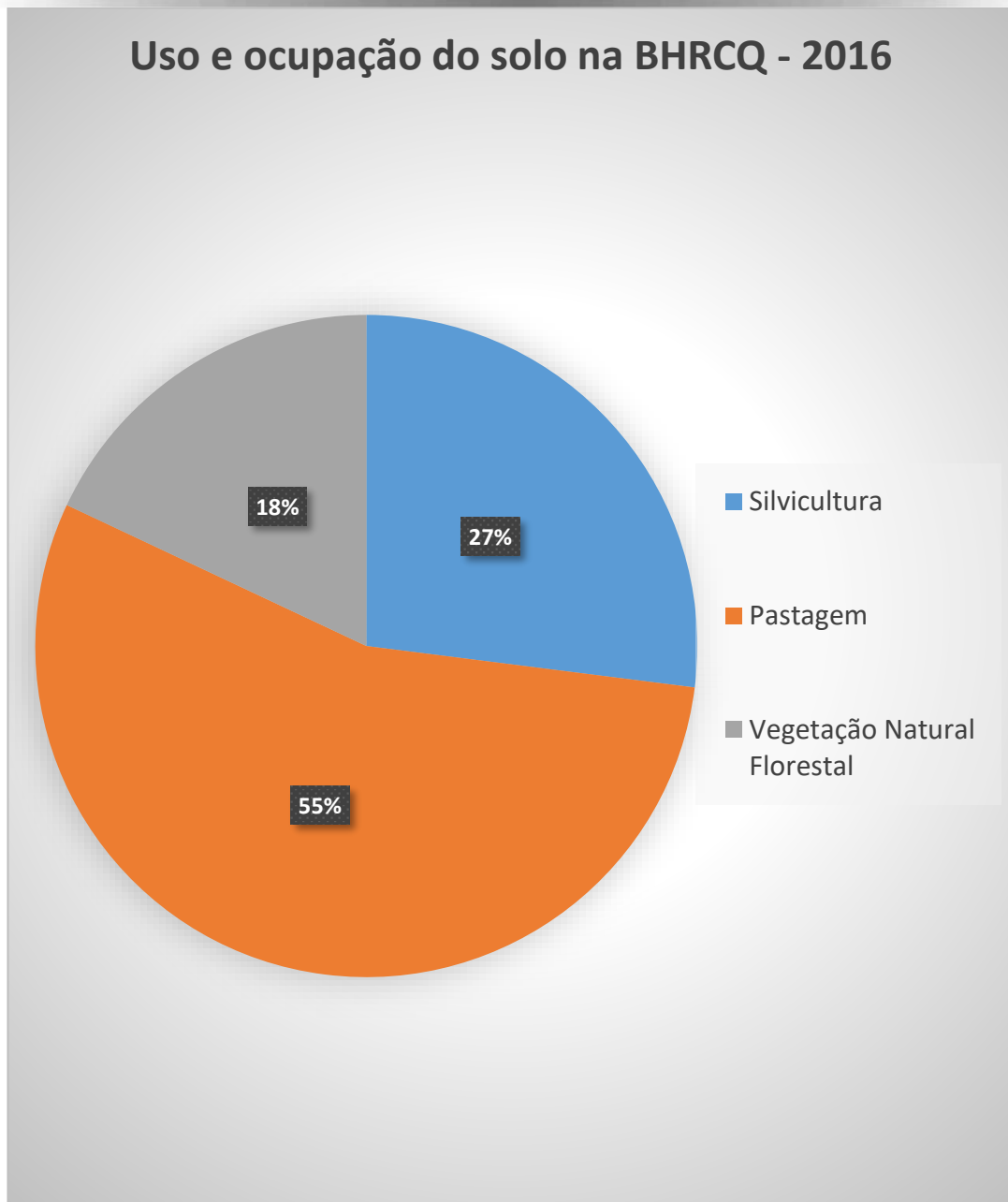


Gráfico 1- Uso e ocupação do solo na BHRCQ em 2016. **Elaboração:** LIMA, M. G. (2016)

Os dados mostrados no Gráfico 1 mostram que a silvicultura tem avançado na BHRCQ nos últimos anos; no ano de 2011 a silvicultura ocupava 15% da área ao passo que no ano de 2016 ocupa 27% da área da BHRCQ. A comparação se baseia no mapeamento da mesma área feito em 2011; a mesma comparação mostra ainda que com a pastagem também houve um avanço, de 48% à 55% da área da BHRCQ.

Um dado que chama atenção é o relacionado ao avanço da silvicultura na BHRCQ, desde o ano de 2000, quando outro estudo similar foi realizado (Braz; Mirandola; Silva, 2013, p. 4), a silvicultura teve sua área expandida em 80% (Ver Gráfico 2). A ação antrópica associada à esse processo é evidente, tendo em vista que o homem é um agente produtor do espaço; nesse sentido, pode se afirmar que:

Os cenários de ambientes construídos ou transformados pela ação do homem ocupam a maior parte dos sistemas ambientais. O homem transforma os espaços através da derrubadas de matas, da implantação de pastagens e cultivos, da construção de estradas, portos, aeroportos, represas, da retificação e canalização de curso d'água, da implantação de indústrias e áreas urbanas. (FLORENZANO, 2002 apud MIRANDOLA, 2006, p. 31).

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BHRCQ 2016 - SILVICULTURA E PASTAGEM

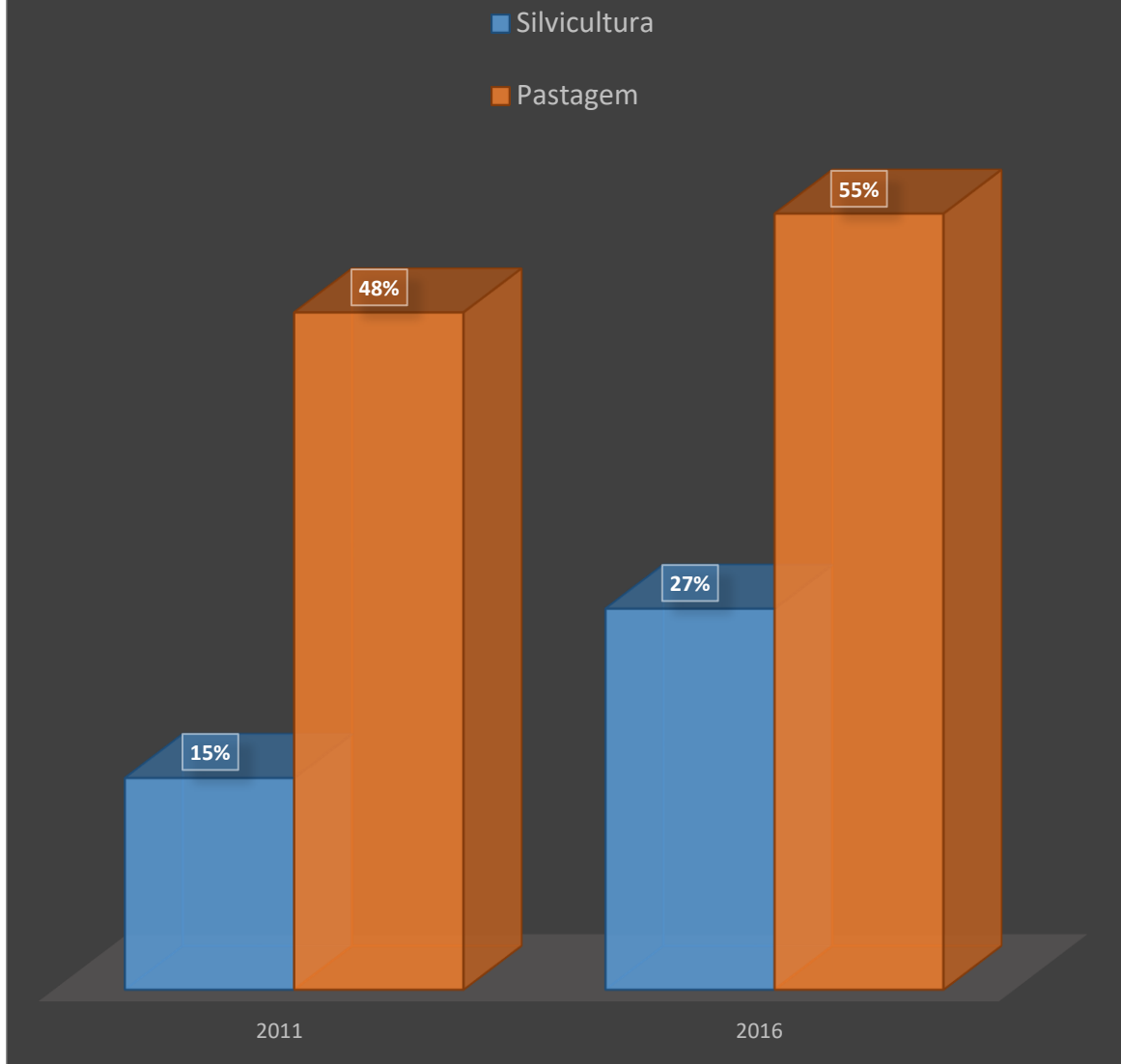


Gráfico 2- Uso e ocupação do solo na BHRCQ nos anos de 2011 e 2016, comparativos entre pastagem e silvicultura. **Elaboração:** LIMA, M. G. (2016)

Um crescimento dessa dimensão sugere algum tipo de cadeia produtiva em expansão associada. O avanço notável da silvicultura é associado à prevalência da indústria papelreira e de celulose instalada no município, sendo o eucalipto matéria prima para essa atividade industrial (Ver Figura 2); essa relação já foi notada anteriormente por outros autores:

A silvicultura, apresentando 15%. Isso ocorre em função da necessidade de produção de eucaliptos na região, voltados à fabricação de celulose e papel, liderada por empresas como Fibria, Votorantim Celulose e Papel e Eldorado (em processo de instalação) (...) Com a chegada de empresas fabricantes de celulose na região se tornou comum ver plantações de eucaliptos próximas a bacias hidrográficas, proporcionando uma mudança no cenário paisagístico do município (BRAZ; MIRANDOLA; SILVA, 2013, p. 7).

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CARRO QUEIMADO - MS

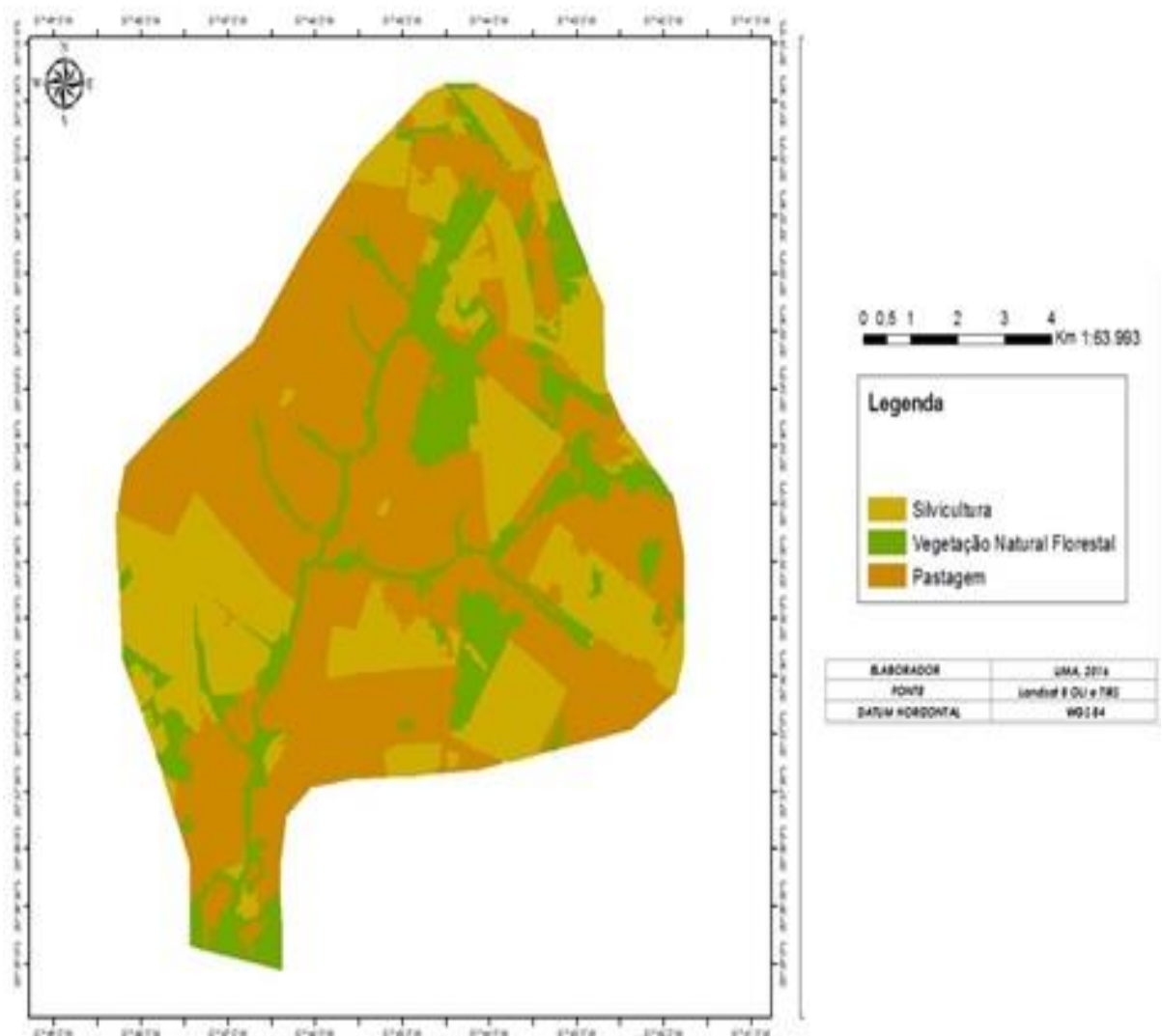


Figura 2- Uso e ocupação do solo na BHCQ no ano de 2016. **Elaboração:** LIMA, M.G (2016)

Analisando de maneira didática, a importância do uso de geotecnologias no diagnóstico e planejamento do espaço fica evidente, de maneira que é possível fazer análises sob perspectiva de diferentes temporalidades, isso é, comparar a mesma

área em diferentes períodos, gerando informações válidas ao diagnóstico e planejamento do uso e ocupação do solo. Nesse sentido, Câmara (1998) afirma que:

A área de diagnóstico ambiental objetiva estabelecer estudos específicos sobre regiões de interesse, com vistas a projetos de ocupação e preservação. Exemplos são os relatórios de impacto ambiental (RIMAs) e os estudos visando o estabelecimento de áreas de proteção ambiental (APAs). Os projetos de avaliação de impacto ambiental envolvem o monitoramento dos resultados da intervenção humana sobre o ambiente, incluindo levantamentos como foi feito pela organização SOS Mata Atlântica, que vem realizando estudos sobre os remanescentes da Mata Atlântica em toda costa leste brasileira. Os trabalhos de ordenamento territorial objetivam normatizar a ocupação do espaço, buscando racionalizar a gestão do território, com vistas a um processo de desenvolvimento sustentado (CÂMARA, 1998, p. 13).

Na perspectiva de contemplar os distintos processos que estão inseridos na temática do planejamento, e propor uma caracterização hidrográfica e a delimitação das bacias, para os devidos fins da gestão e gerenciamento dos recursos hídricos e manejo do solo; os materiais necessários para a produção do trabalho englobam técnicas de SIG que estão contidas no amplo segmento do Geoprocessamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância do uso de geotecnologias no diagnóstico e planejamento do uso e ocupação do solo, bem como sua eficácia foram confirmadas pelos resultados gerados neste trabalho. O mapeamento foi dividido em três classes, notou-se o avanço da cultura do eucalipto bem como da pastagem na área da BHRCQ, entendimento semelhante já haviam tido Braz; Mirandola; Silva em análise feita no ano de 2011 em comparação com o ano de 2000:

O aumento de algumas classes, enquanto outras diminuíram, ou mesmo a classe Silvicultura, que no ano de 2000 não se faz presente na área, ou seja, o uso e ocupação da terra não se encontra da mesma forma, havendo mudanças significativas em sua dinâmica (BRAZ; MIRANDOLA; SILVA, 2013, p. 7).

Confirmou-se a eficácia dos procedimentos que foram utilizados já que os dados gerados foram processados e depois transformados em informações nas quais pode-se basear ações de planejamento e manejo bem como de diagnóstico do uso e ocupação do solo na área da BHRCQ.

Quanto as mudanças ocorridas na área da BHRCQ, nota-se que se deram primordialmente por motivos de ação antrópica que podem provocar impactos ambientais de grande magnitude na área, isso em decorrência de atividades incorretas como ocupação de áreas de nascente e retirada de mata ciliar (Ver Figura 2).

O uso de geotecnologias para mapeamento de uso e cobertura do solo em uma determinada área com imagens de acesso livre, via site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), possibilita planejar ações de manejo ou diagnosticar eventuais problemas, entra então a importância dos SIG que processam as imagens, gerando informações dão suporte aos processos citados anteriormente.

BIBLIOGRAFIA

BRAZ, Adalto Moreira; MIRANDOLA, Patrícia Helena; SILVA, Renan Almeida. **GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NA PARTE COMPONENTE BACIA HIDROGRAFICA DO RIO CARRO QUEIMADO – MS - BRASIL**. Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, p. 180-194, 2013.

CÂMARA, Gilbert; MEDEIROS, José Simeão. Princípios Básicos do Geoprocessamento. In: Eduardo Assad, Edson Sano (eds.), **Sistema de Informações Geográficas. Aplicações na Agricultura**. Brasília, DF, EMBRAPA, 1998, pg. 3-11 (2ª. edição, revista e ampliada).

FLORENZANO, Tereza Gallotti. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Brasil, 2016.

INPE – **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. Brasil, 2016.

MIRANDOLA, Patrícia Helena. **Análise geo-ambiental multitemporal para fins de planejamento ambiental: um exemplo aplicado à baía hidrográfica do Rio Cabaçal – Mato Grosso – Brasil**. Tese de Doutorado. UFRJ, 2006.

ROSA, Roberto. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 2ªed. rev. Uberlândia. Ed. Da Universidade Federal de Uberlândia, 1992. Santa Maria – Edições UFSM, 1991. 181p.

Recebido em: 23/03/2017

Aceito para publicação em: 29/11/2017