

**BARRA DO GARÇAS (MT): auxílio das geotecnologias na caracterização
fisiográfica, uso da terra e cobertura vegetal**

Eduardo Vieira dos Santos

Mestre em Geografia, professor do Curso de Geografia/ICHS/CUA, Universidade Federal de Mato Grosso. Doutorando em Geografia – UFG/REJ. Núcleo de Estudo e Pesquisas Sócio Ambientais (NEPSA CNPq)
E-mail: edugeo2000@yahoo.com.br

Renato Adriano Martins

Professor Doutor do Curso de Geografia, Universidade Estadual de Goiás. Núcleo de Estudo e Pesquisas Sócio Ambientais (NEPSA -CNPq)
E-mail: renato-geo@hotmail.com

Frederico Augusto Guimarães Guilherme

Professor Doutor da Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí
E-mail: fredericoagg@gmail.com

Resumo: Localizado na região de planejamento leste, o município de Barra do Garças (MT) contava com população estimada de 58.690 habitantes no ano de 2016, distribuída em um território de 9.078,98 km². Devido ao processo de ocupação iniciado de forma mais intensa a partir da década de 1960, vários impactos ambientais têm ocorrido. Desse modo, o presente artigo tem como objetivo mapear as características ambientais locais e identificar os usos atuais do solo, através do emprego das geotecnologias. Com a utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) realizou-se a confecção de mapas de hipsometria, declividade, unidades geológicas, classes de solos, rede de drenagens e uso da terra e cobertura vegetal. Após a confecção dos mapas, procedeu-se a análise dos mesmos, correlacionando as características ambientais com o uso da terra e a cobertura vegetal existente em Barra do Garças (MT). O presente estudo demonstrou que as geotecnologias podem contribuir para o processo de conhecimento e, conseqüentemente, favorecer o planejamento da ocupação.

Palavras-chave: Fisiografia. Mapeamento. Ocupação. Cerrado. Diagnóstico.

**BARRA DO GARÇAS (MT): aid of the geotechnologies in the physiographic
characterization, land use and vegetal cover**

Abstract: Located in the eastern planning region, the municipality of Barra do Garças (MT) had an estimated population of 58,690 inhabitants in the year 2016, distributed in a territory of 9,078.98 km². Due to the occupation process started more intensively from the 1960s, there have been several environmental impacts. Thus, the present article aims to map as local environmental characteristics and identify current land uses, through the work of geotechnologies. With the use of the Geographic Information System (GIS) a mapping of hypsometry, declivity, geological units, soil classes, drainage network and land use and vegetation cover. After making the maps, an analysis of these maps is performed, correlating environmental characteristics with land use and vegetation cover existing in Barra do Garças (MT). The present study demonstrated that the geotechnologies can contribute to the process of knowledge and, consequently, favor the planning of the occupation.

Keywords: Physiography. Mapping. Occupation. Thick. Diagnosis.

1 Introdução

Frente às imposições do atual modelo econômico que comandam as relações sociais e de produção, a forma como a sociedade se relaciona com o meio ecológico é cada vez mais

causadora de desequilíbrio ambiental. O município de Barra do Garças (MT) localizado na porção leste do Estado de Mato Grosso, também está inserido na Divisão Territorial do Trabalho respondendo pela produção primária. Assim, a ocupação de seu território responde a interesses, muitas vezes, alheios as demandas locais.

O município de Barra do Garças (MT) encontra-se inserido na área core do Cerrado, e, desse modo, apresenta os mesmos problemas ocasionados pelo processo de ocupação descontrolada. Segundo maior bioma em extensão territorial (ARRUDA, 2001), o Cerrado, na segunda metade do século XX, teve forte alteração de sua paisagem natural (FERNANDES; PESSÔA, 2011).

Em decorrência do intenso processo de ocupação do Cerrado, várias são as atividades que, de alguma forma, agridem o seu patrimônio natural (SANTOS et al., 2013). De acordo com a WWF (World Wide Fund for Nature) Brasil (2006), as principais ameaças à biodiversidade do Cerrado estão relacionadas, principalmente, à monocultura intensiva de grãos (soja, milho e algodão) e à agricultura empresarial moderna, acentuadas a partir da década de 1980. As modificações ocorridas em ambientes naturais, como a destruição de espécies locais e a inserção de novas espécies exóticas, desencadeiam desequilíbrios ambientais. A substituição da flora nativa por espécies exóticas tem marcado a destruição das fitofisionomias do Cerrado e a modificação de suas paisagens, além de resultar na destruição de espécies da fauna (SANTOS et al., 2013).

Diante da crescente pressão exercida ao meio ecológico, intensificou-se o debate da relação homem-natureza, ou conforme Lima (1989), sociedade-natureza. A sociedade contemporânea tem vivenciado uma série de problemas que envolvem o seu modo de envolvimento com a natureza, no processo de produção e reprodução do espaço geográfico (OLIVEIRA, 2002). A forma de apropriação e transformação da natureza responde pela existência dos problemas ambientais, cuja origem encontra-se determinada pelas próprias relações sociais (SANTOS, 2010).

Neste contexto, o papel da Geografia na atualidade é servir de instrumento ao uso planejado do espaço geográfico, através de uma visão complexa da interação entre as variáveis físicas, ecológicas e sociais que compõem a paisagem. A partir da observação dos atuais problemas ambientais que assolam o Cerrado, e da necessidade de buscar formas alternativas de ocupação menos impactante, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de mapear as características ambientais locais e identificar os usos atuais do solo no município.

A proposição deste artigo visa o fornecimento de uma base a futuros projetos de conservação ecológica e de desenvolvimento local. Para tal diagnóstico, recorre-se às geotecnologias devido ao seu relevante potencial para análise espacial, além da capacidade de lidar com diversas variáveis, possibilitando a geração de produtos finais capazes de fundamentar o planejamento do processo de ocupação, tornando-o menos impactante. Com o estudo das inter-relações dos vários fluxos no meio ambiente é possível planejar melhor os usos (TRICART, 1977).

Desse modo, a procura por novos instrumentos conceituais e técnicos para a análise espacial tem sido uma constante (FITZ, 2008). Com o atual avanço tecnológico, tem ganhado notoriedade, na Geografia, o uso das geotecnologias. Fitz (2008) ressalta o potencial das geotecnologias como um expressivo e poderoso instrumental de trabalho para os técnicos atuarem sobre o espaço. O uso das geotecnologias nos permite fazer uma análise integrada do ambiente de forma a entender questões relacionadas as alterações ambientais (GONÇALVES, 2008). Nesse contexto, as geotecnologias tendem a ocupar um lugar de destaque em virtude de sua funcionalidade (FITZ, 2008). Conforme Rosa (2011, p. 81) as geotecnologias são “[...] o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica.”

Atualmente, as ferramentas das geotecnologias se constituem em importante instrumento para análise ambiental que subsidia as tomadas de decisão (ATANAZIO, 2010). Dessa forma, cada vez mais tem aumentado a utilização das geotecnologias em diversas áreas de conhecimento e também no cotidiano das pessoas. Com o uso das geotecnologias é possível a realização de um monitoramento que contribua para o planejamento de ações menos impactantes, em virtude do agravamento das condições ambientais. Neste estudo, ocupou-se a mapear as principais características ambientais do município de Barra do Garças (MT), hipsometria, declividade, unidades geológicas e solos, que podem estar relacionados às formas de ocupação encontradas no município.

Os usos das geotecnologias trazem grandes contribuições, como no caso do diagnóstico ambiental, com o mapeamento do uso da terra, de essencial importância para compreender a organização espacial humana, e, as transformações impostas pelo homem em uma determinada área ao longo de uma escala temporal. O estudo do uso da terra é um meio de buscar conhecimento de toda a sua utilização por parte do homem ou, quando não utilizado pelo homem, a caracterização dos tipos de categorias de vegetação natural que reveste o solo, como também suas respectivas localizações (ROSA, 2007).

Nesse sentido, as representações através das técnicas computacionais permitem a inspeção do relacionamento entre as entidades ambientais envolvidas (XAVIER DA SILVA, 2001). Essa montagem, cuidadosamente ordenada, possibilita a construção de modelos conceituais que representam as características da realidade ambiental. Tais modelos podem apoiar os diagnósticos ambientais e precisam ser construídos para facilitar a modelagem digital final, a qual permite o tratamento dos dados e a representação de visão integrada da realidade (SAQUET; MELLO FILHO, 2009). O mapeamento das características ambientais locais e do uso da terra e cobertura vegetal propiciaram essa visão integrada, que permitirá novas ações no sentido de uma ocupação menos impactante em Barra do Garças (MT).

2 Material e método

Para o desenvolvimento do presente trabalho no município de Barra do Garças (MT), utilizou-se uma metodologia baseada em Souza e Batista (2007); Olivera, Olivera e Crestani (2011); Medeiros, São Miguel e Brugnolli (2014). Inicialmente, foi criado um mapa de localização de Barra do Garças (MT), utilizando *shapefiles* disponibilizados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA-MT) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Todos os produtos cartográficos foram confeccionados através do *software ArcGis*, versão 10.1, licenciado para o Laboratório de Geoinformação da UFG, Regional Jataí (LABGEO-UFG/REJ).

Posteriormente, realizou-se o mapeamento das características do relevo, com a caracterização hipsométrica e de declividade. Nesta etapa, foram utilizadas imagens *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), no projeto Topodata, com resolução espacial de 30 metros. Foram utilizadas as imagens 15S525ZN, 15S54ZN, 14S525ZN e 14S54ZN, de fevereiro de 2000. No *software Arc Gis* 10.1, efetuou-se o mosaico das imagens (ferramentas: *data management tools, raster dataset, mosaic*), a extração da área de interesse (ferramentas: *spatial analyst tools, extraction, extract by mask*) e foram geradas as curvas de níveis (ferramentas: *spatial analyst tools, surfasse, slope*).

A partir das curvas de nível, foi gerado um modelo digital de elevação do terreno (MDE), através de rede irregular de triangulações (Irregular Triangulated Networks – TIN) (ferramentas: *3D analyst, TIN management, Create TIN*). A grade triangular permite maior exatidão que a retangular, no que se refere à análise quantitativa dos dados, sendo considerada melhor para representar as feições do relevo, pois captura sua complexidade sem a necessidade de grande quantidade de dados (FELGUEIRAS; CÂMARA, 2005). A partir do Barra do Garças (MT): auxílio das geotecnologias na caracterização fisiográfica, uso da terra e cobertura vegetal

MDE foram geradas as classes de declividade seguindo o modelo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), de 1979: 0–3% (plano), 3–8% (suave ondulado), 8–20% (ondulado), 20–45% (forte-ondulado), 45–75% (montanhoso) e 75–100% (fortemontanhoso) (EMBRAPA, 1979). A utilização do modelo da EMBRAPA (1979) se deve a sua amplamente utilização para estudos ambientais e por ser capaz de retratar de forma fidedigna a declividade do terreno.

A caracterização geológica de Barra do Garças (MT) foi realizada a partir de *shapefiles* obtidos na SEMA-MT e na Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CRPM). Neste mapeamento optou-se por caracterizar as unidades litoestratigráficas presentes no município. O mapa das classes de solos foi realizado a partir de *shapefiles* disponibilizados pela EMBRAPA e classificados segundo a última versão do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013).

A rede de drenagem atua na esculturação do relevo agindo sobre as unidades litoestratigráficas, além de possuírem importância ecológica e de influenciarem no uso e ocupação antrópicos. No mapeamento da rede de drenagem utilizou-se as mesmas imagens do mapeamento hipsométrico e de declividade. No processo de extração de drenagem utilizou-se metodologia de Martins (2007), com a utilização do conjunto de ferramentas *hydrology e conditional (fill, flow direction, flow accumulation, con e stream to features)*, software *ArcGis*, versão 10.1, licenciado para o LABGEO-UFG/REJ. Utilizou-se ainda *shapefiles* da Agência Nacional de Águas (ANA) com os nomes dos cursos de águas.

O mapeamento de uso da terra e da cobertura vegetal foi realizado a partir de imagens do satélite Landsat 8 *Sensor Operational Land Imager (OLI)*, adquiridas pelo sistema *EarthExplorer* do U.S. Geological Survey (USGS), gerido pela *National Aeronautics and Space Administration (NASA)*, sendo selecionada cena de 26 de julho de 2016, por apresentar menor cobertura de nuvens. Realizou-se a composição colorida 6R5G4B, e na sequência, a classificação não supervisionada, em que é realizada a agregação dos pixels semelhantes (*multivariate/Isocluster*). Assim, foi gerado um arquivo matricial, convertido para formato vetorial, e, posteriormente, corrigido com uma reclassificação através da ferramenta *field calculator*.

A classificação não-supervisionada utiliza a técnica de *cluster* ou agrupamento, que consiste em agrupar os pixels, dividindo os dados da imagem no espaço multiespectral, em um determinado número de classes estipulado pelo usuário (JENSEN, 2009). A partir da imagem classificada, foi gerado um mapa temático composto por sete classes: corpos de água, mata, Cerrado, silvicultura, agricultura, pastagem e solo descoberto.

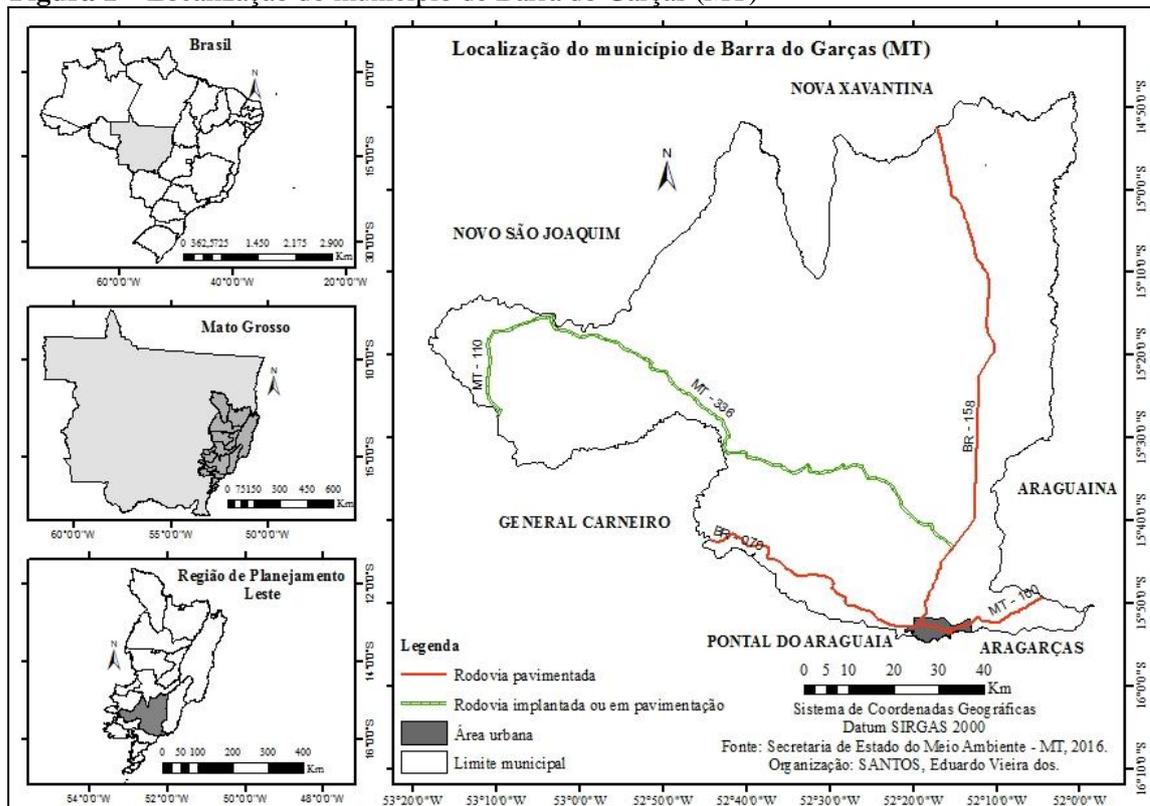
Assim como em Rosa e Sano (2014), foram realizadas incursões a campo com objetivo de verificar, localmente, se os resultados encontrados no mapeamento foram condizentes com a realidade, validando as diferentes categorias de uso da terra e cobertura vegetal natural. As incursões a campo só ocorreram no mês de novembro do ano de 2016, devido à dificuldade para conseguir transporte em datas anteriores. Nestas incursões a campo também foi obtido registro fotográfico das diferentes categorias. As imagens de alta resolução espacial, disponíveis no *Google Earth*, foram de grande valia neste procedimento, uma vez que sanaram dúvidas, minimizando os trabalhos de campo.

Foram coletadas informações sobre a produção agropecuária de Barra do Garças (MT), disponibilizadas pelo IBGE (2016). Com estas informações, foram criados quadros com os dados da produção agropecuária municipal. A partir de todas as informações obtidas nos mapeamentos e em bancos de dados eletrônicos, foi possível a discussão dos resultados através da apresentação de mapas temáticos.

3 Resultados e discussão

A região de planejamento leste, em Mato Grosso, situa-se na porção leste do estado e forma grande parte da fronteira com Goiás. É formada por 17 municípios: Água Boa, Araguaiana, Araguainha, Barra do Garças (MT), Campinápolis, Canarana, Cocalinho, General Carneiro, Nova Nazaré, Nova Xavantina, Novo São Joaquim, Pontal do Araguaia, Ponte Branca, Querência, Ribeirão Cascalheira, Ribeirãozinho e Torixoréu. Reune uma população estimada para o ano de 2016, de 202.098 mil habitantes (6,11% da população estadual) (IBGE, 2016) e território de 112,74 mil km², 12,48% de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2010).

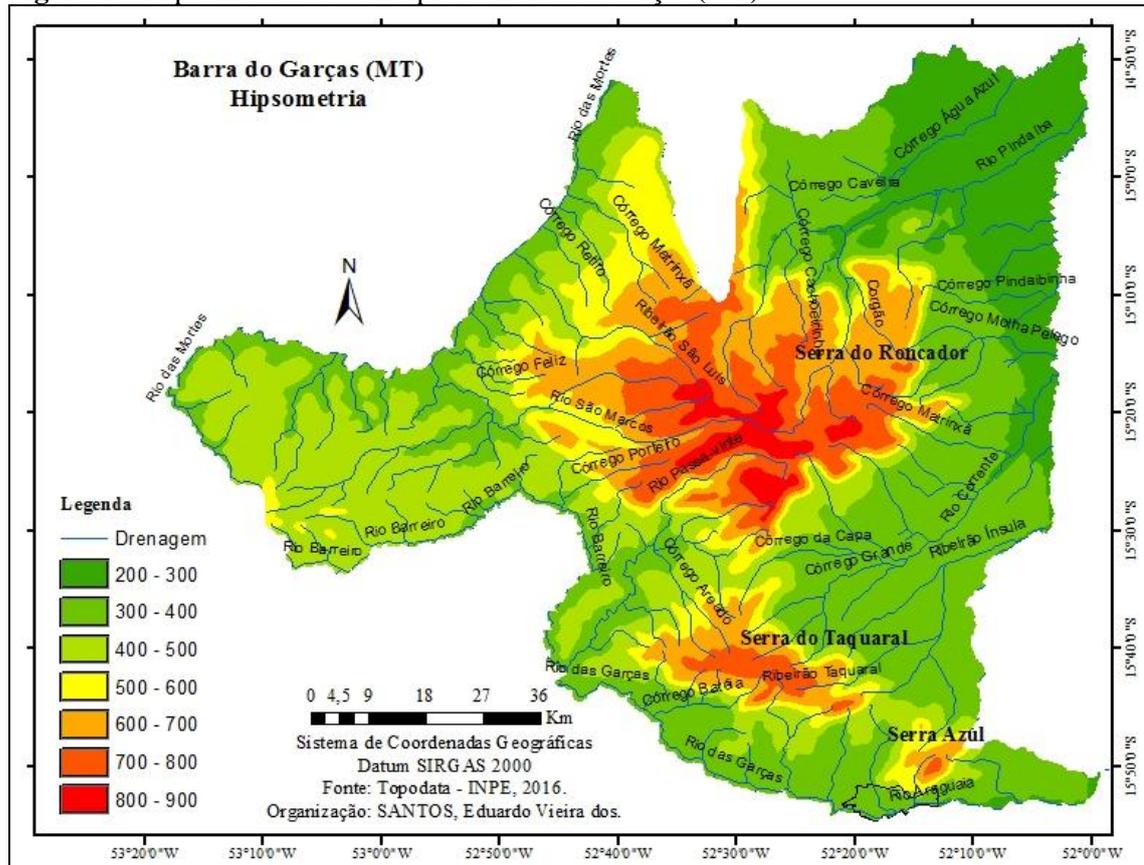
O crescimento econômico da região, nas últimas décadas, tem sido facilitado pela posição geográfica e pela malha viária que corta o seu território e a integra com o resto do estado e país. O sistema viário ainda articula a região com o Oeste, passando por Cuiabá e Cáceres (MATO GROSSO, 2010). A região de planejamento leste é polarizada por Barra do Garças (MT) (Figura 1), que, limita-se à leste com os municípios de Aragarças (GO) e Araguaiana (MT), ao sul com os municípios de General Carneiro (PR) e Pontal do Araguaia (MT), e ao norte com os municípios de Nova Xavantina (MT) e de Novo São Joaquim (MT). Possui, ainda, interligação com outras regiões através da BR-070 e BR-158 e da MT-100.

Figura 1 – Localização do município de Barra do Garças (MT)

Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Organizado por SANTOS, 2016.

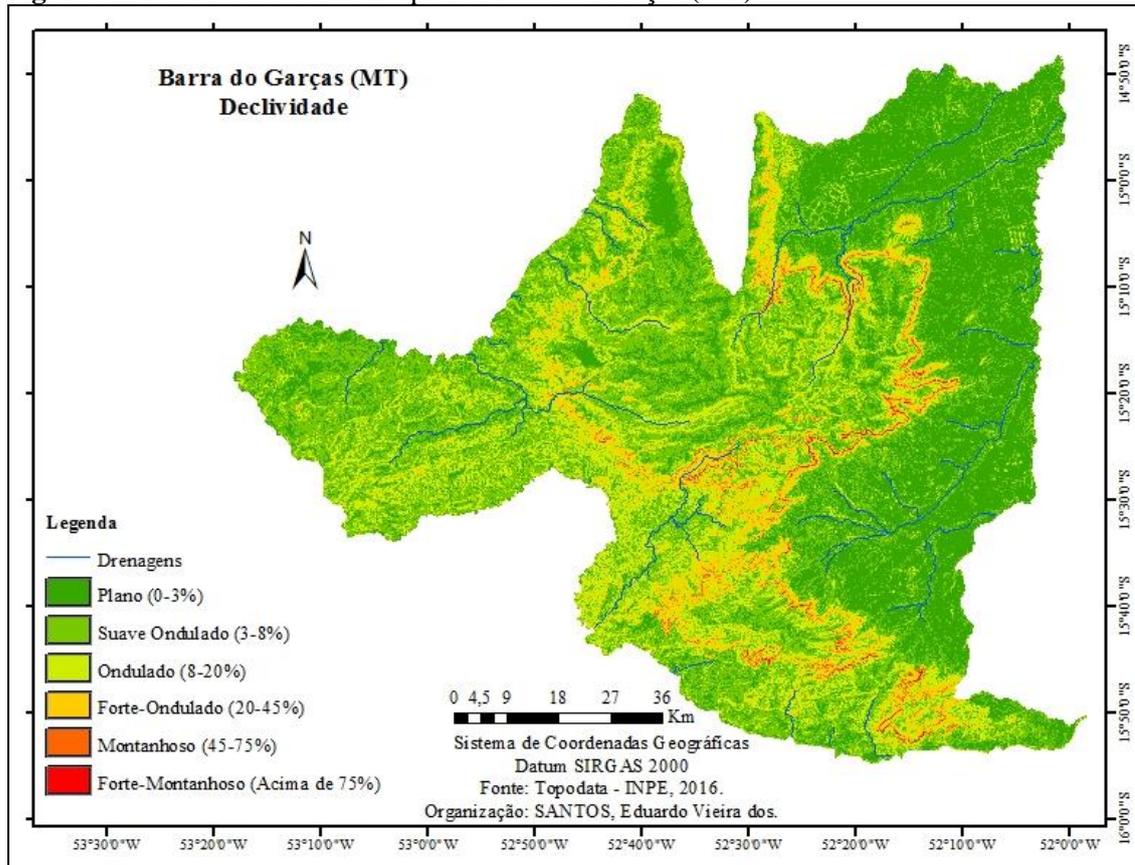
O município Barra do Garças (MT) possui área de 9.078,98 km² e população, estimada em 2016, de 58.690 habitantes (IBGE, 2016). A sede municipal está localizada na porção sudeste do município, na confluência do rio das Garças com o rio Araguaia, e distancia-se aproximadamente 400 quilômetros de Goiânia, capital de Goiás, e cerca de 500 quilômetros de Cuiabá, capital de Mato Grosso. Apresenta a particularidade de estar diretamente interligada à área urbana de Pontal do Araguaia e de Aragarças (GO).

O município apresenta na porção central, relevo marcado por discontinuidades abruptas com as escarpas da Serra Azul, da Serra do Taquaral e da Serra do Roncador, onde ocorrem as maiores altitudes entre 700 e 900 metros (Figura 2). Este conjunto morfoescultural faz parte do Planalto dos Alcantilados (CAMARGO, 2011). Na porção leste destaca parte da unidade morfoescultural Planície do Araguaia, com topografia plana a suavemente ondulada e as menores altitudes, entre 200 e 400 metros.

Figura 2 – Hipsometria do município de Barra do Garças (MT)

Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente. INPE, Topodata. Elaborado por SANTOS, 2016.

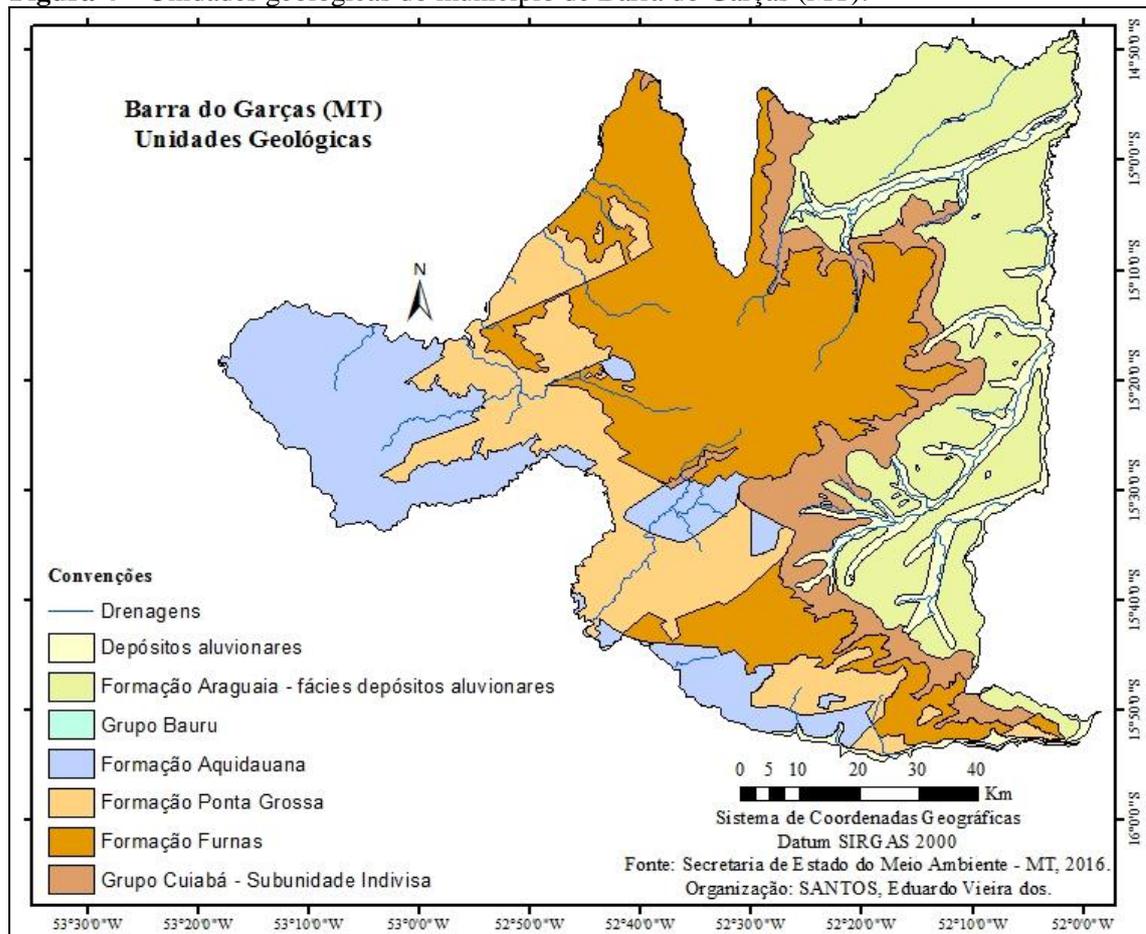
O município de Barra do Garças (MT) possui grande amplitude de cotas altimétricas devido à presença da Serra do Roncador, da Serra do Taquaral e da Serra Azul. A presença destas serras propiciou a existência de escarpas abruptas, contribuindo para elevada declividade (Figura 3) em algumas áreas do município. Estas áreas, geralmente, estão associadas às bordas dessas três serras. São áreas de paredões abruptos marcando descontinuidade no relevo. Entretanto, existem áreas com baixa declividade, principalmente, o topo das áreas citadas anteriormente e na planície do Araguaia, drenada, principalmente, pelo ribeirão Ínsula e o rio Pindaíba.

Figura 3 – Declividade do município de Barra do Garças (MT).

Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente. INPE, Topodata. Elaborado por SANTOS, 2016.

Nas áreas mais planas, com declividade entre 0% e 3%, presente principalmente na porção leste do município, ocorreu grande retirada da vegetação natural, substituída por atividades agrícolas. Já a porção oeste com declividades maiores (3-8% e 8-20%) é utilizada, principalmente, para pecuária, e ainda existem consideráveis áreas de Cerrado, principalmente, devido à presença de terras indígenas.

A diferença altimétrica e a presença de escarpas com altas declividades é resultado, dentre outros agentes, da litologia local inserida na borda da Bacia Sedimentar do Paraná, conforme se pode observar em Assine et al. (1988). Barra do Garças (MT) apresenta diferentes unidades geológicas (Figura 4), predominando a Formação Furnas 30,29%, seguida pela Formação Araguaia 22,16%, Formação Ponta Grossa 15,78%, Formação Aquidauana 15,67%, Grupo Cuiabá 9,21%, Depósitos Aluvionares 6,88% e Grupo Bauru 0,01%.

Figura 4 – Unidades geológicas do município de Barra do Garças (MT).

Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Elaborado por SANTOS, 2016.

A Formação Furnas (Grupo Paraná) é uma unidade litoestratigráfica do período Devoniano, era Paleozóica. Sua deposição iniciou no Eodevoniano (≈ 410 Ma) e culminou no Neodevoniano (≈ 390 Ma) (FERREIRA; CANDIDO; ROSTIROLLA, 2010). É composta por arcóseo grosso imaturo, arenito conglomerático, fino conglomerado oligomítico e arenito, interdigitado com argilito, siltito e folhelho, ambiente fluvial a transicional com depósitos de deltas de rios e litorâneos (MATO GROSSO, 2004). Está presente na parte central e na porção sul de Barra do Garças (MT), sustentando as altitudes mais elevadas (700 a 900m). É área de erosão recuante e nascente dos principais cursos de água do município.

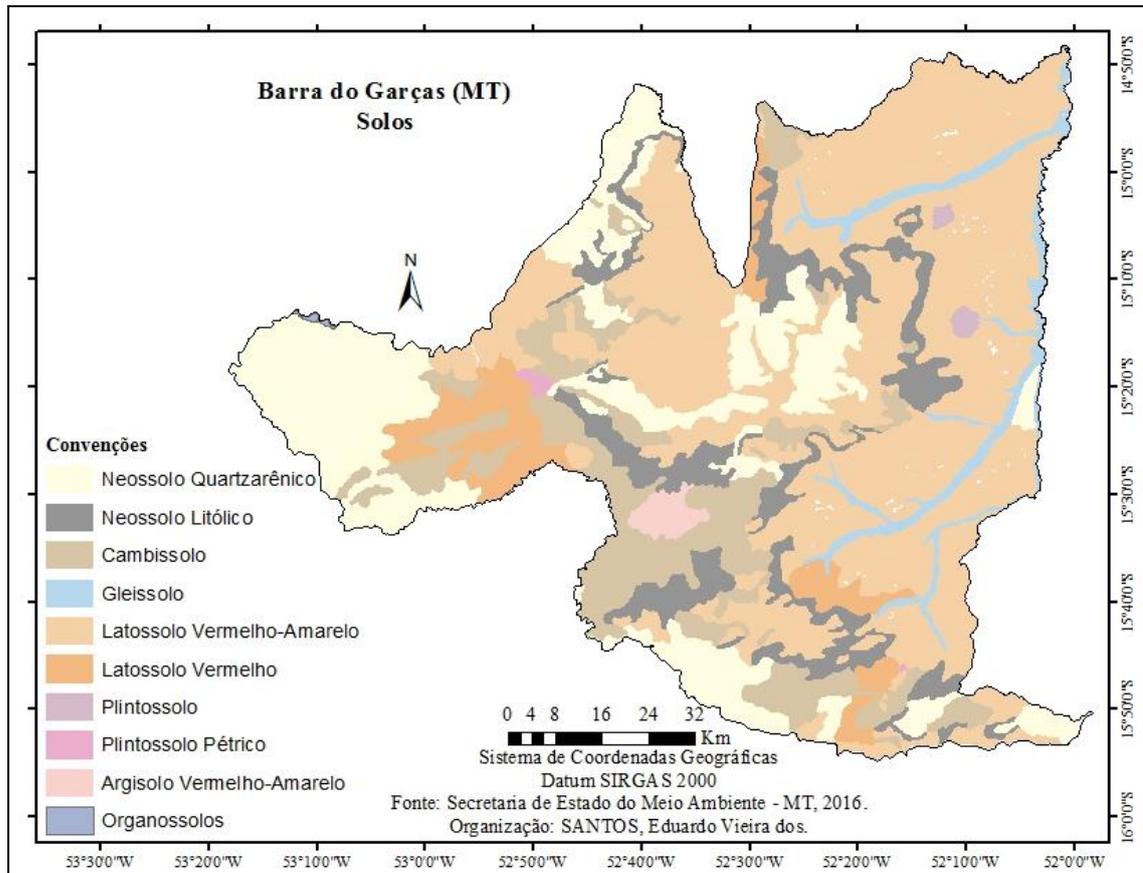
Em segundo lugar aparece a Formação Araguaia, com formação iniciada no Quaternário (Pleistoceno), compreende sedimentos não selecionados do sistema fluviolacustre da bacia fluvial do rio Araguaia, sendo areno-argiloso e com arenitos vermelhos pouco compactos capeados por siltes e areias siltosas (BARBOSA et al, 1966). Em Barra do Garças (MT) representa a planície do rio Araguaia e possui as menores cotas altimétricas (200 a 400m).

Em terceiro lugar, a Formação Ponta Grossa, também pertencente ao Grupo Paraná, é mais recente que a Formação Furnas (final do Devoniano). Sedimentou entre 390-360 Ma, período no qual a Bacia do Paraná experimentou importantes inundações marinhas (FERREIRA; CANDIDO; ROSTIROLLA, 2010). É composta por folhelho com lentes de arenito fino, folhelho carbonoso, arenito síltico e macrofósseis: trilobitas, braquiópodos (MATO GROSSO DO SUL, 2006). Ocorre apenas a oeste e a sudoeste do município, margeando a Serra Azul, a Serra do Taquaral e a Serra do Roncador. Ocupa posição intermediária no relevo, entre 300 e 600 metros de altitude.

A Formação Aquidauana (Grupo Passa Dois) é mais recente que o Grupo Paraná (Carbonífero). É constituída por arenito vermelho a róseo, arenito esbranquiçado, conglomerado, siltito, arenito fino, diamictito e folhelho cinza-esverdeado, de ambiente fluvial e lacustre, com depósitos glaciais (MATO GROSSO, 2004). Está presente em três porções de Barra do Garças (MT): porção mais a oeste; encravada na parte central, entre a Formação Ponta Grossa e a Formação Furnas, com altitude entre 400 e 500 metros; na porção mais ao sul, na planície do rio das Garças, com altitudes entre 300 e 400 metros.

O Grupo Cuiabá integra o domínio interno da Faixa Paraguai da Província Tocantins e agrupa sequências metassedimentares dobradas cuja deposição se deu em ambiente marinho (SOUSA, 2012). A subunidade indivisa (Grupo Cuiabá) é formada por quartzito, metarenito, filito e filito conglomerático, sendo bem mais antigo (Criogeniano), era Neoproterozóica (MATO GROSSO, 2004). Em Barra do Garças (MT), encontra-se exposto após as bordas da Bacia Sedimentar do Paraná, marcando a transição para a Planície do Araguaia. Os Depósitos Aluvionares são recentes (Holoceno) e compostos por areia, areia quartzosa, cascalho, silte, argila e localmente turfa, e, ambiente continental fluvial (MATO GROSSO DO SUL, 2006). Em Barra do Garças (MT) ocorre na Planície do Araguaia, próxima a calha de seus afluentes. Já o Grupo Bauru faz parte da Bacia do Paraná, formado no Cretáceo, era Mesozóica (MATO GROSSO, 2004), e, possui ínfima ocorrência, na calha do rio das Garças nas proximidades da sede municipal de General Carneiro.

A evolução geológica da área, juntamente com o clima tropical e outros fatores, condicionam o aparecimento de várias classes de solos. Foram identificadas em Barra do Garças (MT), sete classes de solos (Figura 5) no primeiro nível categórico (ordens): Neossolo Quartzarênico e Litólito, Cambissolo, Gleissolo, Latossolo Vermelho-Amarelo e Vermelho, Plintossolo Pétrico, Argissolo e Organossolo. As principais classes foram: Latossolo Vermelho-Amarelo (45,95%), Neossolo Quartzarênico (20,08%), Cambissolo (13,68%), Neossolo Litólico (9,91%), Latossolo Vermelho (5,59%) e Gleissolo (3,38%).

Figura 5 – Classes de Solos do município de Barra do Garças (MT).

Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Elaborado por SANTOS, 2016.

A classe de solo com maior ocorrência é o Latossolo Vermelho-Amarelo com manchas em quase todo o município, com destaque para áreas mais planas na Planície do Araguaia, no alto da Serra do Taquaral e porção noroeste da Serra do Roncador. Ocorre, principalmente, sobre a Formação Furnas e a Formação Araguaia. Já o Latossolo Vermelho possui menor ocorrência, restrito a áreas mais planas da formação Ponta Grossa, da formação Aquidauana e da Formação Araguaia. Os Latossolos compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico, possui avançado estágio de intemperização, são profundos e bem drenados (EMBRAPA, 2013). As áreas em que estão localizados os Latossolos, principalmente por apresentarem relevo mais plano e menores restrições a sua ocupação, apresentam maior transformação da paisagem.

O Neossolo não apresenta alteração expressiva em relação ao material originário, geralmente é pouco espesso e não apresenta nenhum tipo de horizonte B diagnóstico (EMBRAPA, 2013). Em Barra do Garças (MT) ocorre o Neossolo Quartzarênico e o Neossolo Litólico. O primeiro possui baixa fertilidade natural sendo bastante lixiviado, profundo, mas com pouquíssima quantidade de argila, muito susceptível a processos erosivos

(Figura 6). Ocorre na porção oeste, planície do rio das Garças, associado a formação Aquidauana, e, na Serra do Roncador associado a formação Furnas. O segundo é um solo pouco profundo com horizonte A diretamente sobre C ou Cr (EMBRAPA, 2013). Ocorre, principalmente, nas bordas da Serra Azul, da Serra do Taquaral e da Serra do Roncador, associado ao Grupo Cuiabá e a Formação Ponta Grossa.

Figura 6 – Erosão em Neossolo Quartzarênico, Barra do Garças (MT).



Fonte: Software Google Earth, 2016.

Foto 1 - Erosão em Neossolo Quartzarênico, Barra do Garças (MT).



Fonte: SANTOS, 2016.

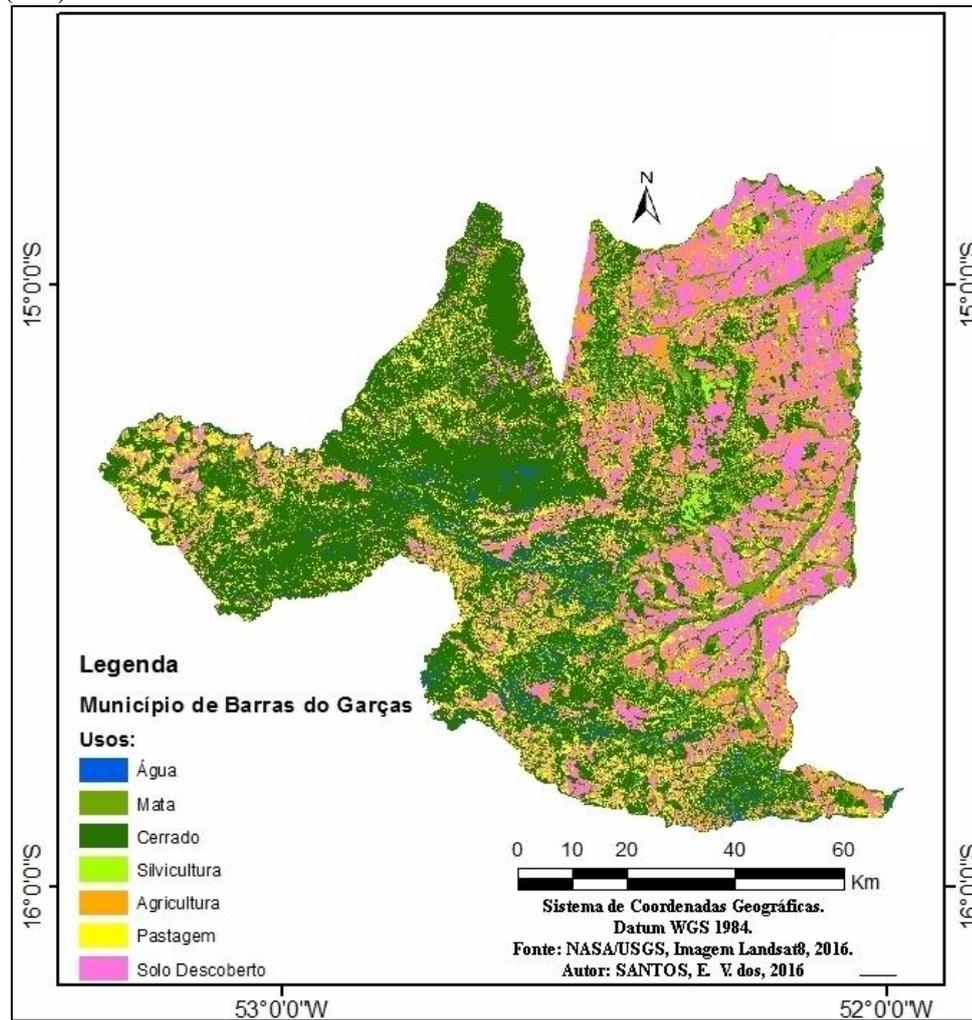
O Cambissolo possui horizonte B incipiente e são pouco profundos (EMBRAPA, 2013). Estão presentes na parte oeste (400 a 700 metros de altitude) em revelo mais movimentado sobre a formação Ponta Grossa. Já as demais classes de solos possuem ocorrência restrita a pequenas áreas, como, os Argissolos e os Gleissolos identificados nos depósitos aluvionares, dos rios Corrente, Pindaíba e ribeirão Corrente.

houve um crescimento acelerado e os políticos da época eram influentes, logo foi elevada à categoria de vila e em seguida a município, recebendo o nome de Barra do Garças (MT) (DINIZ, 2005). Barra do Garças (MT) teve impulso de ocupação pela criação da Fundação Brasil Central (1943), culminando com a instalação do Regime Militar de 1964, período de implantação de projetos agropecuários e de colonização (RIBEIRO, 2004).

A ocupação de Barra do Garças (MT) é marcada, principalmente, pelo garimpo e pela pecuária. Atualmente, os usos da terra (Figura 8 e Gráfico 1) são: 51,69% de vegetação do Cerrado, 23,88% solo exposto, 13,37% pecuária, 7,19% uso agrícola, 2,73% água e 1,15% silvicultura. Com estes resultados observa-se que resta quantidade considerável de Cerrado, principalmente, na porção oeste do município. A maior responsável pelo grande quantitativo de vegetação de Cerrado nesta área é a presença da Reserva Indígena São Marcos e da Reserva Indígena Merure. Outras áreas da porção oeste do município de Barra do Garças (MT) são locais de desenvolvimento da pecuária extensiva, devido principalmente, ao relevo não apresentar condições favoráveis ao desenvolvimento de atividade agrícola mecanizada.

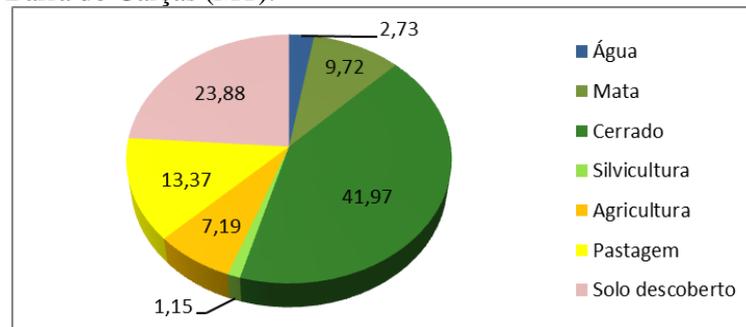
A porção leste, representada pela Planície do Araguaia foi ocupada de forma mais intensa, principalmente, pela atividade agrícola, com grande retirada da vegetação original. Por ser área de relevo plano e suave ondulado, com presença marcante de Latossolo Vermelho-Amarelo, favoreceu a ocupação agrícola. Nesta porção municipal, foi registrado grande percentual de solo descoberto, todavia, deve-se observar que tradicionalmente essa classe de solo descoberto é marcadamente áreas de plantio agrícola nas quais já ocorreu a colheita.

Figura 8 – Uso da terra e cobertura vegetal no município de Barra do Garças (MT).



Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Elaborado por SANTOS, 2016.

Gráfico 1 – Percentual de uso da terra e cobertura vegetal em Barra do Garças (MT).



Fonte: SANTOS, 2016.

Na produção agrícola de Barra do Garças (MT) destacam-se as culturas temporárias da soja e do milho (Quadro 1). Já dentre as culturas permanentes se destaca a borracha (látex) e o coco-da-baía. Na extração vegetal e silvicultura destaca a produção de madeira e lenha. Com a observação do quadro 1, nota-se que a produção agrícola do município de Barra do Garças (Barra do Garças (MT): auxílio das geotecnologias na caracterização fisiográfica, uso da terra e cobertura vegetal

(MT) é pouco diversificada e a área plantada não é tão extensa quanto a de outros municípios do estado de Mato Grosso.

Quadro 1 – Produção Agrícola, Extração Vegetal e Silvicultura em 2015, Barra do Garças (MT).

Lavoura temporária (Hectare - ha)							
Produtos	Abacaxi	Cana-de-açúcar	Feijão (grão)	Girassol (grão)	Mandioca	Milho (grão)	Soja (grão)
Área plantada	10	75	280	350	80	1.390	32.665
Lavoura permanente (Hectare - ha)							
Produtos	Borracha (látex)	Coco-da-bahia	Mamão	Palmito	Uva		
Área colhida	187	37	20	30	4		
Extração vegetal						Silvicultura	
Produtos	Madeiras/lenha	Madeiras/tora	Madeiras/carvão vegetal	Lenha de Eucalipto			
Quantidade produzida	8.360 m ³	123 m ³	71 ton.	58.190 m ³			

Fonte: IBGE – Cidades, organizado por SANTOS, 2016.

A pecuária no município de Barra do Garças (MT) não é desenvolvida de forma intensiva, aproveitando-se da grande área territorial disponível, sendo presente sobretudo em áreas de relevo mais movimentado. Na produção pecuária municipal (Quadro 2), o destaque é para a criação de rebanho bovino de corte, seguido por ovinos, equinos e suínos. Entretanto, observa-se quantidade considerável de galináceos e boa produção de peixes e mel de abelha.

Quadro 2 – Produção Pecuária em 2015, Barra do Garças (MT).

Rebanho em cabeças							
Bovino	Bubalino	Caprino	Equino	Suíno	Galináceo	Ovino	Vacas ordenhadas
436.5303	152	439	3478	3.372	21.701	5.220	2.306
Produção							
Leite de vaca	Mel de abelha	Aquicultura (Tambaqui, Tambacu, Pintado, Piau, Pacu, Matinxã)				Ovos de galinha	
2.214 mil litros	58.100 kg	32.389 kg				56 mil dúzias	

Fonte: IBGE – Cidades, organizado por SANTOS, 2016.

Também se observa que a pecuária no município de Barra do Garças (MT) é pouco diversificada. O principal setor econômico em Barra do Garças (MT) é o setor de serviços, com valor adicionado bruto de 665.647 mil reais, contra 235.767 mil reais da indústria, 91.495 mil reais da agropecuária e 246.314 mil reais da administração pública, valores registrados para o ano de 2014 (IBGE – Cidades, 2016).

4 Considerações finais

Este estudo envolveu o emprego de geotecnologias para o mapeamento das características ambientais e do uso da terra e cobertura vegetal em Barra do Garças (MT). Este município possui diversas formações geológicas, predominando a formação Furnas, que apresenta importância a nível geomorfológico por sustentar as altitudes mais elevadas e apresentar altas declividades. Devido às características geológicas, como a presença de arenitos, somada a outros fatores ambientais, as classes de solo mais abundantes são o Latossolo e o Neossolo Quartzarênico. Este último apresenta alta fragilidade ambiental pela suscetibilidade a processos erosivos, sendo constatado o desenvolvimento de processos erosivos em área de Neossolo Quartzarênico em área ocupada de forma não planejada.

Devido às imposições geológicas, geomorfológicas e pedológicas, bem como, à atuação da rede de drenagem, existe ocupação mais intensa na porção leste, na Planície do Araguaia. Outras áreas de relevo mais movimentado ainda não foram intensamente ocupadas, tendo como uso principal a pecuária. Por meio desse estudo, foi possível verificar que Barra do Garças (MT) ainda possui predominância da vegetação de Cerrado, devido, principalmente, à presença de terras indígenas. Todavia, preocupa o alto quantitativo de solo exposto na Planície do Araguaia, contribuindo para processo erosivo e para sedimentação dos cursos de água.

O uso pela pecuária também se destaca, embora seja ainda pouco diversificado. Todavia, as diferentes formas de uso da terra e a transformação da cobertura vegetal natural em Barra do Garças (MT) pode resultar em diferentes impactos ambientais para essa área. Desse modo, verificou-se que a metodologia utilizada, com o emprego das geotecnologias, obteve êxito no mapeamento das principais características ambientais da área em estudo. Com a realização desses mapeamentos, houve a efetivação de análises e correlações entre as características ambientais e os principais usos da terra encontrados.

A partir dos mapeamentos aqui realizados, serão possíveis novos estudos visando o desenvolvimento de atividades menos impactantes e que sejam mais adequadas à realidade ambiental local. Portanto, demonstrou-se que o auxílio das geotecnologias é fundamental para o levantamento de informações, a fim de contribuir para o planejamento e tomada de decisão sobre formas de ocupação menos impactante.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Banco de dados**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: 2 ago. 2016.

ARRUDA, M. B. (Org.). **Ecossistemas brasileiros**. Brasília: IBAMA, 2001. 48 p. il color.

ASSINE, M. L. et al. Arquitetura estatigráfica, tratos deposicionais e paleogeografia da Bacia do Paraná (Brasil) no Neo-Ordoviciano / Eo-Siluriano. São Paulo: **Revista Brasileira de Geociências**, v. 28, n. 1, p. 68-76, mar. 1998.

ATANAZIO, R. **Geoprocessamento aplicado em projeto de Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE), município de Apucarana, PR**. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) – Centro Integrado de Estudos em Geoprocessamento. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2010. 50 p.

BARBOSA, O. et al. **Geologia Estratigráfica, Estrutural e Econômica da área do “Projeto Araguaia”**. Monografia da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro: Universidade, 1966. n.19, p.1-94.

CAMARGO, L. (Org.). **Atlas de Mato Grosso: abordagem socioeconômica-ecológica**. Cuiabá: Entrelinhas, 2011.

DINIZ, Z. dos S. **Conhecendo Barra do Garças (MT)**. Barra do Garças: Multicor, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Súmula da 10ª Reunião Técnica de Levantamento de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNLCS, 1979. 83 p. (Embrapa-SNLCS. Micelânea, 1).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. ver. ampl. Brasília: EMBRAPA/SPI, 2013. 353 p.

ESRI – Environmental Systems Research Institute Inc. **ArcGis versão 10.1**. EUA: Environmental Systems Research Institute, 2012.

FERNANDES, P. A. F.; PESSÔA, V. L. S. **O Cerrado e suas atividades impactantes: uma leitura sobre o garimpo, a mineração e a agricultura mecanizada**. Uberlândia: Observatorium, out. 2011. v. 3, n. 7, p. 19-37. Disponível em: <<http://www.observatorium.ig.ufu.br/pdfs/3edicao/n7/2.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2016.

FERREIRA, F. J. F.; CANDIDO, A. G.; ROSTIROLLA, S. P. Correlação gamaespectrométrica de afloramentos e poços: estudo de caso na Formação Ponta Grossa (Bacia do Paraná, Brasil). Rio de Janeiro: **Rev. Bras. Geof.**, 2010. v. 28, n. 3, p. 371-396. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-2>>. Acesso em: 1 fev. 2015.

FELGUEIRAS, C. A.; CÂMARA, G. Modelagem numérica do terreno. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (Ed.) **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2005. 38 p. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/livros.html>>. Acesso em: 30 abr. 2005.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

GONÇALVES, F. **Geotecnologias aplicadas na avaliação do uso e ocupação da terra e os seus reflexos nos parâmetros de qualidade da água na B. Hidrográfica Água Tirada em**

Três Lagos/MS. Monografia (Bacharelado em Geografia). Três Lagoas: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2008. 91 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de dados.** Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Banco de dados.** Disponível em: <<http://www.inpe.br>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em Recursos Terrestres.** Tradução de J. C. N. Epiphanyo. São José dos Campos: Parênteses, 2009. 598 p.

LIMA, S. do. C. A relação sociedade e natureza. Uberlândia: **Sociedade e Natureza**, 1989. v. 1, n. 2, p. 155-163.

MARTINS, E. S. F. **Geração e atualização de bases cartográficas a partir de dados de elevação SRTM: um estudo de caso para as bacias do atlântico nordeste ocidental.** Trabalho de Conclusão de Curso. Belém: Universidade Federal do Pará, 2007. 63 p.

MARTINS, E. S. F. et al. Extração automatizada e caracterização da rede de drenagem e das bacias hidrográficas do nordeste do Pará ao nordeste do Maranhão a partir de imagens SRTM. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., **Anais...** 2007, Florianópolis: INPE, 2007. p. 6827-6834.

MATO GROSSO (Estado). **Mapa Geológico de Mato Grosso.** Escala 1:1000.000. 2004.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). **Mapa Geológico do Estado de Mato Grosso do Sul.** Escala 1:1000.000. 2006.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). **Plano de Desenvolvimento do Estado de Mato Grosso: região de planejamento IV – Leste.** 2010.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Banco de dados.** Disponível em: <<http://www.sema.mt.gov.br/>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

MEDEIROS, R. B.; SÃO MIGUEL, A. E.; BRUGNOLLI, C. A. C. Caracterização fisiográfica da bacia hidrográfica do Córrego das Marrecas, Dracena. In: FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA, 10, 2014, [s. l.]. **Bacias hidrográficas planejamento e gestão dos recursos hídrico.** Cidade: editora, 2014. v. 10, n. 2, p. 41-56.

OLIVEIRA, A. M. S. de. Relação homem/natureza no modo de produção capitalista. Barcelona: Scripta Nora, **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, ago. 2002. v. 6, n. 119 (18). Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/s18.htm>>. Acesso em: 1 fev. 2015.

OLIVERA, E. D. de; OLIVERA, E. D. de. CRESTANI, A. **Caracterização fisiográfica da bacia de drenagem do Córrego Jandaia, Jandaia do Sul/PR.** Boa Vista: ACTA

Geográfica, jul./dez. 2011. v. 5, n. 10, p. 169-183. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5654/acta.v5i10.427>>. Acesso em: 2 ago. 2016.

RIBEIRO, M. M. **Memória de migrantes: onde viver o fazer faz o saber**. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2004.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. Uberlândia: Ed. UFU, 2007. 248 p.

ROSA, R. Geotecnologias na Geografia aplicada. São Paulo: **Revista do Departamento de Geografia**, abr. 2011. v. 16, p. 81-90. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47288/51024>>. Acesso em: 17 ago. 2016.

ROSA, R.; SANO, E. E. Uso da terra e cobertura vegetal na bacia do Rio Paranaíba. **Campo-Território, Revista de Geografia Agrária**, out. 2014. v. 9, n. 19, p. 32-56.

SANTOS, E. V. dos. **O caminho das águas: análise da modelagem geomorfológica do subsistema de Vereda no município de Goiandira (GO)**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Catalão: Universidade Federal de Goiás, 2010. 146 p.

SANTOS, E. V. dos et al. Visão ambiental do subsistema vereda na Microrregião de Catalão (GO). **Espaço em revista**, jul/dez, 2013. v. 15, n. 2, p. 141-162.

SANTOS, R. de S. Meio ambiente e espaço geográfico: uma análise sociedade-natureza. Cuiabá: **Revista de Estudos Sociais** 2010. v. 12, n. 23, p. 62-72. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.19093/res.v12i23.252>>. Acesso em: 2 ago. 2016.

SAQUET, D. B.; MELLO FILHO, J. A. de. **Uso de geotecnologias na análise ambiental da microbacia do rio Faca, São Jorge D'Oeste – Paraná, BR**. In: ENCUESTRO DE GEOGRAFOS DE AMERICA LATINA, 12, 2009. Montevideu-UR: EASYPLANNERS, 12. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2016.

SOUSA, M. F. de. **Estratigrafia do Domínio Interno da Faixa Paraguai na região de Nova Xavantina, Leste de Mato Grosso**. Dissertação (Mestrado). Instituto de Ciências Exatas e da Terra. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2012. 66 p.

SOUZA, A. K. de; BATISTA, G. T. **Caracterização fisiográfica da bacia hidrográfica do Alto rio Jamanxim, Pará Brasil**. Taubaté: **Revista ambiente e água**, 2007. v. 2, n. 2, p. 68-87. Disponível em: <<http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/viewFile/5>>. Acesso em: 2 ago. 2016.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE - SUPREN, 1977. 91 p.

VARJÃO, V. **Barra do Garças (MT): migalhas de sua história**. Brasília: Senado Federal, 1985.

VEIGA, T. C.; SILVA, J. X. da. Geoprocessamento aplicado à identificação de áreas potenciais para atividades turísticas: o caso do município de Macaé – RJ. In: SILVA, J. X.; ZAIDAN, R. T. (Org.). **Geoprocessamento e análise ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2004. p. 179-215.

XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento para a Análise Ambiental**. Rio de Janeiro: D5 Produção Gráfica, 2001. Disponível em: <<http://www.lageop.ufrj.br/>>. Acesso em: 2 ago. 2016.

WWF - FUNDO MUNDIAL PARA A NATUREZA: **Banco de dados**. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br>>. Acesso em: 5 nov. 2006.