

MONITORAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE PARTE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MURICIZAL, NORTE DO TOCANTINS

**Olavo da Costa Leite¹, Alex Queiroz Figueira², Lawrence Nóbrega de Oliveira², Rodrigo José da Silva²,
Esdras Henrique da Silva², Allan Deyvid da Silva²**

¹Doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Campus Gurupi (TO) UFT. e-mail:<olavol@hotmail.com>

²Discente do Técnico em Agropecuário, Campus de Colinas do Tocantins-IFTO. e-mail:<alexalekimm@gmail.com>

²Mestre em Ciências Florestais e Ambientais. e-mail:<eng.lawrencenobrega@gmail.com>

²Mestre em Ciências Florestais e Ambientais. e-mail:<rodrigo.silva@ifto.edu.br>

²Doutor em Fitopatologia pela Universidade de Brasília. e-mail:<Esdras.silva@ifto.edu.br>

²Doutorando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná. e-mail:<allanuft@gmail.com>

Resumo: O objetivo deste trabalho foi realizar uma caracterização superficial de parte da bacia hidrográfica do Rio Muricizal, estado do Tocantins, a partir da estimativa de alguns parâmetros climáticos e morfométricos. A bacia compreende a área incremental a partir da estação de monitoramento localizada no rio Muricizal, município de Muricilândia-TO. A bacia divide-se em duas sub-bacias, compreendendo a área total da sub-bacia do rio Preto (69.978,73 hectares) e parte da sub-bacia do rio Muricizal (86.847,32 hectares), compreendendo uma área total de drenagem de 1.568,26 km². Quanto às classes de solos observou-se a predominância de Argissolos, e em menor quantidade Neossolos e Latossolos. Diante disso, observa-se que o conhecimento dos parâmetros climáticos e morfométricos, são ferramentas primordiais para o planejamento e gestão da bacia hidrográfica.

Palavras-chave: hidrografia, bacia muricizal e morfometria

1 INTRODUÇÃO

A Bacia hidrográfica é definida como uma área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório, possui basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar em um leito único no exutório (SILVEIRA 2001). As características físicas e bióticas de uma bacia possuem importante papel nos processos do ciclo hidrológico, influenciando, dentre outros, a infiltração, a quantidade de água produzida como deflúvio, a evapotranspiração e os escoamentos superficial e sub-superficial (TONELLO et al., 2006).

O ciclo hidrológico do mundo se integra em parcela de água da precipitação retido em solo e evapora, a qual representa a fonte recursos básicos para os ecossistemas, por isso o gerenciamento das águas visa diminuir os conflitos causados pelas ações a por diversos fatores antrópicas, dinâmica da própria natureza no meio de variações de mudanças de clima, vegetações e solos. (CHRISTOFIDIS 2013). Os Sistemas de Informações Geográficas, é ferramenta utilizada como instrumento de mapeamento que podem auxiliar no planejamento urbano, rural, dentro como meio de estudo avaliação relacionado aos recursos naturais.

A Avaliação morfométrica de uma bacia hidrográfica mesmo que seja regional é determinante para analisar o sistema hidrológico em diferentes parâmetros relacionados aos indicadores físicos específicos, dessa forma é importante o estudo da avaliação ambiental (TEODORO et al., 2007). As características bióticas e físicas de uma bacia hidrográfica influenciam em seu ciclo hidrológico, interferindo diretamente na infiltração, evapotranspiração, deflúvio e escoamentos sub-superficial e superficial (TONELLO et al., 2006).

Para Tundisi (2008) a bacia hidrográfica tem todos os elementos de integração, seja os processos biogeofísicos, econômicos e sociais, e o seu gerenciamento possibilita implantar um banco de dados que podem funcionar para o desenvolvimento de projetos com alternativas de curtos prazos, levando em conta o manejo e a preservação ambiental. Nessa linha de pesquisa, Merten et al. (2011), configura uma bacia hidrográfica por três diferentes compartimentos: a bacia vertente, o ambiente ciliar que, em muitos casos, é inexistente, e a calha fluvial que drena o fluxo de água (vazão) e os sedimentos produzidos nessa bacia.

Segundo Viola et al (2009), no setor agrícola, a simulação hidrológica é um importante instrumento na gestão dos recursos hídricos, uma vez que podem ser criados modelos preditivos do comportamento hidrológico. O propósito deste tipo de análise é o de tentar esclarecer as variações da dinâmica ambiental (TEODORO et al., 2007). De acordo com HÖFIG et al (2014), o conhecimento de mapeamento de uso e ocupação do solo serve como ferramenta para o planejamento permanente de ocupação sustentável da bacia hidrográfica.

A economia dos municípios da bacia em estudo está baseada principalmente na agropecuária. Araguaína (70% da bacia) é conhecida como capital do boi, sendo a maior cidade da região Norte do Estado do Tocantins, representando grandes indústrias no comércio agroindustrial, com representatividade das empresas, Bertin, o Minerva e o Boiforte. A economia de Muricilândia também é baseada na pecuária. Em Santa Fé do Araguaia e Nova Olinda, está baseada nas atividades de agricultura (predominando as culturas tradicionais e com baixo uso de tecnologia) e pecuária (mais extensiva e com manejo tradicional), mas com forte domínio desta (IBGE 2014). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi o de realizar a caracterização superficial de parte da bacia hidrográfica do Rio Muricizal, Estado do Tocantins, a partir da estimativa de alguns parâmetros climáticos e morfométricos.

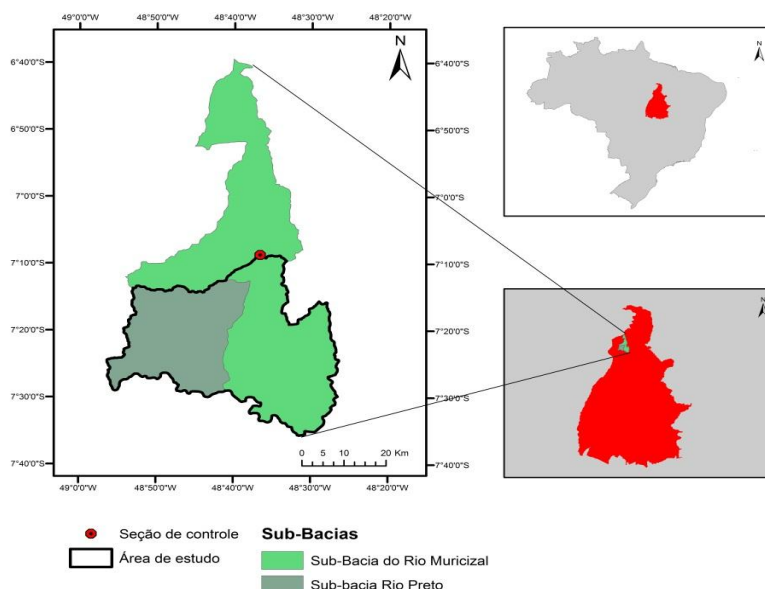
2. Referencial teórico

A densidade hidrográfica (Dh) está relacionado com a quantidade de rios ou canais dentro da área de bacia hidrográfica, sendo que este índice expressa a grandeza da rede hidrográfica da bacia, representando a capacidade do curso d'águas (Christofolletti 1969). Para Silva et al. (2002), um sistema de hidrográfico de drenagem pode ser alterado pelo gradiente de descarga causada pela mudança natural e antrópica, como por exemplo, em razão de enxurradas associadas ao desmatamento em grande escala, no montante da bacia, provocando conseqüentemente assoreamentos, até a formação de barras de sedimentos, nas margens convexas, a jusante

2. MATERIALE MÉTODO

Caracterização da área de estudo

A bacia hidrográfica em estudo é a do rio Muricizal, localizada na região norte do estado do Tocantins. Sua área total é de 3.375,6 km² (SEPLAN, 2012). A área de estudo divide-se em duas sub-bacias, e compreende a área total da sub-bacia do rio preto (69.978,73 hectares) e parte da sub-bacia do Rio Muricizal (86.847,32 hectares), compreendendo uma área total de drenagem de 1.568,26 km², sendo toda ela afluente do rio Araguaia (Figura 1).



Fi

gura 1. Bacia e sub-bacias hidrográficas do rio Muricizal

Segundo Aquino et al (2009) a bacia Muricizal está localizada mediante na caracterização hidrológica/geomorfológica da bacia do rio Araguaia chamado de baixo araguaia, dentro do estado do Tocantins, com afloramento de rochas paleozóicas e mesozóicas da Província Geológica Paranaíba, onde é bacia do rio Araguaia é dividida em três segmentos: alto, médio e baixo Araguaia. A bacia hidrográfica em estudo compreende a área incremental a partir da estação de monitoramento do Rio Muricizal, no posto fluviométrico de Muricilândia-TO – código ANA 28150000(-7°08'43" e -48°36'37", altitude 193m).

Os postos pluviométricos utilizados foram: código 748002(-7°33'38" e -48°25'22", município de Nova Olinda-TO, altitude 257m), 748003(-7°09'16" e -48°36'11", município de Muricilândia-TO, altitude 393 m) e 749000 (- 7°39'19" e -48°03'54", município de Arapoema-TO, altitude 215 m).

Todos os mapas e cálculos realizados foram feitos no programa ArcGis 9.3. O datum é o SIRGAS2000, e as áreas foram calculadas na projeção cônica de Albers. A base de dados vetoriais foi obtida através de informações da Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública do Estado do Tocantins. Também foi utilizado o programa Excel 2003 para importação de dados e geração de tabelas e gráficos.

RESULTADOS E DISCURSÃO

A figura 2 apresenta em detalhe toda a área de drenagem da bacia em estudo, a qual tem um comprimento total de sua hidrografia de 105,84 km. Pode-se observar que a densidade de drenagem é considerada baixa, uma vez que atingiu valor calculado de 1,5km/ km², ficando abaixo do limite da categoria que é de 5 km.km⁻².

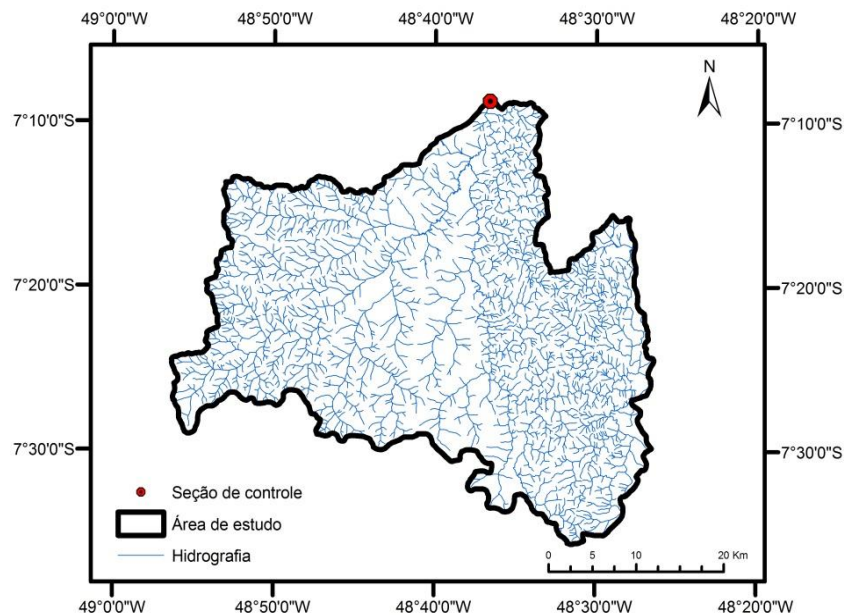


Figura 2. Hidrografia da bacia hidrográfica do rio Muricizal

Com relação ao clima da região da bacia (Figura 3), foi observado que 99,6% da área da bacia é considerado B1wA'a'. Isso significa que possui evapotranspiração potencial apresentando uma variação média anual entre 1.400 e 1.700 mm, com clima úmido e moderada deficiência hídrica no período do inverno, já no verão as médias de precipitação são 390 e 480 mm ao longo dos três meses consecutivos com alta temperatura. Apenas 0,4% da bacia é do tipo C2wA'a'', ou seja, Clima Úmido Subúmido com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial média anual de 1.500 mm, distribuindo-se no verão em torno de 420 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada (SEPLAN, 2012).

MARCUZZO e GOULARTE (2012) em seu estudo sobre quantificação de dados pluviométricos baseado no Índice de anomalias de chuvas do estado do Tocantins, mostra que os períodos dos meses de outubro a abril são responsáveis por aproximadamente 90,16% de toda precipitação anual do estado, em razão da massa de ar equatorial continental que atua neste período do ano.

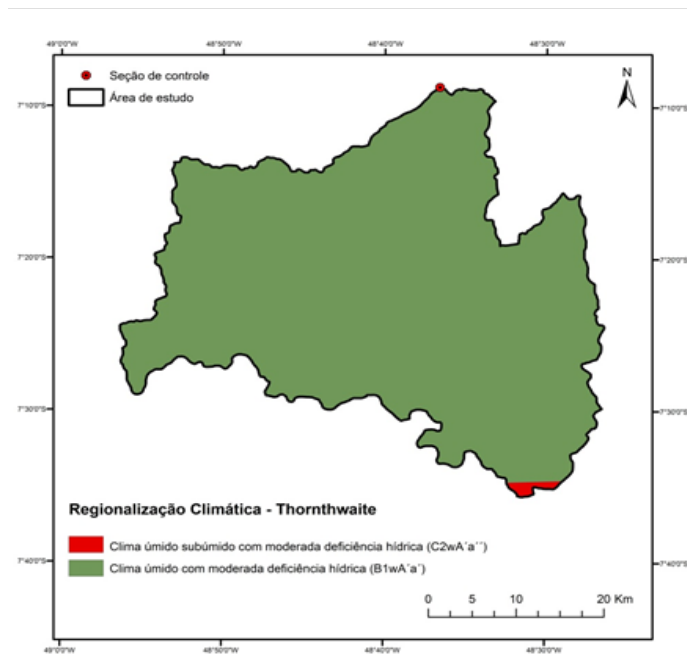


Figura 3. Regionalização climática da bacia hidrográfica do rio Muricizal

Com relação à potencialidade de uso da terra, observa-se que a maior parte da área da bacia é recomendada para o cultivo de culturas de ciclo curto, longo e pecuária intensiva (Figura 4). Numa faixa menor de solo foram atribuídos parâmetros relativos à conservação natural. No entanto, o histórico de manejo dessas áreas é de utilização de pastagens com pouco ou nenhum nível tecnológico. Nesse sentido, algumas áreas podem estar sendo utilizadas por culturas não recomendadas para determinada área, podendo resultar em menores produtividades. Estes resultados sugerem indícios de falta de planejamento na utilização dos recursos naturais desta bacia. Isto pode ser explicado pelo fato desta área apresentar possivelmente reservas legais insuficientes, além da existência de terras com cobertura vegetal natural que apresentam potencial produtivo mais elevado que algumas áreas atualmente abertas e com menor capacidade de uso agrícola.

De acordo com Lepsch (1991), a capacidade de uso da terra representa sua adaptabilidade para fins diversos, sem que sofra seu esgotamento pelos fatores de desgaste e de empobrecimento do sistema. As principais exigências para se estabelecer o "melhor uso" da terra decorrem de um conjunto de interpretações do próprio solo e do meio onde ele se desenvolve. O mesmo autor afirma ainda que esse é um sistema qualitativo de limitação das terras que visa principalmente à conservação do solo. O sistema possui quatro níveis categóricos e levam também em consideração os efeitos das condições climáticas e características do solo, que são permanentes e que restringem o uso do solo agrícola (natureza, declividade, erosão, drenagem e clima). No mapa de potencial de uso terra (Figura 4), a porção central da bacia tende a ter maior potencialidade para as culturas de ciclo curto, enquanto que nas extremidades prevalece à pecuária. Os fragmentos em verde (Figura 4) são as áreas destacadas para a conservação natural. Porém na tabela 1, observamos que o uso atual não corresponde com o potencial de uso.

Tabela 1. Uso atual e potencial de uso do solo.

Uso Atual	Potencial de Uso		Área total
Atividade	Conservação natural (%)	Agropecuária (%)	Hectare (ha)
Agropecuária	8	92	92417,94

De acordo com o mapa de potencialidade de uso da terra (Figura 4), comparado com o uso atual (Tabela 1), observa-se que a 92% da área que se encontra atualmente ocupada por agropecuária está inserida dentro da diretriz proposta pelo governo do estado, ficando apenas 8% em área designada previamente para conservação natural.

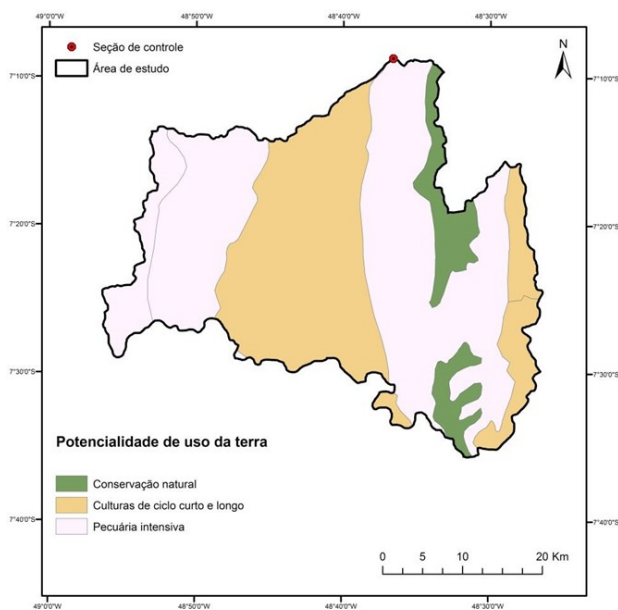


Figura 4. Potencialidade de uso da terra da área da bacia hidrográfica do rio Muricizal.

Souza et al (2012) afirma que o conhecimento do mapeamento da bacia hidrográfica tem papel muito importante para a caracterização físicas da unidade, protegendo os recursos hídricos, garantindo a preservação e manutenção do meio ambiente e a gestão do espaço seja adequada à realidade. Estes resultados sugerem indícios da falta de planejamento na utilização dos recursos naturais desta bacia. Isto pode ser explicado pelo fato da existência de terras com cobertura vegetal natural que apresentam potencial produtivo mais elevado que algumas áreas atualmente abertas e com menor capacidade de uso agrícola. A unidade de mapeamento de solos da área em estudo observa-se que grande parte dos solos da bacia do rio muricizal são classificados como Argissolos. Pode-se observar (Figura 5) que a área de argissolo é praticamente toda representada por agropecuária.

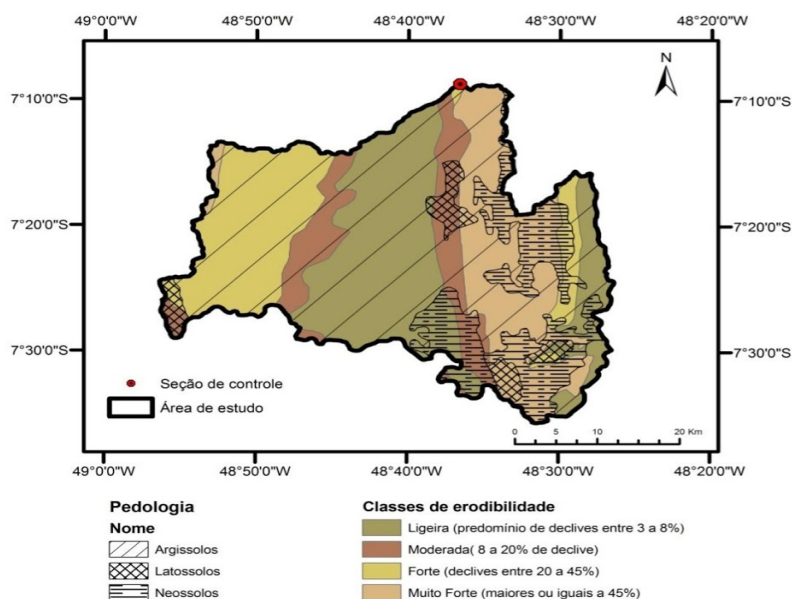


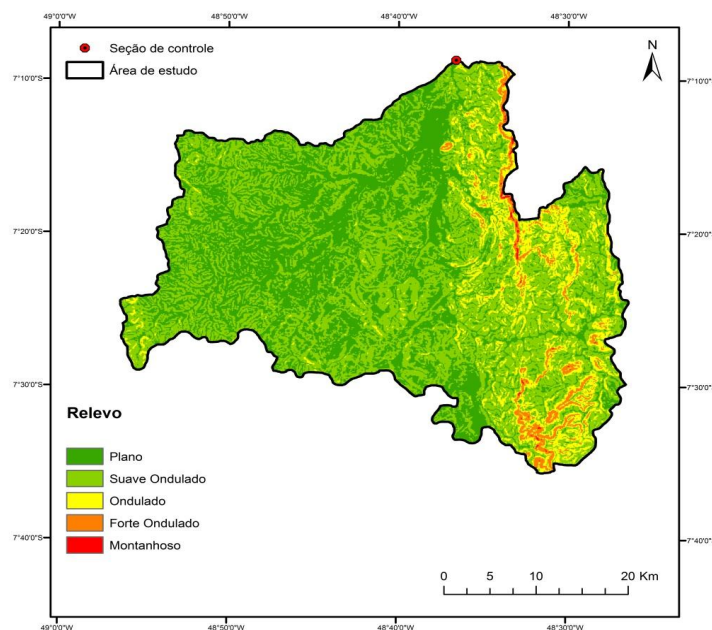
Figura 5. Pedologia da bacia hidrográfica do rio Muricizal.

De acordo com Santos et al. (2013), os argissolos são solos constituídos por material mineral, com presença de argila de alta ou baixa atividade, além de apresentar horizonte diagnóstico B textural, conjugada com saturação por bases baixa na maior parte desse horizonte. Já os latossolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico, abaixo do horizonte A, numa faixa dentro de 200cm a 300cm da superfície do solo. E os neossolos são solos pouco evoluídos e sem qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. A erodibilidade da bacia do Rio Muricizal pode ser dividida em quatro classes (Figura 5): classe 2 (3-8% de declividade, representa 35,7%, área de 560,37 km²), classe 3 (8-20% de declividade, representa 13,9%, área de 218,24 km²), classe 4 (20-45% de declividade, representa 23,4%, área de 366,59 km² -), classe 5 (acima de 45% de declividade, representa 27,0%, área de 423,03 km²).

O relevo varia de plano a montanhoso, com predominância de relevo plano e suave ondulado, principalmente na porção oeste da bacia e tendo um relevo mais acidentado na porção leste, variando de plano a montanhoso (Figura 6).

Quanto às cotas hipsométricas, o ponto mais baixo da bacia está cotado a 160 metros de altitude elipsoidal e o pico a 618 metros. A avaliação da cobertura e uso do solo se deu através da verificação do uso e cobertura com as prescrições dadas pela aptidão agrícola das terras, disponível na base de dados, onde foi observado que a agropecuária representa maior parte do uso solo da bacia, juntamente com a cobertura de capoeira e cerrado (Tabela 2).

Figura 6. Relevo da bacia hidrográfica do rio Muricizal.



Aquelas terras cujo uso está adequado, ou seja, o tipo de uso atual não traz riscos sérios de degradação ambiental, são unidades de paisagem que basicamente apresentam áreas que suportam pastagens e atualmente vêm sendo utilizadas como tal. Existem ainda áreas inaptas para utilização agrícola por apresentarem fatores limitantes como o excesso de água ou impedimentos à mecanização, localizadas em regiões aluvionares ou em declives mais acentuados, mas que se encontram protegidas por cobertura vegetal natural ou em regeneração.

Por último, os ambientes sobre utilizados traduzem usos de pastagens cultivadas em áreas geralmente sem aptidão para uso agrícola, condicionadas por constantes oscilações do lençol freático nas aluviões situadas próximos à foz da bacia de drenagem ou por relevos mais acidentados, localizados em partes da borda Leste da área de estudo, onde os solos são poucos desenvolvidos. Esta classe de adequação representa os ambientes em que o tipo de uso pode provocar impactos ambientais negativos, trazendo prejuízo aos recursos naturais do local, principalmente a perda de solo.

Com relação ao uso do solo, pode-se inferir que 78% (122.365 ha) da área da bacia já sofreu distúrbios antrópicos, uma vez que ao somarmos as áreas ocupadas com agropecuária, área urbanizada, Capoeira e Palmeiral, sendo esses dois últimos caracterizados como formação secundária, referente a data base de 2007. Para essa data, chegamos a conclusão de que 58,9 % da área estava ocupada com o setor agropecuário (Tabela 2).

Tabela 2. Tipos de uso do solo na área da bacia por hectare.

Tipo de uso do solo	Área em ha	Porcentagem (%)
Agropecuária	92.418	58,9
Área Urbanizada	23	0,01
Palmeiral	9.162	5,8
Capoeira	20.761	13,2
Campo Rupestre	2.361	1,5
Cerradão	19.230	12,3
Cerrado Sentido Restrito	1.134	0,7
Corpos D'Água Continental	22	0,01
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	6.034	3,8
Floresta Ombrófila Densa Submontana	3.966	2,5
Mata de Galeria/Mata Ciliar	1.715	1,1

Total Geral 156.826 100

Conforme a tabela 2, observa-se fitofisionomia de Cerrado e Amazônia, pelo simples fato que dentro do Estado do Tocantins é encontrado Bioma Cerrado, sendo predominante e uma pequena parcela do Bioma Amazônia. Desta maneira, o estado está situado em uma faixa de transição. HAIDAR et al (2013) retrata em sua pesquisa relacionada com formações vegetais no Estado do Tocantins apresenta ampla variação em termos de riquezas de espécies, com ambientes dissimilares em relação aos termos florísticos. Ainda de acordo com os autores, o bioma Amazônia está situado em alguns municípios na porção centro-oeste e norte do Estado, não apresentando total homogeneidade de delimitação entre os dois biomas, refletindo em uma elevada faixa de contato definida como região de ecótono.

Ao analisarmos os polígonos de vegetação original na área podem ser feitas avaliações sobre o tipo de alteração que foi realizada na área. Temos que a área antes ocupada pela a floresta Ombrófila Aberta, considerando a parte antropizada, teve a maior parte convertida para pecuária. Esse quadro mostra um padrão para a região com exceção da Floresta Estacional decidual, a qual teve proporções mais equilibradas entre agropecuária e palmeiral (formação secundária).

CONCLUSÕES

O estudo da dinâmica hídrica é uma importante ferramenta no planejamento de recurso hídrico e na avaliação do uso e ocupação do solo. Os tipos de solos da bacia contribuíram para ocupação da região, com destaque para pecuária extensiva influenciando no desmatamento na área da bacia em estudo. A densidade de drenagem, o coeficiente de compacidade, o índice de circularidade e a sinuosidade influenciam na capacidade de drenagem da bacia e são importantes fatores utilizados na sua caracterização.

REFERÊNCIAS

AQUINO, SAMIA; LATRUBESSE, EDGARDO M.; DE SOUZA FILHO, EDVARD ELIAS. **CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA DOS AFLUENTES DA BACIA DO RIO ARAGUAIA**. REVISTA BRASILEIRA DE GEOMORFOLOGIA-V, V. 10, N. 1, 2009.

CHRISTOFIDIS, D. **ÁGUA, IRRIGAÇÃO E AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL**. REVISTA DE POLÍTICA AGRÍCOLA, V. 22, N. 1, P. 115-127, 2013.

CHRISTOFOLETTI, A. **ANÁLISE MORFOMÉTRICA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS**. NOTÍCIA GEOMORFOLÓGICA, v. 18, n. 9, p. 35-64, 1969.

HAIDAR, R. F. ET AL. **FLORESTAS ESTACIONAIS E ÁREAS DE ECÓTONO NO ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL: PARÂMETROS ESTRUTURAIS, CLASSIFICAÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS FLORESTAIS E SUBSÍDIOS PARA CONSERVAÇÃO**. ACTA AMAZONICA, v. 43, n. 3, p. 261-290, 2013

HÖFIG, P; GIASSON, E; VENDRAME, P. R. S. **MAPEAMENTO DIGITAL DE SOLOS COM BASE NA EXTRAPOLAÇÃO DE MAPAS ENTRE ÁREAS FISIOGRAFICAMENTE SEMELHANTES**. PESQ. AGROPECUÁRIA BRASILEIRA, v. 49, n. 12, p. 958-966, 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://CIDADES.IBGE.GOV.BR/XTRAS/UF.PHP?LANG=&CODUF=17&SEARCH=TOCANTINS](http://CIDADES.IBGE.GOV.BR/XTRAS/UF.PHP?LANG=&CODUF=17&SEARCH=TOCANTINS)>. ACESSO EM 16 JAN 2014.

LEPSCH, I.F.; BELLINAZZI, J.R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C.R. **MANUAL PARA LEVANTAMENTO UTILITÁRIO DO MEIO FÍSICO E CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS NO SISTEMA DE CAPACIDADE DE USO**. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 1991. 175P.

MARCUZZO, F. F. N., & GOULARTE, E. R. P. **ÍNDICE DE ANOMALIAS DE CHUVAS DO ESTADO DO TOCANTINS**. 2012.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. G.; REICHERT, J. M. MORO, M. **IMPLICAÇÕES DO USO E MANEJO DO SOLO E DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS**. IN: KLAUBERG FILHO, O.; MAFRA, A. L.; GATIBONI, L. C. (ORGS.). **TÓPICOS EM CIÊNCIA DO SOLO (TOPICS IN SOIL SCIENCE)**. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, v.7, 2011.403P

SANTOS, H. G. DOS ET AL. **SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS**. 3. ED. RIO DE JANEIRO: EMBRAPA SOLOS, 2013. 353

SEPLAN – SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA DO TOCANTINS. **PROJETO DE GESTÃO AMBIENTAL INTEGRADA DA REGIÃO DO BICO DO PAPAGAIO. ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO**. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE (SEPLAN). DIRETORIA DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (DZE). XAMBIOÁ. **GEOMORFOLOGIA DA FOLHA SB.22-Z-B. ESTADO DO TOCANTINS**. ESCALA 1:250.000. 2012.

SILVA, L. G. T.; SILVA, B. N. R. DA; RODRIGUES, T. E. **ANÁLISE FISIAGRÁFICA DAS VÁRZEAS DO BAIXO TOCANTINS: UMA CONTRIBUIÇÃO AO MANEJO E DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS DE USO DA TERRA**. EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2002. 34 P. (DOCUMENTOS, 149).

SILVEIRA, A. L. L. **CICLO HIDROLÓGICO E BACIA HIDROGRÁFICA**. IN: TUCCI, C. E. M. (ORG.). **HIDROLOGIA: CIÊNCIA E APLICAÇÃO**. SÃO PAULO: EDUSP, p 35- 51, 2001.

SOUZA, A. C. M; DA SILVA, M. R. F; DA SILVA DIAS, N. **GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS: O CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA APODI/MOSSORÓ (RN).** IRRIGA, v. 1, N. 01, p. 280, 2012.

TEODORO, V. L. L. ET AL. **O CONCEITO DE BACIA HIDROGRÁFICA EA IMPORTÂNCIA DA CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA PARA O ENTENDIMENTO DA DINÂMICA AMBIENTAL LOCAL.** REVISTA UNIARA, v. 20, p. 137-156, 2007.

TONELLO, K. C.; DIAS, H. C. T.; SOUSA, A. L. D.; RIBEIRO, C. A. A. S.; LEITE, F. P. **MORFOMETRIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DA CACHOEIRA DAS POMBAS, GUANHÃES -MG.** REVISTA ÁRVORE, v.30, N.5, p.859 -857, 2006.

TUNDISI, J. G. **RECURSOS HÍDRICOS NO FUTURO: PROBLEMAS E SOLUÇÕES.** ESTUDOS AVANÇADOS, v. 22, N. 63, p. 7-16, 2008.

VIOLA, M. R. ET AL. **MODELAGEM HIDROLÓGICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO AIURUOCA, MG.** REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL v. 13, N. 5, p. 581-590, 2009.