

## CARACTERIZAÇÃO HIDROGRÁFICA NO MUNICÍPIO DE COLINAS DO TOCANTINS E A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO TOCANTINS

**Olavo da Costa Leite<sup>1</sup>, Patrícia de Souza Ferreira<sup>2</sup> Saulo de Oliveira Lima<sup>2</sup>  
Gelson André Schneider<sup>2</sup>, Patrícia de Jesus Sales<sup>2</sup> Gilmar Gomes do Nascimento<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>Discente do Técnico em Informática, Integrado ao Ensino Médio, Campus de Colinas do Tocantins-mail: IFTO. e-mail: <patriciasf1108@gmail.com>

Doutor em Agronomia – Manejo do solo. e-mail: <saulolima@uft.edu.br

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Computação, UFF. e-mail: <gelson.schneider@ifto.edu.br>

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, UNIFAP. e-mail: <patricia.sales@ifap.edu.br>

Graduado em Computação. e-mail: <gilmar.nascimento@ifto.edu.br>

### Resumo:

O objetivo deste trabalho é a caracterização hidrográfica do Município de Colinas do Tocantins pertencente a bacia do rio Tocantins. Retratando os problemas ambientais decorrentes do uso e ocupação do solo. Destacando também as medidas de legislações ambientais ligado a gestão de recursos hídricos. Nesse sentido, a Estado do Tocantins está inserido em duas bacias hidrográficas, sendo ao do rio Tocantins e Araguaia, ocorrendo divisões regionais pela SEPLAN – Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública do Tocantins. A quantificação da disponibilidade hídrica de bacias hidrográficas é essencial para o planejamento e gestão dos recursos hídricos, tendo-se em vista que o estado abrange o bioma Cerrado e Amazônia. Destacando as mudanças antrópicas e naturais aos longos dos anos, sendo necessário quantificações de leis ambientais que visa a minimização dos problemas ambientais.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica. Recursos hídricos, Leis ambientais

## 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, composta 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).

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.

A delimitação da bacia hidrográfica com base nos sistemas de informações geográficas é um gerenciamento automático de cartas topográficas, apresentando bancos de dados em diferentes ambientes com alto custo benefício, proporcionado minimização de conflitos nas unidades de gestão

de recursos hídricos. (RODRIGUES, et al 2010.) Nota-se que o estudo da bacia hidrográfica é extremamente importante para elaborar diretrizes ligadas à conservação e proteção da disponibilidade hídrica de cada bacia hidrográfica. Para Ventura (2004) o conceito em relação ao desenvolvimento sustentável é bastante aceito na comunidade científica, adotado na aplicação dos recursos naturais seja explorado de maneira que os problemas ambientais sejam mínimos, e controlado, com intuito de obter maior equidade social e simultaneamente proteger o ambiente e os recursos naturais.

COELHO et al (2014) em seu trabalho na bacia hidrográfica do Riacho em São Paulo, mostra as mudanças no uso e na ocupação do solo, provocadas pelas ações antrópicas, têm gerado grandes impactos nas paisagens, sendo que o monitoramento do uso e da cobertura do solo utilizando-se informações espaço-temporais (imagens cartográficas) tem ajudado no detalhamento da dinâmica do uso e ocupação do solo nas bacias hidrográficas, minimizando os problemas ambientais por diversas técnicas adotada nas ciências Ambientais, agrárias entre outras.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Inicialmente foram levantados arquivos cartográficos da área de estudo, disponíveis no banco de dados do IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), e da Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins (SEPLAN-TO) da Cidade de Colinas do Tocantins. Os desenvolvimentos do trabalho foram divididos em três etapas, sendo: levantamentos de dados da bacia hidrográfica Tocantins e Araguaia dentro do Estado do Tocantins; pesquisa bibliográfica sobre conceitos de bacias hidrográficas e gestão dos recursos hídricos. Por último, discussão sobre mecanismos que o Estado do Tocantins busca para minimizar os problemas ambientais provenientes.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **3.1 Sistemas hidrográficos do Estado do Tocantins**

A bacia hidrográfica Tocantins-Araguaia é a maior área de drenagem totalmente inserida em território brasileiro. O Estado do Tocantins integra 30% dos 918.822 km<sup>2</sup> da área de drenagem desta bacia hidrográfica (ANA, 2009). A Figura 1 apresenta a inserção do Estado do Tocantins nesta bacia hidrográfica. A Lei Federal 9.433, de oito de janeiro de 1997 (BRASIL 1997), conhecida como Lei das Águas, trata sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos, e estabelece normas e princípios sobre a gestão de recursos hídricos no Brasil. De acordo com seu inciso V do artigo primeiro tem-se que:

*"A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos".*

Diante dessas considerações, nota-se importância da bacia hidrográfica como unidade fundamental para a gestão integrada de recursos hídricos. Nesta abrangente abordagem, nota-se a importância desta unidade territorial para múltiplas temáticas, como por exemplo, o estudo dos processos hidrológicos, fauna e flora, entre outros. Vale destacar, o Estado do Tocantins possui a Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), com intuito de buscar monitorar todas as sub-bacias hidrográficas no Estado, criando soluções para os problemas provenientes provocado pela ação antrópica e naturais.

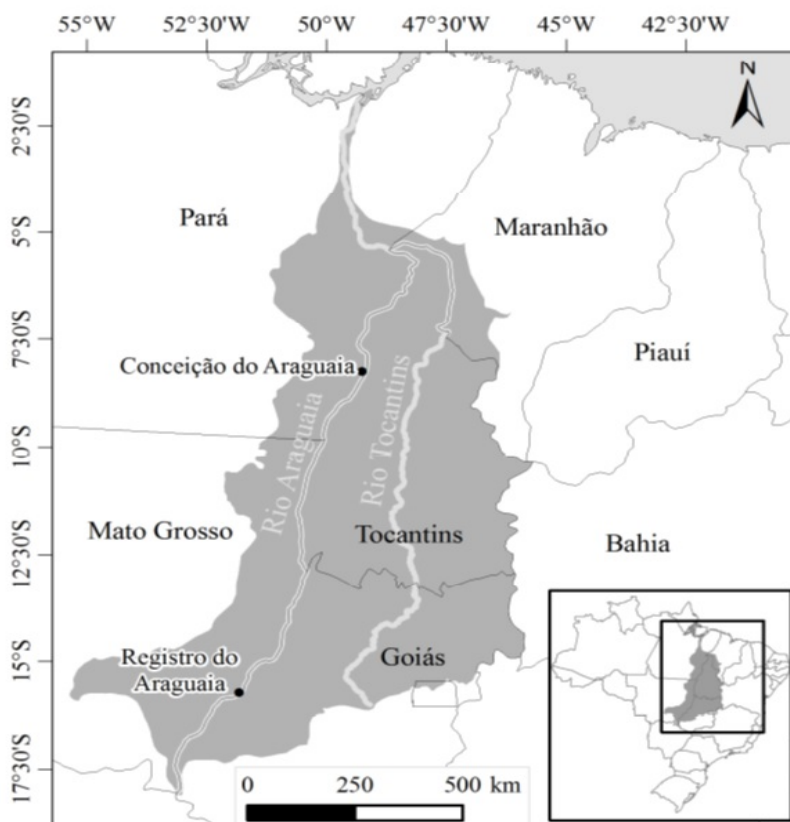


Figura 1: Localização da bacia hidrográfica do rio Tocantins-Araguaia no território brasileiro. Adaptado de Viola et al. (2012)

A vegetação característica do estado é de predominância do Bioma Cerrado, com uma pequena parcela do Bioma Amazônia. Desta maneira, o estado está situado em uma faixa de transição, com ocorrência de áreas de tensão ecológica. Para HAIDAR et al (2013), os biomas Cerrado e Amazônia no estado do Tocantins apresentam 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.

O Estado do Tocantins pode ser dividido em dois sistemas hidrográficos, de acordo com SEPLAN (2012): (a) sistemas hidrográficos do rio Tocantins, que são constituídos pelas sub-bacias que drenam para o rio Tocantins; e sistemas hidrográficos do rio Araguaia, constituídos pelas sub-bacias que drenam para o rio Araguaia

Na figura 02 pode ser observada a abrangência destes sistemas hidrográficos, que dividem o estado no sentido Norte-Sul (ANA, 2009). O divisor de águas que separa os dois sistemas hidrográficos é percorrido por importantes rodovias, podendo-se destacar: (a) rodovia Belém-Brasília (BR-153): desde a divisa com Goiás, no sul do estado, até o município de Wanderlândia, no norte do estado; (b) BR 134: até o município de Axixá do Tocantins, já na região do Bico do Papagaio; e (c) BR 201 até as proximidades da confluência entre os rios Tocantins e Araguaia

Os sistemas hidrográficos do rio Tocantins ocupam 62,3% da superfície do estado, totalizando 172.828,2 km<sup>2</sup>, enquanto que os sistemas hidrográficos do rio Araguaia ocupam 37,7% (SEPLAN, 2012). Segundo SEPLAN (2012), a divisão hidrográfica estadual considera os sistemas hidrográficos do Estado do Tocantins constituídos por trinta sub-bacias, sendo 14 no sistema hidrográfico do Tocantins, e 16 no sistema hidrográfico Araguaia. Nesse sentido as subdivisões foi um mecanismo para melhor adequação de gestão de manejos hidrográficos em suas bacias.

### **3.2 Sistema hidrográfico do rio Tocantins**

No contexto da divisão hidrográfica do Estado do Tocantins, são considerados os seguintes sistemas hidrográficos: Tocantins, Santa Tereza, Paranã, Palma, Manuel Alves da Natividade, São Valério, Santo Antônio, Crixás, das Balsas, Sono, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno e Manuel Alves Grande.

### **3.3 Sistema hidrográfico do rio Araguaia**

A divisão hidrográfica por sub-bacias do rio Araguaia dentro do Estado do Tocantins é representada pelas seguintes sub-bacias: Araguaia, Riozinho, Javaés, Formoso, Pium, do Coco, Caiapó, Piranhas/Lajeado, Bananal, Barreiras, das Cunhãs, Jenipapo, Muricizal, Lontra, Ribeirão Corda, Piranhas. (SEPLAN, 2012).





### **3.4 Sistemas hidrográficos de Colinas do Tocantins.**

O uso e a ocupação do município de Colinas do Tocantins é baseado no processo provocado pela atividade agropecuária, por sua vez a divisão do estado do Tocantins de forma significativa para o desenvolvimento da região. Para Vinhal (2009), cidade de Colinas do Tocantins é criada no contexto de construção da BR 153, conhecido como Belém Brasília (BR 153), tornando-se principal fator de integração da região Norte com o restante do país, nasceram ou tiveram sua economia reativada com o advento da rodovia, tem como características uma intensa urbanização e ocupação desordenada do espaço.

Nesse sentido, as terras do município têm predomínio de Bioma Cerrado, com presença de fragmentos de bioma Amazônico, em altitudes entre 200 e 400 metros. (SEPLAN, 2012). Segundo a classificação climática de Thornthwaite a cidade está presente no tipo climático B1wA'a, com uma variação média de 1,500 mm anual. (SEPLAN, 2012). A economia desta região está baseada principalmente na agropecuária. Araguaína 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 Colinas é baseada na pecuária e comércio 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 predomínio desta.

Na Figura 03 está apresentado o uso e ocupação da terra no município, nota-se que boa parte da ocupação do uso do solo e abrangência de ação antrópica descrito com violeta, sendo esta uma atividade agropecuária, representa a base econômica do município, as cores de tons verdes representam áreas de vegetação natural, configura área de reserva de propriedades particulares como a lei federal determina e área de preservação ambiental APP, a cor azul representa os córregos perenes e rios perenes da área pesquisada.

Nota-se que as áreas mais preservadas estão em locais de encostas chamada de jusante (ponto mais alto para um ponto mais baixo), sendo a montante (ponto mais baixo para o mais alto), onde tem ocupação agropecuária, consequentemente, maior degradação ambiental. Além do desmatamento, o córrego sofre forte agressão aos lixões, próximo a sua jusante, comprometendo o lençol freático. Outro conflito está comprometido com a ausência de mata ciliar que consequentemente aumenta a quantidade de assoreamento.

O Município de Colinas do Tocantins pertence a bacia do Tocantins não havendo nome das sub-bacias de acordo com as duas divisões descrito acima, é chamada de forma geral de bacia do rio Tocantins, fazendo divisória com a Bacia do Rio das Cunhãs e Bacia do Rio Jenipapo pertencente a

bacia do rio Tocantins. É de suma importância destacar, que as áreas descritas possuem dois rios principais: rio Gameleira, ao norte do município e o rio Capivarinha ao sul. As áreas das bacias hidrográficas estão inseridas em quatro unidades regionais com base nos dados do SEPLAN (2012): Depressão do Médio Tocantins; Planalto do Interflúvio Tocantins – Araguaia; Patamares do Araguaia e Depressão do Médio e Baixo Araguaia. A geomorfologia da região se acentua em uma área de transição de unidades geomorfológicas, entre Colinas e Bandeirantes, chamadas de Serra do Alberto Guerra onde se localiza a bacia divisória das três sub- bacias hidrográficas, Bacia do Rio das Cunhãs e Bacia do Rio Jenipapo

### **3.5 Gestão de recursos hídricos para o Estado do Tocantins e atividades econômicas**

A atividade econômica prevalecente nos dois sistemas hidrográficos no estado do Tocantins, é caracterizada majoritariamente pela agropecuária, e em menor participação por distintos segmentos, com destaque para a cidade de Araguaína, pelo extenso rebanho bovino por toda região. Assim também se evidencia, a cidade de Palmas, centro administrativo e econômico do Tocantins. Destaque também para a cidade de Gurupi com a melhor infraestrutura de comércio do sul do Estado.

A atividade econômica prevalecente nos sistemas hidrográficos do rio Araguaia no estado do Tocantins é a agropecuária, com destaque para o projeto de irrigação Rio Formoso, no município de Formoso do Araguaia, e pelo extenso rebanho bovino por toda a região, com também destaque para o município de Lagoa da Confusão que possui a mesma característica do projeto de irrigação de Formoso do Araguaia.

A gestão dos recursos hídricos no Brasil está diretamente ligada aos problemas ambientais ocorridos em diversas bacias hidrográficas no país ao longo dos anos. FARIAS (2006), descreve que a Lei nº 6.938/81 sobre Política Nacional do Meio Ambiente, que instituiu a construção do Sistema Nacional do Meio Ambiente, foi um marco histórico para o país, dando responsabilidade para os três níveis da federação, com o objetivo de buscar a proteção e melhoria da qualidade ambiental.

Em 1988, a Constituição Federal aperfeiçoou o arcabouço legal sobre a legislação hídrica, sobretudo no que diz respeito à criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH), critérios de outorga e dominialidade das águas.

SANTANA (2003), em seus estudos ligados ao manejo de bacias hidrográficas, relata que uma bacia hidrográfica é constituída por porção geográfica natural, onde os pontos de relevo mais altos são os divisores da área de drenagem. Pode-se considerar que a divisão geográfica em bacias hidrográficas é a melhor forma para quantificar os recursos naturais, sobretudo os hídricos, e para o desenvolvimento de estudos sobre impacto ambiental.

Segundo ROCHA (1997), o manejo de bacias hidrográficas consiste na elaboração e aplicação de diagnósticos físico-conservacionistas, socioeconômicos, ambientais, hídricos, edáficos, botânicos e faunísticos, visando a utilização racional dos recursos naturais, sem afetar negativamente os recursos hídricos, e também identificar problemas ambientais e propor soluções compatíveis com cada situação.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Sendo assim, o trabalho verificou que as divisões das bacias hidrográficas são pertinentes para buscar minimizar os problemas ambientais que possuem nos sistemas hidrográficos do rio Araguaia no Estado do Tocantins. Nesse sentido verifica-se que o estado apresenta elevado potencial agropecuário, por estar inserido em condições favoráveis geográficas. Nesta configuração, o mapeamento do uso e cobertura do solo do município de Colinas do Tocantins, sendo fundamental para compreender os principais problemas ambientais e fatores, dando importância para o correto manejo dos recursos naturais, tendo em vista que o solo mal manejado é passível de degradação.

Portanto, indicam-se como opções o investimento de ações medidas de manejo de bacias hidrográficas/práticas de conservação do solo, buscando monitoramento das vazões dos principais rios do município, com intuito de compreender a recarga da bacia hidrográfica, ocorrendo também construção do comitê da bacia, ajudando na preservação das áreas permanentes, cadastro ambiental rural, área de conservação ambiental entre outros meios de medidas de manejo ambiental.

## **REFERÊNCIAS**

ALVARENGA, C. C.; Mello, C. R. D.; Mello, J. M. D.; Viola, M. R. Spatial continuity of the saturated hydraulic conductivity in soil of the Alto Rio Grande basin, MG. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 35, n. 5, p. 1745-1758, 2011.

ANA. Agência Nacional de Águas. Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Tocantins e Araguaia. 2009. Disponível em <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2009/PlanoEstrategicoRHTocantins.pdf>>. Acesso em 05 Jul. 2017.

BRASIL, Casa Civil. Presidência da República. Lei no 9.433, de 08 de janeiro de 1997. (1997). Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19433.htm)> acesso em 17 Jul. 2017.

Coelho, V. H., Montenegro, S. M., Almeida, C. D. N., de Lima, E. R., Neto, A. R., & de Moura, G. S. Dinâmica do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica do semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi*, v. 18, n. 1, 2014.

FARIAS, T. Q. Aspectos gerais da política nacional do meio ambiente—comentários sobre a Lei nº 6.938/81. *Revista Âmbito Jurídico*, v. 35, p. 444-458, 2006.

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.

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). Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.7, 2011.403p

Rocha, J.S.M. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria: UFSM, 1997.423p.

Rodrigues, D. B. B.; Ayres, F. M. Delimitação Automática de Bacias Hidrográficas Utilizando dados SRTM. Eng. Agríc, Jaboticabal, v.30, n.1, p.46-57, jan./fev. 2010.

Santana, D. P. **Manejo integrado de Bacias Hidrográficas**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, p. 1-62, 2003.

SEPLAN – Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública do Tocantins. <http://seplan.to.gov.br/zoneamento/bases-vetoriais/base-de-dados-geograficos-do-tocantins/atualizacao-2012>.

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.

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.

Ventura, J. Ambiente, desenvolvimento e mudanças globais. **GeoINova-Revista do Departamento de Geografia e Planejamento Regional**, v. 9, p. 65-79, 2004.

Vinhal, M. D. C. B. Colinas do Tocantins: desenvolvimento e transformações ambientais. **Manaus: ed. UFAM**, 2009.

Viola, M. R; Giongo, M; Mello, C.R; Beskow, S. Hydrological modeling in a watershed of the Lower Araguaia River Basin, TO. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 3, n. 3, p. 38-47, 2012.