



XXII SÍMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO TAQUARUÇU GRANDE, PALMAS - TO

Viviane Basso Chiesa^{1*}; *Cecília Amélia Miranda Costa*²; *Wallace Rafael Rocha Lopes*³; *Roberta Mara de Oliveira Vergara*⁴; *Fernán Enrique Vergara*⁵; & *Girlene Figueiredo Maciel*⁶

Resumo

A análise de aspectos físicos e morfométricos de uma bacia hidrográfica contribui para a compreensão da dinâmica ambiental local, sendo importante ferramenta para o planejamento do uso atual e futuro do solo e dos recursos hídricos. O presente estudo visou mapear e caracterizar a bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu Grande, que se destaca como manancial de abastecimento público do município de Palmas – TO, por meio da análise morfométrica, utilizando as ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIGs). Os dados gerados demonstram que a bacia possui ambiente favorável para a geração de novos cursos fluviais, apresenta menor risco de enchentes, sofre com perdas significativas por evapotranspiração devido sua orientação predominante (noroeste/norte/oeste) e, é mais apta à atividade pecuária.

Palavras-Chave – bacia hidrográfica, morfometria, SIG.

MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE RIVER TAQUARUÇU GRANDE HYDROGRAPHIC BASIN, PALMAS - TO

Abstract

The analysis of the physical and morphometric aspects of a river basin contributes to the understanding of the local environmental dynamics, being an important tool for the planning of the current and future use of the soil and the water resources. The present study aimed to map and characterize the watershed of River Taquaruçu Grande, which stands out as a source of public supply in the municipality of Palmas - TO, through morphometric analysis, using the tools of Geographic Information Systems (GIS). The data show that the basin has a favorable environment for the generation of new fluvial courses, presents a lower risk of flooding, suffers from significant losses due to evapotranspiration due to its predominant orientation (northwest / north / west) and is more suitable for cattle raising.

Keywords – Watershed, morphometry, GIS.

¹ Mestre em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Tocantins, vivichiesa@yahoo.com.br.

² Mestre em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Tocantins, camc.miranda@gmail.com.

³ Mestre em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Tocantins, wallacerafael@uft.edu.br.

⁴ Professora do Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Tocantins, robertaoliveira@uft.edu.br.

⁵ Professor do Programa de Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental, e da pós-graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Tocantins, vergara@mail.uft.edu.br.

⁶ Professor do Programa de Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Tocantins, maciel@uft.edu.br.



XXII SÍMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

INTRODUÇÃO

O comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica é função de suas características geomorfológicas e do tipo da cobertura vegetal existente (LIMA, 1976). As características físicas e bióticas de uma bacia desempenham importante papel nos processos do ciclo hidrológico, influenciando, dentre outros, a infiltração e quantidade de água produzida como deflúvio, a evapotranspiração, os escoamentos superficial e subsuperficial (TONELLO, 2005). O comportamento hidrológico é afetado por ações antrópicas, uma vez que, ao intervir no meio natural pode haver a ocorrência de erosão, transporte de sedimentos e elementos químicos bioativos, causando modificações no sistema ecológico e na qualidade da água (TOLEDO, 2001; BOLIN e COOH, 1983, citados por TONELLO, 2005).

O conhecimento das características morfométricas também é importante, já que pode ter numerosas aplicações, como na modelagem dos fluxos hidráulicos, no transporte e deposição de poluentes e na predição de inundações (PRADO *et al.*, 2010).

Os estudos e as caracterizações envolvendo a bacia hidrográfica, vêm evoluindo com as novas tecnologias, como os Sistemas de Informação Geográfica - SIG. As diversas ferramentas de um SIG permitem a execução de diversos estudos, dentre eles a análise morfométrica e de uso e ocupação do solo de bacias hidrográficas (FARIA *et al.*, 2009).

A bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, afluente direto do Rio Tocantins, é a principal fonte de captação de água para consumo humano de Palmas, e atende a 66% população da cidade. Barros (2007) verificou que o uso do solo predominante na bacia é rural, porém há ocorrência de áreas urbanas na região oeste. Na última década houve um intenso parcelamento do solo para a instalação de loteamentos, impulsionados pela crescente especulação imobiliária, o que tem contribuído para o aumento da pressão sobre a bacia.

Diante do exposto, o presente estudo tem como proposta mapear e caracterizar a bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu Grande, por meio da análise morfométrica, utilizando as ferramentas de SIG, para gerar dados para o planejamento do uso atual e futuro do solo da bacia e dos recursos hídricos.

2.0 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu Grande, localiza-se na parte centro-sul do município de Palmas, entre os paralelos 10°10'41" e 10°25'05" de latitude Sul e os meridianos 48°03'46" e 48°18'34" de longitude Oeste de Greenwich, conforme Figura 01.

A nascente do Ribeirão Taquaruçu está situada na Serra do Lajeado e sua foz no reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães.

O clima da região, conforme a classificação de Köppen, corresponde ao tropical chuvoso dos cerrados tropicais (Aw). O total de chuvas no mês mais seco não ultrapassa 60 mm e, a média

XXII SÍMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

pluviométrica anual corresponde a 1600 mm. A temperatura média anual é de 28,5°C (SEPLAN, 2005).

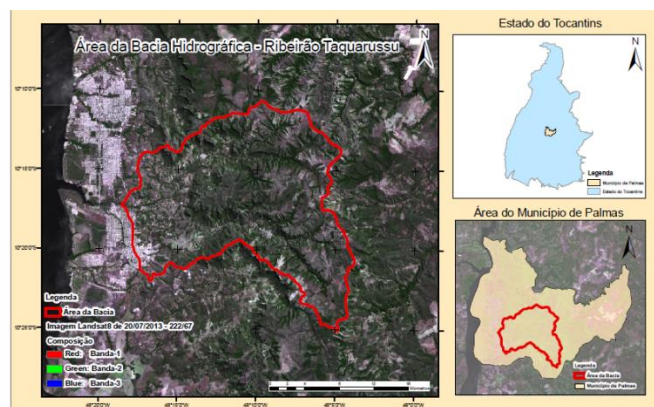


Figura 01. Mapa de localização da bacia do Ribeirão Taquaruçu Grande, Palmas – TO.

A geologia é constituída por litologias do Complexo Goiano do Pré-Cambriano Inferior, com intrusões graníticas ácidas da Suíte Intrusiva Ipueiras do Pré-Cambriano Médio. Este embasamento é recoberto por depósitos sedimentares da Formação Serra Grande do Siluriano Inferior, da Formação Pimenteiras do Devoniano e por aluviões do Quaternário (SEPLAN, 2005).

Conforme UNITINS (1999), a bacia hidrográfica apresenta relevo pouco diversificado, representado pela Depressão Tocantins, constituída pela superfície compreendida entre o Sopé das Serras do Carmo, Taquaruçu e Lajeado, apresentando relevo suave ondulado e altitude variando entre 200 e 300 metros; e pelo Planalto Residual do Tocantins, formado pelas Serras do Carmo, Taquaruçu e Lajeado, separadas por vales onde a incisão da drenagem está em média de 250 a 300 metros.

A pedologia da bacia é constituída por solos das classes Latossolos, Litólicos, Concrecionários e Podzólicos, sendo os Concrecionários predominantes (NETO, 2011).

2.2 Caracterização Morfométrica da Bacia Hidrográfica

As características morfométricas da bacia foram determinadas a partir de imagem de satélite Landsat 8, com *resolução* espacial de 15 metros. Todos os procedimentos de geoprocessamento foram realizados utilizando o software ArcGis versão 9.3.

Primeiramente foram definidas as características geométricas da bacia, incluindo os parâmetros: área total, perímetro total, fator de forma (F), coeficiente de compacidade (Kc), índice de circularidade e densidade hidrográfica. O fator de forma relaciona a forma da bacia com a de um retângulo, correspondendo à razão entre a largura média e o comprimento axial da bacia. O coeficiente de compacidade (Kc) relaciona a forma da bacia com um círculo de área igual ao da bacia (VILLELA e MATTOS, 1975). O índice de circularidade tende para a unidade à medida que a bacia se aproxima a forma circular e diminui à medida que a forma se torna alongada (CARDOSO *et al.*, 2006). A densidade hidrográfica expressa a relação existente entre o número de rios ou cursos d'água e a área da bacia hidrográfica (CRHISTOFOLETTI, 1969).



XXII SÍMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

Na sequência foram definidas as características de relevo, como a declividade e a orientação da bacia. A declividade do terreno é expressa como a variação de altitude entre dois pontos do terreno, em relação à distância que os separa. Segundo Lima (1996) o fator orientação afeta as perdas por evapotranspiração, pela sua influência sobre a quantidade de radiação solar recebida pela bacia. Esses dois parâmetros foram definidos a partir do Modelo Numérico do Terreno – MNT.

Por último foram definidas as características da rede de drenagem, incluindo os parâmetros densidade de drenagem (Dd), ordem dos cursos d'água e o coeficiente de rugosidade. A densidade de drenagem indica a eficiência da drenagem da bacia, sendo expressa pela relação entre o somatório dos comprimentos de todos os canais da rede (perenes, intermitentes ou temporários) e a área total da bacia hidrográfica (HORTON, 1945). Para o estabelecimento da ordem dos cursos d'água adotou-se a classificação proposta por Strahler (1957). O coeficiente de rugosidade mostra a relação da declividade com os comprimentos dos canais, sendo que quanto maior for o índice implica em relevo mais colinoso e dissecado (maiores declividades) e canais mais entalhados.

3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia hidrográfica apresenta área de 400,59 km² (18,07% do município de Palmas), com perímetro de 105,48 km, declividade média de 14,79%, com altitudes variando de 218 a 704 metros. A bacia é de 5^a ordem e seu curso d'água principal, o ribeirão Taquaruçu Grande, apresenta um comprimento de 39,41 km, conforme a Tabela 01.

Tabela 01. Características morfométricas da bacia do ribeirão Taquaruçu Grande.

Índice	Valor	Índice	Valor
Área total (A)	400,59 km ²	Índice de circularidade (Ic)	0,45
Perímetro total (P)	105,48 km	Densidade hidrográfica (Dh)	0,92 canais/km ²
Comprimento da bacia	29,2 km	Densidade de drenagem (Dd)	1,21 km/km ²
Comprimento de todos os canais	485 km	Coeficiente de rugosidade (Rn)	17,89
Comprimento do canal principal	39,41 km	Ordem da bacia	5 ^a
Distância vetorial do canal principal	25,215 km	Orientação da bacia	Noroeste-Norte
Número de rios	371	Cota de altitude mais alta	704 m
Fator de forma (Kf)	0,47	Cota de altitude mais baixa	218 m
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,47	Declividade média	14,79 %

A bacia apresenta um tempo de concentração de água da chuva lento. Isto se deve ao seu formato alongado, conforme o Kc que apresentou o valor de 1,47 e do fator de forma (Kf) que exibiu valor baixo (0,47). Tal fato pode ainda ser comprovado pelo índice de circularidade, cujo valor é de 0,45. Villela e Mattos (1975) afirmam que as bacias alongadas possuem menor concentração do deflúvio, com isso, pode-se inferir que a bacia em estudo apresenta menor risco de enchentes nas condições normais de precipitação, sendo susceptível ao escoamento. Segundo Horton (1945) um Kf baixo também indica que a bacia, fisiograficamente, tem menores chances de assoreamento de canais e degradação ambiental.

A densidade de drenagem (Dd) é um indicador do grau de desenvolvimento do sistema de drenagem de uma bacia, que fornece uma indicação da eficiência da drenagem (ANTONELI e THOMAZ, 2007). Villela e Mattos (1975) destacam que este índice pode variar de 0,5 km/km² em

XXII SÍMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

bacias com drenagem pobre a $3,5 \text{ km/km}^2$, ou mais, em bacias bem drenadas, portanto, o valor da densidade de drenagem da bacia em estudo de $1,21 \text{ km/km}^2$ é considerado baixo, apesar de ter apresentado um número significativo de ramificações, conforme a classificação de Strahler (1957) - 5ª ordem - que pode ser avaliado como ambiente favorável para a geração de novos cursos fluviais. Esse valor ainda sugere que a água escoar de forma lenta, todavia, com o formato alongado da bacia a precipitação sobre ela ocorrerá em diferentes pontos, o que contribuirá para amenizar a influência da intensidade de chuvas, que poderiam causar maiores variações da vazão e conseqüentemente as enchentes. Hott *et al.* (2007) relatam que fatores antrópicos como a urbanização e a agricultura podem causar consideráveis alterações na Dd, devido à utilização dos recursos hídricos. Esse fato sugere que a disponibilidade de água da bacia em estudo poderá tornar-se crítica no futuro.

A ordem dos canais é uma classificação que reflete o grau de ramificação ou bifurcação dentro de uma bacia. Tonello *et al.* (2006) destaca que ordem inferior ou igual a quatro é comum em pequenas bacias hidrográficas e reflete os efeitos diretos do uso da terra, visto que quanto mais ramificada a rede, mais eficiente será o sistema de drenagem. Com a análise do sistema de drenagem (Figura 02), verificou-se que a bacia em estudo é de 5ª ordem, o que demonstra que possui um sistema de drenagem com ramificação significativa.

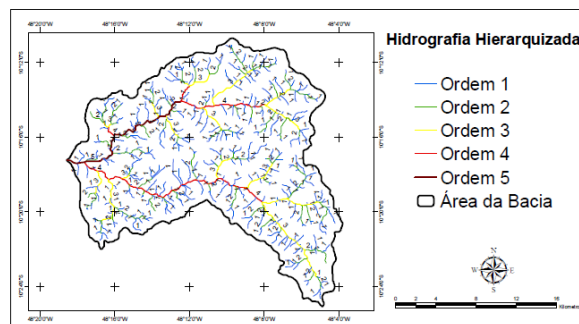


Figura 02. Ordem dos cursos d'água da bacia em estudo.

A densidade hidrográfica de $0,92 \text{ canais/km}^2$, sugere que a bacia hidrográfica possui baixa relação entre o comprimento de rios e sua área, indicando um eficiente escoamento de fluxo de água e boa infiltração para o lençol freático.

A declividade média de uma bacia hidrográfica é relevante no planejamento, tanto para com o cumprimento da legislação quanto para garantir a eficiência das intervenções do homem no meio e possui importante papel na distribuição da água entre escoamento superficial e subterrâneo, dentre outros processos (TONELLO *et al.*, 2006). Na área em estudo, a declividade média é de 14,79%, o que corresponde a um relevo ondulado (Figuras 03 e 04). Verifica-se que a água na bacia em questão escoar com maior velocidade, não favorecendo o armazenamento de água no solo já que nessas condições o escoamento superficial prevalece, o que pode também sujeitar a bacia à maior degradação.

XXII SÍMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

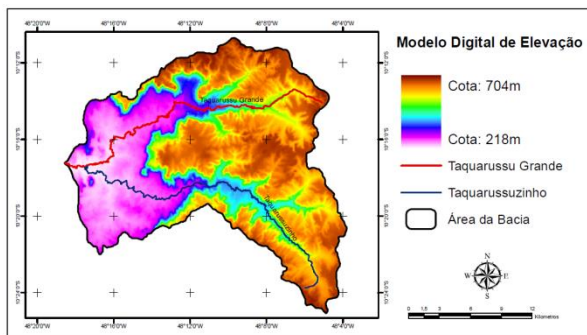


Figura 03. Modelo Digital de elevação da bacia.

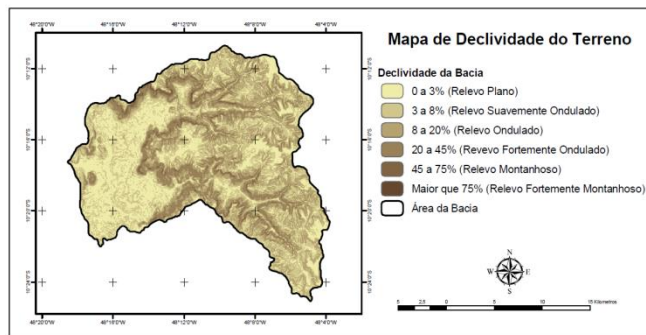


Figura 04. Declividade da bacia.

De acordo com Lima (2008) a orientação da bacia está relacionada com a sua exposição aos raios solares, que interfere nas perdas por evapotranspiração e as relações entre a precipitação e o deflúvio. Castro e Lopes (2001) relatam que no Hemisfério Sul, as bacias com orientação norte recebem maior quantidade de calor do que as de orientação sul e que é esperado maior produção de água das nascentes de orientação leste do que na de oeste. Pode-se dizer que as nascentes de orientações sul e leste são conservadoras de umidade, ao passo que as de norte e oeste são dispersoras. Conforme a Figura 05, a orientação predominante da bacia em estudo é noroeste/norte/oeste, o que demonstra perdas significativas por evapotranspiração e, conseqüente menor retenção da umidade no solo.

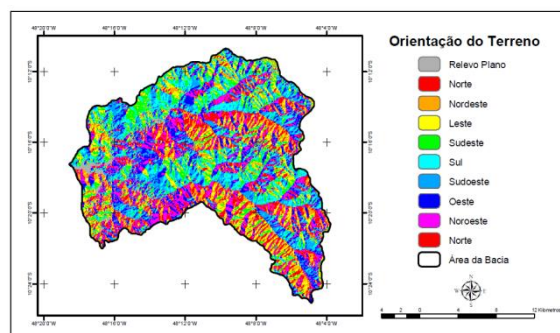


Figura 05. Orientação do terreno da bacia hidrográfica.

O Coeficiente de Rugosidade (R_n) é um parâmetro que direciona o uso potencial da terra em relação a suas características para agropecuária ou reflorestamento. Indica a possibilidade de ocorrência de erosão na bacia e classifica a forma de uso apropriado da área (TORRES *et al.*, 2010). Segundo Araújo Júnior *et al.* (2002) quanto maior for o R_n , maior será o risco de degradação na bacia. A bacia em estudo apresentou R_n , de 17,89. Resultados semelhantes foram obtidos por Hott *et al.* (2007) que ao analisarem a bacia do rio Capivari obtiveram R_n igual a 14,0, e por Oliveira *et al.* (2013) que encontraram valores de R_n igual a 18,1 e 17,7 nas bacias Sb1 e Sb4 do rio Meia Ponte. Segundo os autores, em função desses resultados, as bacias apresentavam aptidão à pecuária. Dessa forma, é possível inferir que a bacia do ribeirão Taquaruçu Grande é mais apta à atividade pecuária e que há risco intermediário de degradação, necessitando de medidas conservacionistas.



XXII SÍMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

4.0 CONCLUSÃO

Os baixos valores das variáveis morfométricas como fator de forma, coeficiente de compacidade e densidade de drenagem permitem concluir que a bacia possui forma alongada, resultando em menor concentração do deflúvio, menores chances de assoreamento dos canais e de degradação ambiental. A bacia possui ambiente favorável para a geração de novos cursos fluviais e sofre com perdas significativas por evapotranspiração devido sua orientação predominante (noroeste/norte/oeste). Este último dado é um fator preocupante frente ao cenário de redução da vazão dos principais tributários da bacia, por responder pelo abastecimento público de grande parte da área urbana de Palmas. A menor retenção de umidade na área da bacia enaltece a necessidade de manutenção das APP's preservadas e a recuperação dos trechos degradados, visto a comprovada eficiência que a vegetação exerce na retenção de umidade com consequente aumento de produção de água. Por meio da análise do Coeficiente de Rugosidade, pôde-se aferir que a bacia possui maior aptidão à atividade pecuária, todavia se essa atividade não for conduzida de forma ambientalmente adequada, poderá afetar negativamente a produção e a qualidade da água.

Por fim, conclui-se que as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento deste estudo foram valiosas para a composição desta base de dados, útil para o planejamento dos recursos hídricos e ordenamento territorial da bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande.

5.0 AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Tocantins pelo auxílio na realização deste trabalho por meio do edital FAPT 19/2012 do Programa de Pesquisa em Recursos Hídricos com financiamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Tocantins.

6.0 REFERÊNCIAS

- ANTONELI, V; THOMAZ, E.L. Caracterização do meio físico da bacia do Arroio Boa Vista, Guamiranga - PR. **Rev. Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v.8, n.21, p46-58, 2007.
- ARAÚJO JÚNIOR, A. A.; CAMPOS, S.; BARROS, Z. X.; CARDOSO, L. G. Diagnóstico físico conservacionista de 10 micro-bacias do rio Capivara-Botucatu (SP), visando o uso racional do solo. **Irriga**, v. 7, n. 2, p. 106-121, 2002.
- BARROS, E. K. E. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APP) e identificação de conflito no uso da terra na bacia do Ribeirão Taquarussu Grande, Palmas – TO**. Monografia. Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Tocantins. Palmas, 2007.
- CARDOSO, C. A. *et al.* Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. **Revista Árvore**, v. 30, n. 2, p. 241-248, 2006.
- CASTRO, P.; LOPES, J.D.S. **Recuperação e conservação de nascentes**. Viçosa, MG: CPT, 2001. 84p.
- CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. **Notícia Geomorfológica**, v.9, n.18, p.35-64, 1969.
- FARIA, M.M. de; ZACCHI, R.C.; FERREIRA, E.S.; DIAS, H.C.T. **Caracterização morfométrica e biológica da bacia hidrográfica do córrego Serafim, sub-bacia do rio Paraibuna, Juiz de Fora – MG**. In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. UFV; 2009.



XXII SÍMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

- HORTON, R .E. Erosional development of streams and their drainage basin: Hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geol. Soc America Bulletin**, v.3, n.56, 1945.
- HOTT, M.C., FURTADO, A.L.S., RIBEIRO, C.A.A.S. Determinação automática de parâmetros morfométricos de bacias hidrográficas no município de Campinas – SP. **In...Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, 2007, INPE, p. 3381-3388.
- LIMA, W. de P. **Análise Física da bacia Hidrográfica**. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lcf/lab/lhf/arquivos/CAPITULO%204.pdf>> 1996 Acesso em: 12 Mar 2014.
- LIMA, W. P. **Hidrologia florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas**. ESALQ/USP: Piracicaba, 2. ed., p. 245, 2008.
- NETO, A. R. S. N. **Cenários de Abastecimento Futuro de Palmas com base na simulação da disponibilidade hídrica do Ribeirão Taquarussu Grande**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Univ. Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- OLIVEIRA, L. F. C.; CALIL, P. M.; RODRIGUES, C.; LIEMANN, H. J.; OLIVEIRA, V. A. Potencial do uso dos solos da bacia hidrográfica do alto rio Meia Ponte, Goiás. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 222-238, 2013. (<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.914>)
- PRADO, R.B. *et al.* Mapeamento e caracterização dos fatores fisiográficos da bacia hidrográfica de contribuição para o reservatório de Barra Bonita – SP. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 11, n. 36, p. 237-257, dez/2010.
- SEPLAN – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE DO TOCANTINS. **Atlas do Tocantins: Subsídios ao planejamento da Gestão Territorial**/Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente, Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico – DEZ – Palmas: SEPLAN, 2005.
- STRAHLER, A.N. **Quantitative analysis of watershed geomorphology**. New Haven: Transactions: American Geophysical Union, v.38, 1957. p. 913-920.
- TOLEDO, A. M. A. **Evolução espaço-temporal da estrutura da paisagem e sua influência na composição química das águas superficiais dos ribeirões Piracicamirim e Cabras (SP)**. 2001. 94 p. Dissertação (Mestrado em Energia Nuclear na Agricultura) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, SP.
- TONELLO, K. C. **Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da cachoeira das Pombas, Guanhães, MG**. 2005. 69p. Tese (Doutorado em Ciências Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
- TONELLO, K.C.; DIAS, H.C.T.; SOUZA, A.L.; RIBEIRO, C.A.A.S.; LEITE, F.P. Morfometria da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.5, set./out.2006.
- TORRES, J.L.R. *et al.* Avaliação das características morfológicas e hidrológicas da micro-bacia do córrego Buracão, afluente do rio Uberaba. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 11, n. 33, p. 157 – 167, 2010.
- UNITINS. **Plano de Manejo da Sub-Bacia do Ribeirão Taquaruçu Grande – TO (S.O.S. Taquaruçu)**: Relatório Técnico Final. Palmas, v. 1, 1999.
- VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1975, p.245.