

**ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO LAGO VERDE COMO
SUBSÍDIO À COMPARTIMENTAÇÃO DO RELEVO DA REGIÃO DE LAGOA DA
CONFUSÃO – TO**

Daniel Araujo Ramos dos Santos
Universidade Federal do Tocantins- UFT
daniel.a.sants@hotmail.com

Fernando de Moraes
Universidade Federal do Tocantins- UFT
moraes@uft.edu.br

**GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS, BACIAS HIDROGRÁFICAS, PLANEJAMENTO
AMBIENTAL E TERRITORIAL**

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo, fazer a caracterização morfométrica e morfológica da bacia hidrográfica do rio Lago Verde, visando o entendimento da morfogênese e morfodinâmica de sua paisagem. Para tal, fez-se uso do Geoprocessamento, gerando mapas de hierarquia fluvial, declividade e hipsometria. Foram calculados os parâmetros morfométricos: densidade hidrográfica, densidade de drenagem, índice de sinuosidade, coeficiente de manutenção, gradiente de canais, relação de relevo e índice de circularidade. Os resultados mostraram que a bacia se desenvolve sobre rochas sedimentares e coberturas Quaternárias, apresentando padrão de drenagem dendrítico. A bacia possui baixa declividade, propiciando as inundações periódicas. A bacia do Lago Verde sofre influência de movimentos neotectônicos decorrentes da bacia sedimentar do Bananal, em fase de formação, com pequenas falhas perpendiculares ao canal principal.

Palavras chaves: Análise morfométrica, Análise geomorfológica, Bacia Hidrográfica.

Abstract

The present work aimed to make the morphological and morphometric characterization of the Lago Verde Catchment, toward an understanding of the morphogenesis and morphodynamics of his landscape. To this, we have created maps of river Hierarchy River, slope and hypsometry. Morphometric parameters were calculated: stream frequency, drainage density, sinuosity index, coefficient of maintenance, channel gradient, relief ratio and circularity index. The results show that the catchment is developed on sedimentary rocks and Quaternary cover, presenting dendritic drainage pattern. The basin has a low slope, leading to periodic flooding. The Lago Verde catchment is influenced by neotectonic movements arising from the sedimentary basin of Bananal, in formation, with minor faults perpendicular to the main channel.

Key-words: Morphometric analysis, Geomorphologic analysis, Catchment.

Introdução

A análise morfométrica de bacias hidrográficas é definida como um conjunto de procedimentos metodológicos que tem como orientação, a investigação e compreensão científica dos componentes naturais de uma bacia hidrográfica. Os estudos relacionados aos cursos fluviais por meio de métodos sistêmicos e racionais como parâmetros quantitativos podem levar ao esclarecimento

de varias questões acerca da morfogênese e morfodinâmica da paisagem, tendo em vista que a rede de drenagem assume papel de destaque na compartimentação do relevo (IBGE, 2009).

As formas e modelados da paisagem da bacia hidrográfica do rio Lago Verde, tem sua gênese em grande parte no final da Era Mesozóica, ocasionada pelos processos morfoesculturais (forças exógenas) e morfoestruturais (forças endógenas) a partir do período Terciário-Quaternário. Desta forma, as redes de drenagens se estabeleceram como sendo o principal ator no desencadeamento dos processos morfoesculturais das paisagens, tais como erosão, deposição e sedimentação dos materiais.

Com a aplicação dos parâmetros foi possível traçar uma chave interpretativa a fim de se ter uma concepção da morfogênese e morfodinâmica da região da Lagoa da Confusão, tendo a bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento e investigação geomorfológica, por meio de investigações quantitativas dos componentes naturais. A bacia hidrográfica em questão está localizada entre os paralelos s11°05'19" e s10° 51' 31" e os meridianos w 49° 45' 33" e w49° 20' 19" (Figura 1). A mesma pertence ao sistema hidrográfico do rio Formoso, que é contribuinte do médio rio Araguaia na porção centro-oeste do estado do Tocantins.

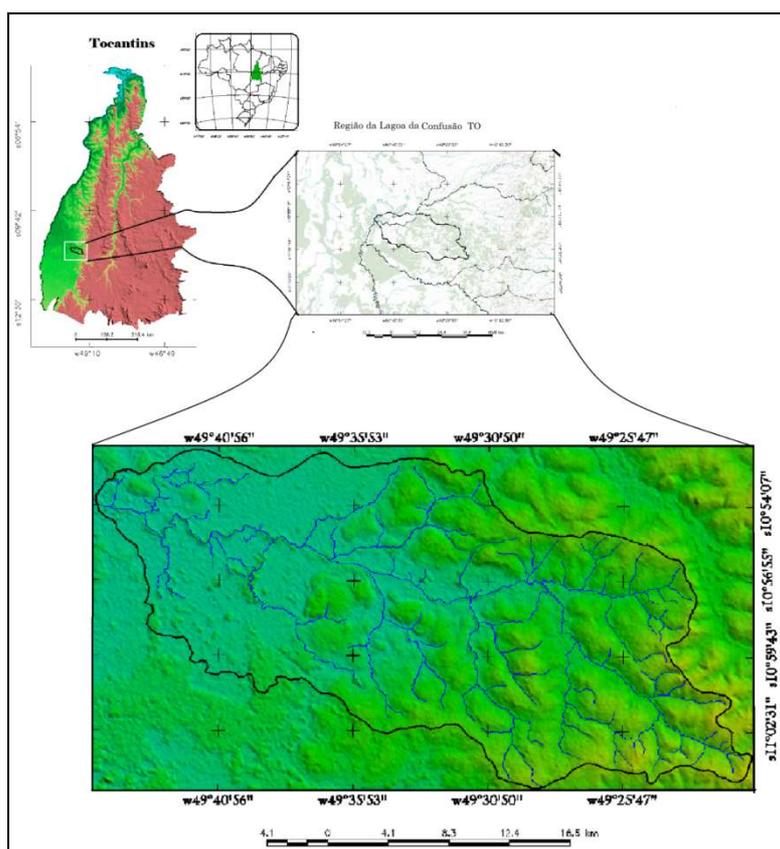


Figura 1 – Localização da bacia do rio Lago Verde.

Objetivos

O presente artigo teve como objetivo o levantamento dos parâmetros morfométricos da bacia do rio Lago Verde, a fim de utilizá-los como subsídios para a compartimentação geomorfológica da área estudada. Desta forma, buscou-se ainda compreender o papel da hidrografia na evolução do relevo nesta porção do estado do Tocantins, correlacionando os dados quantitativos com análises qualitativas da área, a fim de contribuir para o entendimento da evolução geomorfológica daquela paisagem.

Materiais e métodos

Diante da complexidade do objeto de pesquisa, compreendendo a bacia hidrográfica como um sistema e a grande gama de dados espaciais, a metodologia aplicada foi concebida em forma de hierarquia para melhor organização do pensamento no momento da interpretação das informações levantadas. Para a realização do trabalho opto-se pelo método de averiguação geomorfológica proposto por Abreu (1976), adequando para a realidade da área em questão. O autor concebeu 4 níveis verticais para aplicação de uma análise geomorfológica, considerando uma correlação das análises quantitativas e qualitativas contemplando uma avaliação plena da paisagem. O trabalho em questão ponderou a proposta de Abreu (1976) e readequou a instrumentalização da pesquisa para 3 fases, a saber:

Obtenção dos dados e revisão bibliográfica: Os dados foram levantados de acordo com as etapas da análise morfométrica. Para análise fisiográfica da área da bacia, foram utilizados os dados de pedologia e clima fornecidos pela SEPLAN (2008) (Secretaria de Planejamento do estado do Tocantins) na escala de 1.100.000. Para a geologia, utilizou-se as informações vetoriais do mapeamento sistemático do Serviço Geológico do Brasil na escala de 1.1.000.000. Sobre os dados de sensoriamento remoto, foram utilizadas as imagens do satélite Resourcesat sensor Liss 3, resolução espacial de 24 metros, dados topográficos do projeto TOPODATA (VALERIANO, 2008) na resolução espacial de 30 metros, disponibilizados gratuitamente pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Processamento e armazenamento dos dados: nesta etapa foram utilizados os softwares Spring 5.1.7 para armazenamento e processos vetoriais, matriciais (Raster) e MNT (Modelo Numérico do Terreno). Foi construído um banco de dados geográficos para receber as informações, cruzando dados a fim de gerar mapas e cartas temáticas. Para o georreferenciamento e adequação dos dados para projeção e datum do projeto criado, utilizou-se o software *Global Mapper 12.01*, licenciado pelo LGA (Laboratório de Análises Geoambientais).

Para a obtenção da rede de drenagem, a princípio, utilizou-se quatro cartas topográficas na escala de 1.100.000 produzidas pelo IBGE. As redes de drenagens digitalizadas foram transpostas e atualizadas através da vetorização e hierarquização sobre a imagem do satélite Resourcesat, obtendo assim uma rede de drenagem mais fiel à realidade atual. Com os dados do TOPODATA (VALERIANO, 2008), foram feitos os processamentos de investigação topográfica, como a altimetria e a declividade, auxiliando na análise hipsométrica da bacia.

Validação e considerações: nesta etapa se considera os dados produzidos na fase anterior, que são correlacionados com todas as variáveis levantadas e validadas espacialmente, dando suporte na interpretação dos dados de análise morfométrica. Foram selecionados para análise, parâmetros de Densidade de drenagem, Densidade hidrográfica, Índice de sinuosidade, Coeficiente de manutenção, Gradiente de canais, Índice de circularidade e Relação de relevo. Os parâmetros foram definidos com base nas pesquisas bibliográficas com leituras dos trabalhos de Christofolletti (1969, 1970, 1980), Lana *et al.* (2001) e Alves e Castro (2003), demonstrando os melhores resultados significativos para o entendimento e análise da área em questão (Quadro 1).

Quadro 1 – Parâmetros morfométricos analisados para a bacia do rio Lago Verde. Adaptado de Morais e Almeida (2010).

ITEM	EQUAÇÃO	DEFINIÇÃO
Densidade de drenagem (Dd)	$Dd = C/A$	C - comprimento total dos canais A - área total da bacia
Densidade hidrográfica (Dh)	$Dh = n/A$	n - número de canais A - área total da bacia
Coeficiente de manutenção (Cm)	$Cm = (1/ Dd) \times 1000$	Dd – densidade de drenagem
Relação de relevo (Rr)	$Rr = \Delta a/L$	a – amplitude altimétrica L – comprimento do canal principal
Gradiente de canais (Gc)	$Gc = a \max/L(\%)$	a Max – altitude máxima L – comprimento do canal principal
Índice de circularidade (Ic)	$Ic = Pc/P$	Pc - circunferência (ou perímetro) do círculo de mesma área que a da bacia P – perímetro da bacia
Índice de sinuosidade (Is)	$Is=L/dv$	L - comprimento do canal principal dv - distância vetorial entre os

		pontos extremos do canal principal
--	--	------------------------------------

Resultados e discussões

Análise qualitativa: Caracterização fisiográfica

Geologia e geomorfologia

A bacia hidrográfica do Rio Lago Verde está inserida nos domínios do Supergrupo Baixo Araguaia, no Grupo Tocantins, que na área é representado por arenitos, metaarenitos e calcários da Formação Couto Magalhães (Figura 2) (CPRM, 2003).

O baixo curso da bacia é caracterizado por coberturas sedimentares do período Quaternário, produzidas pelas deposições periódicas das inundações fluviais da bacia do Araguaia. O baixo curso pertence ao domínio morfoestrutural da bacia sedimentar do Bananal, caracterizada por Lima e Junior (2003), como uma bacia intracratônica, interior do tipo simples, formada a partir do Cenozóico com processos de neotectônica. Os sedimentos são areno-argilosos inconsolidados de origem arenítica em processo de laterização (GORAYEB, 2011).

No médio curso da bacia, próximo ao canal principal, ocorre a formação de terraços fluviais definidos como coberturas detríticas indiferenciadas (Q1di), sendo basicamente compostas por silte, areia e argila do início do Quaternário. Estes terraços são constantemente retrabalhos pelas ações do rio nas épocas de cheia.

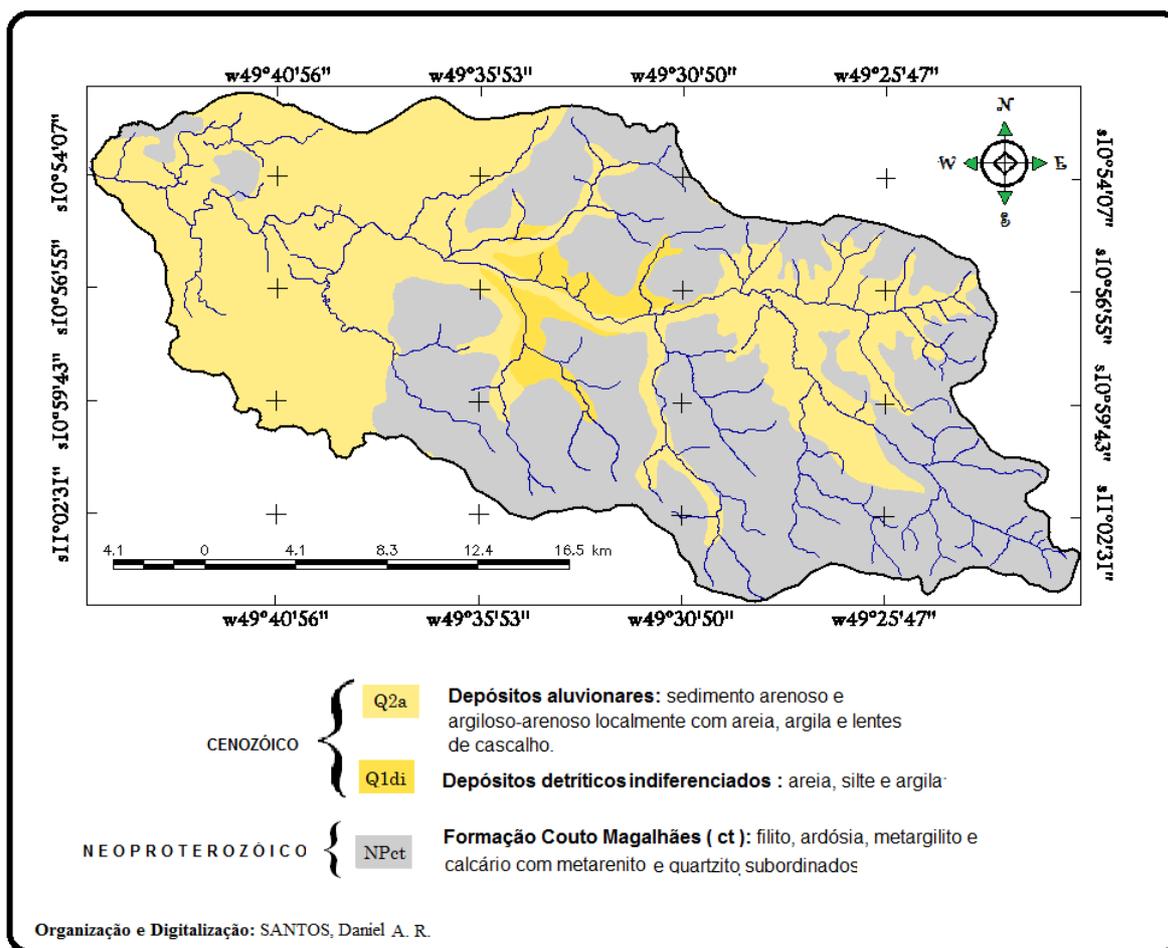


Figura 2 – Mapa geológico da bacia do rio Lago Verde, modificado de CPRM (2003).

Desta forma a área se resume, ao uma dominância espacial de formação sedimentar neoproterozoica (mais antigas) (52% da área da bacia hidrográfica), caracterizando as partes mais elevadas do relevo local. Nas áreas com um nível de base rebaixado, se destacam as coberturas sedimentares recentes, do Quaternário (48%).

Valente (2011) considera a existência de relevo cárstico na região, sendo indicado pela Formação Couto Magalhães, com afloramentos de calcário dolomítico no baixo curso e as várias dolinas formadas por subsidências, gerando diversas lagoas.

A bacia do rio Lago Verde apresenta um padrão de drenagem do tipo dendrítico, tendo seu canal principal alinhado na direção SE-NO, com 62 km de comprimento, assentado em vale fluvial bastante suavizado. A bacia possui uma área de 623.389 km², tendo uma rede de drenagem equivalente a 375.884 km. Conforme modelo aplicado para hierarquização dos canais proposto por Strahler (1952 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1980), a bacia demonstrou ser de 4º ordem (Figura 3).

Aquele autor considera que todo canal tributário (nascente) é de primeira ordem, e que a confluência de cursos fluviais com mesma ordem, daria origem a uma superior, demonstrando uma

evolução da bacia da montante (com maior poder de erosão) com maior quantidade de canais e menores ordens, para a jusante, com menores quantidades de canais e maior ordem fluvial.

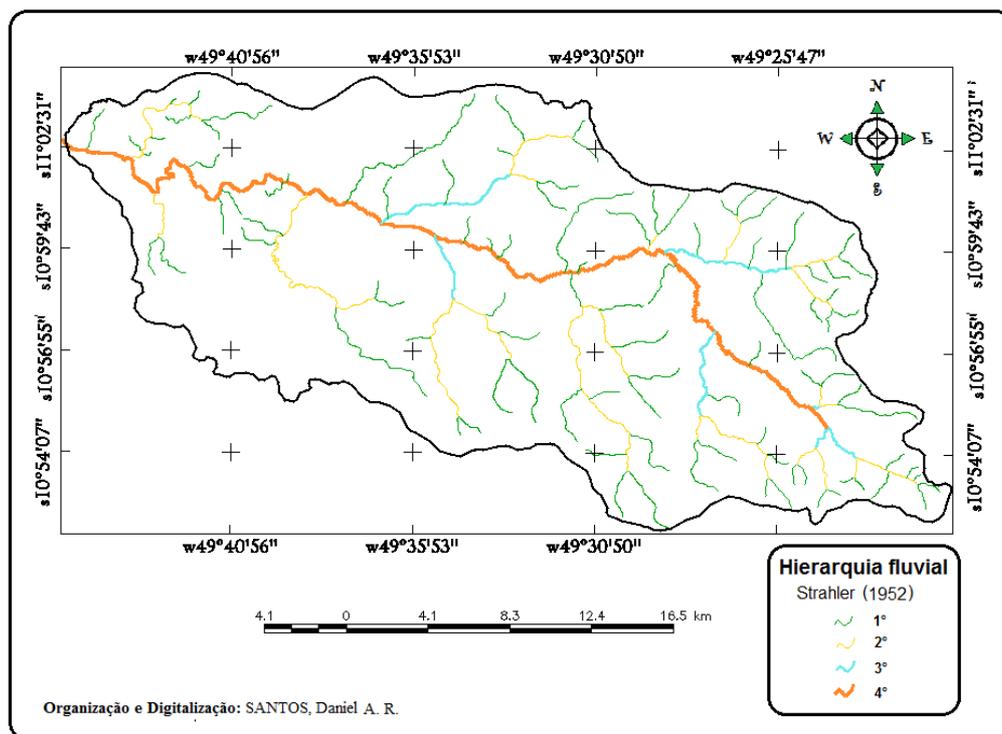


Figura 3 – Hierarquia fluvial da Bacia do rio Lago Verde.

Parâmetros morfométricos

Densidade de drenagem

O cálculo da densidade de drenagem aplicado na bacia do rio Lago Verde considerou toda a rede de drenagem vetorizada, correlacionando-a com a área da bacia. O valor encontrado foi de 1,658 km/km². Esse valor indica que tal sistema hidrográfico tem pouco volume de escoamento fluvial, tendo terreno de baixa drenagem. Silva *et al.* (2009) consideram que a densidade de drenagem pode ser influenciada pelo embasamento litológico no qual o canal se desenvolve, podendo indicar o grau de permeabilidade do solo. Em locais de rochas impermeáveis, a densidade pode indicar valores mais elevados (LANA *et al.*, 2001), em áreas com predominância de rochas sedimentares, como da área aqui estudada, há uma maior probabilidade de altas taxas de infiltração do que o escoamento superficial (CHRISTOFOLETTI, 1969).

Os canais fluviais da bacia são na grande maioria, intermitentes, com a dominância de canais de primeira ordem (45%) (nascentes). O baixo e o médio curso da bacia (2/3 de área) são totalmente caracterizados como área de inundação, com uma grande planície fluvial, com poucos canais bem definidos, ocasionando a formação de lagoas sazonais na época de cheia. Esta característica dificulta a

delimitação dos divisores de águas com clareza nessa porção da bacia, com baixa declividade (0 a 3%).

Densidade Hidrográfica

O parâmetro de densidade hidrográfica correlaciona à área da bacia com o número total de canais fluviais, perenes, efêmeros, ou intermitentes mapeados (ALVES; CASTRO, 2003). O parâmetro considera a média da quantidade de canais por quilômetro quadrado de uma bacia, demonstrando sua capacidade hídrica e competência na formação de novos canais fluviais. O valor aqui encontrado foi 1,8608 canais/km². Dessa forma, entende-se que, em função de seus atributos físicos como geológicos, topográficos esta área tem grande dificuldade para formação de novos canais fluviais.

Índice de sinuosidade

O índice de sinuosidade é a razão encontrada do comprimento real do canal principal da bacia, calculado por uma medida longitudinal com a medida em linha reta da distância da nascente à foz. Alves e Castro (2003) relatam que o este índice indica o grau de sinuosidade do canal, podendo ser encaixado ou divagante. O valor encontrado foi 1,3, indicando que os canais são meandantes de baixa sinuosidade, demonstrando um valor intermediário entre canais retilíneos (1,0) e meandantes (1,4), com pouca ou nenhuma influencia geológica local.

Ao analisar de forma mais detalhada os canais, por meio das imagens disponibilizadas pelo *software* Google Earth, foi possível identificar anomalias e padrões de drenagens distintos nos segmentos fluviais (Figuras 4a e 4b). Tais anomalias identificadas na imagem demonstram que ocorrem feições de controle estrutural sobre o arcabouço do canal, sendo comum de evidenciar em terrenos do quaternário, (IBGE, 2009). Tais feições destacadas na figura tendem a ser indicadores de movimentos neotectônicos, como seguimentos de padrões retilíneos das drenagens observando os tracejados em vermelho, onde os canais apresentam uma bifurcação em ordem de 90°, podendo ser falhas transcorrestes (IBGE, 2009). O canal em destaque (Figura 4.a e 4.b) está sobre cobertura sedimentar, considerando a bacia sedimentar do Bananal em processo de formação (GORAYEB 2011).



Figura 4 – Anomalias no padrão de drenagem. a) alternâncias de padrões meandrante com retilíneo; b) controle estrutural dos ângulos de bifurcação dos canais

Relação de relevo

A relação de relevo (R_r) é um parâmetro areal que institui uma relação entre a amplitude altimétrica (Δa) (maior–menor altitude) com a maior distância encontrada nas extremidades da bacia hidrográfica (L) (CHRISTOFOLETTI, 1970). Desta forma, pode-se correlacionar a altitude no eixo y, e distância longitudinal no eixo x, sendo a menor altitude de 180m, maior altitude 280m, refletindo em uma amplitude de 100m (Figura 5).

A relação de relevo encontrada com aplicação do parâmetro foi de 0,0015. Esse valor indica que a bacia tem uma baixa relação de relevo entre os componentes horizontais (alongada) e verticais (baixa amplitude altimétrica). As cotas altimétricas de maior expressão estão no alto curso (Figura 5), caracterizado por relevo ondulado com declividade de 20-25 %.

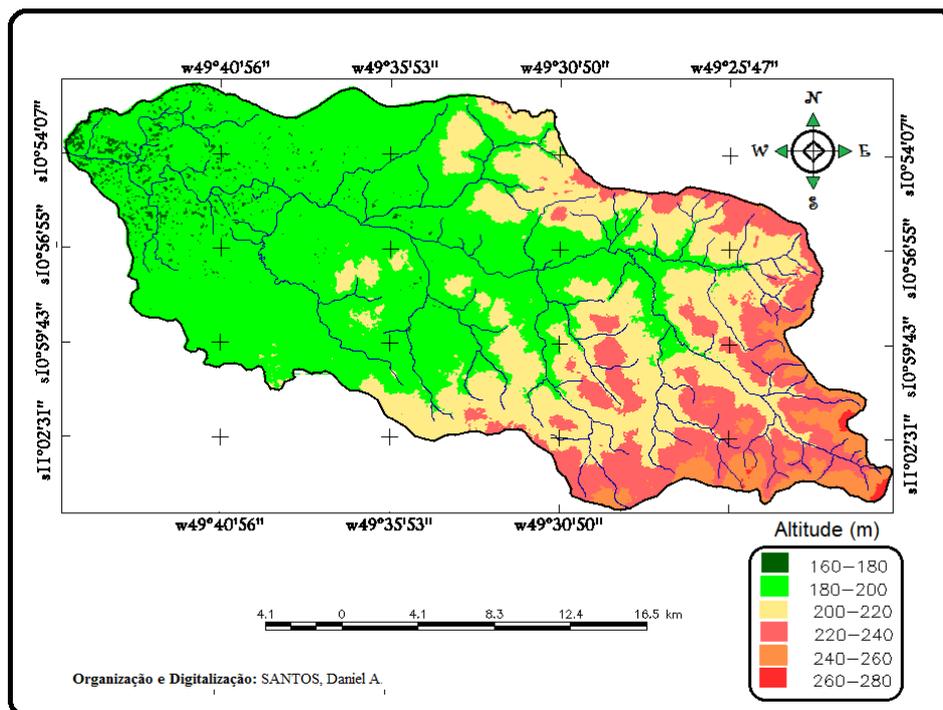


Figura 5 – Mapa hipsométrico da bacia do rio Lago Verde.

Gradiente de canais

A gradiente (G_c) de canais é a relação da cota máxima encontrada no curso do canal selecionado, correlacionando com o comprimento do mesmo. O parâmetro tem a finalidade de encontrar a declividade média do canal analisado, podendo ser expressa em porcentagem ou em grau, onde 100% correspondem a 45° de inclinação (CHRISTOFOLETTI, 1969).

O valor encontrado foi de 0,22%, refletindo na compartimentação das formas do relevo da bacia. No alto curso o relevo se mostra um pouco mais ondulado, variando de plano a suave do médio para o baixo curso. Também é possível visualizar que a bacia possui um baixo poder erosivo, devido a pouca declividade, que condiciona um escoamento superficial lento a moderado.

Coefficiente de manutenção

O coeficiente de manutenção é um índice que visa calcular a área mínima que a bacia precisa dispor para a manutenção de um metro de canal fluvial, sendo seu resultado indicado em m^2/m . Christofolletti (1969) ressalta a importância de aplicar esse índice, tendo uma ligação com os canais de primeira ordem, que são os fornecedores da água que mantém o canal principal. Os valores desse índice normalmente são inversos ao índice da densidade de drenagem (MORAIS; ALMEIDA, 2010).

O valor encontrado corresponde que em média, cada canal da bacia possui $602.968 m^2/m$ para sua manutenção (área de recarga) e evolução da drenagem, demonstrando ter uma boa área de

custeamento da rede hidrográfica. Porém, ao relembrar a densidade de drenagem e hidrográfica, observa-se que a bacia possui dificuldade na renovação e formação de novos canais. Tal problema pode ser entendido ao se observar que quase $\frac{3}{4}$ (68%) de área da bacia possuem declividade inferior a 3%, fator preponderante para baixo escoamento fluvial e pouco entalhamento de novas drenagens.

Índice de circularidade

Este índice propõe a relação entre o perímetro da bacia dividido pelo perímetro do círculo de mesma área da bacia (CHRISTOFOLETTI, 1969). O perímetro da bacia é de 130.068 km, e o perímetro do círculo de mesma área da bacia encontrado foi de 20.541 km. Os valores de maior expressão que podem ser descobertos chegam a 1,0 sendo que quanto mais próximo desse valor, mais circular é a bacia, tendendo a ocorrência de cheias (ALVES; CASTRO, 2003). O valor do índice encontrado foi de 0,15, demonstrando ser uma bacia alongada com pouca probabilidade de cheias ou inundações com escoamento superficial rápido. Apesar de o índice apontar tal fato, pondera-se que mesmo sendo alongada, os baixos valores de relação de relevo, declividade e amplitude altimétrica condicionam a ocorrência grandes áreas inundadas durante boa parte do ano.

Considerações finais

O presente trabalho está inserido em um projeto maior intitulado: “*Geomorfologia cárstica na região de Lagoa da Confusão*” com financiamento do CNPQ, em parceria com SECT-TO (Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia do Tocantins). Nesse trabalho foi possível contribuir de forma satisfatória a cerca da realidade geodinâmica da bacia hidrográfica do rio Lago Verde, afluente do médio Araguaia, contribuindo para o entendimento da fisiologia da paisagem atual. Diante dos dados trabalhados e discussões, considera-se que:

O arcabouço geológico da região é constituído por rochas sedimentares, que influenciam diretamente na forma da bacia hidrográfica, indicada pelos índices aplicados como sendo alongada no sentido SE-NO, com baixa amplitude altimétrica e com suas vertentes de grande maioria plana.

Aos parâmetros demonstram que a o alto curso da bacia se caracteriza como sendo um planalto dissecado aplainado por intensos processos erosivos em fases passadas (forças exógenas), concentrando grande parte das drenagens intermitentes durante boa parte do ano.

A análise topográfica revela que a baixa declividade é a variável morfométrica do relevo que mais influência as dinâmicas dos componentes naturais da bacia hidrográfica, evidenciada na interpretação da maioria dos parâmetros, tendo o terreno com 68 % de relevo suave.

Os dados demonstram que a bacia tem dificuldade na renovação de sua rede de drenagem, mesmo com boa área de evolução e manutenção dos canais fluviais, tendo um favorecimento a ação da variável morfológica perpendicular (infiltração) em detrimento da paralela (escoamento superficial).

Desta forma os processos de sedimentação superam os de erosão dos compartimentos, favorecendo a pedogênese se comparada a morfogênese do relevo.

A relação de relevo, juntamente com o gradiente de canais, demonstra que a baixa declividade da bacia de uma forma geral e do canal principal, ocasiona um escoamento superficial lento. Nos meses chuvosos as águas extrapolam a calhas dos canais, formando grandes áreas de inundação. No período de seca, sendo o período mais crítico de maio a novembro, a uma escassez na maior área da bacia, onde só é possível encontra água nas drenagens do baixo curso ou em lagoas permanentes.

As anomalias detectadas nos canais fluviais, os divisores de água mal definidos pela baixa topografia e a presença de padrões de canais do tipo meandrante divagante e padrão retilíneo numa mesma área, evidenciam que as redes de drenagens estão em grande parte, em área que sofre influência de movimentos neotectônicos da bacia sedimentar do Bananal. Fato evidenciado pela correlação da direção de alguns canais com o padrão de falhas ocorrente na região.

Referências bibliográficas

ABREU, A. A. Quantificação e sensoriamento remoto na investigação geográfica. **Boletim Paulista de Geografia**. São Paulo. N.51 p.89-93, 1976.

ALVES, J.; CASTRO P. de T. A. Influência de Feições Geológicas na Morfologia da Bacia do Rio Tanque (MG) Baseada no Estudo de Parâmetros Morfométricos e Análise de Padrões de Lineamento. **Revista Brasileira de Geociências**, v.33, n.2. p.117-124. 2003.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. **Notícia Geomorfológica**, v. 9, n.18, p. 35-64, 1969.

_____. **Análise Morfométrica das Bacias Hidrográficas do Planalto de Poços de Caldas (MG)**. Rio Claro: FFCL. 1970. (Tese de Livre-Docência).

_____. **Geomorfologia**. 2ª edição. São Paulo: Edgar Blücher Ltda. 1980.

CRPM, Serviço Geológico do Brasil. **Carta geológica do Brasil ao milionésimo. Folha SC 22 Tocantins**. 2004.

GORAYEB, Paulo Sérgio de Sousa. Geologia do Estado do Tocantins: Aspectos Gerais e Conhecimento Atual. In: MORAIS, Fernando de (organizador). **Contribuições a Geografia Física do Estado do Tocantins**. Goiânia: Kelps, 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de Geomorfologia** / IBGE, Coordenação de Recursos naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro : IBGE, 2009.

LANA, Cláudio Eduardo; ALVES, J.; CASTRO, P. de T. A. Análise Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Tanque, Minas Gerais, Brasil. **Revista da Escola de Minas**, v.54 n.2, 2001.

MORAIS, Fernando; ALMEIDA, Loiane Melo de. Geomorfologia Fluvial da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jaú, Palmas, estado do Tocantins. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Uberlândia, v. 1, n. 2, p. 331-351, jul./dec. 2010.

LIMA, Wagner Souza. JUNIOR. Gilvan P. H. Origem, evolução e classificação das bacias sedimentares. **In: Bacias sedimentares brasileiras: Origem, evolução e classificação.** Phoenix. Ano 5. N° 49. Aracaju, Sergipe, Brasil. Jan 2003. Acesso em: 21/01/2012. Disponível em: http://www.phoenix.org.br/Phoenix49_Jan03.html

SEPLAN: Secretaria de Planejamento e meio Ambiente, **Diretoria de Zoneamento Ecológico – Econômico – DEZ. ATLAS DO TOCANTINS: subsídios ao planejamento da gestão territorial.** 5 e d. Palmas: SEPLAN, 2008.

SILVA, Danielle G.; MELO, Rhaissa; Francisca T. de; CORRÊA, Antonio C. de B. Influência da densidade de drenagem na interpretação da evolução geomorfológica do complexo de Tanques do município de Brejo da Madre de Deus – Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Revista de Geografia,** Recife, p. 294 - 306. 2010

VALERIANO, Márcio de Morisson. **TOPODATA: Guia para Utilização de Dados Geomorfométricos Locais.** 2008. Acesso em: 17 de outubro de 2010. Disponível em: http://www.dsr.inpe.br/topodata/data/guia_enx.pdf.

VALENTE, C. R. **Controles físicos na evolução das unidades geoambientais da Bacia do Rio Araguaia, Brasil Central.** 2007. 156p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais), CIAMB, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.