



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

MORFOLOGIA DAS LAGOAS DO INTERFLÚVIO TOCANTINS/MANUEL ALVES, CENTRO-SUL DO ESTADO DO TOCANTINS

Péricles Souza Lima ^(a), Fernando Morais ^(b), Daniel Araújo Ramos dos Santos ^(c)

^(a) LGA – Laboratório de Análises Geo-Ambientais / UFT – Universidade Federal do Tocantins, Email: periclessouzalima@uft.edu.br

^(b) LGA – Laboratório de Análises Geo-Ambientais / UFT – Universidade Federal do Tocantins, Email: morais@uft.edu.br

^(c) IESA – Instituto de Estudos Socioambientais / UFG – Universidade Federal de Goiás, Email: daniel.a.sants@hotmail.com

Eixo: Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais

Resumo

O presente trabalho visou a caracterização morfométrica e classificação morfológica das lagoas do interflúvio dos rios Tocantins/Manuel Alves, estado do Tocantins. Com uso de técnicas e produtos de sensoriamento remoto e trabalhos de campo, foram delimitadas 179 feições, com o levantamento dos parâmetros: Área, Perímetro, Comprimento máximo e Largura máxima, e o cálculo dos índices de Vizinho mais próximo, Circularidade e razão Comprimento/Largura. Os resultados evidenciaram boa correlação entre os parâmetros índice de circularidade e razão Comprimento/Largura. Também foi possível notar uma agregação das feições na unidade geomorfológica Depressão do Alto Tocantins. As lagoas apresentaram seis padrões de formas, com destaque para as alongadas, seguidas das formas ovais e redondas. As observações de campo evidenciaram interferências antrópicas no interior e entorno de várias lagoas, com destaque para desmatamento e aprofundamento para captação de água (cisternas e barragens).

Palavras chave: Lagoas, Sensoriamento Remoto, Análise Morfométrica, Tocantins.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

Os sistemas lacustres possuem importância paisagística e paleoclimática, carecendo, cada vez mais, de estudos acerca da sua gênese e dinâmica. Ademais, esses ambientes constituem habitat de variadas formas de vida, muitas vezes configurando-se como ecossistemas diferenciados, hospedando espécies endêmicas (ESTEVES, 1998). A formação desses sistemas depende de distintas condições climáticas e litológicas, podendo esses serem divididos em lagoas cársticas, lagos de planícies aluviais (COSTA et al., 2007), lagos de altas montanhas, lagoas costeiras (ARAÚJO, 2015) entre outros.

Os corpos lânticos, a despeito de uma relação com os fatores meteorológicos e litológicos, também possuem aspectos que possibilitam classificações a partir de sua gênese. Nessa perspectiva, Tundisi e Matsumura Tundisi (2008) pontuam onze tipos de corpos lânticos, contemplando lagos com origem tectônica (o Baikal na Sibéria), vulcânica (Lago Kivu na África central), glacial (Lago Ontário na América do norte) e fluvial, que são caracterizados pelos lagos de ferradura (*oxbow lakes*), comuns em rios meandantes, com significativa ocorrência na planície do rio Amazonas (COSTA et al., 2007).

Sternberg (1950) analisou a relação dos rios e as morfologias dos lagos na bacia do rio Amazonas e inferiu que a gênese das feições lacustres está ligada aos processos endógenos, explicitados pelo controle geológico estrutural regional. Na região sudeste do Brasil, no médio vale do rio Doce, estado de Minas Gerais, destaca-se a contribuição de Pflug (1969) que, interpretando fotografias aéreas, realizou uma descrição da evolução do rio Doce e a formação de lagos a ele associados. Barbosa e Kohler (1981) também realizaram expressivo estudo sobre os lagos dessa mesma região, com levantamento e análise bibliográfica a respeito da gênese dessas depressões, além de descrições dos processos de colmatagem que atingem uma parcela daquelas feições. No Pantanal da Baixa Nhecolândia, no Mato-Grosso do Sul, Sakamoto et al. (2004) buscaram apresentar uma forma de abordagem voltada para a dinâmica dos sistemas lacustres, com uso de monitoramento do



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

lençol freático. Almeida et al. (2006) avaliaram a distribuição espacial das lagoas salinas e hipossalinas dessa região, por meio de técnicas de sensoriamento remoto, destacando a peculiaridade local e a complexidade na definição da gênese desses corpos d'água.

O comportamento, organização e distribuição dos lagos têm sido de grande importância para a compreensão da evolução do relevo. Assim, no que tange às lagoas como objeto de estudo, são poucos os trabalhos em geomorfologia lacustre no estado do Tocantins. Destaca-se o trabalho de Noronha (2009), a respeito das lagoas sobre substratos lateríticos da região de Palmeirópolis – TO. Entretanto, esse autor aborda mais a relação dos impactos sobre os elementos fitológicos das feições, com pouco aprofundamento nas discussões geomorfológicas. Pereira (2016) apresenta importante estudo sobre geomorfologia lacustre, trazendo contribuições sobre a gênese e evolução da Lagoa da Confusão, tornando-se um recente e relevante trabalho para a geomorfologia do Tocantins. No mais, a produção científica sobre a gênese e dinâmica dos lagos e lagoas se manifesta necessária, tendo em vista o contexto da expansão agropastoril e crescimento da demanda de recursos hídricos nos centros urbanos, nas últimas décadas no estado do Tocantins.

Nessa perspectiva, o objetivo deste estudo foi realizar a caracterização morfométrica e a classificação morfológica das lagoas distribuídas no interflúvio dos rios Tocantins/Manuel Alves, na porção centro-sul do estado do Tocantins. Ademais, buscou-se tecer considerações sobre sua distribuição e morfologia, além da caracterização das principais intervenções antrópicas nas lagoas mapeadas.

2. Materiais e Métodos

A pesquisa iniciou-se com o levantamento bibliográfico sobre sistemas lacustres, para orientação dos procedimentos metodológicos e interpretativos. Foram utilizadas cartas topográficas da Diretoria de Serviços Geográficos do Exército (DSG), na escala de 1:100.000, para a identificação da área de estudo, com a delimitação de um retângulo envolvente no



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

software Google Earth Pro, entre os paralelos 11° 58' 56"/11° 17' 52" Sul e meridianos 48° 40' 30"/48° 10' 02" Oeste.

Para a caracterização litoestrutural e geomorfológica, foram utilizadas bases vetoriais do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que compõe o mapeamento sistemático da Amazônia Legal, ambos na escala de 1:250.000, além dos relatórios do Projeto RadamBrasil (BRASIL, 1981; IBGE, 2007; FRASCA et al., 2010). Para a análise dos aspectos pedológicos, climáticos e de uso e cobertura da terra, utilizou-se as bases vetoriais da Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins (SEPLAN, 2012). A análise topográfica do relevo foi feita a partir da interpretação do Modelo Digital de Elevação (MDE), elaborado e disponibilizado gratuitamente pela Agência *Alaska Satellite Facility*.

O *software* Qgis 2.18.16 foi utilizado no processamento e delimitação das formas lacustres, a partir da interpretação de imagens de satélite do *Bing Maps*, acessadas através da ferramenta *Open Layer Plugin* desse programa. Com o *software* Global Mapper 11.1 (licenciado pelo Laboratório de Análises Geo-Ambientais) foi realizado o levantamento dos parâmetros morfométricos primários, como Área (A), Perímetro (P), Largura máxima (L_{max}) e Comprimento (C_{max}) (MORAIS; SORIANO, 2017; PEREIRA, 2016; STEVAUX; LATRUBESSE, 2017). Os valores encontrados foram organizados em uma tabela de atributos, facilitando a determinação das variáveis relacionadas ao cálculo do Índice de Circularidade (doravante I_c) das feições estudadas e na análise da Razão Comprimento/argura.

A classificação morfológica foi feita com base em Fuentes-Pérez et al. (2015), com pequenas adaptações, de maneira a obter uma classificação satisfatória, diminuído a quantidade de tipologias propostas, e fazendo considerações pertinentes à área estudada. Destarte, as tipologias selecionadas para analisar as formas das lagoas foram: Alongada; Lobulada; Oval; Redonda; Reniforme; Meia Lua (Figura 1). Utilizou-se a metodologia de aproximação até a feição lacustre, através da ferramenta *Toque de Zoom e Pam*, do Qgis



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2.18.16, tendo as imagens do *Bing Maps* e as do *Google Earth Pro* como camada máscara, além de imagens do satélite Sentinel 2, sensor MSI, como auxiliar na interpretação das feições.

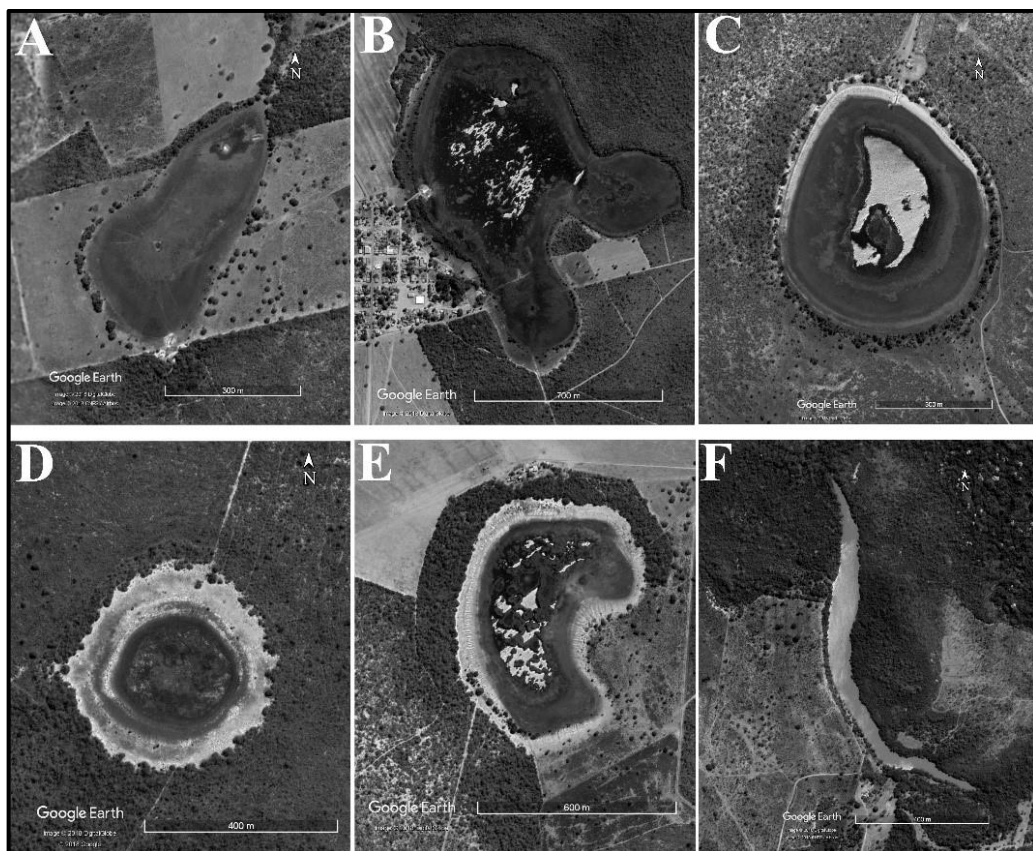


Figura 1 – Tipologias morfológicas das lagoas estudadas. Adaptado de Fuentes-Pérez et al. (2015): (A) Alongada; (B) Lobulada; (C) Oval; (D) Redonda; (E) Reniforme; (F) Meia Lua.

2.1. Caracterização da Área

Este estudo foi realizado na porção centro-meridional do estado do Tocantins, tendo como recorte espacial o interflúvio dos rios Tocantins/Manuel Alves (Figura 2). A área em questão abarca sete municípios, a saber: Aliança do Tocantins, Brejinho de Nazaré, Chapada da Natividade, Gurupi, Peixe, São Valério da Natividade e Santa Rosa do Tocantins. Entretanto, as lagoas analisadas concentram-se nos municípios de Peixe e São Valério da



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Natividade. A soja é o principal produto da região, e no ano de 2017 as cidades de Peixe e São Valério superaram 193.000 toneladas, mostrando forte participação da agricultura.

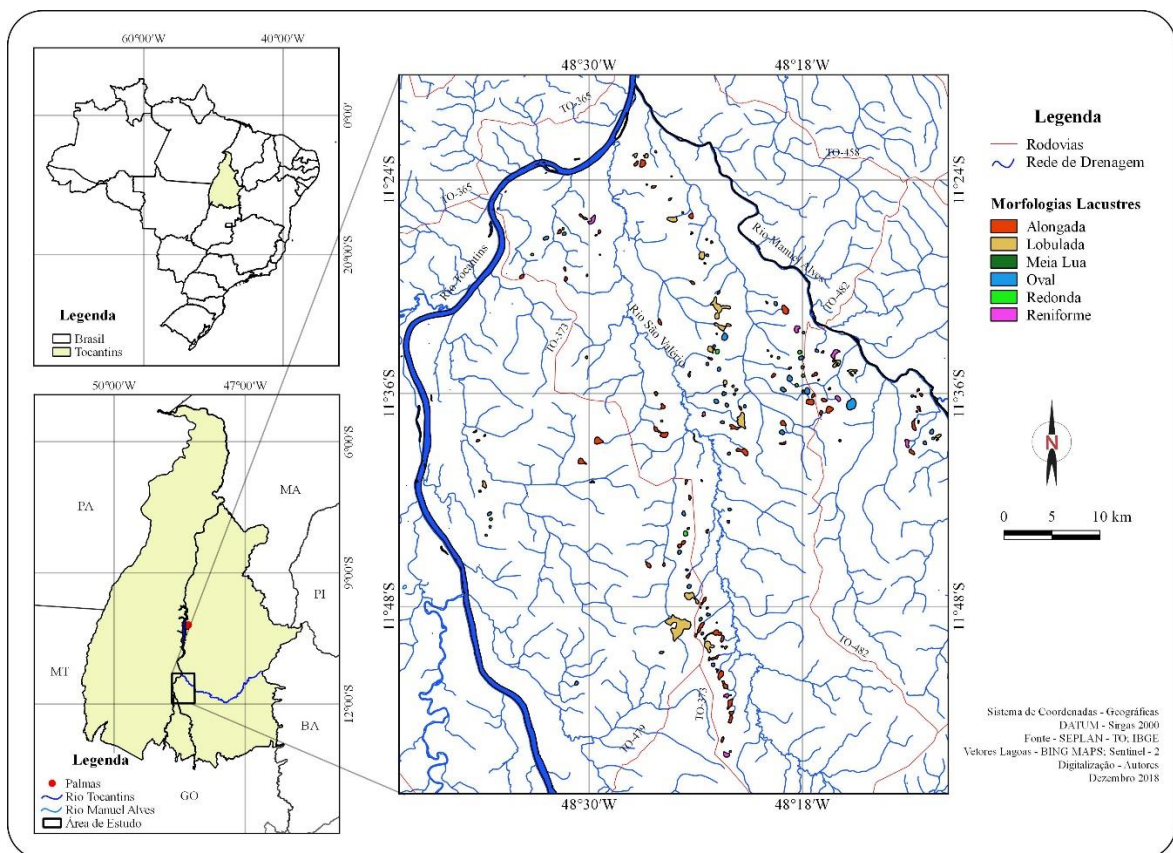


Figura 2 – Mapa de localização e tipologias morfológicas das lagoas estudadas.

A respeito dos fatores climáticos, a região está enquadrada na categoria C2w A ‘a’, apresentando clima úmido subúmido com moderada deficiência hídrica. A temperatura média anual é de 25 °C, e a precipitação varia de 1.500 a 1.600 mm anuais (SEPLAN, 2012).

Quanto à geologia, a área não apresenta mapas de detalhe, sendo aqui utilizadas as informações da Folha SC.22-Z-D (Gurupi), do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, além de outros trabalhos acadêmicos. A área está situada no Domínio Almas-Cavalcante, porção setentrional do Sistema Orogênico Tocantins (HASUI, 2012), onde, segundo esse mesmo autor, o embasamento é composto por gnaisses e granitos, com intrusões em forma de suítes



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

(São José Pequeno e Mata Azul). A parcela da área onde ocorre o maior número de lagoas mapeadas apresenta geologia dominada por Depósitos Detrito-Lateríticos, compostos por formações superficiais neógenas, além de depósitos aluvionares (FRASCA et al., 2010).

No que se refere à geomorfologia, a área está quase totalmente inserida nos domínios da Depressão Interplanáltica do Alto Tocantins, correspondentes à superfície pediplanada e com processos erosivos cortando o Complexo Almas-Cavalcante. Além de uma pequena porção apresentando terraços e planícies fluviais adjacentes aos rios Tocantins, São Valério e Manuel Alves (IBGE, 2007), caracterizando formas agradacionais periodicamente alagáveis, com ocorrência localizada de terraços fluviais. No limite noroeste da área, destacam-se ainda as Serras de Santo Antônio e João Damião, com topos tabulares, ambas relacionadas à geotectônica dos Cinturões Móveis Neoproterozóicos do Transbrasiliano. Assim como as informações de geologia, a geomorfologia da área também carece de mapas mais detalhados, estando as poucas informações disponíveis apenas em escala de semi-detalhe (1:250.000).

3. Resultados e Discussões

Foram cartografadas 179 lagoas. Para avaliar a distribuição dessas feições na área de estudo, aplicou-se o Índice de Distância ao Vizinho Mais Próximo (R_n), que indica uma relação entre a distância média calculada de cada feição até o vizinho mais próximo e a distância média esperada entre os pontos (FERREIRA, 2014). O índice de R_n encontrado foi 0,54, indicando uma considerável agregação das lagoas. A partir da análise do mapa geomorfológico, foi possível notar que existe uma maior concentração das feições na Depressão do Alto Tocantins, mormente ao longo da margem esquerda do rio São Valério, e entre este e o baixo curso do rio Manuel Alves.

Do total de lagoas analisadas, 48% possuem área (A) entre 9.600 m² e 97.000 m²; 28% entre 100.000 m² e 200.000 m²; de 0,2 km² a 0,4 km² apresentaram 16% do total; 5% estão entre 0,4 km² e 0,8 km². Quatro lagoas apresentaram área maior que 1,0 km², sendo que a Lagoa da Várzea possui 3,07 km². 34% das lagoas apresentaram perímetro (P) de 0 a 1 km;



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

43% de 1 km a 2 km, sendo esta a classe com maior frequência. 25% das lagoas têm entre 2 km e 3 km de perímetro, com destaque para a Lagoa da Várzea, que apresenta 10,2 km.

O conjunto de feições analisadas apresenta comprimentos máximos (C_{max}) entre 125 e 2.776 m e largura máxima (L_{max}) entre 100 e 2.255 m. A partir desses dois parâmetros, calculou-se a razão Comprimento/Largura (MORAIS E SORIANO, 2017), visando compreender seus padrões de alongamento e possíveis controles estruturais. Os valores encontrados variam de 1,0 a 8,5 e apresentam uma distribuição assimétrica com concentração dos dados entre 100 e 500m, com 74% das lagoas (134) com valores de razão C_{max}/L_{max} entre 1-2. A partir da observação do gráfico de dispersão, o coeficiente (R^2) aponta que existe uma relação positiva entre as variáveis, com forte aproximação dos valores de comprimento/largura para a linha de tendência respectivamente entre 100 e 1.000m. O valor do coeficiente encontrado foi de $R^2 = 0,65$, indicando que 45% das lagoas não podem ser explicadas apenas em função da relação comprimento/largura.

O I_c apresenta inversão na relação com a razão Comprimento/Largura, aonde à medida que o valor se aproxima de 1,0, a feição avaliada pode apresentar-se mais circular. Os valores levantados indicam predomínio do I_c das lagoas entre 0,8 e 1,0, correspondendo a 59% do total, o que contabiliza 105 feições, indicando uma correlação com os valores da razão Comprimento/Largura, e predomínio da forma circular.

No que diz respeito à morfologia (Figura 2), das 179 lagoas, 41% possuem forma Alongada, o que contabiliza 74 feições; 29% do total (52) são Ovais; 15% (27) são Redondas; 9% (17) Lobuladas, 4% (8) de padrão Reniforme e apenas uma lagoa apresenta tipologia em forma de Meia Lua. Esta última feição, em função de sua relação com o canal fluvial, pode ser caracterizada como *oxbow lake*. Ademais, tendo analisado os tipos de intervenções antrópicas ocorrentes nas lagoas e seu entorno, foi possível constatar que 77% delas não apresentam grandes alterações. Um tipo de intervenção que ficou evidente em 13% das lagoas foi a perfuração ou escavação em sua área, visando exploração do lençol freático (cisternas e



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

cacimbas). Quanto às intervenções significativas, ou até mesmo irreversíveis, notou-se que 9% das lagoas (17 feições) apresentam estradas transpassando sua área.

Com objetivo de pôr de manifesto possíveis controles estruturais nos formatos das lagoas, foi feita uma roseta de direções dos eixos longitudinais. Os valores expuseram uma maior frequência na direção SE-NW, apontando para o nível de base regional (rio Tocantins), e secundariamente, pode-se notar um controle SW-NE, coincidindo com o padrão estrutural regional (Faixa Tocantins e Lineamento Transbrasiliano).

Sobre o posicionamento das lagoas, é possível avaliar que quase sua totalidade está situada nas áreas mais deprimidas, em altitudes variando entre 220 e 260 m, com declividades não ultrapassando 20%. Contudo, ao contrário de Palmquist (1979), não foi notada clara correlação entre a declividade do terreno e a proximidade dos cursos d'água com o índice de circularidade das feições, o que poderia evidenciar um controle do gradiente topográfico na forma das lagoas. Essa falta de articulação com a rede de drenagem atual havia sido aventada por Brasil (1981), ainda que em trabalhos de campo, foi possível notar que algumas destas feições constituem zonas de exfiltração, dando origem às nascentes com veredas.

As informações mostram que várias das hipóteses corriqueiramente pensadas para gênese e evolução de sistemas cársticos não se adequaram à realidade da área investigada, justificando trabalhos mais aprofundados de mapeamento, talvez com uso de métodos geofísicos (caminhamentos elétricos) e sondagens de campo, tipo SPT.

4. Considerações Finais

Com uso de técnicas de sensoriamento remoto e observações de campo, o presente trabalho visou a caracterização morfométrica e classificação morfológica das lagoas do interflúvio dos rios Tocantins/Manuel Alves. As informações levantadas permitiram considerar que:

As feições estudadas apresentam relativo índice de agregação, sobretudo nas porções relativas à Depressão do Alto Tocantins, onde o padrão de distribuição das lagoas e os índices



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

levantados permitem inferir um controle do nível de base regional (rio Tocantins) e, secundariamente, uma correlação com as estruturas tectônicas regionais (Lineamento Transbrasiliano e Faixa Tocantins).

A ação antrópica sobre as lagoas e seu entorno foi evidenciada, em campo, com a observação de aprofundamento de algumas feições para aproveitamento como barragem para dessedentação de animais, além de desmatamentos das bordas para expansão da agricultura.

Por fim, a área de estudo carece de abordagem em diversas vertentes, seja geomorfológica, palinológica etc. Principalmente por ser uma região com elevada atividade agropastoril e com problemas de escassez hídrica.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, T. I. R. de.; FERNANDES, E.; MENDES, D.; SÍGOLO, J. B. Distribuição espacial de diferentes classes de lagoas no Pantanal da Nhecolândia, MS: uma contribuição ao estudo de sua compartimentação e gênese. In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. n. 1, 2006, Campo Grande - MS. **Anais do 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**. Campo Grande: EMBRAPA INFORMÁTICA AGROPECUÁRIA/INPE, 2006. p. 155-164.

Disponível em: <<http://mtc-m16b.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m17@80/2006/12.12.11.13>>. Acesso: 25/01/2019.

ARAÚJO, W. S. **Caracterização morfológica do sistema flúvio-lagunar lagamar de Porto do Mangue (RN)**. 2015. 95f. Monografia (Bacharel em Geografia) – Centro de Ensino Superior do Seridó, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó – RN, 2015.

BARBOSA, G. V.; KOHLER, H. C. O sistema lagunar do parque estadual do rio Doce (MG). **Sociedade Brasileira de Geologia**. Belo Horizonte – MG. n. 2, p. 37-44, 1981. Disponível em: <<http://sbg-mg.org.br/novosite/wp-content/uploads/2017/11/boletim-2.pdf>>. Acesso em: 15/08/2018.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

BRASIL, Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL:** Folha SC.22 Tocantins: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso potencial da terra / Projeto RADAMBRASIL. Série: Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro, v. 22, 520 p., 1981.

COSTA, M. L. da.; MENESES, M.E. N. da S.; CARVALHO, L. C. F.; COSTA, J. A. V. Produções bibliográficas sobre ambientes lacustres no Brasil. **Acta Geográfica**. Boa Vista – RR, v. 1, n. 1, p. 113-122, 2007. Disponível em:

<<https://revista.ufrr.br/actageo/issue/view/32/showToc>>. Acesso em: 15/08/2018.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos da Limnologia**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602 p.

FERREIRA, M. C. **Iniciação à análise geoespacial: teoria, técnicas e exemplos para geoprocessamento**. Rio Claro: Ed. UNESP, 2014. 343 p.

FRASCA, A. A. S.; LIMA, H. A. F.; MORAES, L. L.; RIBEIRO, P. S. E. **Projeto sudeste do Tocantins: Geologia e Recursos Mineraiis da Folha Gurupi - SC.22-Z-D, escala 1:250.000**. Nota Explicativa. Org.: FRASCA, A. A. S. CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Goiânia: 2010.

FUENTES-PÉREZ, J. F.; NAVARRO HEVIA, J.; RUIZ LEGAZPI, J.; GARCÍA-VEGA, A. Inventario y caracterización morfológica de lagos y lagunas de alta montaña en las provincias de Palencia y León (España). **Pirineos – Revista de Ecología de Montaña**. Huesca – Espanha, v.170, 2015. Disponível em:

<<http://pirineos.revistas.csic.es/index.php/pirineos/article/view/260/292>>. Acesso em: 25/01/2019.

HASUI, Y. Sistema Orogênico Tocantins. In: HASUI, Y; CARNEIRO, C. D. R; BARTORELLI, A; ALMEIDA, F. F. M. (Org.). **Geologia do Brasil**. 1 ed. São Paulo: Beca, 2012, p. 289-325.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa Geológico do Tocantins**. Coordenação de Recursos naturais e Estudos Ambientais, 1. ed. Rio de Janeiro, IBGE, 2007. Escala: 1.000.000.

MORAIS, F.; SORIANO, M. A. Análisis morfométrico de dolinas y parámetros geofísicos aplicados al estudio de los flujos de agua subterránea en la cuenca del Ebro, Zaragoza, España. **Geociências**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 221-232, 2017.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

NORONHA, S. E. de. **Caracterização dos ecossistemas lacustres sobre substrato laterítico na região de Palmeirópolis – TO.** 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental e Territorial) – Departamento de Geografia, Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2009.

PALMQUIST, R. Geologic controls on doline characteristics in mantled karst. **Zeitschrift für Geomorphologie Suppl.**, v. 32, p. 90-106, 1979.

PEREIRA, G. C. **Contribuições à geomorfologia da Lagoa da Confusão – TO.** 2016. 125 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional – TO, 2016.

PFLUG, R. Quaternary lakes of eastern Brazil. **Photogrammetria**, Amsterdam – Holanda. v.24, p. 29-35, 1969.

SAKAMOTO, A. I.; SAKAMOTO, L. L. S.; QUEIROZ NETO, J. P. de.; BARBIERO, L. Abordagem metodológica para o estudo de lagoas e salinas do Pantanal da Nhecolândia, MS: fazenda São Miguel do Firme. In: Simpósio Sobre Recursos Naturais e Socio-econômicos do Pantanal. n. 4, 2004, Corumbá – MS. **Anais do 4º Simpósio Sobre Recursos Naturais Socio-econômicos do Pantanal.** Corumbá: EMBRAPA-CPAP: UFMS – CEUC, 2004. Disponível

em:<https://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/artigos/asperctos/pdf/abioticos/408RA-SAKAMOTO_%20OK1Visto.PDF>. Acesso em: 25/01/2019.

SEPLAN – **Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública, Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico - DZE.** 6ª ed. Palmas: Seplan, 2012.

STERNBERG, H. O. R. Vales tectônicos na planície amazônica. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 12, n. 4, p. 513-533, 1950.

STEVAUX, J. C.; LATRUBESSE, E. M. **Geomorfologia Fluvial.** São Paulo: Oficina de Textos, 2017. 336 p.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 632 p.