

MORFOMETRIA DE LAGOAS NO SISTEMA RIO PARAGUAI/ BAÍAS MARGINAIS NA BACIA DO ALTO PARAGUAI, CÁCERES - MT

MORPHOMETRY OF PONDS IN PARAGUAY RIVER SYSTEM MARGINAL BAYS (UPPER PARAGUAY RIVER BASIN, CÁCERES - MT)

NELSON ANTUNES DE MOURA

UNEMAT- Departamento de Ciências Biológicas, Tangará da Serra - MT
nelsonmoura@unemat.br

ALBERTO CARVALHO PERET

UFSCar - Departamento de Aquicultura, São Carlos / SP
peret@ufscar.br

Resumo: O Rio Paraguai nasce no município de Alto Paraguai, na parte centro oeste do estado de Mato Grosso, passa pelo município de Barra do Bugres até chegar a Cáceres. Neste local, foram escolhidas dez lagoas, nas margens dos rios Paraguai, Paraguaizinho, Sepotuba e Cabaçal. Nove baías possuem a forma meandantes e uma baía possui a forma arredondada, todas conectadas aos rios. Esses corpos d'água possuem mudanças nas suas características morfométricas (Área, Largura, Comprimento, Profundidade e Volume) de acordo com o período hidrológico (vazante, seca, enchente e cheia). As variáveis morfométricas primárias analisadas neste estudo foram: Comprimento máximo, Largura máxima, Largura média, Profundidade máxima, Profundidade média, Área, Perímetro e Volume. Todas as lagoas têm como característica marcante na paisagem pantaneira o fato de estarem permanentemente conectadas aos rios Paraguai, Cabaçal, Sepotuba e Paraguaizinho. O período mais crítico da seca, com a máxima redução do nível de profundidade, há um decréscimo no fluxo da água nos ponto de entrada/saída dessas lagoas, porém sem a perda completa da conexão entre os sistemas. Os corpos d'água estudados mostraram similaridades em termos da morfologia, ou seja, todas possuem conexão direta com os ambientes lóticos e a maioria (nove) das dez lagoas possuem o aspecto meandrante, com comprimento elevado e largura curta. Outra característica semelhante é a baixa profundidade das lagoas em todos os períodos do ano. A tendência geral das curvas hipsográficas e das curvas de volume teve na cheia as maiores medidas, enquanto que na vazante e na seca ocorreram os menores valores mensurados.

Palavras-chave: Pantanal. Morfometria. Lagos.

Abstract: The Paraguay River is born in Alto Paraguay, in the central western state of Mato Grosso, passing through the municipality of Barra do Bugres to reach Cáceres. On this site, we selected ten lakes, on the banks of the rivers Paraguay, Paraguaizinho, Sepotuba and Cabaçal. Nine bays have the form meandering and one has a rounded shape, being connected to all major lotic bodies. These water bodies have changes in their morphometric features (area, width, length, depth and volume) according to the hydrological period (Ebb, Dry, Flood and Full). The primary morphometric variables analyzed in this study were: maximum Length, maximum Width, average Width, maximum Depth, average Depth, Area, Perimeter and Volume. All lakes are marked characteristic of the Pantanal landscape the fact they are permanently connected to the rivers Paraguay, Cabaçal, Sepotuba and Paraguaizinho. The most critical period of dry, with the maximum reduction in the level of depth, there is a decrease in water flow in the entry / exit of these lakes, especiall, but without complete loss of connection between the systems. Water bodies studied showed similarities in terms of morphology, ie, all have direct connection with the lotic and most (nine) have the meandering aspect, with length width and high short. Another similar feature is the shallowness of the lagoons at all times of the year. The general trend of the curves hipsografics and curves of volume had greater measures in full, while in the receding water and dry was lowest values mensured.

Key-words: Pantanal. Morphometry. Lakes.

1. INTRODUÇÃO

Do ponto de vista do meio físico, a bacia do Alto Paraguai é pouco conhecida nos aspectos da geomorfologia fluvial (SILVA *et al.*, 2006). O único trabalho de referência a esse assunto foi tratado por Souza (2004), no trecho entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica de Taiamã, sobre da dinâmica fluvial deste rio. Estes autores pesquisaram os padrões do canal do Rio Paraguai no trajeto da foz do Rio Cabaçal até o Morro Pelado, na cidade de Cáceres. Neste local, a largura média do rio Paraguai é de 150m, com uma planície de inundação que alcançam 1.700m, na média e sinuosidade de 2,2, com inúmeras lagoas em meandros abandonados. A Bacia do Alto Paraguai (BAP) possui sua maior porção em território brasileiro (380.000 km²), formada por áreas de planalto que circundam a extensa planície do Pantanal (140.000 km²), de acordo com Silva e Abdon (1998). O Rio Paraguai é o principal canal de drenagem da bacia, tendo como principais tributários os rios Jauru, Cabaçal e Sepotuba, em sua margem direita, e os rios Cuiabá, Taquari, Miranda e Apa, em sua margem esquerda (SILVA *et al.*, 2006).

De acordo com Silva et al (2006), a velocidade de fluxo tem uma importância direta na geomorfologia local. No período úmido, quando a velocidade da vazão é menor, as águas extravasam o canal principal e inundam as áreas marginais. No momento da elevação do nível do rio, a velocidade aumenta e acaba por provocar erosões nas margens, ou seja, nos barrancos do rio. Os autores citam Thorney e Tovey (1981), relatando que a erosão marginal possui inúmeros fatores relacionados, destacando entre eles, a composição granulométrica dos sedimentos, a geometria e a estrutura da margem, as propriedades mecânicas do material, as características hidrodinâmicas do fluxo nas proximidades das margens e as condições do clima.

A atividade de erosão e sedimentação dos rios, assim como o relevo da bacia de drenagem condicionam a formação do sistema lacustre, de maneira a influenciar a gênese e a morfologia dos lagos a serem formados. O grau de irregularidade do corpo d'água pode ser atribuído ao índice F ($F = l / \sqrt{A * \pi}$), onde l = perímetros dados em metros (m) e A = área dada em metros quadrados (m²). Valores de F entre 1,27 e 2,9 caracteriza-se um lago Arredondado; F entre 2,9 e 3,5 é Alongado; entre 3,5 e 5 dá a forma Composto e acima de 5 denomina-se lago Dendrítico. Além da forma, um lago possui a Classe genética, podendo ser de Acreção lateral, Canal abandonado, Espiras de Meandro, Diques marginais, Vale bloqueado e Oxbows. A classe circular/oval refere-se a lagos de formas circulares, subcirculares e elípticas, sendo desenvolvidas próximas aos leitos principais dos rios. Lagos de Acreção lateral são formados

pelas águas de inundação; lagos em Diques marginais formam-se devido aos processos de deposição e sedimentação; Lagos em Espiras de Meandro originam-se pela migração lateral do canal acima da margem côncava; Lagos Vale Bloqueado e Canal abandonado não possuem uma forma definida devido à sedimentação do sistema fluvial (FRANÇA *et al.*, 2008). Os autores dizem, ainda, que a sinuosidade do rio, assim como a morfologia do relevo da bacia de drenagem, condiciona a formação do sistema lacustre, de forma a influir no tipo de lago a ser formado. Um rio muito sinuoso, por exemplo, tem grandes chances de formar lagos do tipo Oxbow, que se formam pelo estrangulamento de um meandro. Em contrapartida, um lago que tende ao padrão retilíneo terá um sistema lacustre mais pobre, menos denso e com tendência a formar lagos de acreção lateral, que se formam quando em épocas de cheia o rio transborda, acarretando a formação de lagos em superfícies mais baixas.

Curvas Descritivas e Curvas de Volume são medidas das profundidades, áreas e volumes em unidades percentuais e métricas, muito importantes para a descrição morfométrica das baías. Estas descrições morfométricas podem auxiliar no conhecimento das relações espaciais e temporais desses sistemas na Bacia do Alto Paraguai, importante para as estratégias de conservação e preservações destes mananciais do Pantanal.

Os corpos d'água em estudo apresentam características peculiares no seu solo, relevo, vegetação e fauna, além de caracterizações morfométricas e morfológicas próprias (Área, Profundidade, Comprimento e Largura).

Este estudo da morfometria das baías marginais é ainda preliminar, porém relevante por apresentar características ambientais fundamentais para a elaboração de programas voltados para a preservação e conservação dos recursos naturais dessas áreas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se no Pantanal Mato-Grossense, entre os paralelos 16° e 21° S e os meridianos 55° e 58° W, no Estado de Mato Grosso, Brasil (Figura 1).

O rio Paraguai nasce no município de Alto Paraguai, na parte centro oeste do estado de Mato Grosso, passa pelo município de Barra do Bugres até chegar a Cáceres. Neste último, recebe as águas dos principais tributários: Rios Sepotuba, Cabaçal e Jauru. Até chegar à área de encontro com o tributário do Rio Sepotuba, o Rio Paraguai é denominado de Rio Paraguaizinho e possui características morfométricas menores de largura média e profundidade média que o Rio Paraguai, propriamente dito.

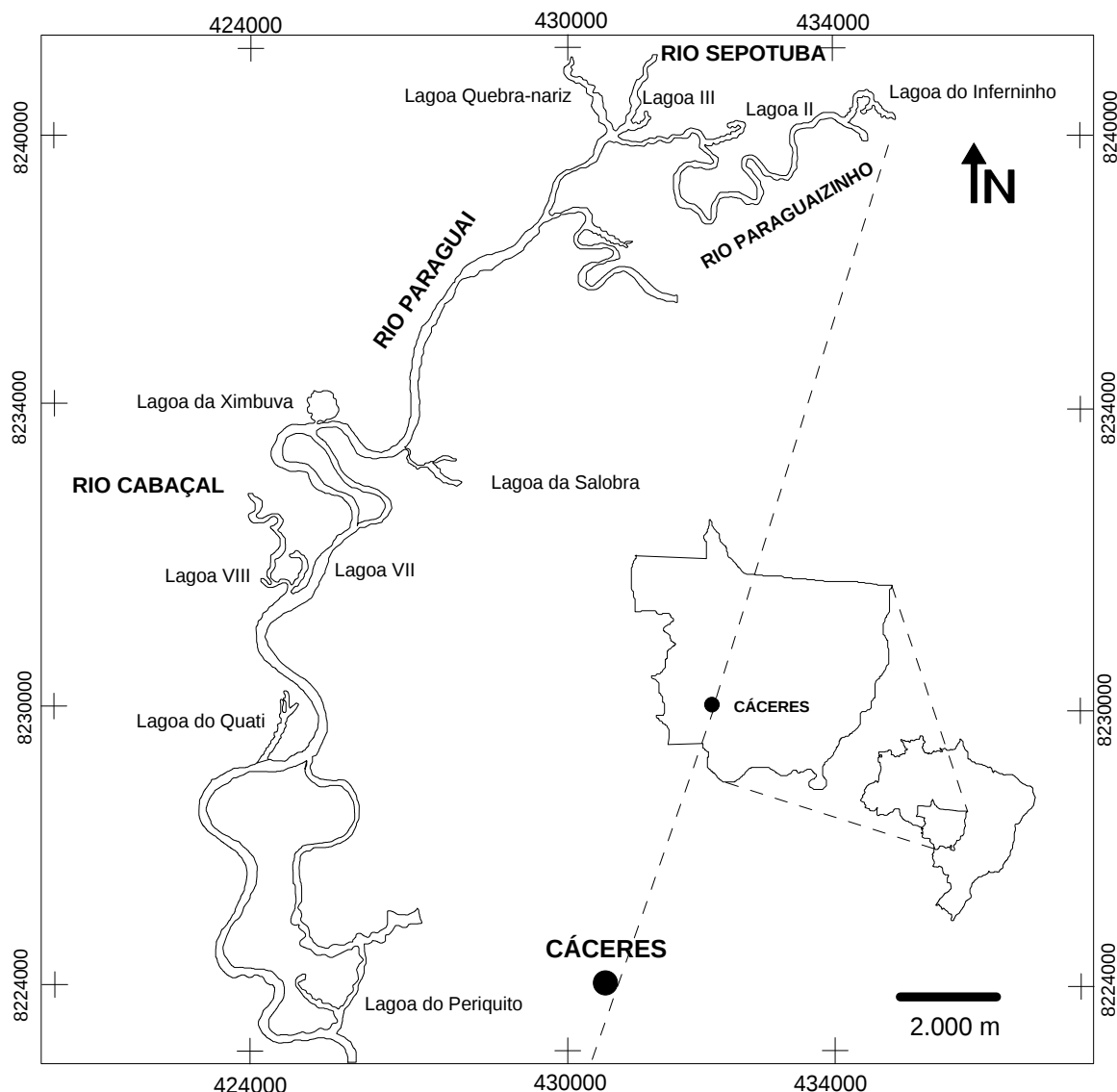


Figura 1. Representação da área de estudo, com destaque as lagoas marginais no Sub-Pantanal de Cáceres-MT.

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2009

O rio Sepotuba nasce no norte do Estado de Mato Grosso, tendo suas nascentes na Chapada dos Parecis (divisor de água da Bacia Amazônica e Bacia do Paraguai), no município de Tangará da Serra. Trata-se de um afluente muito importante do rio Paraguai, desaguando neste acerca de 17 km da área urbana de Cáceres. Este rio contribui, primariamente, para o aumento morfométrico do rio Paraguai, principalmente no período da enchente e cheia que faz aumentar as medidas do volume deste rio.

A Bacia hidrográfica do rio Cabaçal congrega 10 municípios (Araputanga, Cáceres, Curvelândia, Lambari D'Oeste, Mirassol D'Oeste, Reserva do Cabaçal, Rio Branco, São José dos Quatro Marcos, Salto do Céu e Tangará da Serra), assim os municípios que fazem parte da BAC compreendem 90% da região MR 333 e 10% na região MR 334 do Estado de Mato

Grosso (Avelino, 2006). A autora relata que a maioria dos afluentes do rio Cabaçal, está em processo de assoreamento, devido ao uso inadequado da terra.

As lagoas estudadas estão situadas em áreas com elevado grau de sinuosidade dos rios Paraguaizinho, Paraguai, Sepotuba e Cabaçal. São formados a partir de meandros abandonados, sendo por isso, do tipo Oxbow Lake. O rio Paraguaizinho possui grau muito elevado de sinuosidade próximo ao encontro com o rio Sepotuba, sendo possível verificar o estrangulamento de novos pontos na época da cheia. A única lagoa arredondada objeto deste estudo, localiza-se na margem direita do rio Paraguai, denominado Baía da Ximbuva. Um fato relevante de se destacar é a presença do gado nas áreas marginais desta lagoa.

As dez lagoas analisadas encontram-se na parte norte da Bacia do Alto Paraguai, à montante do município de Cáceres-MT, sendo elas: Periquito (16°03'46.2"S/ 57°41' 51.9"W), Quati (16°01'16.5"S/ 57°42'24.4"W), Ximbuva (15°58' 08.4"S/ 57°41'55.6"W), Salobra (15° 58'47.0"S/ 57°40'36.7"W), Lagoa na margem esquerda (15°59'36.6"S/ 57°42' 07.1"W) e direita (15°59'43.7"S/ 57°42'28.4"W) do rio Cabaçal; Lagoa na margem esquerda (15°55'15.7"S/ 57° 38'46.0"W) e direita (15°54'52.87"S/ 57°39'24. 98"W) do rio Sepotuba e lagoas na margem direita (15°55'11.8"S/57°36'44.3"W e 15°55' 16.3"S/ 57°37'49.1"W) do rio Paraguaizinho. Os ambientes estudados foram caracterizados em Lagoas I a X, de acordo com a localização na paisagem na Bacia do Alto Paraguai. A Lagoa I é o mais distante da área urbana de Cáceres enquanto que a Lagoa X está localizada mais proximamente. A Lagoa I (Inferninho) e Lagoa II estão inseridas na margem direita do rio Paraguaizinho; a Lagoa III está localizada na margem esquerda do rio Sepotuba; a Lagoa IV (Quebra nariz) encontra-se na margem direita do rio Sepotuba; a Lagoa V (Salobra) encontra-se na margem esquerda do rio Paraguai; a Lagoa VI (Ximbuva) localiza-se na margem direita do rio Paraguai; duas lagoas margeiam o rio Cabaçal, uma à esquerda (Lagoa VII) e outra à direita (Lagoa VIII); a Lagoa IX (Quati) localiza-se na margem direita do rio Paraguai e, finalmente a Lagoa X (Periquito), localizada na margem esquerda do rio Paraguai.

Os dados morfométricos foram obtidos nos períodos de vazante, seca e enchente de 2008 e na cheia de 2009, através de imagens de satélites Landsat TM rota 76, e armazenados os dados em planilhas do ArcGis para posteriormente realização da quantificação das variáveis. Como variáveis morfométricas primárias foram quantificadas: Perímetro, Área, Comprimento máximo e Largura máxima. Posteriormente, esses dados foram utilizados para a quantificação dos parâmetros derivados, ou seja, Comprimento máximo efetivo, Largura média, Volume, Desenvolvimento de Volume, Desenvolvimento de Linha de Praia, Fator

Energia, Fator Formato e Fator inclinação de fundo. As profundidades médias e máximas foram adquiridas em medidas de campo utilizando régua graduada em centímetros (cm).

Foram utilizadas imagens de satélites Landsat TM na rota 227, ponto 071 (<http://glcfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>) e registro em mosaico das imagens utilizando o software ENVI (trabalhando imagem por imagem). Os dados foram armazenados no banco de dados no Programa ArcGis e aplicado um modelo matemático que leva em consideração a localização geográfica e a dependência espacial.

Os parâmetros morfométricos primários, ou seja, aqueles com uso de imagens de satélites foram: Comprimento máximo ($Z_{m\acute{a}x}$), Largura máxima ($L_{m\acute{a}x}$), Perímetro ou Comprimento de Linha de Praia (P) e Área (A). A Profundidade máxima ($Z_{m\acute{a}x}$) foi obtida diretamente no campo utilizando uma régua graduada em mm. Os parâmetros morfométricos secundários, ou seja, aqueles obtidos através dos parâmetros primários foram: Comprimento máximo ($C_{m\acute{a}x}$), Largura máxima ($L_{m\acute{a}x}$), Largura média ($L_{m\acute{e}d}$), Profundidade média ($Z_{m\acute{e}d}$), Profundidade relativa (Z_r), Volume (V), Desenvolvimento de Praia (F) e Desenvolvimento de Volume (V_d). Os parâmetros morfológicos analisados para a dinâmica do fundo lacustre foram: Fator Energia de Fundo (E), Morfologia de Fundo (S) e Fator Formato (V_d^{-1}). Assim, descreve-se a seguir a metodologia utilizada para a descrição das medidas:

As análises dos dados foram procedidas com auxílio de um Computador Samsung e periféricos com Programa Microsoft Windows XP (Word, Excell e Power Point). As coordenadas geográficas foram determinadas por um GPS Garmin Etrex Map 76. Os gráficos confeccionados das curvas hipsográficas foi utilizado o programa PAST (Model/Smoothing spline).

Foram determinados três pontos em cada lagoa, referenciadas com uso de GPS, e realizadas as medidas das profundidades com uma régua graduada em mm, a partir de um ponto de irradiação, escolhido no local com a melhor visualização completa da lagoa. A partir do ponto de irradiação, traçou-se uma linha imaginária e determinou ponto a cada 5 metros e, em cada ponto, retirado a medida da profundidade.

3. RESULTADOS

A morfometria trata da quantificação e medida dos diversos elementos da forma englobando, portanto, o conjunto de métodos para medir as dimensões físicas de um sistema (SPERLING, 1999).

Lagos são sistemas dinâmicos na paisagem em um ecossistema e sua morfologia e morfometria refletem a realidade de um determinado espaço e tempo. Muitas interferências externas mudam as características físicas, químicas e biológicas que irão compor a paisagem local. Este dinamismo no ambiente pantaneiro tem causas naturais e/ou antrópicas. As naturais estão principalmente envolvidas nos processos de sedimentação, mudanças da paisagem pela ação das correntezas nos corpos d'água e ação dos ventos que mudam os fundos das lagoas e rios. As causas antrópicas ocorrem devido ao desmatamento, pecuária e agricultura nas áreas marginais e cabeceiras, instalação de barragens, dragagem e poluição da água.

As lagoas analisadas neste estudo têm como característica marcante na paisagem pantaneira o fato de estarem permanentemente conectadas aos rios Paraguai, Cabaçal, Sepotuba e Paraguaizinho. O período mais crítico da seca, com a máxima redução do nível de profundidade, há um decréscimo no fluxo da água nos ponto de entrada/saída dessas lagoas, principalmente nas lagoas II, IV, V, VI, VII e VIII, porém sem a perda completa da conexão entre os sistemas.

As profundidades médias das lagoas marginais estiveram associadas à variação do nível do rio Paraguai durante as coletas, refletindo a conectividade entre os sistemas lóticos e lênticos.

Curvas descritivas e de volume são mostradas na figura 2a. A redução no nível d'água no período da enchente foi devido à diminuição do nível do rio Paraguai (Figura 2a). Assim, na curva de volume aparece o período da seca com maior volume que o período da enchente (Figura 2b).

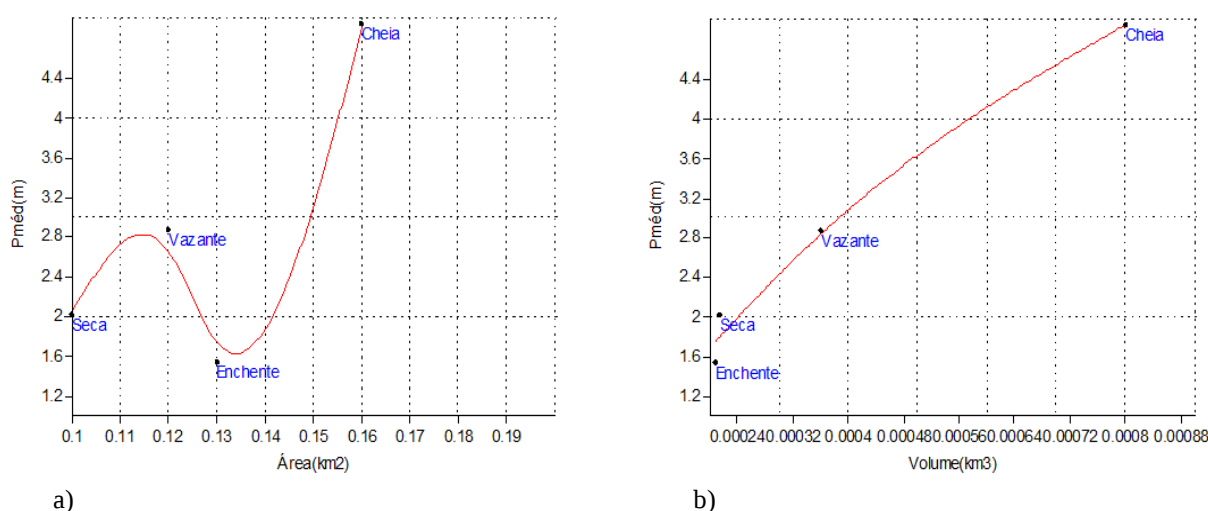


Figura 2. Curva hipsográfica (A) e de Volume (B) da Lagoa I nos quatro períodos hidrológicos (2008/2009)
Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

Apenas a curva hipsográfica realizada na lagoa II, demonstrou o mesmo processo ocorrido na lagoa I, com a diminuição do nível da lagoa no período da enchente (Figura 3).

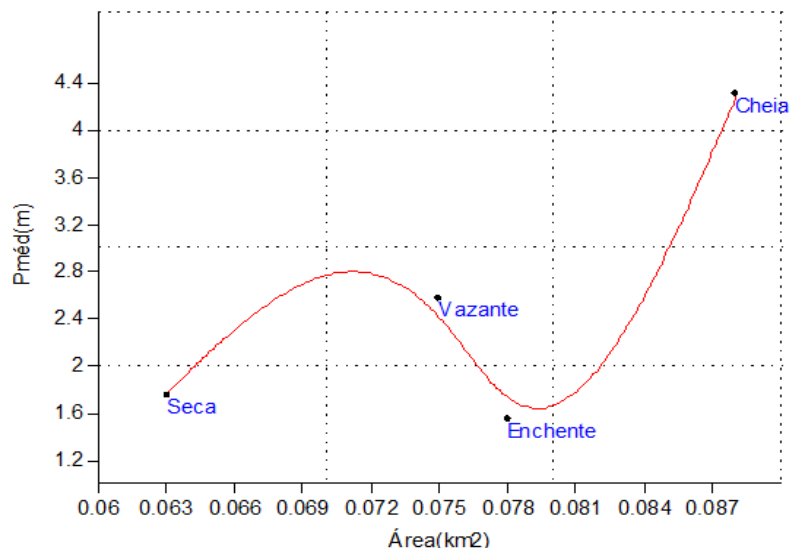


Figura 3. Curva hipsográfica da Lagoa II nos quatro períodos hidrológicos (2008/2009)
Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

Na lagoa III, a curva hipsográfica (Figura 4a) mostra a tendência geral das lagoas marginais, a enchente como o período de menores valores. A curva de volume mostra semelhanças para os períodos da seca e enchente (Figura 4b).

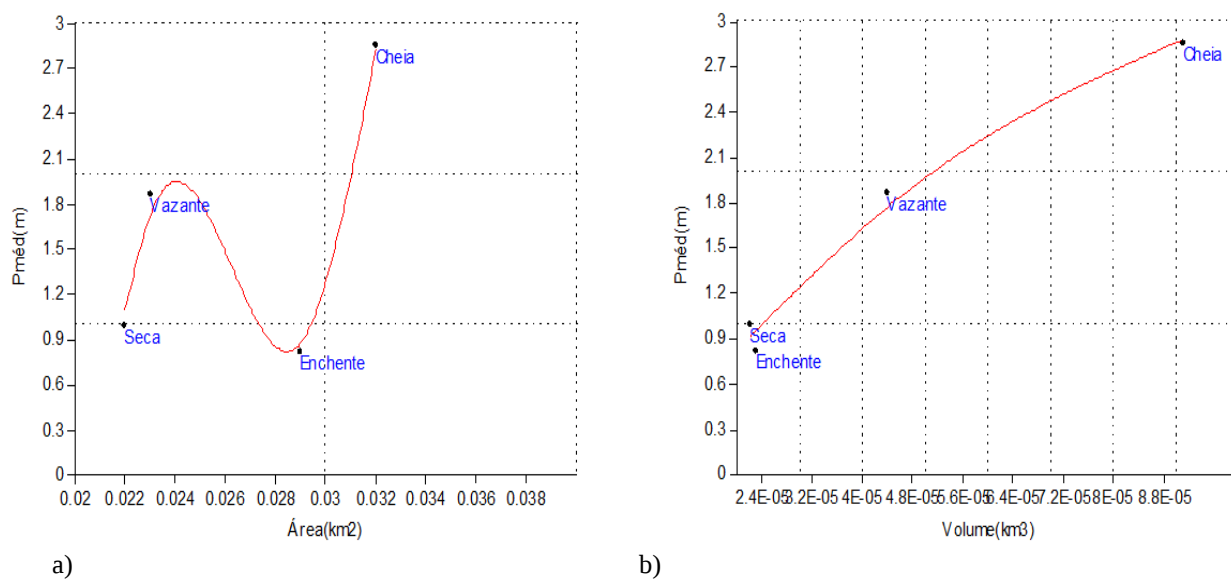


Figura 4. Curva hipsográfica (A) e de Volume (B) da Lagoa III nos quatro períodos hidrológicos (2008/2009)
Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

A tendência das curvas hipsográficas e de volume da lagoa IV é a marcada pela diferença entre os períodos hidrológicos, especificamente a cheia apresenta elevados valores de profundidade média e volume quando elevam os níveis hídricos dos corpos lóticos (Figura 5).

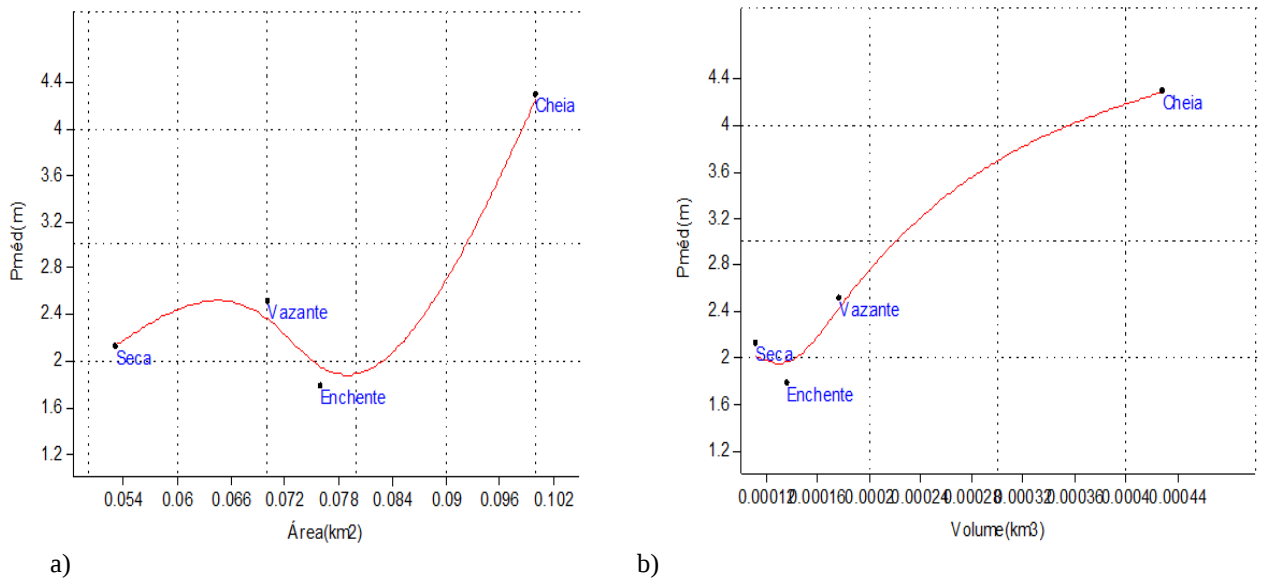


Figura 5. Curva hipsográfica (a) e de Volume (b) da Lagoa IV nos quatro períodos hidrológicos (2008/2009)
Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

Curva hipsográfica da Lagoa Salobra (lagoa V) mostra a tendência de elevação entre os períodos da enchente e cheia (Figura 6a) e volume semelhante na seca/enchente com aumento na vazante e cheia (Figura 6b).

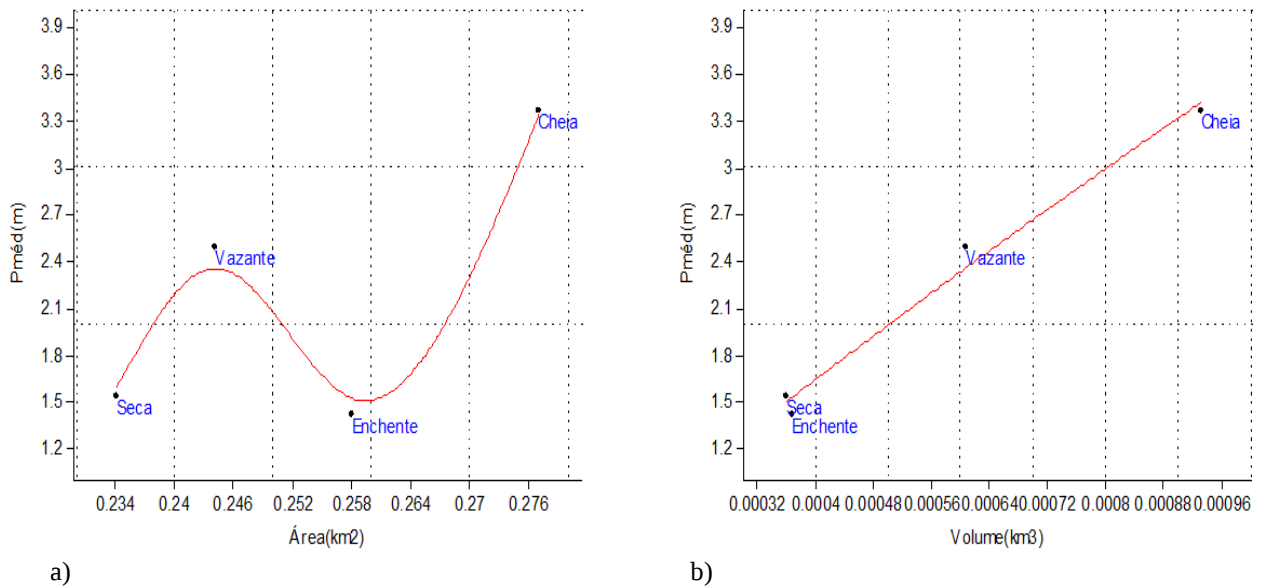


Figura 6. Curva hipsográfica (A) e de Volume (b) da Lagoa V nos quatro períodos hidrológicos (2008/2009)
Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

A figura 7 mostra o nível elevado no período da cheia e decréscimo acentuado na seca, enquanto seu volume se acentua do período da enchente até a cheia.

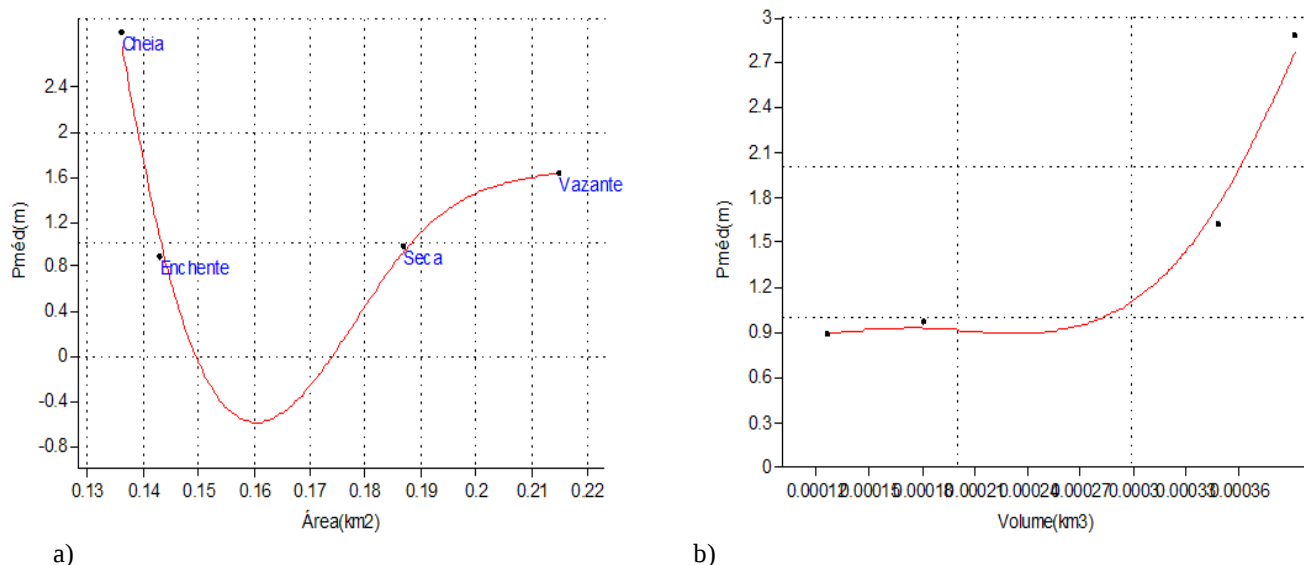


Figura 7. Curva hipsográfica (a) e de Volume (b) da Lagoa VI nos quatro períodos hidrológicos (2008/2009)
Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

A curva hipsográfica mostrou a tendência mais comum neste estudo, com a maior elevação da profundidade média na cheia (Figura 8a). A curva de volume houve uma maior área da lagoa, não refletindo muito na elevação da profundidade média (Figura 8b).

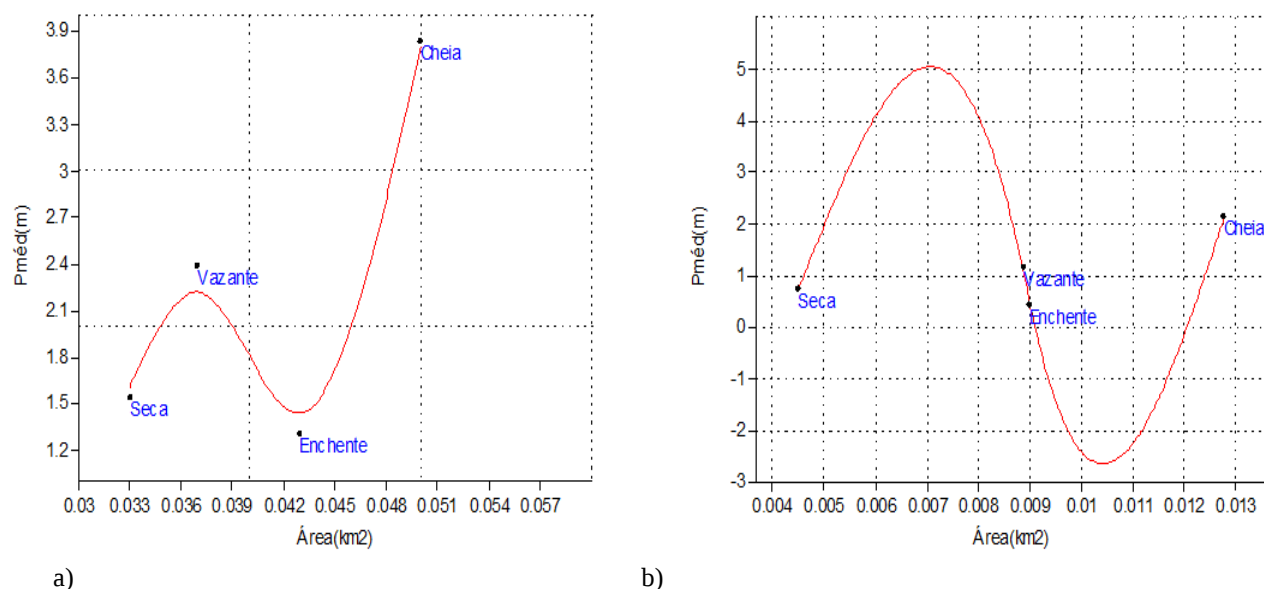


Figura 8. Curva hipsográfica (a) e de Volume (b) da Lagoa VII nos quatro períodos hidrológicos (2008/2009)
Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

A vazante e a enchente da lagoa VIII possuem valores de área e profundidade médias equivalentes. O período da seca e cheia teve a menor e a maior medida de área,

respectivamente (figura 9a). A curva de volume mostra a cheia com a maior medida; a seca e a enchente são equivalentes nos valores de profundidades médias e de áreas (Figura 9b).

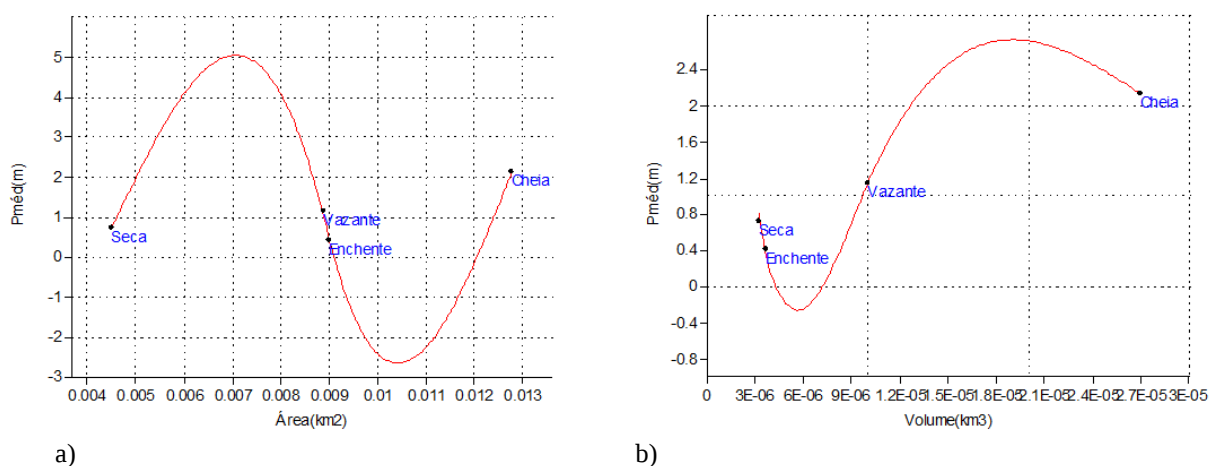


Figura 9. Curva hipsográfica (a) e de Volume (b) da Lagoa VIII nos quatro períodos hidrológicos (2008/2009)
Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

As curvas hipsográficas da lagoa IX indicam as maiores medidas de área e profundidade máxima na cheia e menores medidas na seca (Figura 10a). As menores medidas de volume e profundidade média ocorrem na seca, enquanto os maiores valores destes parâmetros aparecem no período da cheia (Figura 10b).

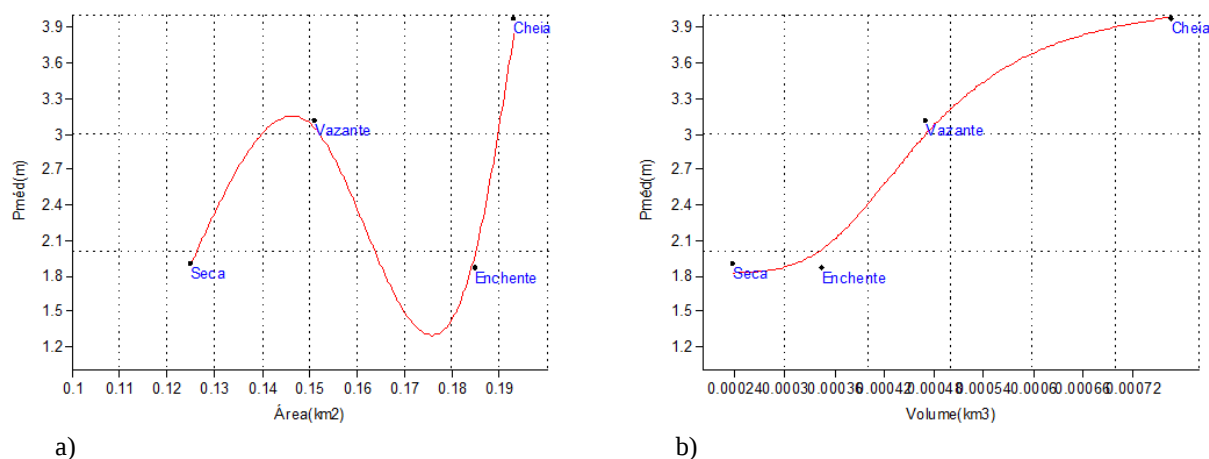


Figura 10. Curva hipsográfica (a) e de Volume (b) da Lagoa IX nos quatro períodos hidrológicos (2008/2009)
Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

Na lagoa X, as linhas de tendências da curva hipsográfica indicam a enchente com os maiores valores de área, embora tenha baixa profundidade média (figura 11a). Na cheia ocorre a maior medida da curva de volume (Figura 11b).

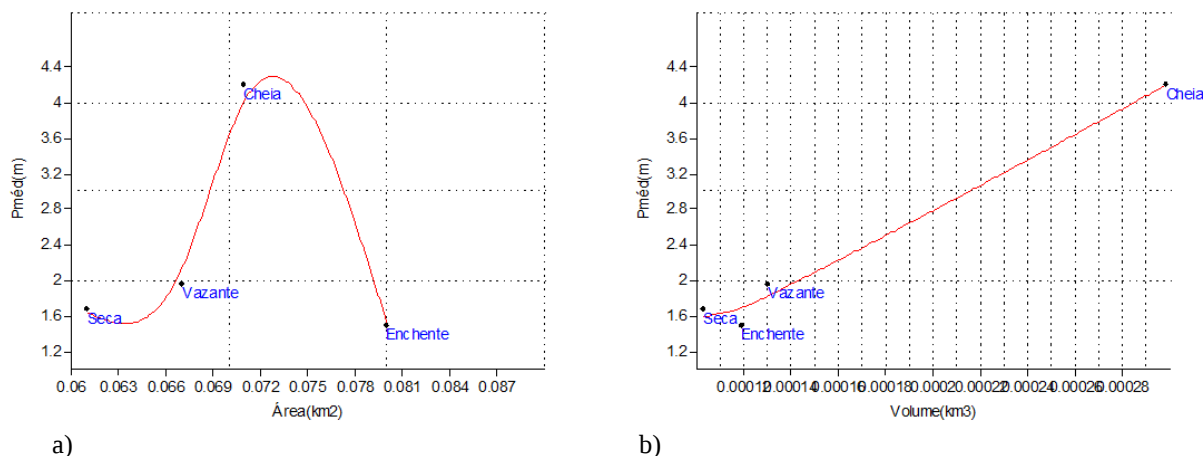


Figura 11. Curva hipsográfica (a) e de Volume (b) da Lagoa X nos quatro períodos de coleta (2008/2009)
Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

As tabelas 01 a 15 apresentam os descritores morfométricos mais relevantes para o conhecimento das baías marginais do rio Paraguai. Apresentam parâmetros importantes da morfometria e morfologia das referidas lagoas. A tabela 07 mostra os principais descritores morfológicos que caracterizam as lagoas marginais do Rio Paraguai e seus afluentes.

As tabelas 01 e 02 apresentam as medidas do $C_{máx}$ e C_e , respectivamente. A lagoa com maior comprimento foi a Lagoa IX (Quati) em todos os períodos de coleta, enquanto que a Lagoa VIII apresentou a menor medida de $C_{máx}$ (tabela 01).

Tabela 01 – Comprimento máximo ($C_{máx}$) do espelho d'água das lagoas marginais nos quatro períodos.

Lagoa	Comprimento máximo ($C_{máx}$)/m			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	1.467,96	1.480,49	1.517,15	1.463,89
II	986,44	966,03	1.006,62	1.076,70
III	478,32	479,43	503,39	528,73
IV	904,60	812,8	928,16	1.027,84
V	1.657,53	1.790,26	1.778,57	1.787,98
VI	478,34	453,16	356,87	434,17
VII	675,60	654,69	720,89	802,07
VIII	180,74	130,44	159,00	232,95
IX	1.639,64	1.622,24	1.889,65	1.796,99
X	1.113,33	1.100,80	1.172,41	1.238,40

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

Os maiores valores de C_e foram encontrados na baía da Salobra (Lagoa V) nos quatro períodos, e os valores mais baixos também foram mensurados na Lagoa VIII, como verificado nas medidas de $C_{máx}$ (Tabela 02).

Tabela 02 – Comprimento máximo efetivo (C_e) do espelho d'água das lagoas marginais nos quatro períodos.

Lagoa	Comprimento máximo efetivo (C_e)/m			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	492,96	453,53	549,42	605,32
II	570,63	575,90	531,01	648,06
III	203,28	344,47	278,80	380,68
IV	566,14	533,40	586,92	566,36
V	1.309,85	1.352,82	1.399,80	1.358,55
VI	478,34	453,16	356,87	434,17
VII	345,77	276,98	454,84	344,51
VIII	180,74	130,4	159,00	232,95
IX	887,76	896,26	791,85	813,11
X	679,41	593,20	1.175,66	649,98

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

No período da vazante, nas medidas realizadas no mês de maio de 2008 as lagoas, em ordem decrescente dos valores de $C_{máx}$ foram: Salobra, Quati, Inferninho, Periquito, Lagoa II, Quebra nariz, Lagoa VII, Ximbuva, Lagoa III e Lagoa VIII.

Na estiagem, houve uma diminuição dos valores de $C_{máx}$ em relação ao período da vazante, fato este verificado pela diminuição dos níveis do Rio Paraguai (Figura 47), conforme dados fornecidos pela Marinha do Brasil no município de Cáceres-MT.

Na enchente, os valores de $C_{máx}$ voltam a elevar-se, por causa do início da época chuvosa, a partir do mês de outubro/2008. Na época da cheia (março de 2009), encontram-se os maiores valores de $C_{máx}$ para todas as baías. Este período é caracterizado pelos maiores níveis da profundidade fluviométrica na região (figura 01), tendo o pico máximo no mês de março de 2009.

As medidas das larguras ($L_{máx}$ e $L_{méd}$) são apresentadas nas tabelas 03 e 04. As $L_{máx}$ foram verificadas na lagoa Ximbuva em todos os períodos de coleta (tabela 03).

Tabela 03 – Largura máxima ($L_{\text{máx}}$) do espelho d'água das lagoas marginais nos quatro períodos.

Lagoa	Largura máxima (m)			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	76,73	69,04	84,97	235,99
II	108,15	86,82	114,20	138,71
III	64,67	63,14	79,92	63,88
IV	95,89	94,53	113,43	179,18
V	191,19	152,26	200,30	198,42
VI	502,99	488,20	445,45	449,75
VII	112,45	108,11	101,97	100,11
VIII	61,05	39,87	94,04	69,06
IX	168,60	122,82	322,25	204,33
X	89,80	85,85	110,01	80,99

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

As $L_{\text{méd}}$ com os maiores valores também foram verificados na mesma lagoa citada (Tabela 04). Dentre as lagoas analisadas (exceto na cheia para a Lagoa II), a Ximbuva é a única que possui a forma arredondada, daí o fato de possuir altas medidas de $L_{\text{máx}}$ e $L_{\text{méd}}$.

Tabela 04 – Largura média ($L_{\text{méd}}$) do espelho d'água das lagoas marginais nos quatro períodos.

Lagoa	Largura média (m)			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	86,04	72,36	89,64	110,87
II	76,53	65,26	77,84	-
III	49,98	46,58	58,74	60,64
IV	78,21	65,54	82,47	97,39
V	137,94	135,48	145,30	155,03
VI	451,26	413,43	401,94	314,61
VII	54,84	51,85	60,98	62,88
VIII	49,04	34,36	56,41	54,78
IX	92,56	77,53	98,03	107,54
X	60,38	56,11	68,89	57,50

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

As medidas de $Z_{\text{máx}}$, $Z_{\text{méd}}$ e Z_r são descritas nas tabelas 05 a 07. Estas três medidas não foram realizadas na Lagoa II no período da cheia por motivo logístico. A lagoa com as

maiores medidas de $Z_{\text{máx}}$ foi Quebra-nariz, mais precisamente na entrada da mesma, enquanto que a lagoa VIII apresentou menores $Z_{\text{máx}}$ (Tabela 05).

Tabela 05 – Profundidade máxima ($Z_{\text{máx}}$) das lagoas nos quatro períodos de coleta.

Lagoa	Profundidade máxima ($Z_{\text{máx}}$)/m			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	4,60	3,66	3,52	7,42
II	4,20	3,48	3,60	-
III	2,45	1,90	1,47	3,85
IV	4,30	4,20	4,23	8,55
V	3,51	2,75	2,79	5,58
VI	2,68	1,28	2,94	3,80
VII	3,54	2,58	2,70	5,19
VIII	1,44	1,24	0,82	3,48
IX	4,46	4,50	4,56	8,70
X	4,12	3,15	3,13	6,88

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

A lagoa que teve os maiores valores de $Z_{\text{méd}}$ na vazante e enchente foi a do Quati, enquanto que na seca e cheia a baía do Inferninho apresentou $Z_{\text{méd}}$ mais altas (Tabela 06).

Tabela 06 – Profundidade média ($Z_{\text{méd}}$) das lagoas nos quatro períodos de coleta.

Lagoa	Profundidade média ($Z_{\text{méd}}$)/m			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	2,86	2,01	1,53	4,94
II	2,57	1,75	1,54	-
III	1,86	0,99	0,81	2,85
IV	2,51	2,11	1,78	4,28
V	2,49	1,53	1,42	3,36
VI	1,62	0,97	0,88	2,87
VII	2,38	1,54	1,30	3,83
VIII	1,14	0,72	0,41	2,13
IX	3,10	1,89	1,86	3,97
X	1,94	1,67	1,48	4,19

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

Na tabela 07 são apresentados os valores de Z_r em todos os quatro períodos de coleta. Na vazante a Z_r maior foi calculado para a Lagoa VII; na seca e enchente foi a Lagoa IX (Quati); na cheia foi a Lagoa do Inferninho. Menores Z_r foram medidos na VIII em todos os períodos.

Tabela 07 – Profundidade relativa (Z_r) das lagoas nos quatro períodos de coleta.

Lagoa	Profundidade relativa (Z_r)			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	0,65	0,47	0,51	1,18
II	0,45	0,34	0,37	-
III	0,15	0,11	0,10	0,27
IV	0,45	0,38	0,46	1,07
V	0,68	0,52	0,56	1,16
VI	0,49	0,21	0,44	0,55
VII	0,85	0,18	0,22	0,46
VIII	0,05	0,03	0,03	0,15
IX	0,68	0,63	0,77	1,51
X	0,42	0,31	0,36	0,72

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

Os mais altos valores de $C_{m\acute{a}x}$ e $Z_{m\acute{a}x}$ foram encontrados na lagoa do Quati. As mais baixas Z_r foram verificadas nas Lagoas VIII e Lagoa III. Outras lagoas, como Quati, Inferninho e Salobra apresentaram Z_r maiores, demonstrando uma menor exposição à ação do vento.

O Volume e o Desenvolvimento de Volume (Vd) são mostrados na tabelas 08 e 09, exceto na Lagoa II (cheia). Maior Volume (V) foi encontrado na Lagoa V (Salobra) nos quatro períodos. Menores valores foram verificados na Lagoa VIII (Tabela 10).

Tabela 8 – Volume (V) do espelho d'água das lagoas marginais nos quatro períodos.

Lagoa	Volume (V)/km ³			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	361.257,55	220.207,56	208.087,06	801.799,93
II	194.030,11	112.663,46	120.679,26	-
III	44.471,39	22.109,11	23.953,10	91.385,44
IV	177.589,50	112.403,30	136.250,84	428.463,22
V	607.957,77	361.538,40	366.987,38	931.369,75
VI	349.692,22	181.733,68	126.230,58	392.026,96
VII	88.178,83	53.396,74	57.149,00	193.178,03
VIII	10.105,13	3.227,88	3.677,92	27.182,57
IX	470.508,48	237.725,50	344.569,42	767.260,22
X	130.418,51	109.949,56	119.545,04	298.404,71

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

Os dados sobre Desenvolvimento de Volume (Vd) mais elevados são relatados para a Lagoa VIII na vazante; Lagoa VI na seca e cheia e Lagoa III na enchente (tabela 9).

Tabela 9 – Desenvolvimento de Volume (Vd) do espelho d'água das lagoas marginais nos quatro períodos.

Lagoa	Desenvolvimento de Volume (Vd)			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	1,8412017	1,6475409	1,3039772	1,9973045
II	1,8357142	1,5086206	1,3750000	-
III	2,2775510	1,5631578	1,6530612	2,2207792
IV	1,7511627	1,5071428	1,2624113	1,5017543
V	2,1282051	1,6690909	1,5268817	1,8064516
VI	1,8134328	2,2734375	0,8979591	2,2657894
VII	2,0169491	1,7906976	1,4444444	2,2138728
VIII	2,3750000	1,7419354	1,5000000	1,8362068
IX	2,0852017	1,2600000	1,2236842	1,3689655
X	1,4126213	1,5904761	1,4185303	1,8270348

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

Nas tabelas 10 e 11 são apresentados os descritores morfométricos Perímetros e Áreas. Os valores mais elevados dos perímetros e das áreas das lagoas foram verificados na época da cheia, exceto os perímetros das lagoas do Inferninho e do Quati (tabela 10) e as áreas das lagoas da Ximbuva e do Periquito (tabela 11).

Tabela 10 – Perímetro do espelho d'água das lagoas marginais nos quatro períodos.

Lagoa	Perímetro (m)			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	3.743,90	3.729,07	3.777,99	3.714,15
II	2.114,68	2.112,55	2.136,19	2.630,46
III	1.080,68	1.057,74	1.128,60	1.317,45
IV	2.004,96	1.863,33	2.024,80	2.427,96
V	3.888,21	3.755,28	3.901,05	3.934,33
VI	1.800,54	1.708,49	1.501,40	1.630,11
VII	1.627,60	1.574,76	1.655,23	1.775,95
VIII	436,26	355,62	454,55	560,50
IX	4.763,03	4.300,88	4.872,95	4.478,24
X	2.397,89	2.381,92	2.496,98	2.634,91

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

Tabela 11 – Áreas do espelho d'água das lagoas marginais nos quatro períodos.

Lagoa	Área (km ²)			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	126.313,83	107.141,50	136.004,62	162.307,68
II	75.498,10	63.052,58	78.363,16	88.328,14
III	23.909,35	22.332,44	29.571,73	32.065,07
IV	70.752,79	53.271,71	76.545,42	100.108,23
V	244.159,75	234.080,86	258.441,82	277.193,38
VI	215.859,40	187.354,31	143.443,85	136.594,76
VII	37.049,93	33.949,91	43.960,77	50.438,13
VIII	8.864,15	4.483,17	8.970,55	12.761,67
IX	151.776,93	125.780,69	185.252,38	193.264,54
X	67.226,04	61.774,80	80.773,68	71.218,31

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

Na tabela 12 são apresentadas medidas de Desenvolvimento de Linha de Praia (F) nos quatro períodos de coleta, com exceção para a Lagoa II na época da cheia. As medidas de F são descritores importantes da paisagem. Neste estudo, os F mais elevados foram caracterizados na lagoa IX (Quati) em todos os períodos.

Tabela 12 - Desenvolvimento de Linha de Praia (F) do espelho d'água das lagoas marginais nos quatro períodos.

Lagoa	Desenvolvimento de Linha de Praia (F)			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	2,97	3,21	2,89	2,60
II	2,17	2,37	2,15	-
III	1,97	1,99	1,85	2,07
IV	2,12	2,27	2,06	2,16
V	2,22	2,19	2,16	2,10
VI	1,09	1,11	1,11	1,24
VII	0,20	2,41	2,22	2,23
VIII	1,32	1,49	1,35	1,39
IX	3,44	3,42	3,19	2,87
X	2,60	2,70	2,37	2,78

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

Na tabela 13 apresentam-se as medidas de Fator Energia (E), exceto no período da cheia na Lagoa II. Como se pode verificar, as maiores medidas de E encontram-se na Lagoa VII (vazante); Lagoa VI (seca); Lagoas V e VII (enchente) e Lagoa V (cheia).

Tabela 13 – Fator Energia (E) das lagoas nos períodos de coleta.

Lagoa	Fator Energia (E)			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	-0,17	-0,17	-0,16	-0,17
II	-0,18	-0,18	-0,17	-
III	-0,19	-0,18	-0,17	-0,19
IV	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18
V	-0,13	-0,11	-0,10	-0,15
VI	-0,11	-0,05	-0,15	-0,16
VII	-0,09	-0,18	-0,10	-0,19
VIII	-0,19	-0,19	-0,18	-0,19
IX	-0,16	-0,17	-0,15	-0,17
X	-0,18	-0,18	-0,17	-0,18

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

A tabela 14 apresenta-se os valores de Fator Inclinação de Fundo (S) nos quatro períodos. A mais elevada medida foi encontrada na Lagoa VIII (vazante, seca e cheia) e a Lagoa IV no período da enchente. As medidas menores de S encontram-se na Lagoa VI (vazante, seca e enchente) e lagoa V (cheia).

Tabela 14 – Fator Inclinação de Fundo (S) das lagoas nos períodos de coleta.

Lagoa	Fator Inclinação de Fundo (S)			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	2,68	2,57	2,40	2,87
II	2,75	2,62	2,52	-
III	2,86	2,60	2,45	2,98
IV	2,75	2,74	2,59	2,91
V	2,48	2,28	2,22	2,58
VI	2,32	2,13	2,14	2,67
VII	2,37	2,70	2,57	3,01
VIII	2,87	2,81	2,41	3,05
IX	2,68	2,50	2,41	2,73
X	2,65	2,60	2,48	2,97

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

O fator Formato (Vd^{-1}) apresentado na tabela 15 descreve os valores mais altos para a Lagoa X (vazante), Lagoa IX (seca e cheia) e Lagoa VI (enchente). As menores medidas de Vd^{-1} encontram-se na Lagoa VIII (vazante), Lagoa VI (seca e cheia) e Lagoa III (enchente).

Tabela 15 – Fator Formato (Vd^{-1}) das lagoas nos períodos de coleta.

Lagoa	Fator Formato (Vd^{-1})			
	Vazante	Seca	Enchente	Cheia
I	0,54	0,60	0,76	0,50
II	0,54	0,66	0,72	-
III	0,44	0,63	0,60	0,45
IV	0,57	0,66	0,79	0,66
V	0,46	0,59	0,65	0,55
VI	0,55	0,43	1,11	0,44
VII	0,49	0,55	0,69	0,45
VIII	0,42	0,57	0,66	0,54
IX	0,47	0,79	0,81	0,73
X	0,70	0,62	0,70	0,54

Fonte: Nelson Antunes de Moura, 2008/2009

4. DISCUSSÃO

As características morfométricas, bem como menciona Fantin-Cruz (2008), aliadas ao grau de conectividade das lagoas com os ambientes lóticos e com a planície de inundação, condicionam as características limnológicas de cada sistema. O autor diz que, apesar da importância da inundação e da conectividade nos processos ecológicos em planícies de inundação, somente em estudos recentes este tema tem sido abordado em pesquisas no Pantanal.

Os corpos d'água estudados mostraram similaridades em termos da morfologia, ou seja, todas possuem conexão direta com os ambientes lóticos e a maioria (9) das dez lagoas estudadas possuem o aspecto meandantes, com comprimento elevado e largura curta. Outra característica semelhante é a baixa profundidade das lagoas em todos os períodos do ano, exceto em alguns pontos da lagoa “Quebra-nariz”.

Nas cabeceiras do Rio Paraguai, até o deságüe do rio Sepotuba, o rio Paraguai é denominado de rio Paraguaizinho, embora este aspecto seja apenas para a denominação local, torna-se importante para mostrar algumas das características que as diferenciam do Rio Paraguai, propriamente dito. Após receber as águas do rio Sepotuba, o Rio Paraguaizinho passa a ser chamado de Rio Paraguai, com morfometria mais diferenciado, principalmente na largura e profundidade média. A entrada de água do Rio Sepotuba e do rio Cabaçal condiciona um aspecto diferente da coloração da água, as quais carregam componentes das áreas marginais desses rios para o rio Paraguai, sendo mais nitidamente visível no período da cheia. Neste período, as águas extravasam as lagoas marginais, chegando a formar as planícies de inundação de tamanho variado para cada uma das lagoas estudadas.

Não existe uma relação linear entre perímetro e áreas das lagoas, bem como cita Machado (2000) o exemplo da lagoa do Tramandaí (RS) que apresenta um perímetro maior que o da lagoa Fortaleza, no entanto esta possui uma área maior que a do Tramandaí. Tal fato descrito também foi relatado nestas análises.

No período da estiagem, a reduzida profundidade média da lagoa VIII nos períodos da seca e enchente (0,72 e 0,41, respectivamente) pode ocasionar uma exposição maior à ação do vento na coluna d'água, como sugere Fantin-Cruz (2008) que relata a maior ação dos ventos em lagoas com grandes dimensões. Os autores relatam que os ventos podem promover a deposição de sedimentos em determinadas regiões, ressuspender o material de fundo e influenciar na estrutura térmica da lagoa. É possível em nas lagoas I, IV, V e IX este efeito não tenha sido muito influentes por causa das suas elevadas profundidades relativas.

O Desenvolvimento de volume (D_v) pode caracterizar a forma da bacia de acumulação da lagoa. D_v próximo a 1 indica seu formato próximo a um cone, menores dessa unidade assemelham-se a uma bacia convexa e acima deste (próximo de 2) são côncavas. Caracteriza-se como bacia convexa apenas a lagoa VI na enchente. Possuem formato levemente côncavo as lagoas I, II, IV, VII e VIII (enchente), IX (seca, enchente e cheia), e X (vazante e enchente). Forma côncava (acima de 1,5) possui as lagoas III, V e VIII (todos os períodos), lagoas I, IV, VI e VII (vazante, seca e cheia), lagoas II (vazante e seca), lagoa X (seca e cheia) e lagoa IX (vazante). Desta forma, a grande maioria das lagoas caracteriza-se como levemente côncava ou côncava, sendo assim, sofrem menos ação das erosões e sedimentações, como declara Barbanti (1985).

Machado (2000) afirma que a relação entre o maior $Z_{máx}$ e a menor Z_r confere uma grande susceptibilidade a ação dos ventos. Menores valores de área, comprimento e largura máxima aliado com a maior profundidade ocasionam lagoas com estratificação pronunciada e, como consequência, os ventos têm menor poder de ação para a movimentação da coluna d'água nas zonas mais profundas. Possui estas características apenas a lagoa VII (à esquerda do rio Cabaçal). A maioria das lagoas, embora com elevada profundidade na cheia, apresentam comprimento máximo muito superior à largura máxima.

Para as medidas das Profundidades máximas ($Z_{máx}$), Garcia & Forsberg (2000) declaram que na seca e cheia, os valores médios encontrados foram de 2,54 e 3,92m (lagoas associadas com o rio Sepotuba), 2,02 e 2,98m (lagoas associadas com o rio Cabaçal) e 2,36 e 4,24m (lagoas associadas com o rio Paraguai). Esta pesquisa apresenta as seguintes medidas para a seca e cheia, respectivamente: 3,05 e 6,20m (lagoas associadas com o rio Sepotuba), 1,91 e 4,33m (lagoas associadas com o rio Cabaçal) e 2,92 e 6,24m (lagoas associadas com o rio Paraguai). Dentre as lagoas associadas com o rio Paraguai, a lagoa do Quati obteve os maiores valores de $Z_{máx}$ na seca (4,50m) e cheia (8,70m). Assim, as maiores medidas das profundidades máximas do período da cheia foram verificadas em todas as lagoas mensuradas neste estudo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela Análise de Correspondência a $Z_{máx}$ influenciou a lagoa do Periquito e, na lagoa do Quati, exerceram maiores influências os valores de $C_{máx}$, área e perímetro. Na seca, as larguras ($L_{méd}$ e $L_{máx}$), área e volume exerceram influência sobre as lagoas I, V, VI e VII. As lagoas II, IV, IX e X foram influenciadas pelas medidas das profundidades ($Z_{máx}$ e $Z_{méd}$),

perímetro e $C_{\text{máx}}$. Na enchente, as $L_{\text{méd}}$ e $L_{\text{máx}}$ influenciaram a lagoa da Ximbuva. As profundidades ($Z_{\text{méd}}$ e $Z_{\text{máx}}$) e o volume tiveram influência nas espécies da lagoa IV e VII. O perímetro e o $C_{\text{máx}}$ influenciaram as lagoas I e X. Na cheia, a área foi dominante para a lagoa VII; a $L_{\text{méd}}$ influenciou a lagoa Quebra-nariz; o perímetro, volume, $Z_{\text{máx}}$ e $C_{\text{máx}}$ influenciaram as lagoas I, III e IX.

A tendência geral das curvas hipsográficas e das curvas de volume teve na cheia as maiores medidas, enquanto que na vazante e seca os menores valores mensurados.

As características morfométricas da Lagoa VII (à direita do Rio Cabaçal) mostraram diferenciadas de todas as outras lagoas analisadas. Trata-se do corpo d'água com as menores medidas de $C_{\text{máx}}$, C_e , $L_{\text{máx}}$, $L_{\text{méd}}$, $Z_{\text{máx}}$, $Z_{\text{méd}}$, Z_r , V , P e A e, talvez por isso, apresenta estas diferenças.

As lagoas I, IV, V, VII e IX estiveram agrupadas em função das suas características morfométricas em todos os períodos hidrológicos.

6. REFERÊNCIAS

AVELINO, P. H. M. Análise ambiental com uso de tecnologias da bacia hidrográfica do Rio Cabaçal – MT – Brasil (1984-2005). **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Três Lagoas – MS, v. 1, n. 6, ano 4, 2006.

FANTIN-CRUZ, I.; LOVERDE-OLIVEIRA, S.; GIRARD, P. Caracterização morfométrica e suas implicações na limnologia de lagoas do Pantanal Norte. **Acta Sci. Biol. Sci.**, Maringá, v. 30, n. 2, p. 133-140, 2008.

FRANÇA, A. M. S.; PATRÍCIA, G.; SANO, E. E. Gênese e morfologia dos sistemas lacustres da planície aluvial do Rio Araguaia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO e SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, IX e II, 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: SNC/SIST, 2008. 7 p.

GARCIA, F. C.; FORSBERG, B. **Caracterização físico-química de lagoas da planície de alagamento do Alto Paraguai, Sepotuba e Cabaçal, em Cáceres, Mato Grosso**. 2000. Disponível em <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/ABIOTICOS/GARCIA-009.pdf>>. Acesso em: 13/05/2014.

MACHADO, N. A. F. **Análise Multi-escalonada e diagnóstico ambiental aplicado ao litoral Norte da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil: Utilização da Morfometria, Sedimentologia, Geoquímica dos sedimentos, Física e Química da água das Lagoas Costeiras**. 2000. 220 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2000.

AGUINALDO SILVA, A.; ASSINE, M. L.; SOUZA FILHO, E. E.; CUNHA, S. B.; ZANI, H. **Compartimentação Geomorfológica do Rio Paraguai na borda norte do Pantanal,**



Município de Cáceres - MT. 2006. Disponível em <<http://mtc-m17.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m17@80/2006/12.12.10.57/doc/p66.pdf>>. Acesso em: 12/05/2014.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 33, Número Especial, p.1703-1711, 1998.

SOUZA, C. A. **Dinâmica do Corredor Fluvial do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da Ilha de Taiaimã – MT.** 2004. 175 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós Graduação em Geografia, UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

SPERLING, E.V. **Morfologia de lagos e represas.** Belo Horizonte: DESA/UFGM, 1999.

THORNE, C. R.; TOVEY, N. K. Stability of composite river banks. **Earth Surface Processes and Landforms**, v. 6, n. 5, p. 469 – 484, set./out. 1981.