

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA BIODIVERSIDADE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NOS LAGOS DA REGIÃO NORDESTE DO ESTADO DE RORAIMA

Maria das Neves Magalhães Pinheiro  
Universidade Estadual de Roraima  
badelneves.geog@uerr.edu.br

Maiene Magalhães Hortêncio  
Faculdades Cathedral  
maiene.mamaho@yahoo.com

Renato Augusto Oliveira Evangelista  
Renato\_ufrf@yahoo.com.br

### EIXO TEMÁTICO: BIOGEOGRAFIA E BIODIVERSIDADE

#### RESUMO

Na porção nordeste do Estado de Roraima, encontra-se uma extensa área aplainada, coberta por savanas, onde estão situados diversos lagos de formas, profundidades e extensões muito variáveis. A área de estudo foi dividida em A e B para facilitar a pesquisa. As medidas morfométricas foram feitas por meio de trabalhos de campo, isto é, diretamente nos lagos selecionados, durante o período seco (março) e o período chuvoso (julho) cujas coordenadas geográficas foram obtidas utilizando GPS Garmin modelo: GPS map 76 CS. Partindo dessa conjuntura, a presente pesquisa tem por objetivo evidenciar a biodiversidade vegetal presente, a forma de distribuição espacial conforme morfometria e morfologia dos lagos. Os lagos apresentam formas circulares, subcirculares e subretangulares e estão ligados a um ou dois canais de drenagem, apresentam uma grande biodiversidade de macrófitas aquáticas que se distribuem ao longo dos lagos, fisiograficamente atrelados a solos areno-argilosos em relevos suaves-ondulados a ondulados, incidindo também a presença de lateritas na área A. Esses lagos aumentam substancialmente seu volume de água estocada no período chuvoso. A partir de pesquisas realizadas *in loco*, averiguou-se que quanto menor a profundidade dos lagos, maior é a quantidade de macrófitas aquáticas presentes nesses ambientes. Os lagos de maior profundidade apresentaram um espelho d'água com macrófitas aquáticas presentes em maior quantidade nas margens, independente da morfologia.

**Palavras-chave:** biodiversidade. lagos. morfologia. morfometria.

#### ABSTRACT

In the northeastern portion of the State of Roraima, is a large flattened area covered by savannas, where many lakes are situated shapes, depths and extensions vary widely. The study area was divided into A and B to facilitate searching. Morphometric measurements were made through fieldwork, ie directly in selected lakes during the dry season (March) and rainy season (July) whose coordinates were obtained using GPS Garmin Model: CS 76 GPS map. From this juncture, this research aims to highlight the plant biodiversity present, the form of spatial distribution as morphometry and morphology of the lakes. The lakes have circular shapes, and subcircular subretangulares and are connected to one or two drainage channels, have a great biodiversity of aquatic weeds that are distributed over the lakes, physiographically linked to sandy clay soils on slopes, soft wavy to curly, focusing also the presence of lateritic area A. These lakes substantially increase its volume of water stored during the rainy season. From research conducted onsite, it was found that the smaller the depth of the lakes, the larger the amount of macrophytes present in these environments. The lakes had a greater depth of water body with aquatic macrophytes present in greater quantities in the margins, independent of morphology.

**Keywords:** biodiversity. lakes. morphology. morphometry.

## **1 Introdução**

As macrófitas aquáticas, conforme definição de Cook (1996), são vegetais visíveis a olho desarmado, e as partes fotossintetizantes estão permanentemente ativas ou ativas por diversos meses, em todos os anos; total ou parcialmente submersas em água doce, ou ainda flutuantes. Scremin-Dias et al.(1999) define como macrófitas aquáticas as formas macroscópicas de vegetação aquática, incluindo: macroalgas, musgos, espécies de pteridófitas adaptadas ao ambiente aquático e as verdadeiras angiospermas, originárias do ambiente terrestre, com adaptações para a vida na água. Para Silva (2011) o predomínio de levantamentos florísticos é um ponto positivo na produção científica brasileira sobre macrófitas aquáticas, tendo em vista que os mesmos contribuem para a quantificação da biodiversidade aquática de nossos ecossistemas.

Esteves (1998) enfatizou que “nenhuma comunidade límnic foi tão negligenciada no âmbito das pesquisas limnológicas, quanto à formada pelas macrófitas aquáticas” e Silva (2011) mencionou que no Brasil, as pesquisas que abordaram a composição florística das macrófitas aquáticas em diferentes corpos d’água ocorreram principalmente nas regiões Centro-Oeste, Sul, e especialmente no Sudeste.

Na região Norte do Brasil, especificamente no estado de Roraima, poucos estudos foram realizados sobre macrófitas aquáticas, entre estes, Miranda e Absy (1997) realizaram o levantamento da flora fanerogâmica das savanas cujos resultados indicaram o registro de espécies de angiospermas coletadas desde 1960 em campos úmidos e nos lagos das planícies de Boa Vista; Milliken e Ratter (1998) e Rodrigues e Tadei (1998) realizaram estudos na Estação Ecológica de Maracá e apresentaram algumas espécies das áreas alagáveis do Uraricoera e Gomes (2000) que analisou a estrutura e descreveu a comunidade de algas perifíticas no igarapé Água Boa e no rio Cauamé.

Na porção nordeste do estado de Roraima se encontra uma extensa área aplainada, coberta por savanas, onde estão situados diversos lagos, em geral de pequenas dimensões e profundidades, localizados em depressões dos solos e sedimentos superficiais, marcando significativamente a paisagem. De acordo com pesquisas realizadas em BRASIL (2002), o processo de assoreamento é evidente naqueles situados em áreas mais planas e rebaixadas.

São considerados lagos as depressões naturais do solo, produzidas por causas diversas e cheias de águas confinadas, apresentando formas, profundidades e extensões muito variáveis. Esta é a definição geomorfológica de lago encontrada em Guerra (1993). Para Suguio (2003), a caracterização do ambiente lacustre se dá pela apresentação de águas tranquilas, em geral doces.

Os lagos em geral possuem curta durabilidade por estarem expostos a vários fenômenos como: antropofismo, metabolismo e morfodinamismo, que para Sperling (1999), contribuem para a sua curta escala geológica. Os lagos geralmente são de pequenas extensão e profundidade e isso os

torna vulneráveis a esses fenômenos. A realização do presente estudo sobre distribuição espacial da biodiversidade de macrófitas aquáticas nos lagos da região nordeste do Estado de Roraima permitiu iniciar um levantamento dos táxons existentes. A identificação das macrófitas aquáticas permitirá avaliar a importância da sua presença nesses corpos aquáticos. Esse conhecimento deve contribuir para a gestão e conservação da biodiversidade nesses corpos aquáticos e ao mesmo tempo no Estado de Roraima.

## 2 Localização

Foram relacionadas duas áreas localizadas na região nordeste do Estado de Roraima, denominadas A e B. A área A, com cerca de 1.126 km<sup>2</sup>, apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 3° 22' e 3° 4' de latitude N e 60° 40' e 61° 8' longitude W no município de Boa Vista. A área B; tem cerca de 924 km<sup>2</sup> com as seguintes coordenadas geográficas: 2° 45' e 2° 55' de latitude N e 60° 55' e 61° 16'' de longitude W, tendo a maior parte no município de Alto Alegre e uma pequena porção no município de Boa Vista.

Estas áreas foram selecionadas pela presença de inúmeros lagos, por serem distintas, em termos de embasamento geológico, características pedológicas, hidrográficas e pela menor dificuldade de acesso.

O acesso à área A é feito rumando ao norte pela BR 174 (Manaus-Venezuela) totalmente pavimentada, no interflúvio rio Cauamé e rio Uraricoera. O acesso à área B é feito pela rodovia RR 205, totalmente pavimentada, até o quilômetro 40, de onde se segue a oeste pela rodovia RR 452 que dá acesso a vila São Silvestre, no interflúvio rio Cauamé e rio Mucajaí (Figura 1).

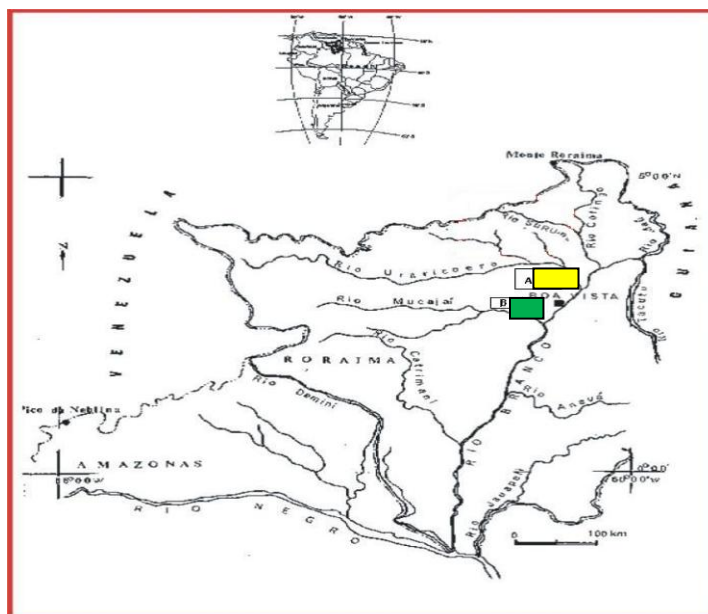




Figura 1:  Localização da área A município de Boa Vista.

 Localização da área B no município de Alto Alegre, com uma pequena porção no município de Boa Vista, definidas para a realização do estudo na região nordeste do Estado de Roraima.

### 3 Fisiografia da área de estudo

#### 3.1 Clima

O clima da região nordeste onde estão localizados as duas áreas de estudo A e B é o Aw, que possui um período seco com duração de até 6 meses, entre os meses de outubro e março, no qual foi verificada uma alta incidência de insolação com 160 a 200 horas de ao mês. No período chuvoso essa incidência é de 95 a 165 horas (BARBOSA, 1997).

No que diz respeito à sua caracterização pluviométrica, a região nordeste possui como precipitação mínima cerca de 1,100 mm/ano (LOPES, 2002). O máximo pluviométrico ocorre entre maio e julho, que geralmente ultrapassa os 50% da precipitação ocorrida em todo o ano (BARBOSA, 1997).

#### 3.2 Geomorfologia

A porção nordeste do Estado de Roraima abrange os campos do rio Branco, cujas altitudes variam em torno de 80m a 150m, com topografia suave e drenagem mal definida, com concentração de lagos e áreas de inundação em cotas mais inferiores. Os maciços residuais (também na forma de *inselbergs* ou *monadnocks*) representam-se por rochas granitóides e vulcânicas (FRANCO et al., 1975).

#### 3.3 Geologia

A área A tem na sua porção noroeste, como substrato geológico, a unidade litológica denominada Grupo Cauarane composta por xistos, anfíbolitos, metacherts, rochas calciosilicáticas, paragnaisses, entre outras litologias. No restante da área os sedimentos da Formação Boa Vista compõem a litologia principal (BRASIL, 2000)

A área B tem a Formação Boa Vista como a litologia principal, sobre a qual se encontram sedimentos holocênicos trabalhados pelo vento e pela rede de drenagem atual.

#### 3.4 Pedologia

Na área A, os solos dominantes são argissolos e latossolos, mas também ocorrem plintossolos, gleissolos e neossolos quartzarênicos (MELO; VALE JÚNIOR; SCHAEFER, 2005). Na área B, os solos dominantes desenvolvidos sobre os materiais geológicos também são argissolos, latossolos e plintossolos.

#### 3.5 Vegetação

Na verdade cerca de 85% do total Estado é coberto por floresta amazônica. A carta da vegetação de Roraima lembra um mosaico de coberturas que se interpenetram irregularmente, passando de um tipo a outro de forma abrupta. O espaço fitofisionômico original de Roraima pode ser

dividido em três grandes sistemas ecológicos: Florestas; Campinas-campinaranas e savanas ou cerrados (BARBOSA; MIRANDA, 2005).

### **3.6 Hidrografia**

O Rio Branco, principal curso d'água do Estado de Roraima, é formado pela junção dos rios Uraricoera e Tacutu, cerca de 30 km a montante da cidade de Boa Vista (FABRÉ et al., 2002). A partir de sua formação ele corta toda a superfície do estado, no sentido aproximado norte-sul, até desaguar no rio Negro.

A área A situa-se na bacia do Rio Uraricoera, que desce em meio a um relevo dissecado até atingir o pediplano Rio Branco-Rio Negro. Esse rio atravessa zonas muito fraturadas, adaptado às falhas e fraturas em uma variação muito grande, é um rio de escarpa de linhas de falhas (FRANCO et al., 1975).

A área B situa-se na bacia do Rio Mucajaí, que corta o pediplano Rio Branco-Rio Negro atingindo o embasamento, encaixando-se nas direções preferenciais comportando meandros.

### **4 Metodologia**

Para a análise morfométricas foram selecionados três lagos da área denominada A e três lagos da área denominada B com extensões superficiais de espelho de água iguais ou superiores a 0,01 km<sup>2</sup> (1 hectare). Este limite é operativo e deve-se à maior dificuldade em traçar o contorno de lagos menores, utilizando imagem de sensoriamento remoto, com resolução espacial em torno de 20 e 30 metros, que foi a principal base de dados.

As medidas morfométricas foram feitas por meio de trabalhos de campo, isto é, diretamente nos lagos selecionados durante o período seco (março) e o período chuvoso (julho), cujas coordenadas geográficas foram obtidas utilizando GPS Garmim modelo: GPS map 76 CS.

Dados geológicos e pedológicos das áreas investigadas foram retirados da bibliografia científica existente e a análise morfométricas foi realizada à luz dessas informações.

A identificação da biodiversidade de macrófitas aquáticas foi realizada por da bibliografia especializada.

## **5 Resultados**

### **5.1 Biodiversidade de Macrófitas aquáticas nos lagos da área A e da área B**

Na área A, a presença de macrofitas aquáticas, vegetais visíveis a olho nu com partes fotossinteticamente ativas permanentemente ou por diversos meses, conforme Irang e Gastal Júnior (1996), é intensa, deixando transparecer apenas uma parte do espelho d'água onde se percebe que há maior profundidade. Essa observação se torna mais presente no lago A3 que se encontra vegetado por

*aráceas*, macrófitas emergentes (figura 2), e por *ninfeáceas*, macrófitas flutuantes, assim classificadas por Cordazzo e Seeliger (1995).

Há lagos onde as *ciperáceas* ocupam sua parte central e a presença do espelho d'água fica apenas no seu entorno, em outros, as *ciperáceas* se apresentam no entorno, ficando parte do espelho d'água somente na parte mais centralizada. As *ciperáceas* chegam a medir 1,5m a 2m de comprimento, colonizando as áreas que se adequam ao seu tamanho. Foi averiguado que nas partes mais profundas elas não se fazem presentes (figura 3). Quando há presença de *ninfeáceas*, estão sempre próximas às margens, são sempre de pequeno porte, chegando a medir de 5 cm a 10 cm na área B.



Figura 2: Vegetação presente nos lagos da área A, região nordeste do Estado de Roraima. 1: Presença de *ciperáceas* no interior dos lagos. 2: Presença de *ninfeáceas* próximas às margens. Período chuvoso.



Figura 3: Vegetação presente nos lagos da área A, região nordeste do Estado de Roraima. 1: Presença de *ciperáceas* no interior dos lagos. 2: Presença de *ninfeáceas* próximas às margens. Período chuvoso.

Tanto as *aráceas*, as *ciperáceas* e as *ninfeáceas*, macrófitas aquáticas enraizadas no fundo do lago, são frequentes nos lagos A1 A2 e A3, chegam a medir 1,5 m a 2 m de altura quando atinge o clímax.



No lago A1 ocorre a presença de macrófitas mortas, depositadas no fundo do lago de forma bem acentuada no período seco, também não possui a presença de *aráceas* e de *mauritia flexuosa* (*buritis*) ao seu redor. No período chuvoso, nesse mesmo lago, aparecem macrófitas flutuantes com flores amarelas que embelezam o local, são as *onograceas* que dificultam muitas vezes a circulação da água. A presença de animais aquáticos como jacarés e peixes é bem nítida e, segundo relato de moradores da proximidade, há cobras grandes nesses lagos (figura 4).



Figura 4: Lago A1 da área A, região nordeste do Estado de Roraima. 1: Presença de macrófitas flutuantes, as *onograceáceas* no período seco, sedimentam no fundo do lago. 2: No período chuvoso, embelezam a área com flores amarelas.

Na área B há lagos onde as *ciperáceas* ocupam sua parte central e a presença do espelho d'água fica apenas no seu entorno, em outros, as *ciperáceas* se apresentam no entorno, ficando parte do espelho d'água somente na parte mais centralizada. Foi averiguado que nas partes mais profundas elas não se fazem presentes (figura 5). Quando há presença de *ninfeáceas*, estão sempre próximas às margens, são sempre de pequeno porte, chegando a medir de 5 cm a 10 cm.

Foi observado que os lagos da área B apresentam, no período chuvoso, apenas um pequeno espelho d'água sem vegetação, a maior parte do espelho é povoado por *ciperáceas* que são exuberantes neste período.



Figura 5: Forma de distribuição da vegetação nos lagos da área B, na região nordeste do Estado de Roraima, apresentando *ciperáceas* no centro e no entorno do lago. Período seco.

## 5.2 Vegetação presente no entorno dos lagos.

No entorno dos lagos da área A ocorre a presença das *ciperáceas* terrestres que apesar de cortantes servem de comida para o gado, essa vegetação apresenta-se sempre nos locais mais altos nas margens do lago A1 da área A. Ocorre também a presença da *mauritia flexuosa* (buriti), que circunda o lago, como também as outras vegetações acima citadas (figura 6).

No entorno dos lagos da área B, a vegetação é composta por um tipo de *ciperácea* terrestre, gramíneas, as *poáceas* que formam o extrato graminoso, ocorrendo também as *apiáceas* e as *malpighiáceas*, mas com uma frequência baixa. (figura 7). Na área B as *ciperáceas* que são macrófitas aquáticas emergentes, estão sempre presentes, chegando às vezes a preencher em alguns casos grande parte da depressão.



Figura 6: Vegetação do entorno dos lagos da área A, região nordeste do Estado de Roraima 1: *ciperáceas* 2: *mauritia flexuosa* (buriti).

Nos lagos da área B, estudados *in loco*, não foi encontrada a presença da *Mauritia Flexuosa*, nas proximidades nem nas margens dos lagos. Provavelmente o ambiente não é adequado para esse tipo de vegetação. Predomina no local somente a presença de uma vegetação rasteira e esporadicamente alguns arbustos.





Figura 7: Vegetação mais freqüente no entorno dos lagos da área B. 1: malpighiáceas 2: apiáceas 3: poáceas. Figura 1 e 2, adaptadas de Menezes (2006).

## 6 Conclusões

Nos lagos da área A, a vegetação de macrófitas está presente em maior exuberância. O lago A1 que possui profundidade 2,02m no período seco e 3,05m no período chuvoso aparecem apenas as *ciperáceas*, as *ninfeáceas* em pequena quantidade próximo às margens. No período chuvoso surgem as *onograceaceas* macrófitas flutuantes que morrem no período seco e sedimentam no fundo do lago.

O lago A2 que se encontrava tomado pela vegetação tanto no período seco como no período chuvoso principalmente pelas *ciperáceas*. As *ninfeáceas* e as *aráceas* aparecem em pequeno percentual em bancos no interior do lago.

No lago A3 que possui 3,15 m de profundidade no período chuvoso e no período seco possui uma média de 1,28 m de profundidade.

Nos lagos da área B, a vegetação de macrófitas também está presente de forma pouco diversificada. O lago B1 possui profundidade de 1,76 no período chuvoso, no período seco, esse lago contém abundância de vegetação no período, Já no período chuvoso estava encharcado em forma de pântano com a vegetação morrendo.

O lago B2 que possui profundidade de 1,77 m no período chuvoso apresenta-se bastante vegetado nas margens e também no seu interior, mas com o predomínio das *ciperáceas*. No período seco, esse lago perde totalmente seu espelho d'água configurando-se em um lago temporário.

No lago B3 que possui profundidade máxima de 2.26 m no período chuvoso é vegetado praticamente por *ciperáceas* no seu interior. As *ninfeáceas* se apresentam de forma rarefeita e de com tamanho pequeno, medindo por volta de 10 cm. No período seco esse lago se encontra totalmente seco então a vegetação perece.

A partir de pesquisas realizadas *in loco*, averiguou-se que quanto menor a profundidade dos lagos, maior é a quantidade de vegetação presente nesses ambientes. Os lagos de maior profundidade apresentaram um espelho d'água com vegetação presente em maior quantidade nas margens.

Portanto, os lagos de menor profundidade, são os que apresentam a maior quantidade de vegetação aquática, especificamente as macrófitas, nos lagos da área B, as *ciperáceas* têm grande representatividade. Nos lagos da área A, devido ao fato de serem mais profundos, a vegetação, da qual as *aráceas* são abundantes, apresenta-se principalmente nas margens, nos locais de menor profundidade.

A vegetação parece adequar-se a profundidade do ambiente, visto que as *ciperáceas* possuem um porte diferenciado na área A e na área B. Na área A, apresentam um tamanho superior, às da área B onde a profundidade é menor.

A situação geológica, pedológica e geomorfológica influencia na dinâmica dos lagos, visto que na área A, os lagos são mais profundos e continuam com grande quantidade de água no período

seco e mantêm as macrófitas no local, já na área B, grande parte dos lagos perdem totalmente a água ocasionando a morte das macrófitas presentes.

## **Referencias**

BARBOSA, R. I. **Distribuição das chuvas em Roraima**. In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLON, E.G. (Ed). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Manaus: INPA, 1997. p.267-293.

BARBOSA, R. I.; MIRANDA, I. S. **Fitofisionomia e Diversidade Vegetal das Savanas de Roraima**. In: BARBOSA, R.I.; XAUD, H. A. M; COSTA E SOUSA, J. M. (Ed). **Savanas de Roraima: Etnografia, Biodiversidade e Potencialidades Agropastoris.**, Boa Vista: FEMACT , 2005. p.61-77.

BRASIL,. **Serviço geológico do Brasil. Superintendência Regional de Manaus. Programa levantamentos geológico do Brasil**. Roraima Central, Folhas NA. 20- X-B e NA. 20- X-D (inteiras), NA. 20- X-A, NA. 20- X-C, NA. 21- V-A e NA. 21- V-C (parciais). Brasília: CPRM, 2000. 1 CD-ROM.

BRASIL. Serviço geológico do Brasil. CPRM. **Zoneamento Ecológico-Econômico da Região Central do Estado de Roraima**. Brasília: CPRM, 2002. 1 CD-ROM.

CORDAZZO, C.V.; SEELIGER, U. **Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil**. Rio Grande: FURG, 1995.

FABRÉ, N. N.; SOUZA, N. S.; ALONSO, J. C.; NINA N. C. S. **Limnologia**. In: CPRM. **Zoneamento Ecológico Econômico da Região Central do estado de Roraima**, Brasília: CPRM, 2002.1 CD-ROM.

IRGANG, B. E; GASTAL JÚNIOR, C. V. S. **Macrófitas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Botânica UFRGS, 1996. 290p.

GUERRA, A.T. **Novo Dicionário Geológico - Geomorfológico**. 8.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1993. v.5

ESTEVES, F.A.de. **Fundamentos de Limnologia**. 2 ed.Rio de Janeiro: Interciência, p. 63-93. 1998.

FRANCO, E.M. S; DEL'ARCO, J. O; RIVETTI, M. **Geomorfologia**. In: BRASIL. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha NA. 20. Boa Vista e parte das Folhas NA. 21 Tumucumaque, NB. 20 Roraima e NB. 21. Rio de Janeiro: DNPM, 1975. v.8, p.137 -180.

GOMES, N. A. **Estrutura da comunidade de algas perifíticas no Igarapé Água Boa e no Rio Cauamé, Município de Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil, ao longo de um ciclo sazonal.** Manaus, 260 f. Tese (Doutorado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior), UA/INPA. 2000

LOPES, E. S. Hidroclimatologia. In: CPRM. **Zoneamento Ecológico Econômico da Região Central do estado de Roraima.** Brasília: CPRM, 2002. 1CD ROM

MELO V.F.; VALE JÚNIOR, J.F.; SCHAEFER, C.E.G.R. **Solos de Roraima. Ação Ambiental,** Viçosa, v. 8, n. 32, p.24-27, jul-ago, 2005.

MIRANDA, I. S.; ABSY, M. L. **A flora fanerogâmica das savanas de Roraima.** In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G. INPA (Eds.). **Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima.** Manaus: INPA, p. 445-455. 1997.

SCREMIN-DIAS, E.; POTT V. J.; HORA, R. C.; SOUZA, P.R. **Nos jardins submersos da Bodoquena - Guia para identificação de plantas aquáticas de Bonito e região.** Campo Grande, Editora UFMS: Brasil. 160 p. 1999.

SILVA, S. S. L. **Caracterização ecológica e estrutural de macrófitas em reservatórios no estado de Pernambuco.** 207f. Tese (Doutorado em Botânica) Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2011.

SUGUIO, K. **Geologia Sedimentar.** São Paulo: Edgard Blücher, 2003. 400 p.

SPERLING, E.V. **Morfologia de lagos e represas.** Belo Horizonte: DESA7 UFMG, 1999.138p.