

Diagnóstico limnológico da Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim-Pentecoste, Acre, Brasil

Limnological diagnosis of Ecological Interest Area Japiim-Pentecoste, Acre, Brazil

Maria Rosélia Marques Lopes^{1(*)}
Lisandro Juno Soares Vieira²

Resumo

Este artigo representa um diagnóstico limnológico rápido realizado na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim-Pentecoste (ARIE Japiim-Pentecoste), bacia do rio Juruá e sub-bacia do rio Moa, Acre, Brasil, com amostragem realizada no rio Moa, no Paraná do Japiim e em dois lagos marginais. A caracterização limnológica foi baseada na temperatura da água, oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica e turbidez. Os ecossistemas amostrados apresentaram água de boa qualidade no que se refere à época em que foram realizadas as medições. A mata ciliar está preservada, o que confere proteção contra a erosão e redução da turbidez durante o período chuvoso.

Palavras-chave: bacia do rio Juruá; rio Moa; Paraná do Japiim.

Abstract

This paper presents a fast limnologic diagnosis made in the Area of Relevant Ecological Interest Japiim-Pentecoste (ARIE Japiim-Pentecoste), waterbasin of the Juruá River and sub-basin of the river Moa, Acre, Brazil, with sampling performed at the Moa River in Paraná Japiim and two marginal lakes. The limnological characterization was based on water temperature, dissolved oxygen, pH, electrical conductivity and turbidity. The sampled ecosystems showed good water in relation to the time when measurements were done. The riparian forest is preserved, which gives protection against erosion and reduction of turbidity during the rainy season.

Key words: *Juruá* River basin; Moa River; *Paraná Japiim*.

Introdução

- 1 Dra.; Bióloga; Professora Associada do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza; Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais da Universidade Federal do Acre, UFAC; Endereço: BR-364, km 05, Rio Branco, Acre, Brasil; E-mail: mroselialopes@gmail.com (*) Autora para correspondência.
- 2 Dr.; Biólogo; Professor Adjunto do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza; Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais da Universidade Federal do Acre, UFAC; Endereço: BR-364, km 05, Rio Branco, Acre, Brasil; E-mail: lisandrojsv@gmail.com

Recebido para publicação em 12/09/2014 e aceito em 10/07/2015

Ambiência Guarapuava (PR) v.11 n.3 p. 721 - 730 Set./Dez. 2015 ISSN 1808 - 0251
DOI:10.5935/ambiencia.2015.03.14

O rio Moa e o Paraná do Japiim (bacia do rio Juruá/AC) são importantes vias de acesso para o interior da Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim-Pentecoste (ARIE Japiim-Pentecoste). Nos dois ambientes, a mata ciliar está preservada conferindo, a esses dois sistemas, proteção contra a erosão e, conseqüentemente, boa qualidade da água. Apesar desse diagnóstico visual favorável, Johnes (1999) relata que, nos corpos hídricos, a deterioração da qualidade da água pode ser relativamente rápida e intensa, como resultado do uso da terra na bacia hidrográfica.

Estudos limnológicos na bacia hidrográfica do rio Juruá são escassos e os que existem são, em sua maioria, de cunho taxonômico. A primeira referência é o trabalho de dois pesquisadores estrangeiros, Archibald e King (1985), realizado no rio Moa e em uma fonte sulfurosa. Referências mais recentes para a região, especificamente na planície de inundação do rio Moa, restringem-se aos trabalhos de Oliveira et al. (2010), Souza et al. (2011), Keppeler et al. (2010), Silva et al. (2012), Santiago e Keppeler (2011).

Portanto, este trabalho se propôs a realizar um diagnóstico limnológico rápido no trecho que determina a ARIE Japiim-Pentecoste da bacia hidrográfica do rio Moa, considerando dados da foz de seus principais tributários, com o propósito de criar um banco de dados que servirá de subsídio para futuras ações de gerenciamento e monitoramento limnológico da referida ARIE.

Material e Métodos

A ARIE Japiim-Pentecoste, criada pelo Decreto Estadual nº 4365, de 06 de julho de 2009, está localizada na porção norte da regional Juruá, a oeste do estado do

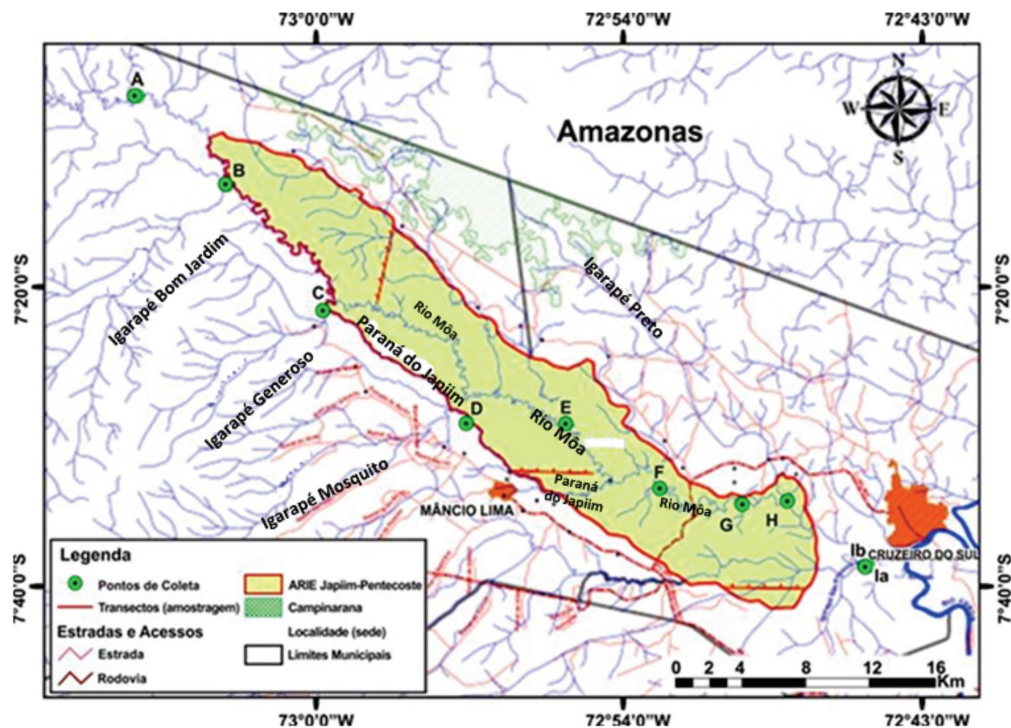
Acre, entre os municípios de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima. A ARIE tem um total de 25.750 ha e pertence à bacia hidrográfica do rio Moa, onde diversos rios e igarapés convergem formando um conjunto de ilhas fluviais, tendo como principais tributários os igarapés Japiim e Pentecoste (Figura 1). Esses interflúvios estão sujeitos ao alagamento e formam uma grande quantidade de lagos naturais, que constituem um berçário natural para a ictiofauna (ACRE, 2013).

Além do rio Moa, foram amostrados um trecho do Paraná do Japiim e dois lagos de várzea do rio Moa. As estações de coleta foram codificadas com letras de A a I, sendo seis no rio Moa, duas no Paraná do Japiim e uma em cada lago marginal. As estações de coleta A, Ia e Ib estão posicionadas fora da ARIE, à montante e à jusante, respectivamente (Tabela 1).

As amostragens foram realizadas no período de 18 a 26/07/2013. Em cada estação de coleta foram estabelecidas duas unidades amostrais perfazendo um total de 24 unidades (Tabela 2). As medições de temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica foram feitas na região pelágica dos rios e dos lagos, com sonda limnológica multiparâmetros (HI 9828, Hanna, RI, USA). A turbidez foi determinada com turbidímetro portátil (TD-300, Instrutherm, SP, Brasil). Nos rios, as medições foram realizadas a 0,20 m de profundidade e nos lagos ao longo do perfil da coluna d'água, em extratos de superfície, meio e fundo.

Para os lagos, também foram obtidas medidas da profundidade máxima da estação de coleta (Z_{max}), com auxílio de corda graduada e transparência da água com disco de Secchi (0,20 m diâmetro), cujos valores foram utilizados para o cálculo da profundidade da zona eufótica (Z_{euf}), segundo Cole (1983), e

Figura 1 - Mapa de localização das estações de coleta na ARIE Japiim-Pentecoste. (A, B, C, D, E, F, G, H: estações de coletas delineadas na Tabela 1).



Fonte: Fábio Thaine/TECMAN LTDA/AC (2014).

Tabela 1 - Descrição e coordenadas de localização das estações de coleta na ARIE Japiim-Pentecoste, no período de 18 a 26/julho/2013

Estação de coleta	Lat. (S)	Long. (W)	Descrição
A	07 23' 31"	73 06' 30"	Rio Móa (Montante do Seringal Belo Monte)
B	07 26' 29"	73 03' 29"	Rio Móa (Foz do igarapé Bom Jardim)
C	07 30' 41"	73 00' 12"	Paraná Japiim (Foz do igarapé Generoso)
D	07 34' 26"	72 55' 21"	Paraná Japiim (Foz do igarapé Boca Larga)
E	07 34' 27"	72 52' 01"	Rio Móa (Foz do igarapé Pentecoste)
F	07 36' 37"	72 48' 50"	Lago das Antas (Rio Móa)
G	07 37' 06"	72 46' 06"	Lago sem nome (Rio Móa)
H	07 37' 00"	72 44' 33"	Rio Móa (Foz do igarapé Preto)
I1	07 39' 11"	72 41' 56"	Rio Móa (Montante do igarapé São Francisco)
I2	07 39' 12"	72 41' 50"	Rio Móa (Jusante do igarapé São Francisco)

Fonte: Lopes, M. R. M.;Vieira, L. J. S. (2014).

do coeficiente de atenuação vertical da luz (k), segundo Poole e Atkins (1929).

O tratamento estatístico foi feito a partir de análise descritiva por meio de cálculos da média aritmética e da mediana como medidas de tendência central. O grau de dispersão absoluta dos dados foi medido por meio do desvio padrão e, como medida de dispersão relativa, foi utilizado o coeficiente de variação de Pearson (CV).

Resultados e Discussão

Os valores obtidos mostraram baixa variabilidade dos dados entre as estações de coleta. Os coeficientes de variação (CV), calculados para todas as variáveis analisadas, não atingiram 30% de variação, denotando forte tendência de distribuição uniforme dos dados nos sistemas aquáticos estudados (Tabela 2). As características apresentadas, com exceção do oxigênio dissolvido nos rios, seguiram, em geral, um padrão de baixos valores: temperatura branda ($< 27^\circ\text{C}$), características ácidas ($\text{pH} < 7,0$), baixa turbidez ($< 50 \text{ NTU}$), baixa condutividade elétrica ($< 70 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), altos teores de oxigênio dissolvido nos rios ($> 5,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$) e baixos teores nos lagos ($< 2 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$).

Rio Moa: A média dos valores de temperatura da água para o rio Moa foi de $24,92^\circ\text{C}$, com baixa variabilidade ao longo do rio (Figura 2A). Resultados semelhantes foram observados para a região, nos trabalhos de Keppeler et al. (2010) e Silva et al. (2012), realizados no igarapé Jesumira ($24,17^\circ\text{C}$ – $24,40^\circ\text{C}$); Oliveira et al. (2010) e Souza et al. (2011), no igarapé Preto ($23,10^\circ\text{C}$ – $29,30^\circ\text{C}$).

O padrão de distribuição do OD mostrou baixa variabilidade com tendência à uniformidade (Figura 2A). Os valores foram altos, o que era esperado, por conta de ser um

ambiente lótico, sujeito à turbulência, que favorece a entrada do ar atmosférico. Além disso, os valores de temperatura abaixo de 25°C favoreceram a diluição do OD, levando ao aumento de sua concentração. Os trabalhos realizados na região por Keppeler et al. (2010) e Silva et al. (2012) (igarapé Jesumira), Oliveira et al. (2010) e Souza et al. (2011) (igarapé Preto) e Santiago e Keppeler (2011) (Paraná Japiim), revelaram altos valores de OD para os igarapé Jesumira e igarapé Preto e valores moderados para o Paraná do Japiim, respectivamente, ($7,66$ – $8,61 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$, $5,74$ – $8,47 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ e $0,17$ – $4,96 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$).

Os valores obtidos para condutividade elétrica (CE) são considerados baixos se comparados com os valores considerados normais (175 – $200 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), segundo Payne (1986). Contudo, se enquadram nos padrões estabelecidos por Sioli (1984) para os sistemas de águas brancas da Amazônia e aproximam-se dos valores detectados por Souza et al. (2011) para o igarapé Preto. O padrão de distribuição da CE ao longo do rio, não mostrou alta variabilidade, apesar dos baixos valores registrados para a foz do igarapé Preto (Figura 2B). O trabalho de Souza et al. (2011), no igarapé Preto, também revelou baixos valores de CE, bem como altos valores de OD, concordando com aqueles registrados para a foz desse igarapé neste trabalho.

Os valores de pH mostraram padrão ligeiramente ácido a neutro, sem variabilidade significativa entre os pontos de coleta. Apenas um ponto apresentou valores abaixo de 6,0 (foz do igarapé Preto), o que era esperado, por conta da influência da entrada de água do igarapé no rio. Por ter característica que o classificam como água preta (SIOLI, 1968), a presença de ácidos húmicos confere ao igarapé Preto, pH mais ácido (Figura 2C). Keppeler et al. (2010) e Silva et al. (2012)

Tabela 2 - Valores máximos, mínimos, médios, desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) de variáveis físicas e químicas do rio Moa (n=24), paraná do Japiim (n=8), lago das Antas (n=6) e lago sem nome (n=6), ARIE Japiim-Pentecoste, no período de 18 a 26/julho/2013. (ig. = igarapé; mon. = montante; jus. = jusante; ser. = seringal)
(continua)

Estações de Coleta	T. água (°C)	pH	CE (µS. cm ⁻¹)	OD (mg.L ⁻¹)	Turb. (NTU)
Rio Moa, fora da ARIE, à mont. do ser. Belo Monte	25,76	7,30	45,00	5,78	40,80
Rio Moa: foz do ig. Bom Jardim	25,87	6,81	45,00	5,65	39,21
Rio Moa: à montante do ig. Bom Jardim	25,94	6,81	45,00	5,60	39,18
Rio Moa: foz ig. Pentecoste	26,05	6,63	47,00	5,53	38,02
Rio Moa: à montante do ig. Pentecoste	26,87	7,21	51,00	5,48	36,80
Rio Moa (em frente ao lago das Antas)	25,95	6,84	47,00	5,67	36,42
Rio Moa (em frente ao lago sem nome)	24,37	6,60	47,00	5,68	42,00
Rio Moa: foz do igarapé Preto	20,54	5,80	7,00	6,39	10,50
Rio Moa: à montante do ig. Preto	24,45	6,88	43,00	5,80	40,07
Rio Moa: à jusante do ig. Preto	24,37	6,72	44,00	5,96	45,00
Rio Moa, fora da ARIE, à mon. do ig. S Francisco	24,45	7,68	43,00	5,80	40,80
Rio Moa, fora da ARIE, à jus. do ig. S Francisco	24,37	7,62	44,00	5,96	41,00
Média	24,92	6,91	42,33	5,78	37,48
Desvio padrão	1,63	0,51	11,35	0,25	8,81
CV(%)	6,55	7,31	26,81	4,25	23,50
Paraná Japiim: foz do ig. Generoso	25,60	6,79	39,00	5,78	41,97
Paraná Japiim: à montante do ig. Generoso	25,45	7,13	38,00	5,08	41,85
Paraná Japiim: foz do ig. Boca Larga	25,37	6,71	40,00	5,08	38,76
Paraná Japiim: à montante do ig. Boca Larga	25,12	7,15	40,00	4,89	38,03
Média	25,39	6,95	39,25	5,21	40,15
Desvio padrão	0,20	0,23	0,96	0,39	2,05
CV(%)	0,79	3,28	2,44	7,53	5,11
Lago das Antas (rio Moa) - Superfície	22,81	6,04	25,00	1,15	10,88
Lago das Antas (rio Moa) - Meio	22,94	5,90	25,00	1,15	10,87
Lago das Antas (rio Moa) - Fundo	22,96	5,90	25,00	1,15	11,00
Média	22,90	5,95	25,00	1,15	10,92
Desvio padrão	0,08	0,08	0,00	0,00	0,07
CV(%)	0,36	1,36	0,00	0,00	0,66

Tabela 2 - Valores máximos, mínimos, médios, desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) de variáveis físicas e químicas do rio Moa (n=24), Paraná do Japiim (n=8), lago das Antas (n=6) e lago sem nome (n=6), ARIE Japiim-Pentecoste, no período de 18 a 26/julho/2013. (ig. = igarapé; mon. = montante; jus. = jusante; ser. = seringal) (conclusão)

Lago sem nome (rio Moa) - Superfície	26,08	6,38	68,00	1,35	8,27
Lago sem nome (rio Moa) - Meio	26,14	6,37	69,00	1,27	8,45
Lago sem nome (rio Moa) - Fundo	26,14	6,46	71,00	1,24	10,07
Média	26,12	6,40	69,33	1,29	8,93
Desvio padrão	0,03	0,05	1,53	0,06	0,99
CV(%)	0,13	0,77	2,20	4,42	11,10

Fonte: Lopes, M. R. M.;Vieira, L. J. S. (2014).

registraram valores de 6,27–6,50 para pH no igarapé Jesumira, Oliveira et al. (2010) e Souza et al. (2011) valores de 6,20 e 5,24–6,80, respectivamente, para o igarapé Preto, contemplados na faixa de valores obtidas no presente trabalho.

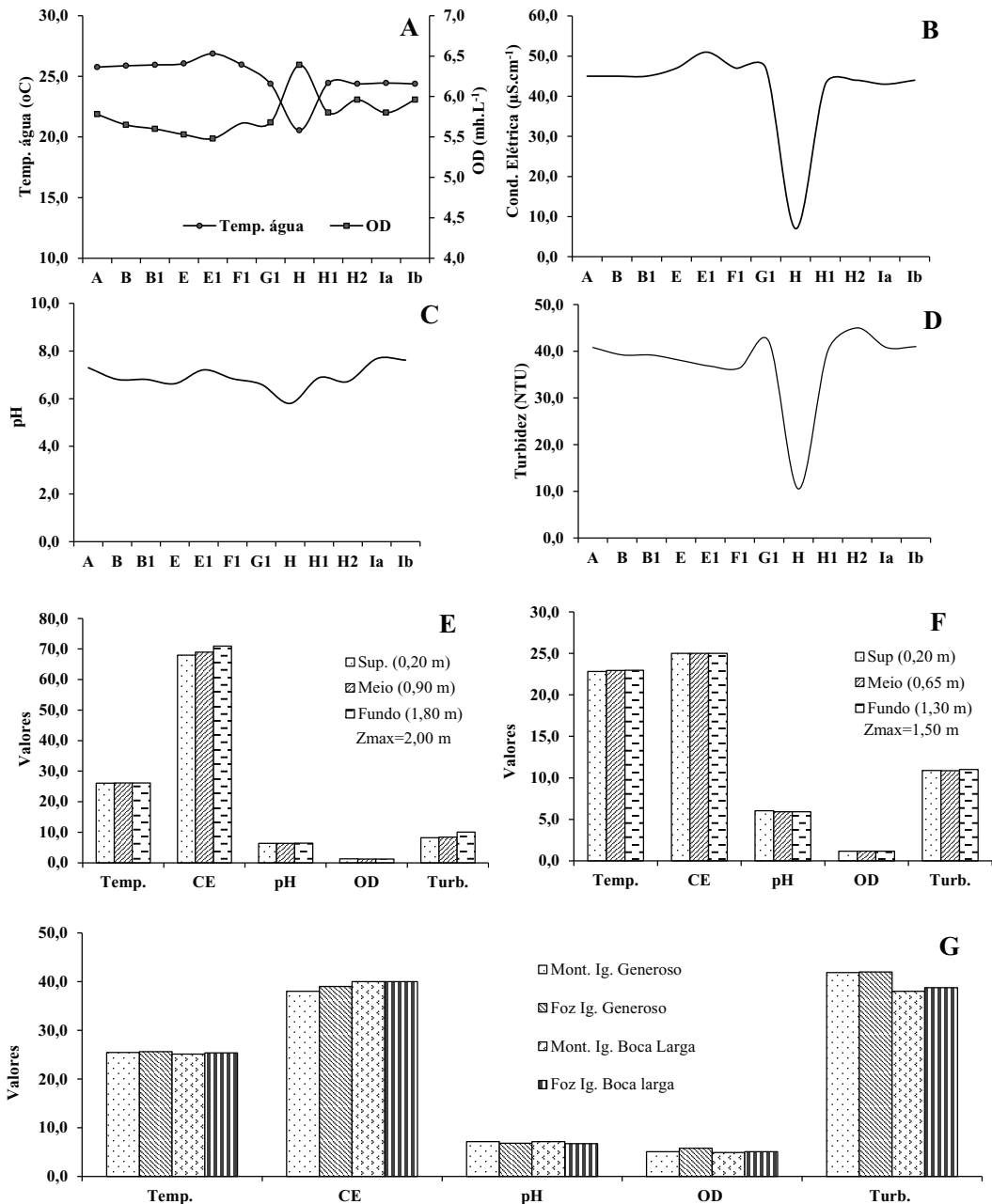
Os valores de turbidez foram baixos, considerando o limite de turbidez estabelecido pela Resolução nº 357 do CONAMA (2005), de até 100 NTU para rios de Classe 1, 2 e 3. Esses baixos valores denotam a presença de pouco material em suspensão e indicam a importância da vegetação ripária, ainda preservada no rio Moa, na contenção da erosão, um dos processos que contribui para o aporte de sedimento para o interior dos rios (Figura 2D). Baixos valores de turbidez (5,37–47,10 NTU) também foram registrados por Oliveira et al. (2010) e Souza et al. (2011) no igarapé Preto; Keppeler et al. (2010) e Silva et al. (2012) registraram valores de 19,46–39,50 NTU para o igarapé Jesumira.

Lago das Antas e lago Sem Nome: por conta do período de seca, os lagos encontravam-se isolados do rio, embora seus canais de comunicação ainda fossem visíveis e úmidos. Os lagos são rasos, povoados por

macrófitas e a coloração da água é escura. A presença de macrófitas foi mais acentuada no lago das Antas, onde foram observados grandes exemplares de *Victoria amazonica* (Poepp.) Sowerby. A coloração escura, segundo Wetzel (1993), é resultante da presença de substâncias húmicas que, em grande parte, resulta da atividade microbiana sobre a matéria vegetal ou animal que, no processo, consome oxigênio e reduz sua concentração no meio.

Os valores registrados, em ambos os lagos, foram baixos e, com exceção da turbidez, todas as variáveis apresentaram valores maiores no lago “sem nome” (Figura 2E, 2F). Os coeficientes de variação mostraram tendência à uniformidade ao longo do perfil vertical da coluna d’água, indicando um perfil ortogrado para todas as variáveis no lago das Antas, exceto para turbidez no lago “sem nome”. Em ambos os lagos, verificou-se concentração mínima de oxigênio dissolvido com menores valores sendo registrados no fundo dos lagos (Figura 2E; 2F). No entanto, o percentual de saturação de OD, em torno de 13% de saturação (aprox. 1 mgL.l⁻¹), do ponto de vista funcional, pode representar razoável quantidade de oxigênio para a

Figura 2 - Padrão de distribuição dos valores de temperatura da água (Temp. °C), condutividade elétrica (CE $\mu\text{S.cm}^{-1}$), pH, oxigênio dissolvido (OD mg.L^{-1}) e turbidez (Turb. NTU) no rio Moa (A-D), lago Sem Nome (E), lago das Antas (F) e Paraná do Japiim (G) na ARIE Japiim-Pentecoste, no período de 18 a 26/julho/2013.



Fonte: Lopes, M. R. M.;Vieira, L. J. S. (2014).

comunidade aquática (DARWICH et al. 2005). Como os lagos não apresentaram anoxia na coluna d'água, esse fato poderia explicar a considerável quantidade de peixes encontrada, em ambos os lagos, pela equipe responsável por esta atividade na ARIE Japiim-Pentecoste.

Verificou-se alta transparência em ambos os lagos, baixos coeficientes de atenuação vertical da luz, alta profundidade da zona eufótica e baixos valores de turbidez, indicando pouco material em suspensão na coluna. Esses valores mostraram que a penetração de luz, em ambos os lagos, não esteve restrita à superfície, mas se prolongou até o fundo (Tabela 2).

Paraná do Japiim: Os valores obtidos no Paraná do Japiim mostraram baixa variabilidade, com coeficientes de variação não excedendo 7,53% (Figura 2G). Para o mesmo ambiente, os dados registrados por Santiago e Keppeler (2011) foram maiores (28,88–33,80°C). No entanto, deve-se considerar a época das medições, visto que os autores fizeram o registro no mês de outubro que, na região, é considerado um mês de temperaturas mais elevadas em relação ao mês de julho (presente trabalho), quando ocorrem os fenômenos de “friagem” e queda de temperatura.

Os valores de pH mostraram tendência de ligeiramente ácido a neutro e os valores de condutividade elétrica foram baixos indicando, assim como no rio Moa, baixa concentração de íons em suspensão que revelam, também, reduzido processo de decomposição (Figura 2G). O oxigênio dissolvido mostrou altos valores (Figura 2G) diferindo daqueles registrados por Santiago e Keppeler (2011) para o mesmo ambiente (0,17–4,96 mg.L⁻¹). Os menores valores de OD referidos pelos autores, bem como os registrados no presente trabalho,

estão diretamente relacionados com os maiores valores de temperatura. A turbidez seguiu o mesmo padrão do rio Moa com baixos valores, revelando, igualmente, pouco material em suspensão (Figura 2G).

Considerações Finais

Quando se trata de recursos hídricos e ação antrópica, fazer previsões é inevitável. Como foi observado, embora a população ribeirinha ainda não seja abundante nas margens do rio Moa e do Paraná do Japiim, o tráfego de barcos, que dá acesso a diversos afluentes e às várias comunidades que vivem à jusante do rio Moa, é intenso. No entanto, a bacia do rio Moa está preservada e, até o presente, os problemas de degradação ainda são incipientes.

De maneira geral, os ecossistemas estudados, em relação aos parâmetros delineados no presente trabalho, apresentam água de boa qualidade no que se refere à época em que foram realizadas as medições. Contudo, para uma avaliação mais consistente dos fenômenos que estão ocorrendo na ARIE, é primordial que as avaliações considerem a bacia hidrográfica como um todo e o pulso de inundação dos rios, fenômeno que governa a dinâmica das variáveis bióticas e abióticas em ecossistemas amazônicos considerados.

Estudos limnológicos em bacias hidrográficas são subsídios importantes para os programas de conservação e gerenciamento dos recursos hídricos de qualquer região. Portanto, para manutenção da conservação da ARIE, os programas de monitoramento, que porventura venham a ser instalados, necessitam, primordialmente, promover ações mitigadoras para minimizar a concentração populacional instalada de forma desordenada nas áreas urbanas dos rios e igarapés. A ação

antrópica, nas margens dos rios, vai provocar a diminuição acentuada da sustentabilidade ambiental da bacia devido ao excesso de cargas de poluição doméstica, industrial e comercial, proporcionando a ocorrência de enchentes urbanas, pela inadequada ocupação das margens do canal principal e dos seus principais afluentes.

O monitoramento sistemático é a única ação consistente para prevenir o processo de eutrofização nos ecossistemas

aquáticos e, nesse monitoramento, deverão ser analisados os parâmetros diretamente relacionados com a avaliação da qualidade da água recomendados para cálculo do Índice de Qualidade da Água.

Agradecimentos

À Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Acre (SEMA) pelo apoio financeiro e logístico a esta pesquisa.

Referências

ACRE. **Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim-Pentecoste**. 1. ed. Rio Branco: Secretaria do Meio Ambiente do Acre/SEMA, 2013. 32p. (Documento de Contextualização).

ARCHIBALD, P. A.; KING, J. M. The algae of two distinct habitats along the Moa River in the State of Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, v.15, n.1/2, p.145-151, 1985.

COLE, G. **Textbook of Limnology**. 3. ed. London: The C.V. Mosby Co., 1983. 401p.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 5 ago. 2013.

DARWICH, A. J.; APRILE, F. M.; ROBERTSON, B. A.; ALVES, L. F. Limnologia do Lago Tupé: dinâmica espaço-temporal do oxigênio dissolvido. In: SILVA, E. N. S.; APRILE, F. M.; SCUDELLER, V. V.; MELO, S. (Ed.). **Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sociocultural do baixo rio Negro, Amazônia Central**. Manaus: INPA, 2005. p.35-67.

JOHNES, P. J. Understanding lake and catchment history as a tool for integrated lake management. **Hydrobiologia**, v.395/396, p.41-60, 1999.

KEPPELER, E. C.; SOUZA, S. L. S.; SILVA, E. S.; SERRANO, R. O. P.; SOUZA, R. M.; DANTAS, I. S.; SILVÉRIO, J. F.; MADEIRA, F. P. Rotífera, Eurotatoria, Lecanidae, *Lecane nonostyla* (Daday, 1897): New occurrence for State of Acre. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.14, n.1, p.9-14, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26018705002>>. Acesso em: 23 ago. 2013.

OLIVEIRA, E. A.; FREITAS, J. S.; KEPPELER, E. C.; GOMES, C. G.; NASCIMENTO, A. M.; SERRANO, R. O. P.; MEDALHA, J. A.; SILVA, A. J. A. Zooplâncton de dois ecossistemas aquáticos rasos, em áreas de incidência do *Anopheles darlingi*, no noroeste no estado do Acre. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.14, n.2, p.71-81, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26018705002>>. Acesso em: 23 ago. 2013.

PAYNE, A.I. **The ecology of tropical lakes and rivers**. New York: John Wiley & Sons, 1986. 301p.

POOLE, H. H.; ATKINS, W. R. G. Photo-electric measurement of submarine illumination throughout the year. **Journal of the Marine Biological Association**, v. 16, p. 297-324, 1929.

SANTIAGO, R. T.; KEPPELER, E. C. Fitoplâncton de um trecho do rio Japiim em Mâncio Lima – AC. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.15, n.5, p.91-98, 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2601870500>>. Acesso em: 23 ago. 2013.

SILVA, E. S.; KEPPELER, E. C.; SILVÉRIO, J. F. Composition of zooplankton of the small river Jesumira, located in a cleared in area at the Park National Serra do Divisor, State of Acre, Brazil. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v.33, n.2, p.201-210, 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio>>. Acesso em: 23 ago. 2013.

SIOLI, H. Principal biotopes of primary production in the water of Amazonia. In: MISRA, R.; GOPAL, B.O. (Ed.). **Proceeding Symp. Recent Adv. Tropical Ecology: The International Society for Tropical Ecology**. Varanasi, [S.I.], 1968. p. 591-600.

SIOLI, H. The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. In: SIOLI, H. (Ed.). **The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**, Monographiae Biologicae. Boston: Dr. W. Junk Publishers, 1984. p. 127-165.

SOUZA, G. A. C.; FURTADO, C. M.; KEPPELER, E. C. Variabilidade espacial de variáveis limnológicas e coliformes fecais do igarapé Preto, em Cruzeiro do Sul-AC. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.15, n.5, p.65-80, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26018705002>>. Acesso em: 23 ago. 2013.

WETZEL, R.G. **Limnologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. 919p.