

LAGO DE SERPA: ASPECTOS LIMNOLÓGICOS

Matheus Silva do NASCIMENTO¹
Wolfram Karl FRANKEN²
Ana Rosa Tundis VITAL³

¹Bolsista PIBIC/CNPq/INPA ; ² Orientador CPR/INPA ; ³Coorientadora CPR/INPA

INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos são bens de relevante valor para a promoção do bem estar de uma sociedade. Os ecossistemas de água doce prestam importantes serviços ecológicos e econômicos, embora cubram menos de 1% da superfície terrestre (Miller Jr 2007). Na Amazônia a importância da água pode ser observada pelo seu regime hidrológico. Apesar da distribuição e da quantidade de chuva ser variada, o nível dos rios é marcado por dois períodos cíclicos anuais: cheia e vazante. Os rios como o Amazonas, o Purus e o Madeira, que percorrem as várzeas planas, são ricos em material em suspensão e na época de cheia, as suas concentrações de matéria orgânica e substâncias químicas são mais elevadas (Meade *et al.* 1979; Junk 1983; 1984). Estes rios com suas nascentes nos Andes foram classificados por Sioli (1985), como rios de águas brancas. Os rios de água preta como o Negro e o Urubu possuem águas com coloração marrom escura (preta), com baixa quantidade de sedimentos e mais altos teores de substâncias húmicas. Os processos de erosão em suas bacias são reduzidos devido à densa vegetação ripária, como nos igapós, que são florestas de terra firme inundáveis periodicamente.

Para Likens (1984) muitos limnólogos ainda ignoram a importância das inter-relações terra-água: no ecossistema ripário, a interferência antrópica gera uma insustentabilidade dos recursos naturais.

O município de Itacoatiara/AM, localizado na Amazônia central, distando 265 km de Manaus (estrada AM-010), possui vários sistemas aquáticos, incluindo áreas de várzea e de igapó. Em 23 de setembro de 1998 foi criada a Área de Proteção Ambiental do lago Serpa, como integrante do Sistema Municipal de Unidade de Conservação Ambiental. O lago Serpa, um tipo de paraná, tem comunicação com dois rios com características fisiogeoquímicas diferentes: o rio Urubu - água escura (preta), ácida e com baixa condutividade elétrica e o rio Amazonas - água turva (branca), praticamente com pH neutra e com condutividade elétrica mais elevada. No entorno do lago de Serpa existem várias propriedades municipais e particulares utilizando a água do lago para os mais diversificados fins: abastecimento doméstico, pesca, via de transporte, lazer, etc.

O principal objetivo desta pesquisa é caracterizar a situação limnológica atual e identificar possíveis alterações físico-químicas na qualidade da água do lago, em função de múltiplo uso da água.

MATERIAL E MÉTODOS

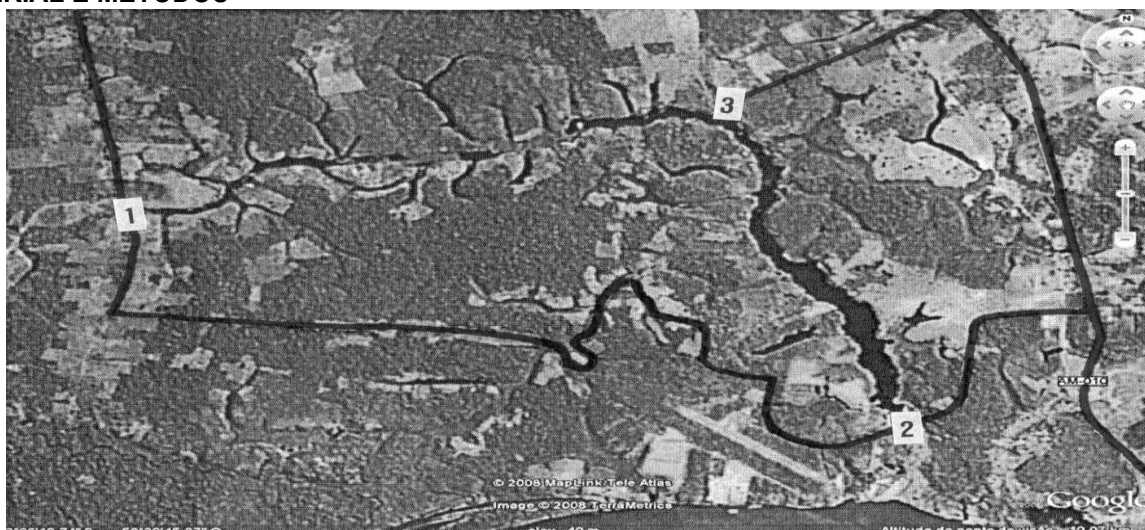


Figura 1. Lago de Serpa, Itacoatiara.

Altitude do ponto de visão 10.07 km

Ponto 1 : Ligação do Lago de Serpa com o Rio Urubu (água preta)

Ponto 2 : Ligação do Lago de Serpa com o Rio Amazonas (água branca)

Ponto 3 : Centro do Lago de Serpa antes utilizado como Balneário.

As coletas foram realizadas, mensalmente, em três pontos selecionados para averiguar a situação limnológica do lago, devido a influencia do fluxo e represamento da água pelo rio Amazonas e ao múltiplo uso de suas águas pela população do entorno do lago e de Itacoatiara.

Em cada ponto amostral foram determinadas: a temperatura e condutividade da água, a umidade e temperatura do ar; a coleta da água foi realizada em garrafas de polietileno (1L) para análise físico-química; para a análise bacteriológica, a água foi coletada em frasco, previamente esterilizados, para a determinação de O₂ do OD e DBO, a coleta foi realizada em frascos de Winkler, com réplica.

Os parâmetros: pH, turbidez foram determinados pelo potenciômetro e método turbidimetria, respectivamente. A espectrofotometria foi utilizada para determinar: cor, ferro total, ferro dissolvido, fosfato total, sílica, nitrato e amônia. Para a determinação do potássio e sódio foi utilizado a espectroscopia de emissão de chamas (EEC), a determinação do cloreto foi por titulação. Seguindo este mesmo método determinou-se a demanda química de oxigênio, dureza, cálcio e o magnésio, segundo APHA (1995; 2005) no Laboratório de Química Ambiental do CDAM/INPA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH varia de acordo com a característica ambiental. O pH do lago está entorno de 5 á 7, as médias nos pontos 1, 2 e 3 são: 5,7 no ponto 1 a qual corresponde as características de sua ligação com o rio Urubu; 6,4 no ponto 2, o qual apresentou semelhanças com sua ligação com o rio Amazonas e 6,1 no ponto 3 com maior influencia do rio Amazonas e reduzida influencia do rio urubu.

A alcalinidade é a forma que o ambiente aquático tem de neutralizar ácidos presentes na água. Os pontos 1, 2 e 3 apresentam respectivamente as médias: 6,5; 19,3 e 13,1, apresentando um maior fator de neutralização nos pontos 2 e 3.

A condutividade elétrica elevada é característica do Rio Amazonas (águas brancas) e a condutividade baixa característica do Rio Urubu (águas pretas). As médias dos pontos 1, 2 e 3 são: 10,8 no ponto 1, apresentando uma baixa condutividade característica do rio Urubu; 26,9 no ponto 2, apresentando uma alta condutividade característica do rio Amazonas e 19,2 no ponto 3, apresentando uma condutividade relativamente alta possivelmente causada pelo fluxo e represamento do rio Amazonas e por influencia antrópica.

A cor é característica de matéria orgânica presente na água, juntamente, com outros componentes que podem elevar a cor de um determinado ambiente. Os pontos 1, 2 e 3 apresentam, respectivamente, as médias: 49,7; 67,6 e 45,6.

A turbidez apresenta matérias em suspensão, podendo haver sedimentos que, em geral, deixam a água com um aspecto turvo. Uma alta turbidez é característica do Rio Amazonas e baixa turbidez indica influência do Rio Urubu. Os valores médios para turbidez foram: 5,7 no ponto 1, com característica de água preta do rio Urubu; 19,3 no ponto 2, apresentando valores mais elevados em relação aos outros pontos, possivelmente, devido a ligação direta com água branca do rio Amazonas e 4,4 no ponto 3, sendo um valor menor, possivelmente, devido a ausência de fluxos, diretos, como os pontos 1 e 2, favorecendo a decantação.

A dureza resulta da presença de sais alcalinos terrosos (cálcio e magnésio) geralmente indicando o uso domestico no ambiente aquático e mudança gradativa. As médias para dureza foram: 2,8 no ponto 1, o qual não apresentou valores elevados, possivelmente, por ser um ambiente com menos interferência antrópica; 11,1 no ponto 2, apresentando uma dureza mais elevada indicando, possivelmente, uma maior interferência antrópica e 7,81 no ponto 3 com valores, também elevados indicando, possivelmente, influencia antrópica no centro do lago (restaurante, balneário, adubação, etc.).

O cálcio apresentou valor elevado, possivelmente, causado pela adubação e pastagens do gado no entorno do lago. Os valores médios para o Cálcio foram: 0,39 no ponto 1, apresentando o menor valor; 3,02 no ponto 2, apresentando o maior valor, indicando uma relativa influencia antrópica na região e 1,20 no ponto 3 indicando, possivelmente, a interferência antrópica (restaurante, avicultura, adubação, etc.) e reduzido fluxo do rio Amazonas para o centro do lago.

O magnésio é determinado através de um cálculo utilizando a dureza e o cálcio. As médias nos pontos 1, 2 e 3 foram respectivamente: 0,5; 0,7 e 0,6.

O oxigênio dissolvido (OD) indica a presença de material orgânico em decomposição na água, quanto maior o valor dissolvido menor a presença de matéria orgânica em decomposição. Os pontos 1, 2 e 3 têm respectivamente as médias: 2,8; 4,0 e 4,4. De acordo com a CONAMA (2012) os valores estão dentro dos valores máximos permitidos.

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é um índice simples de poluição orgânica. As médias nos pontos 1, 2 e 3 foram respectivamente: 1,5; 1,1 e 2,0. Estes valores estão dentro do valor máximo permitido pela CONAMA (2012).

A demanda química de oxigênio (DQO) é uma forma de se avaliar a quantidade de matéria suscetível a oxidação. Os pontos 1, 2 e 3 apresentam, respectivamente, as médias: 25,8; 27,2 e 25,4.

A chuva é a principal fonte de cloretos, o qual pode indicar a situação de um ambiente aquático, pois, o aumento em seus valores está relacionado ao aumento do despejo de esgoto doméstico. As médias dos pontos 1, 2 e 3 são respectivamente: 1,1; 2,0 e 1,7.

O ferro total está presente na superfície da água. As médias dos pontos 1, 2 e 3 são respectivamente: 1,0; 1,1 e 0,9. Também foi coletado amostras para o ferro dissolvido, entretanto os valores tiveram uma flutuação elevada deixando-os menos precisa.

A sílica é proveniente da decomposição de minerais presentes na água. Os pontos 1, 2 e 3 apresentaram, respectivamente, as médias: 2,1; 3,5 e 3,1.

O nitrato é importante para o monitoramento ambiental onde, seus valores podem ser alterados por efluentes ou fontes de lixiviação de solos fertilizados. As médias dos pontos 1, 2 e 3 foram respectivamente: 0,02; 0,05 e 0,04. Os pontos 2 e 3 apresentam valores mais elevados, possivelmente, devido a influencia antrópica neste pontos (uso domestico, pastagens, etc.).

O sódio nos pontos 1, 2 e 3 apresentam, respectivamente, as médias: 1,7; 2,2 e 2,0.

O potássio nos pontos 1, 2 e 3 apresentou, respectivamente, as médias: 0,3; 0,6 e 0,5.

A amônia apresentou valores elevados na água, possivelmente, relacionada à atividade agropecuária local. Os 3 pontos apresentaram um aumento em suas concentrações, durante o período do trabalho, as médias nos pontos 1, 2 e 3 foram, respectivamente, 0,20, 0,24 e 0,20. Esses valores indicam uma possível influencia antrópica no entorno do lago.

Os coliformes totais e fecais são indicadores de microrganismos patogênicos na água. A presença de valores elevados indica influencia antrópica, geralmente, causada por água doméstica. O ponto 2 tem a presença de pastagens e criação de gado possivelmente influenciando a qualidade da água. O fluxo do Rio Amazonas para o lago influenciou diretamente a qualidade da água no ponto 3. Os valores registrados da água do lago são, periodicamente, impróprios para o uso domestico e de lazer, segundo CONAMA (2012).

CONCLUSÃO

Os parâmetros analisados mostram que, as águas nos ponto 1 ligado com o Rio Urubu e 2 ligado com o Rio Amazonas, seguem as características de seus afluentes. O ponto, 3 na parte central do lago, em geral, segue a sazonalidade (Fluxo: Amazonas → Lago: fevereiro a setembro; Fluxo: Lago → Amazonas: setembro a fevereiro) da influência do Rio Amazonas. Os parâmetros mostraram que os pontos 2 e 3 possuem alta condutividade elétrica e pH elevado, característico do Rio Amazonas, enquanto no ponto 1 mostra características do Rio Urubu, com condutividade e pH menores. Os pontos 2 e 3 apresentam menores valores de matéria orgânica, porém, o ponto 1 é diretamente influenciado pelo fluxo de água preta do rio Urubu. Os valores mínimos continuam dentro dos estabelecidos pelo CONAMA (2012). Os valores verificados da amônia mostraram uma elevação em todos os pontos, indicando um aumento de poluição residual (interferência antrópica). O Lago de Serpa é um local muito procurado para lazer (balneabilidade), conforme os dados verificados, a prática de balneabilidade está liberada, porém, deve-se ter bastante atenção com os riscos que uma elevação, temporária, nos índices de coliformes totais e fecais possa causar neste tipo de recreação de contato primário.

REFERÊNCIAS

- APHA. 1995. *Standard Methods for the examination of water and waster-water*. 25ª ed. New York: McGraw-Hill.
- APHA. 2005. AWWA, ANWEF. *Standard methods for the examination of water an waste waster* 21ª ed. American Public Health Association, Washington, D.C.
- CONAMA. 2012. Resolução da CONAMA, edição especial, Brasília.
- Junk, W.J. 1983. As águas da região amazônica. In: Salati, E.; Junk, W.J.; Schubart, H.O.R.; Oliveira, A., ed. *Amazônia, Desenvolvimento, Integração e ecologia*. São Paulo, Brasiliense, p. 45-100.
- Junk, W.J. 1984. Ecology of the varzea floodplains of Amazon white water Rivers. In: Sioli, H. ed. *The Amazon limnology and landscape ecology of a might tropical river and its basin*. Dordrecht, Dr. W. Junk Publishers, p. 271-293.
- Likens, G.E. 1984. Edgardo Baldi Memorial lecture. Beyond the Shoreline: a watershed – ecosystem pproach. *Rev. International Verrein. Limnol.*, 22: 1-22.
- Mead, R.H.; Nordin, C.F.Jr; Curtis, W.F. 1979. Sediments in Rio Amazonas and some of its principal tributaries during the High-Water seasons of 1976 and 1977. In III Simpósio Brasileiro de Hidrologia. ABHRH. Anais. Denver.
- Miller Jr. G.T. 2007. *Ciência Ambiental*. Trad. All Tasks. São Paulo, Thomson. 123p.
- Sioli, H. 1985. *Amazônia – Fundamentos da ecologia da maior região de floresta tropical*. Trad. J. Becker. Rio de janeiro, Vozes. 72p.