

DIAGNÓSTICO SANITÁRIO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA LAGOA COMPRIDA: SUBSÍDIOS PARA O MANEJO E GESTÃO

SALUD DIAGNOSTICO DE LA CIUDAD DE PARQUE NATURAL DE LONG POND: SUBVENCIONES PARA LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN

HEALTH DIAGNOSIS OF NATURAL PARK CITY OF LONG POND: SUBSIDIES FOR THE MANAGEMENT AND MANAGEMENT

Rodrigo Barros Sontag¹
Ivani Souza Mello²

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo verificar quais eram os problemas sanitários que o Parque Municipal da Lagoa Comprida em Aquidauana – MS enfrenta. Diante desta proposta procurou-se proporcionar subsídios para o manejo e a gestão desta unidade de conservação ao se identificar os pontos de poluição, analisar a qualidade das águas do local de estudo para classificá-las e enquadrar de acordo com padrões certificados com a idealização de ferramentas como subsídio para o manejo e gestão. Como há a concepção de que esta unidade de conservação não saiu do papel, e verificou-se lançamento de esgoto “*in natura*” em suas águas, e favoreceu o aumento da contaminação por resíduos sólidos e líquidos conseqüentes da urbanização do seu entorno. E ainda ser considerado um dos principais atrativos turísticos e recreativos para a população local esse problema mereceu atenção dos agentes administrativos municipais, entidades de pesquisa, controle ambiental e população em geral. Assim realizou-se diagnóstico sanitário e identificaram-se os pontos de poluição, analisou a qualidade de suas águas através dos métodos como o eletrométrico, o titulométrico. Ficou evidente que a urbanização quando se dá de forma desordenada causa degradação ambiental. Por este fato o Parque da Lagoa Comprida sofre com a deposição de resíduos sólidos, tanto domésticos quanto de construção e podas de árvores além da influência do esgoto a céu

¹ Possui graduação em Engenharia Sanitária pela Universidade Católica Dom Bosco(2007). Técnico de Laboratório Área: Recursos Natural da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: benzenoquimica@hotmail.com

² Mestre em Geociências na área de geoquímica pela Universidade Federal de Mato Grosso (2011). Atualmente atua em Educação a Distância como orientador de tcc - Pós-Graduação Latu Senso em Educação Ambiental e Saneamento Ambiental e tutora do Curso de Gestão em Saúde.E-mail: ivanimello1@hotmail.com

aberto. Os dados de pH, OD, Temperatura da água foram coletados *in loco* através da sonda multiparâmetro Hanna NI 9828 e a turbidez foi obtida pelo turbidímetro de bancada Alkafit. As análises de Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Total, Fósforo Total foram realizados pelo método espectrofotométrico. O diagnóstico sanitário do Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida mostrou-se valioso, pois ele deu subsídios para uma discussão do que está contaminando o Parque e vislumbrou ferramentas úteis para uma futura elaboração de um plano de manejo.

Palavras chave: Problemas sanitários - Resíduos sólidos - Esgoto.

ABSTRACT

This study aimed to determine what were the health problems that the Municipal Park in Long Pond Aquidauana - MS faces. Before this proposal sought to provide subsidies for the management and conservation management of this unit is to identify the points of pollution, analyze the water quality of the study site and to rank them according framing certified standards with the idealization of tools as support for management and administration. As for the idea that this conservation unit never came to pass, and there was discharge of sewage "in natura" in its waters, and favored increasing contamination by solid and liquid waste resulting from the urbanization of its surroundings. And still be considered one of the main tourist attractions and recreational services for the local population this issue deserved attention of municipal administrative staff, research institutes, environmental control and general population. So held health diagnosis and identified the points of pollution, analyzed the quality of its waters through methods like electrometric, the titration. It was evident that urbanization occurs when disorderly cause environmental degradation. For this fact the Long Pond Park suffers from solid waste disposal, both domestic and construction and pruning of trees beyond the influence of the open sewer. Data for pH, DO, water temperature were collected in situ by multiparameter probe Hanna NI 9828 and turbidity was obtained by turbidimeter Alkafit bench. Analysis of Nitrate, Nitrite, Total Nitrogen, Total Phosphorus were performed by the spectrophotometric method. The diagnosis of health of the Lagoon Nature Park Municipal Long proved valuable because it gave grants to a discussion of what is contaminating the park and saw useful tools for future development of a management plan.

Key words: Health problems - Solid waste - Sewage.

RESUMEN

En el estudio tuvo como objetivo determinar cuáles son los problemas de salud que el Parque Municipal de Long Pond Aquidauana - MS enfrenta. Antes de que esta propuesta tenía por objeto conceder subvenciones para la administración y gestión de la conservación de esta unidad es el de identificar los puntos de contaminación, análisis de la calidad del agua del área de estudio y que los clasificaran según la elaboración de normas certificadas con la idealización de herramientas como apoyo a la gestión y administración. En cuanto a la idea de que nunca esta unidad de conservación sucedió, y hubo vertido de aguas residuales "in natura" en sus aguas, y favoreció la creciente contaminación por residuos sólidos y líquidos resultantes de la urbanización de su entorno. Y todavía se considera una de las principales atracciones turísticas y de esparcimiento para la población local, esta cuestión merece la atención del personal administrativo municipal, institutos de investigación, el control del medio ambiente y la población general. Así celebró diagnóstico de salud y se identificaron los puntos de contaminación, se analizó la calidad de sus aguas a través de métodos como electrométrico, la titulación. Era evidente que la urbanización se produce cuando desordenada causar la degradación ambiental. Por este hecho, el Parque Long Pond sufre de disposición de residuos sólidos, tanto nacional como de la construcción y la poda de los árboles más allá de la influencia de la cloaca a cielo abierto. Los datos de pH, DO, la temperatura del agua se recogieron in situ por sonda multiparamétrica Hanna NI 9828 y la turbidez se obtuvo por turbidímetro banco Alkafit. El análisis de nitratos, nitritos, nitrógeno total, fósforo total se realizaron por el método espectrofotométrico. El diagnóstico de salud de la laguna del Parque Natural Municipal de Long resultó valiosa porque le dio subvenciones a una discusión sobre lo que está contaminando el parque y vi a herramientas útiles para el desarrollo futuro de un plan de manejo.

Descriptorios: Problemas de salud - Los residuos sólidos - De aguas residuales.

1 INTRODUÇÃO

A lei que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC ⁽¹⁾ – define Unidade de Conservação (UC) como: “Espaço territorial e seus recursos ambientais, que inclui as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. Neste contexto o Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida localizado em Aquidauana -

MS, Brasil, possui área de 74.2075 hectares cadastrados e o presente trabalho teve como objetivo geral diagnosticar os problemas sanitários que este enfrenta, com base nos subsídios para o manejo e a gestão desta unidade de conservação. Procurou-se também identificar os pontos de poluição, analisar a qualidade das águas do Parque para classificá-las e enquadrá-las de acordo com padrões certificados com a idealização de ferramentas como auxílio para o manejo e gestão local ⁽⁵⁾.

No caso deste Parque a concepção de unidade de conservação não saiu do papel, pois se verificou lançamento de esgoto “*in natura*” em suas águas, contaminação por resíduos sólidos e líquidos consequentes da urbanização do seu entorno. É digno de nota que ele “é considerado um dos principais atrativos turísticos / recreativos para a população local” ^(2, p. 11). Tornou-se evidente o merecimento de atenção dos agentes administrativos municipais, das entidades de pesquisa e de controle ambiental e da população em geral a busca por resolver o problema visível.

Dessa forma realizou-se um diagnóstico sanitário para se identificar os pontos de poluição e analisou-se a qualidade de suas águas através de diversas técnicas que métodos como o eletrométrico, o titulométrico, o espectrofotométrico, os de tubos múltiplos e o gravimétrico. Que as classificou e as enquadrou segundo critérios delineados na resolução CONAMA, além de seguir as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos que contribuiriam significativamente para idealizar ferramentas que deram subsídios para o manejo e um plano de gestão deste parque ecológico ⁽³⁻⁴⁻⁵⁻⁶⁻⁷⁾.

O município de Aquidauana está localizado no Estado de Mato Grosso do Sul entre os paralelos 18°48'15" e 20°28'57" de latitude ao sul, e os meridianos de 54°55'45" e de 56°59'15" de longitude oeste ⁽⁸⁾. Segundo o título do livro de Joana Neves esta cidade constituiu-se em “um porto para o Pantanal” ⁽⁹⁾. A uns 130 km da capital do Estado esta cidade conta com uma população de 45.430 habitantes ⁽¹⁰⁾. Criado em 1990 com a finalidade de proteção ambiental, o parque encontra-se totalmente incluso na área urbana circundado por vegetação de cerrado que forma uma área verde de belas paisagens ⁽¹¹⁾.

1.1 Consequencias da Urbanização

O crescimento das cidades tem produzido ocupações e usos que tornam as áreas protegidas urbanas espaços amplamente vulneráveis. Um problema conhecido em relação às

unidades de conservação, especialmente em meio urbano, é a apropriação e uso dessas áreas pela população do entorno (12, p. 1).

A contaminação dos mananciais acontece com “o rápido processo de urbanização e a carência em infra-estrutura, principalmente de esgotamento sanitário e limpeza pública, contaminam o meio ambiente urbano e comprometem a bacia hidrográfica em que estão inseridos” (13, p. 381).

A urbanização tem trazido consequências para esta unidade de conservação devido à expansão do número de moradias e conjuntos habitacionais assim como a abertura e pavimentação de vias de circulação no entorno do parque têm resultado em forte pressão sobre seus limites, consubstanciada em usos e práticas que têm provocado degradação ambiental e redução da sua área. (14, p. 1).

O uso e ocupação da área do Parque da Lagoa Comprida são devidos ao descaso do poder público e ao avanço do crescimento urbano do município de Aquidauana (15). Na atualidade, este Parque não tem mais a sua área original de criação, e isso ocorre de forma descontrolada. Com isso houve implicações ambientais decorrentes da ocupação do solo na área do Parque, (16, p. 34), como pontos de poluição por poluentes são resíduos gerados pelas atividades humanas, causando um impacto ambiental negativo.

Quanto à origem dos resíduos, as fontes poluidoras podem ser classificadas em pontuais ou localizadas e difusas ou dispersas. As fontes pontuais podem ser identificadas e controladas mais facilmente que as difusas. Tornou-se importante, então, identificar os pontos de poluição que podem estar afetado as condições sanitárias do Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida. Neste sentido ao se analisar a qualidade da água da Lagoa Comprida, concluiu em um de seus pontos analisados que a concentração de coliformes deve-se primordialmente ao grande número de despejos sanitários feitos diretamente nas águas da Lagoa pelos domicílios localizados próximos ao mesmo (17-18, Art. 3º, inciso III, 25).

1.2 Análises das amostras das Águas do Parque

A lei do SNUC tem como um dos seus objetivos “proteger e recuperar recursos hídricos”. Assim é importante que se faça análises do corpo d’água para obter um diagnóstico do mesmo. Neste sentido, a PNRH tem como um dos seus instrumentos o Plano de Recursos Hídricos e, dentro deste Plano, ela prevê um “diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos” (1).

Este diagnóstico deve compreender um estudo das condições do corpo d’água e de sua bacia hidrográfica e a identificação e quantificação das cargas poluidoras existentes. “Para

a caracterização da qualidade da água, são coletadas amostras para fins de exames e análises, deve-se obedecer a cuidados e técnicas apropriados, com volume e número de amostras adequadas”. No Brasil, tem sido utilizado o índice de qualidade da água (IQA), criado pela

“*National Sanitation Foundation*”, dos Estados Unidos, o qual é calculado através da determinação de nove parâmetros indicadores de qualidade de água, a saber: oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliforme fecais, temperatura, pH, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais, turbines. Outra maneira de analisar a qualidade de um corpo d’água é através do perfil sanitário que identifica os lugares críticos com parâmetros encontram-se abaixo dos limites mínimos estabelecidos (17-19 p. 189 - 190)

1.3 Classificação e enquadramento das águas do Parque

Há como instrumento, o enquadramento dos corpos de água em classes, de acordo com os seus respectivos usos. Este instrumento é uma excelente ferramenta para o manejo e gestão do Parque da Lagoa Comprida. No Brasil a resolução “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes” (6, Art. 5º, inciso II;

2

Para a coleta de dados bibliográficos foi utilizada a base de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) na plataforma LILACS – Ministério da Saúde, ANVISA, e órgãos estatais com publicação a respeito da temática em questão. Além de idas a campo e dados obtidos do Laboratório de Hidrologia Ambiental, do curso de Biologia, do campus de Aquidauana/MS. Também foram coletados dados a campo para as análises da qualidade da água da Lagoa Comprida para análises de pH, OD, Temperatura da água foram coletados *in loco* através da sonda multiparâmetro Hanna NI 9828. Os dados de turbidez foram obtidos pelo turbidímetro de bancada Alkafit. As análises de Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Total, Fósforo Total foram realizados pelo método espectrofotométrico para cada parâmetro. O aparelho utilizado foi o espectrofotômetro Femto Cirrus 80. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Hidrologia Ambiental a UFMS, campus de Aquidauana, Unidade II. Tais dados foram fornecidos do projeto de pesquisa, realizado no mesmo campus, pelo Professor Dr. Ricardo Gentil, responsável pelo (4-5-6)

Foram realizadas análises 6 pontuais para cada parâmetro citado para comparação com a resolução e padrões já especificados em lei.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Pontos de Poluição

Apesar do Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida estar cadastrado no SNUC, ele carece de um plano de manejo para uma unidade de conservação (1). Por isso esta UC fica a mercê da poluição. E os pontos de poluição são claramente observáveis, basta dar uma volta no seu entorno. Esta realidade já foi observada por outros estudos. Por exemplo, Gabrieli e Martins (12) analisaram os pontos de degradação encontrados ao redor do Parque, identificaram que 74 % destes pontos são oriundos de depósitos de resíduos sólidos, tanto domésticos quanto de construção civil e podas de árvores. Eles ainda confirmaram que esta prática é observada nas ruas e nos terrenos desocupados no entorno. E não é necessário muito esforço para se observar que as pessoas façam lixo por vários pontos no Parque, apesar de serem atendidas pelo serviço de coleta de lixo três vezes por semana.

Estudos identificaram desmatamento para criação de gado, abertura de estradas (trilhas) para lavar veículos e fazer lenha, queimadas devido ao lixo jogado no entorno – os moradores ateam fogo no lixo que acaba queimando a vegetação nativa, degradando-o ainda mais. Além disso, as residências por não possuírem sistema de esgotamento sanitário, fazem uso de fossas negras que contaminam o lençol freático da área do Parque (12-15).

3.2 Análises, Classificação e Enquadramento da Qualidade da Água

Com análises das amostras coletadas durante três períodos do ano: inverno, primavera e verão foram detectados o parâmetros de Temperatura, Oxigênio Dissolvido - OD, Coliformes Termotolerantes, Potencial Hidrogeniônico - pH, Nitrogênio Total, Nitrato, Nitrito, Fósforo Total e Turbidez. Apresentados conforme tabelas e gráficos.

O primeiro parâmetro analisado foi o da temperatura. A temperatura é um importante parâmetro, pois influi em algumas propriedades da água (densidade, viscosidade, oxigênio dissolvido), com reflexos sobre a vida aquática e “a temperatura altera a solubilidade dos

gases e a cinética das reações químicas, fazendo com que a interação dos poluentes com o ecossistema aquático seja bastante influenciada por sua variação”⁽⁶⁻¹⁷⁻¹⁹⁾.

Os valores encontrados demonstram que houve pouca variação da temperatura de ponto para ponto dentro das respectivas estações (Tabela 1) e (Figura 1). Verificou-se que as temperaturas da água da Lagoa Comprida não foram elevadas, ficou então evidente que não ocorre lançamentos de águas de resfriamento nem despejos industriais. A temperatura encontra-se normal.

Tabela 1: Valores medidos de temperatura das águas da Lagoa Comprida.

Parâmetros	Estações	Pontos de coleta					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Temperatura da Água (°C)	Inv/2011	25,4	25,2	25,7	26,0	26,3	26,0
	Prim/2011	22,4	26,8	27,5	27,8	27,9	27,8
	Verão2012	27,2	27,9	29,1	29,7	29,8	30,3

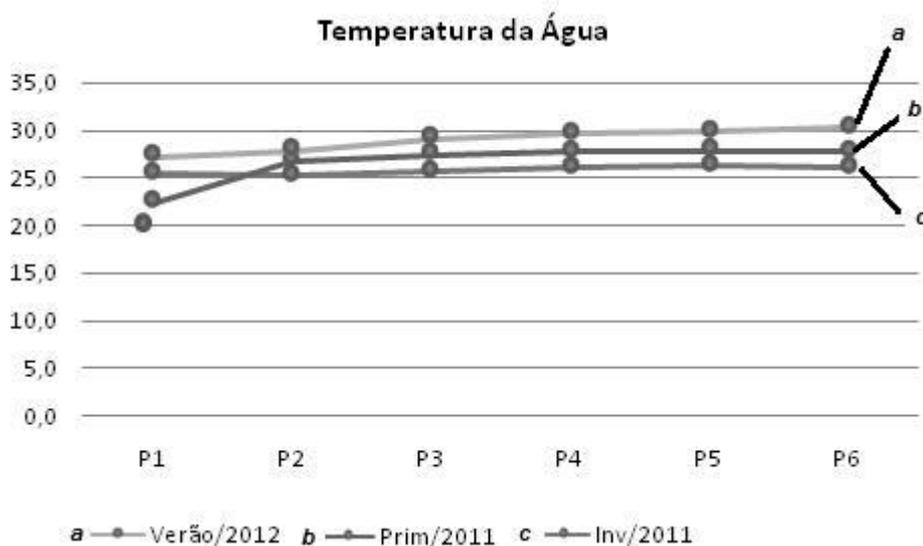


Figura 1: Gráfico mostra pouca variação de temperatura (°C) para cada estação.

O pH da água depende de sua origem e características naturais, mas pode ser alterado pela introdução de resíduos. O pH ideal varia em torno de 6 a 9 para as quatro classes de água doce. Através do gráfico do Perfil Sanitário da Lagoa em relação ao pH, em nenhuma das estações avaliadas e em nenhum dos pontos ultrapassaram os limites mínimo e máximo para o pH (Tabela 2) e (Figura 2)⁽⁶⁻¹⁹⁾.

Tabela 2: Valores medidos do pH das águas da Lagoa Comprida.

Parâmetros	Estações	Pontos de coleta					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
pH	Inv/2011	6,65	7,40	7,23	7,05	7,52	7,50
	Prim/2011	6,75	7,25	6,43	6,66	6,56	6,34
	Verão2012	6,05	6,29	6,67	6,74	7,11	7,27

Sendo que a vida aquática depende do pH – na Lagoa Comprida vivem jacarés, capivaras, peixes – ele está hoje numa faixa ideal para a sobrevivência desses animais aquáticos.

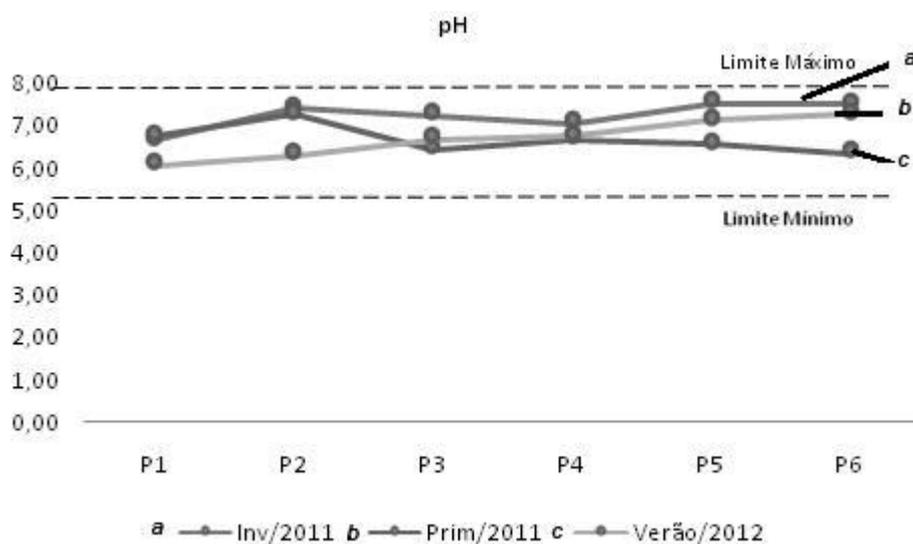


Figura 2: Gráfico do Perfil Sanitário da Lagoa Comprida – pH.

O OD é indispensável aos organismos aeróbios. O teor de saturação do OD depende da altitude e da temperatura. Águas com baixos teores de OD indicam que receberam matéria orgânica, estes valores sendo muito baixos, ou até zero, extingue a vida dos organismos aquáticos aeróbios ⁽¹⁹⁾.

Os valores encontrados de OD na Lagoa Comprida variaram próximo de zero a acima de nove miligramas por litro de O₂. Isto indica que o Perfil Sanitário da Lagoa em relação ao OD é bem dinâmico, esta de acordo com a estação e com os pontos analisados (Tabela 3) e (Figura 3). Os valores utilizados como parâmetro para o OD de águas doce classe 1 é não inferior a 6 mg/L de O₂, para classe 2, não inferior a 5 mg/L de O₂, para classe 3, não inferior a 4 mg/L de O₂ e para classe 4, superior a 2 mg/L de O₂ ⁽¹²⁾.

Desta forma as análises de água da Lagoa Comprida no inverno, poderia ser enquadrada na Classe 1, e no verão, o seu enquadramento, na primeira parte dos pontos analisados (pontos 1, 2, 3) não existiria; na segunda parte (pontos 4, 5, 6) o seu enquadramento seria na Classe 4.

Tabela 3: Valores medidos do OD das águas da Lagoa Comprida.

Parâmetros	Estações	Pontos de coleta					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Oxigênio	Inv/2011	5,620	5,180	9,690	9,200	9,740	8,460
	Prim/2011	3,433	3,876	4,450	6,808	6,589	4,560
Dissolvido (mg L-1)	Verão/2012	0,710	0,190	1,930	2,350	3,650	4,150

A explicação para esta avaliação é que a época do inverno na região de Aquidauana é seca, pouco material orgânico é lixiviado para a Lagoa, como esgoto doméstico, chorume de lixo, dejetos de animais, em fim, todo material que são encontrados no entorno do Parque. Por sua vez, na época chuvosa, no verão, toda esta matéria orgânica lixivia para o interior da Lagoa, também há a proliferação de plantas aquáticas (camalotes), tudo isso contribui para a redução do OD, devido à decomposição por bactérias aeróbias que consomem oxigênio da Lagoa.

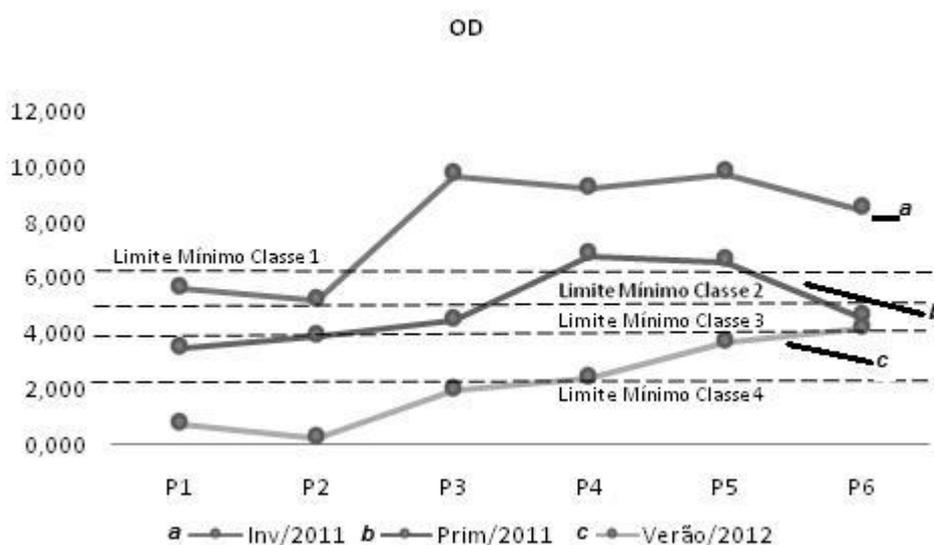


Figura 3: Gráfico do Perfil Sanitário da Lagoa Comprida – OD (mg/L).

O nitrogênio pode estar presente na água sob várias formas: molecular, amônia, nitrito, nitrato; é um elemento indispensável para o crescimento de algas, entretanto, em

excesso, pode gerar um crescimento desordenado desses organismos, ocasionando o fenômeno conhecido como eutrofização. O nitrato, na água, pode causar a metaglobinemia (falta de oxigenação no sangue, a amônia é tóxica aos peixes) ⁽¹⁹⁾.

Os valores encontrados para o nitrogênio total e a curva que os seis pontos formaram, apresentando, assim, o Perfil Sanitário da Lagoa no que diz respeito a este parâmetro (Tabela 4) e (Figura 4). Este parâmetro mostrou-se excelente nas suas medidas. Pois, em nenhum dos pontos analisados nas suas respectivas estações superou o limite máximo de que a resolução determina para o nitrogênio amoniacal total. Para a classe 1 a resolução estabelece um valor de até 3,7 mg/ L, para pH menor igual a 7,5. Isso quer dizer que para a classe mais exigente o nitrogênio total não chegou nem perto do valor estabelecido pela mesma ⁽⁶⁾.

Entretanto, a própria resolução 357 ⁽¹²⁾ no seu Art. 9º, parágrafo 3º diz que “para águas doces classes 1 e 2, quando o nitrogênio for fator limitante para eutrofização, nas condições estabelecidas pelo órgão ambiental competente, o valor de nitrogênio total (após oxidação) não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos.”

Tabela 4: Valores medidos do Nitrogênio Total das águas da Lagoa Comprida.

Parâmetros	Estações	Pontos de coleta					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Nitrogênio Total (mg L-1)	Inv/2011	0,5020	0,3975	0,5857	0,5583	0,6661	0,5020
	Prim/2011	1,6962	1,4548	1,4314	1,4617	1,0658	1,1417
	Verão/2012	0,6657	0,9292	0,4492	0,6009	0,7802	0,4919

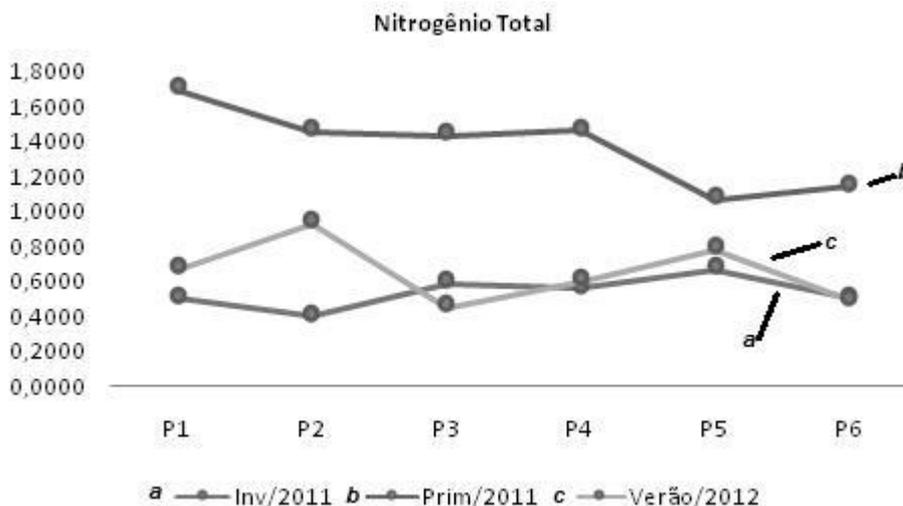


Figura 4: Gráfico do Perfil Sanitário da Lagoa Comprida – Nitrogênio Total (mg/L).

Ao se considerar este fator, especialmente nos valores medidos na primavera, quatro pontos nesta estação superaram o limite de 1,27 mg/L. Mas nas outras estações os valores voltaram para baixo do limite de 1,27 mg/L, o Perfil Sanitário da Lagoa no que tange este parâmetro mostrou-se muito bom.

Os valores encontrados para o nitrato e a curva que os seis pontos formaram, apresentaram o Perfil Sanitário da Lagoa no que diz respeito a este parâmetro (Tabela 5) e (Figura 5).

Tabela 5: Valores medidos do Nitrato das águas da Lagoa Comprida.

Parâmetros	Estações	Pontos de coleta					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Nitrato (mg L-1)	Inv/2011	0,0196	0,0533	0,0308	0,0244	0,0276	0,0389
	Prim/2011	0,0586	0,0569	0,0855	0,0603	0,0693	0,0703
	Verão/2012	0,0286	0,0348	0,0275	0,0300	0,0333	0,0317

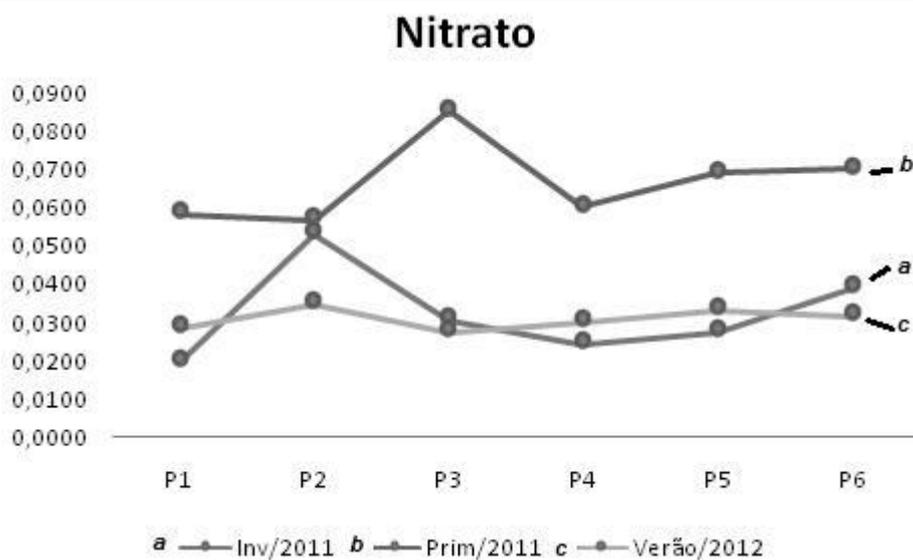


Figura 5: Gráfico do Perfil Sanitário da Lagoa Comprida – Nitrato (mg/L).

Em comparação com o exigido pela resolução, 10 mg/L, para as classes 1 e 3 os valores encontrados, para o nitrato, no atual estudo mostram que estão numa situação praticamente perfeita, pois os valores ficaram muito próximos de zero. No que diz respeito à metaglobinemia, a Lagoa, na atual condição não transmitiria⁽⁶⁾.

Também se verificou os valores de nitrito (Tabela 6) e (Figura 6) e a curva que os seis pontos formaram, apresentando, assim, o Perfil Sanitário da Lagoa no que diz respeito a este parâmetro.

Por sua natureza, o valor para o nitrito é bem baixo, segundo o estabelecido pela resolução é 1 mg/L, para as classes 1 e 3. Os valores encontrados, para o nitrito, no atual estudo estão bem abaixo do exigido. O Perfil Sanitário da Lagoa para este parâmetro também está excelente ⁽⁶⁾.

O fósforo se apresentou na água de várias formas como ortofosfatos, polifosfatos e fósforo orgânico. Embora o fósforo não tenha importância sobre o aspecto sanitário para as águas de abastecimento público, assim como o nitrogênio, é essencial para o crescimento das algas, mas em excesso, causa a eutrofização ⁽¹³⁻¹⁴⁻¹⁶⁻¹⁹⁾. Assim ele é importante como um parâmetro sanitário para a condição da Lagoa.

Tabela 6: Valores medidos do Nitrito das águas da Lagoa Comprida.

Parâmetros	Estações	Pontos de coleta					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Nitrito (mg L-1)	Inv/2011	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0010	0,0016
	Prim/2011	0,0015	0,0019	0,0009	0,0012	0,0019	0,0009
	Verão/2012	0,0012	0,0019	0,0090	0,0012	0,0006	0,0090

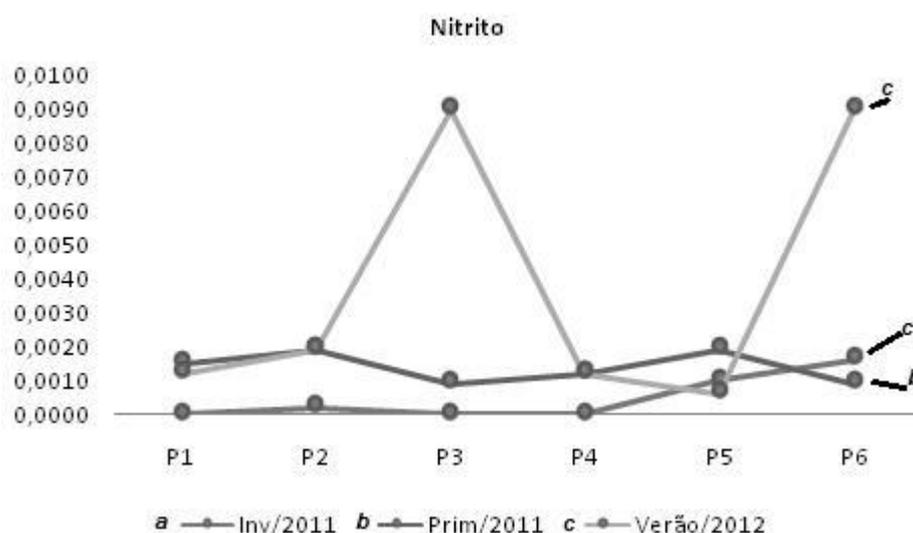


Figura 6: Gráfico do Perfil Sanitário da Lagoa Comprida – Nitrito (mg/L).

Suas principais fontes são: dissolução de compostos do solo, decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, detergentes e excretas de animais⁽¹⁹⁾. Neste sentido, os valores que foram encontrados confirmaram que a Lagoa sofre com a deposição de um destes elementos que carregam o fosfato (Tabela 7).

Tabela 7: Valores medidos do Fósforo Total das águas da Lagoa Comprida.

Parâmetros	Estações	Pontos de coleta					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Fósforo Total (mg L ⁻¹)	Inv/2011	0,0044	0,0000	0,0012	0,0000	0,0028	0,0028
	Prim/2011	0,0216	0,0168	0,0780	0,0152	0,0086	0,0289
	Verão2012	0,0536	0,0768	0,0598	0,1409	0,0493	0,0348

Com a construção do gráfico do Perfil Sanitário da quantidade de fósforo da Lagoa houve a demonstração de que durante o verão é depositado uma quantidade significativa deste elemento, justamente pelos mesmos motivos do OD, as chuvas do verão carregam matéria orgânica, esgoto doméstico, detergente de águas de lavagem de louças das residências que estão dentro da área do Parque, elevando-se o nível de fosfato na Lagoa. Os valores mínimos que a resolução exige para o fosfato para águas doces de classe 1 é de 0,020 mg/ L para fósforo total em ambientes lentos e 0,05 mg/L para águas doces de classe 3⁽⁶⁾.

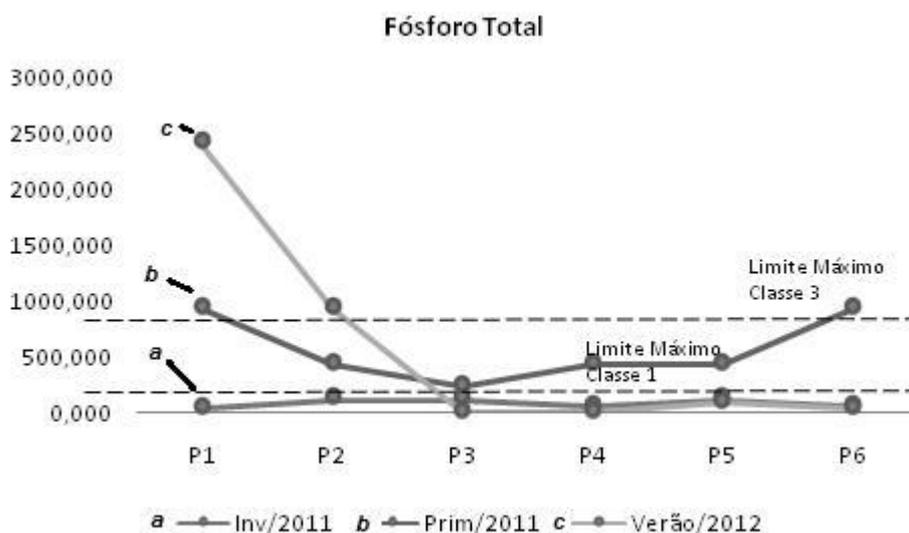


Figura 7: Gráfico do Perfil Sanitário da Lagoa Comprida – Fósforo Total (mg/L).

A turbidez também foi analisada (Tabela 8) e (Figura 8). Este parâmetro é importante ser medido, pois é constituída por partículas de plâncton, bactérias, argila, silte em suspensão, fontes de poluição que lançam materiais finos e outros e o aumento desta reduz a

zona eufótica (zona de luz onde a fotossíntese ainda é possível ocorrer), e ao ocorrer uma diminuição da atividade fotossintética, conseqüentemente reduz o OD com sérios danos sobre a vida aquática, pois, “a turbidez tem como propriedade desviar raios luminosos e é decorrente da presença de materiais em suspensão na água, finamente divididos ou em estado coloidal, e de organismos microscópicos” (17, p. 100 – 19).

Em nenhum dos pontos durante as suas respectivas estações superaram o valor que a resolução estabelece para águas doces de classe 1, até 40 Unidades Nefelométrica de Turbidez (12).

Foi avaliado o parâmetro microbiológico de Coliformes Termotolerantes das águas da Lagoa Comprida.

A resolução os define como bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidase-negativas, caracterizados pela atividade da enzima β-galactosidase. Podem crescer em meios contendo agentes tenso-ativos e fermentar a lactose nas temperaturas de 44°-45°C, com produção de ácido, gás e aldeído. Estão presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos (6).

Tabela 8: Valores medidos para Turbidez das águas da Lagoa Comprida.

Parâmetros	Estações	Pontos de coleta					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Turbidez (UNT)	Inv/2011	11,00	3,40	17,30	0,90	2,10	2,10
	Prim/2011	12,70	9,80	5,30	5,50	6,40	4,60
	Verão/2012	4,70	28,30	2,20	4,00	9,00	4,70

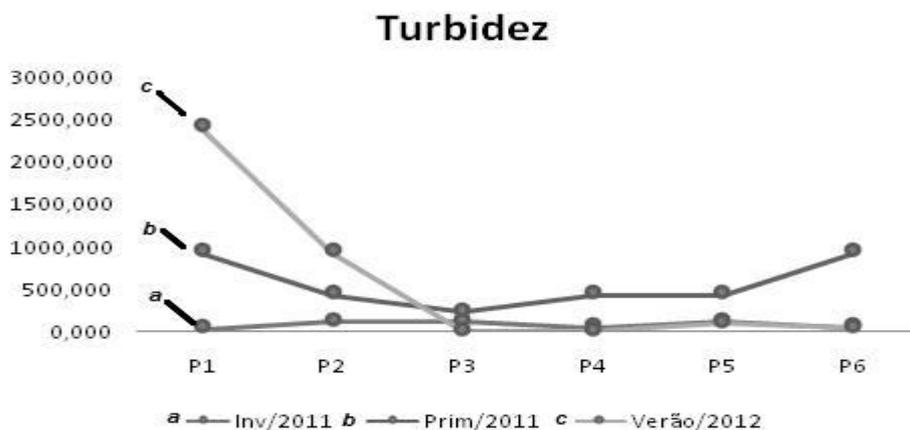


Figura 8: Gráfico do Perfil Sanitário da Lagoa Comprida – Turbidez (NTU).

A bactéria do grupo coliforme constitui um indicador potencial de qualquer coisa que possa estar associada à presença de fezes de origem intestinal. Assim se um recurso hídrico contém tais bactérias é possível que ele possa estar contaminado com microorganismos patogênicos que tem efeito deletério para humanos e animais ⁽²⁸⁾.

Quanto aos valores encontrados para coliformes termo tolerantes na Lagoa Comprida observou-se que os valores durante o período da primavera em todos os pontos foram superiores ao permitido pela resolução e no inverno dois pontos chegaram a um estado alarmante.

Com isso verificou-se que a Lagoa está sendo contaminada por resíduos de origem fecal, oriundos dos resíduos domésticos lançados no entorno da Lagoa, de animais domésticos que trafegam pelo Parque e até das fossas negras existentes das residências localizadas dentro da área desta UC (Tabela 9) e (Figura 9) ⁽⁶⁾.

Tabela 9: Valores medidos para Coliformes Termotolerantes das águas da Lagoa Comprida.

Parâmetros	Estações	Pontos de coleta					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Coliformes	Inv/2011	30,000	110,000	110,000	40,000	110,000	40,000
Termotolerantes	Prim/2011	930,000	430,000	230,000	430,000	430,000	930,000
(NMP/100 mL)	Verão/2012	2400,000	930,000	< 30	<30	90,000	30,000

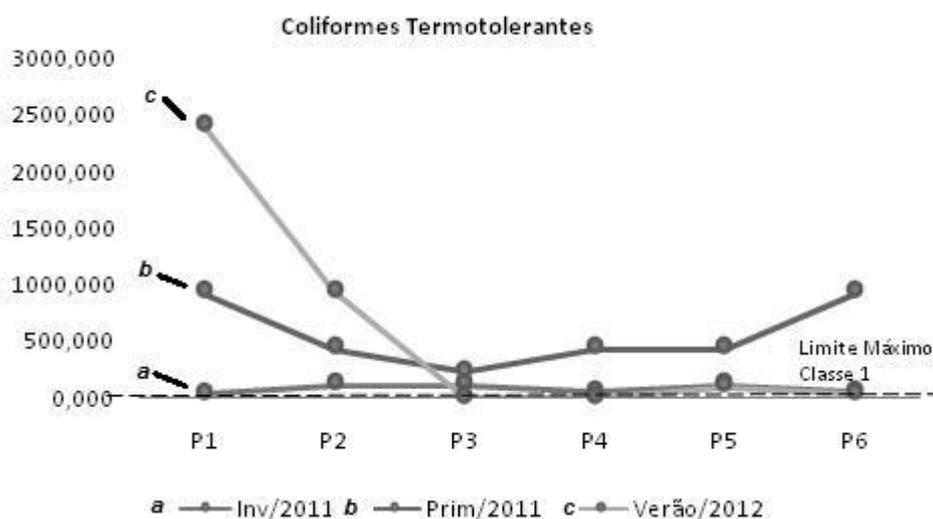


Figura 9: Gráfico do Perfil Sanitário – Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL).

4 CONCLUSÃO

A lei 9985/00 que cria o SNUC vislumbra o plano de manejo para uma UC. Este plano deveria ser aplicado no Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida em Aquidauana – MS. Mas para ser aplicado é necessária a formação de um conselho, segundo o decreto que regulamenta o plano de manejo de uma UC.

Este conselho deve ser formado pelo órgão gestor, o município, e pela representatividade da sociedade civil. Em que deve contemplar, quando couber, a comunidade científica e organizações não-governamentais ambientalistas com atuação comprovada na região da unidade, população residente e do entorno, população tradicional, proprietários de imóveis no interior da unidade, trabalhadores e setor privado atuantes na região e representantes dos Comitês de Bacia Hidrográfica.

Isto quer dizer que há a necessidade da participação popular para a formação do conselho que irá formular o plano de manejo. No que diz respeito à formação deste conselho para o Parque da Lagoa Comprida, já houve tentativas por parte do órgão gestor, mas há o obstáculo do interesse popular e até do interesse político. Assim esta UC continua a ficar a mercê da poluição. Assim se exige um envolvimento maior dos dois setores para a formação de um conselho.

Apesar de a Lagoa Comprida ter toda a documentação para uma UC e estar cadastrada no SNUC, desde a criação da lei 9985/00, ela não foi devidamente classificada de acordo com o seu uso. Assim este trabalho toma a liberdade de classificá-la como uma UC de Uso Sustentável (exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável), no grupo de Área de Proteção Ambiental - APA, justamente por suas características.

Afinal o Parque da Lagoa Comprida não tem como respeitar uma zona de amortecimento, por estar dentro da zona urbana da cidade de Aquidauana. Encontram-se casas dentro da área do Parque e estabelecimentos comerciais muito próximos. A lei do SNUC por sua vez isenta uma APA da zona de amortecimento, em seu Art. 25.

A exigência de uma licença ambiental dos empreendimentos que causam significativo impacto ambiental, que estão no entorno do Parque, pelo órgão gestor desta UC, conforme a resolução Conama 428/10, estabelece, seria uma ferramenta útil para o plano de manejo desta UC.

As residências próximas e dentro da área do Parque devem urgentemente ter acesso à rede coletora de esgoto. Pois como foi visto, carecem deste serviço, fazendo uso de fossas negras que contaminam o lençol freático da área da UC e carregam esgoto doméstico para a Lagoa, alterando significativamente – dependendo da época do ano – os valores dos parâmetros de qualidade de água que diagnostica a condição sanitária do Parque. Também é importante o monitoramento da qualidade da água segundo os parâmetros exigidos pela resolução CONAMA 357/05.

Aceito que o serviço de coleta de esgoto encarece a cobrança de água – muitas das famílias que ali residem, que são de baixa renda – não desejaria fazer uso deste serviço. Assim uma ferramenta útil para o plano de manejo do Parque, seria uma análise socioeconômica dos moradores da área em questão, e isenta quem não tem condições e cobrando de quem tem. Ou até mesmo fornecendo moradias alternativas para quem vive no entorno do Parque, caso não tenha condições de pagar pelos serviços cobrados.

Outro ponto em questão seria o lançamento de resíduos sólidos nas suas mais variadas formas – resíduos domésticos, de podas de árvores e de construção. O que facilita a população jogar e ter acesso ao interior do Parque é a falta de cerca de arame e um agente guarda parque, para inibir, e se for o caso, autuar a pessoa que está degradando o meio ambiente.

Assim o diagnóstico sanitário do Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida mostrou-se valioso, pois ele deu subsídios para uma discussão do que está a contaminar o Parque e vislumbrou ferramentas úteis para uma futura elaboração de um plano de manejo.

5 REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. DOU 19.07.2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/L/EIS/L9985.htm. Acesso em 03 ago. 2011.
2. SPOSITO, S. T. F.; PINTO, A. L. Qualidade das águas da bacia da Lagoa Comprida, Aquidauana – MS. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, 4(2): 83-95, dez. 2006.
3. ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 12621/Set 1992, NBR 13799/ Abr 1997 e NBR 9896/1993.

4. MATHEUS, C. E.; MORAES, A. J.; TUNDISI, T. M; TUNDISI, J. G. **Manual de Análises Limnológicas.** USP, 1995.
5. SOARES, J.B.; MAIA, A.C.F. **Água: microbiologia e tratamento.** Fortaleza: UFC, 1999. 206 p.
6. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) nº. 357 de 17 de Março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. DOU 18.03.2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2012.
7. BRASIL. Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. DOU 09.01.1997. Disponível em:
8. MACEDO, J. A. B. **Águas & águas.** São Paulo: Livraria Varela, 2001.
9. APHA – American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** APHA, AWWA, WPCF. 14. ed. New York, 1975.
- 10 BRASIL, IBGE, 2010. Censo 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/cn-efe/>. Acesso e 12 de Fev. 2012.
11. MARTINS, S. R. O; GABRIELLI, A. P. F. Apropriação e uso do espaço no entorno de uma unidade de conservação: territorialidades e conflitos. **UFMS**, Aquidauana, 2009. Disponível em: <http://www.ram2009.unsam.edu.ar> Acesso em: 10 mai. 2012.
12. BRANCO, S. M. AZEVEDO, S. M. F. O. TUNDISI, J. G. Água e saúde humana. In: REBOUÇAS, A. C. BRAGA, B. TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006. cap. 8, pp. 145-160.

13. SPOSITO, S. T. F. **Qualidade das águas da bacia da Lagoa Comprida, Aquidauana – MS**. 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Geografia, UFMS, Aquidauana.

14. MACKERETH, F. J. H.; HERON, J.; TALLING, J. F. **Water analysis: some revised methods for limnologists**. 1978.

15. SOUZA, E. P; MARTINS, S. R. O. Territorialidades e conflitos no Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida em Aquidauana (MS). **UFMS**, Aquidauana, 2009. Disponível em : <http://www.propp.ufms.br/gestor/titan.php?target=openFile&fileId=421>
Acesso em: 10 mai. 2012.

16. VALDERRAMA, J. C. **The simultaneous analysis of total nitrogen and total phosphorous in natural waters**. Marine chemistry, v.10, p.109-222. 1981.

17. BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS M. T. L. de; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução a**

Engenharia Ambiental. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

18. MACKERETH, F. J. H.; HERON, J.; TALLING, J. F. **Water analysis: some revised methods for limnologists**. 1978.

19. MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. 3. ed. Rio de janeiro: ABES, 2003.

20. BRASIL. Decreto nº 4340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e dá outras providências. DOU 23.08.2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm. Acesso em: 29 mai. 2012.

Sources of funding: No Conflict of interest: No Date of first submission: 2012-07-20 Last received: 2012-09-10 Accepted: 2013-01-22 Publishing: 2013-01-31

Corresponding Address :
Ivani Souza Mello
Email: ivanimello1@hotmail.com