

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade em Diferentes Setores

QUALIDADE DA ÁGUA: VARIAÇÃO EM FUNÇÃO DO HORÁRIO DE COLETA

THE WATER QUALITY: VARIATION IN FUNCTION FROM HORARY OF COLLECTION

Bruna Casanova Silva, Marcio José Lord de Freitas, Marcos Corrêa Kemmerich, André Carlos Cruz Copetti, Beatriz Stoll Moraes e Ana Paula Fleig Saidelles

RESUMO

A qualidade de vida de uma população está diretamente relacionada à disponibilidade e a qualidade da água que a mesma consome. O objetivo do presente trabalho é identificar e quantificar a variação dos parâmetros da qualidade da água no decorrer do dia em função do horário de coleta. Analisou-se parâmetros como pH, turbidez, oxigênio dissolvido, temperatura ambiente, temperatura da água e condutividade elétrica em dois pontos, sendo um deles a margem direita do Rio Vacacaí (P1) e outro ponto em um açude (P2) as margens da RS 630 distante aproximadamente 250 metros do primeiro ponto. A leitura dos parâmetros foi realizada com a utilização de dispositivos portáteis adequados a leitura de cada parâmetro. A metodologia consistiu na leitura e no apontamento de cada parâmetro de hora em hora durante o dia, tendo início às 06h30min da manhã tendo a última leitura às 19h30min. Após as coletas os dados foram aplicados e analisados com auxílio do software Excel. O estudo mostrou uma variação acentuada em alguns parâmetros ao longo do dia nas águas do reservatório, evidenciando a necessidade de cuidados para avaliação dessas fontes de água, pois uma coleta de manhã pode ser totalmente diferente de uma coleta no período da tarde em um mesmo reservatório, ou seja, a variação está relacionada ao horário da análise e não representa a média daquele corpo hídrico.

Palavras-chave: águas superficiais, análises qualitativas, parâmetros.

ABSTRACT

The quality of life of a population it is directly related to availability and the quality of life that the consumes. The aim of this work is to identify and quantify the variation of parameters of water quality throughout the day depending on the time of collection. Analyzed parameters such as pH, turbidity, dissolved oxygen, temperature, water temperature, and conductivity at two points, one being the right bank of River Vacacaí (P1) and another point in a weir (P2) margins RS 630 approximately 250 meters distant from the first point. The reading of the parameters was performed with the use of portable devices appropriate reading of each parameter. The methodology consisted in reading and annotation of each parameter in each hour during the day, beginning with the 06:30 am with the last reading at 19:30. After collection the data were applied and analyzed with the aid of software Excel. The study showed a marked variation in some parameters throughout the day in the waters of the reservoir indicating the need for care for evaluating these water sources, since a collection morning can be different from a full collection in the afternoon on a single reservoir, or the time variation is related to the analysis and that there is an average hydrous body.

Keywords: Water Resources Management, losses, Water Treatment

Introdução

A qualidade de vida de uma população está diretamente relacionada à disponibilidade e a qualidade da água que a mesma consome. Além disso, a água é o recurso natural mais crítico e mais susceptível a impor limites ao desenvolvimento de uma população. Sendo assim a utilização da água dentro das diferentes atividades humanas tem consequências variadas sobre os corpos de água. O recurso hídrico pode ser utilizado de diferentes formas e maneiras, por exemplo, pode ser utilizados no abastecimento urbano e industrial, como área de lazer em balneários, captação de água para a irrigação de áreas agrícolas e dessedentação de animais. Para cada atividade humana e uso, a água deve apresentar seus próprios requisitos de qualidade, sendo que para o abastecimento urbano, a aquicultura e a pesca exigem alto padrão de qualidade. Já para o abastecimento industrial e a irrigação necessitam de média qualidade de água. Na geração de energia e a navegação podem usar água de baixa qualidade(SANTOS et al, 2007).

Em sua maioria os efeitos das atividades humanas sobre as águas, boa parte é poluidora, por exemplo, o abastecimento urbano e industrial provoca poluição orgânica e bacteriológica devido ao despejo de substâncias tóxicas elevando assim a temperatura do corpo d' água, além disso, o lançamento de esgotos provoca a poluição orgânica, física, química e bacteriológica. Na irrigação de lavouras por inundação, por exemplo, carrega agrotóxicos e fertilizantes para dentro dos rios.

A ocupação e o uso do solo decorrente das atividades humanas alteram sensivelmente os processos biológicos, físicos e químicos dos sistemas naturais. Além disso a qualidade da água de uma região é determinada por processos naturais (intensidade das precipitações, intemperismo, cobertura vegetal) e pela influência antrópica (agricultura, concentração urbana, atividade industrial e uso excessivo da água). A exploração incorreta do solo pela agropecuária representa uma fonte de poluição difusa constante ao longo de todo o ano. Essas alterações ocorridas em uma bacia hidrográfica podem ser avaliadas através do monitoramento da qualidade das águas superficiais.

Atualmente, os centros urbanos vêm captando água para abastecimento do público de mananciais de água cada vez mais distante dos centros de consumo, devido às características cada vez menos apropriadas, tanto quantitativamente quanto qualitativamente dos mananciais que existem próximos a eles. Por isso, cabe a necessidade de se estudar esses corpos hídricos, pelo fato principalmente do lançamento de cargas poluidoras em corpos d'água receptores que passam dentro ou próximas dos centros urbanos. Quanto maior a distancia de recalque da água maior é o aumento no custo de da água, tornando assim mais cara ao consumidor final.

Segundo a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH), a água contém diversos componentes, sendo que para caracterizar uma água são determinados diversos parâmetros, como parâmetros físicos, químicos e biológicos, os quais indicam a qualidade da água e representam os resultados dos processos que ocorrem sobre a bacia hidrográfica (condições naturais e ação antrópica). A qualidade da água não é um valor absoluto e tanto indica a adequabilidade para um determinado uso, cada atividade humana tem seus próprios requisitos de qualidade para consumo de água, quanto mede o estado de conservação do corpo hídrico e a intensidade de impacto ambiental em que está submetido o ambiente aquático que advém esta água (FRANÇA e PAULINO, 2007).

Para análise da qualidade da água, os procedimentos de coleta, transporte, manuseio e preservação das amostras de água fazem parte de uma etapa do monitoramento bastante sensível, na qual pequenos descuidos podem comprometer a representatividade das amostras. É importante ressaltar, que os recipientes utilizados no processo devem estar isentos de quaisquer impurezas, a fim de não interferir nos resultados da amostra que esta querendo elaborar. Sendo que, muitas variáveis necessitam de preservantes para não ocorrerem riscos

de alterações durante o transporte até o laboratório, favorecendo maior precisão nos resultados.

A definição dos usos previstos para o corpo d'água, o conhecimento dos riscos à saúde da população, os danos aos ecossistemas, a toxicidade das substâncias químicas, os processos industriais e as medidas de vazão, somam algumas das informações básicas necessárias para se definirem as técnicas e as metodologias de coleta que serão utilizadas, a definição dos locais de amostragem e a seleção de parâmetros que serão analisados. Sem isso, qualquer programa para avaliar a qualidade ambiental pode gerar dados não representativos sobre a área de estudo.

Objetivos

Verificar a variação horária de parâmetros de qualidade de água e duas fontes de águas superficiais, e identificar o número de coletas necessário para registrar as máximas e mínimas diárias.

Revisão Bibliográfica

A disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas para os diversos usos atua como fator determinante no processo de desenvolvimento econômico e social de uma comunidade. Atender a essa demanda constitui-se, assim, em um dos maiores desafios do homem na atualidade, devido à escassez crescente e ao comprometimento da qualidade das águas (PAIVA, 2001).

Segundo MÜLLER (2001), as águas podem ter sua qualidade deteriorada por agentes de origem inorgânica, como metais e outros compostos inorgânicos, ou os de origem orgânica, como é o caso dos coliformes e de outros compostos provenientes de esgotos domésticos ou industriais. Ressalta-se que a decomposição natural da matéria orgânica, quando acumulada, pode causar mudanças importantes na concentração de oxigênio e nos valores de pH, com consequências irreparáveis para diversos seres vivos.

O conhecimento da alteração da qualidade da água de um sistema lótico frente às flutuações de vazão é de grande importância, não somente para estações de tratamento, que nos períodos chuvosos tratam água de pior qualidade, mas também para registrar o comportamento de um rio numa determinada época, seja ano ou década, refletindo as condições ambientais de sua bacia hidrográfica. O diagnóstico ambiental utilizando-se parâmetros de qualidade da água de um rio revela a integridade da bacia hidrográfica de origem (FRITZSONS, 2003).

Conforme OLIVEIRA (2004), um aspecto relevante na avaliação da qualidade da água em corpos hídricos é fazer um monitoramento ao longo do tempo e espaço. A análise temporal visa acompanhar a tendência de melhora ou piora da qualidade da água, além de, permitir medidas rápidas de controle. Implica no levantamento de dados em pontos de amostragem selecionados e acompanha a evolução das condições da qualidade da água ao longo do tempo, garantindo sua manutenção futura. A análise espacial avalia o comportamento de um determinado parâmetro de qualidade, para pontos situados ao longo de um mesmo corpo hídrico. Essa avaliação permite identificar trechos críticos, onde a qualidade da água encontra-se comprometida em função de fatores meteorológicos, de eventual sazonalidade de lançamentos poluidores e de alterações na vazão.

Segundo Farias (2006) citando Rebouças et al., (2006), a avaliação do problema de água de uma dada região já não pode restringir-se a um simples balanço entre ofertas e

potenciais, mas deve abranger suas inter-relações geoambientais e sócio-culturais, em especial, as condições de conservação dos recursos naturais, em geral, e da água, em particular, de uso e ocupação do território, tanto urbano como rural, tentando alcançar e garantir a qualidade do desenvolvimento, sendo assim o problema é mais grave nos países em desenvolvimento, pela falta de sistemas adequados de monitoramento e controle, atingindo muitos rios e lagos próximos aos grandes centros urbanos, regiões costeiras e também, os aquíferos subterrâneos. Isso significa que, se no futuro, padrões de qualidades mais rígidas não forem adotadas, algumas fontes de água, em uso hoje, não poderão mais ser utilizadas.

Segundo PNUMA(2010), as metodologias ideais para implementar soluções a fim de garantir a qualidade da água, incluem: melhorar o entendimento por meio de monitoramento apropriado através do uso de ferramentas de amostragem de campo com baixo custo e confiabilidade, esforços efetivos de educação e comunicação, métodos mais efetivos de tratamento da água e restauração de ecossistemas, aplicação de lei, liderança política e comprometimento de todos os níveis da sociedade.

Quando se deseja acompanhar a qualidade da água de um corpo hídrico, a longo prazo, o posicionamento do local de amostragem, deve levar em consideração a existência de lançamentos de efluentes líquidos industriais e/ou domésticos, bem como a presença de afluentes na área de influência do ponto de amostragem, pois estes podem alterar a qualidade da água do corpo (CETESB, 2011).

As atividades humanas vêm degradando águas superficiais em todo o mundo, provocando danos qualitativos e quantitativos. Os fatores são diversos quanto a contaminação por excesso de nutrientes provocada por escoamento de resíduos agrícolas e domésticos, drenagem ácida da mineração, espécies invasoras, barragens e desvios faz com que altere radicalmente os fluxos de rios e córregos em todo o planeta.

A utilização de dejetos como fertilizantes orgânicos pode contribuir para a contaminação dos recursos hídricos, se as quantidades aplicadas forem superiores à capacidade do solo e das plantas de absorverem os nutrientes presentes nesses resíduos. Dessa forma, quando a capacidade de infiltração da água do solo for baixa, poderá haver contaminação das águas superficiais pelo deflúvio, contribuindo para acelerar o processo de eutrofização dos mananciais de águas naturais, sendo altamente impactante. Já se a infiltração da água no solo for elevada, haverá contaminação das águas subterrâneas (POTE et al., 2001 citado por OLIVEIRA, 2004).

Metodologia

Descrição da área de estudo

A área de estudo está localizada no município de São Gabriel, na Região da Campanha Gaúcha. O município está situado na latitude 30° 21' 25" S e na longitude 54° 19' 12" O, numa altitude média de 114 metros. Área do município corresponde a 5019,6 Km², e apresenta uma paisagem típica da Região do Pampa, com campos situados em coxilhas de baixo declínio, o clima do local, segundo Koppen, é considerado subtropical do tipo Cfa, pois apresenta condições climáticas úmidas, com verão quente e chuva bem distribuída ao longo do ano (em média 1355 mm de chuva por ano). A temperatura média anual é de 18,5°C, (MALUF, 1999).

A área de estudo foi composta por dois pontos de amostragem, um deles (P1) localizado no rio Vacacaí nas coordenadas 30° 22' 37" S e 54° 21' 23" O. O segundo ponto de estudo (P2), localizado em uma fonte de dessedentação de animais (açude) situada nas coordenadas 30° 22' 46" S e 54° 21' 28" O (Figura 1).

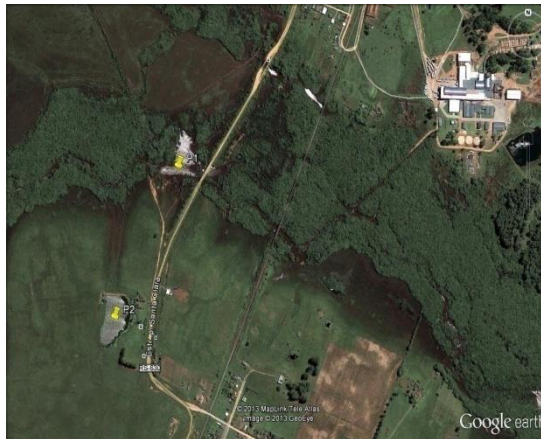


Figura 1. Localização da área de estudo, São Gabriel, 2013.

Metodologia de estudo

O presente trabalho visou coletar amostras de água em dois locais diferentes (açude e rio). Onde em cada local sempre no mesmo ponto de coleta e de hora em hora durante o dia, observou-se parâmetros como pH, turbidez, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, temperatura ambiente e temperatura da água.

Para realizar a leitura dos parâmetros descritos foi utilizado medidores portáteis, como pHmetro, turbidímetro, oxímetro e condutivímetro. O primeiro ponto (P1) foi à margem direita do Rio Vacacaí, já o segundo ponto (P2) foi na borda de um açude em uma propriedade rural situada as margens da RS 630 e distante aproximadamente 250 metros do ponto um (P1) no Rio Vacacaí.

Para a leitura do oxigênio dissolvido (OD) em cada ponto tomou-se o cuidado para a estabilização da leitura do oxímetro, ou seja, para que a mesma parasse de oscilar, para tal antes e colocar o sensor do oxímetro dentro da água tomou-se o cuidado de deixar o aparelho ligado por aproximadamente quarenta segundos. Após estabilização dos valores anotou-se o valor da temperatura ambiente em uma planilha, e então introduzia-se o sensor do oxímetro na água a uma profundidade aproximada de 20 cm. Esperou-se o valor parar de oscilar e realizou a leitura do oxigênio dissolvido e da temperatura da água.

Para a condutividade elétrica em cada ponto estudado a leitura foi feita apoiando o condutivímetro sob água, de maneira que, apenas o sensor entrasse em contato com a água de modo a não danificar o equipamento, o valor encontrado, assim como para o oxigênio dissolvido foi anotado em uma planilha para posteriormente ser analisado no software Excel.

Para análise do pH (potencial hidrogeniônico) e para a turbidez devido ao pHmetro e o turbidímetro apresentarem problemas na bateria necessitando assim os mesmos ficarem ligados a rede elétrica de uma residência que ficava próxima a área de estudo, realizou-se em cada ponto a coleta de uma amostra de água em uma garrafa pet para posterior análise dos parâmetros. Tomou-se o devido cuidado de sempre utilizar mesma garrafa pet, para a coleta da água do rio assim como para a coleta da água do açude, outro cuidado tomado foi para que o intervalo de tempo entre a coleta da água e a análise da água fosse o menor possível. Após a análise de cada parâmetro os valores eram anotados na planilha.

Resultados e conclusões

O OD variou de 6,3 até 8 mg.L⁻¹ no rio e de 5,1 até 11,5 no açude, sendo o horário de maior valor no açude em torno das 13:30 horas (tabela 1). A temperatura da água não teve

grandes oscilações no rio, mas pode ser identificada no açude, bem como os valores foram sempre maiores no mesmo. Já a temperatura do ar teve a mesma tendência para ambas as amostras, porém com amplitude maior em relação a temperatura da água e anterior em relação ao tempo. O pH variou de 7,46 à 8,2 no rio, enquanto no açude a diferença foi bem maior, variando de 7,8 à 10,21. A turbidez foi bastante diferente entre os pontos analisados, enquanto no rio a turbidez não passou de 28 NTU, no açude ficou entre 79 e 98 (tabela 1).

Tabela 1. Valores dos parâmetros analisados ao longo de um dia em um rio e uma lagoa.

HR	OD		T1		T2		CE		pH		TB	
	Rio	açude	Rio	açude	Rio	Açude	Rio	açude	Rio	açude	Rio	Açude
06:30	8	5,1	19,5	20,5	15,4	14	87	103	8,2	7,94	21,9	98,4
07:30	6,7	5,3	19,7	20,8	14,4	16,6	89	103	7,71	7,8	25,9	91,5
08:30	6,5	5,8	21,1	21,5	17,6	21,3	87	101	7,75	9,03	22,5	93,4
09:30	7	8,3	20,6	22,6	21,3	24,1	90	104	7,83	9,07	23,7	94
10:30	6,9	5,7	21,4	23,1	25,5	26,5	96	112	7,52	8,82	22,7	99
11:30	7,5	6,1	21,7	23	26,5	27,5	96	112	7,69	9,08	23,7	93
12:30	7,2	10,9	21,3	24,8	26,2	26	95	112	7,55	9,83	22,7	96,7
13:30	6,8	11,5	21,8	28,5	27,7	28,1	96	137	7,57	10,08	24,2	90,5
14:30	7,1	9,8	21,8	27,7	27,8	27,9	95	154	7,46	10,21	25	91,4
15:30	6,9	7,3	21,6	32,7	29,4	30,8	94	162	7,55	10,19	27,8	90,3
16:30	7,2	8,8	22,1	27,7	29,3	25,8	96	146	7,71	9,66	25,9	90,1
17:30	7,3	9,8	22	28,2	29,8	26,1	94	129	7,89	9,79	24,5	79,7
18:30	6,8	11,2	21,8	27,8	26	23,1	94	128	7,82	10,05	21,5	86,2
19:30	6,3	10,1	21,3	27,3	23,3	21,5	93	119	7,79	9,66	24,3	82,9
23:30	6,3	7,1	20,8	25	19,2	22,8	91	112	7,74	8,93	25,5	85,8

HR = hora, OD = oxigênio dissolvido, CE = condutividade elétrica, T1=temperatura água, T2 = Temperatura ambiente, TB= turbidez

Observa-se que a variação do oxigênio dissolvido durante o dia é muito mais efetiva no açude, possivelmente pela grande concentração de algas presentes no mesmo. O pico de oscilação se dá em dois momentos, às 13h30min e às 18h30min. Além disso, fica evidente que no início e no final do dia devido a temperatura mais baixa e luminosidade reduzida os teores de oxigênio começam a declinar efetivamente, principalmente no açude, possivelmente pela diminuição da atividade das algas, as quais passam a consumir oxigênio da água ao invés de produzir (figura 2).

A amplitude da variação da temperatura da água entre o açude e o rio é justificada pelo açude se localizar em uma área aberta sem nenhum tipo de vegetação próxima, tendo assim uma maior insolação. Além é claro, do menor volume de água. Essas alterações de temperatura podem impedir sucesso reprodutivo e de crescimento, ocasionando diminuições de populações pesqueiras e outros organismos presentes.

A condutividade elétrica apresentou altos índices no açude, ou seja, apresentou-se alta condução de corrente elétrica, como mostra a figura, o que evidencia um parâmetro importante para qualificar a água para a irrigação na propriedade, tal fato pode ser explicado pela grande concentração de matéria orgânica e sais dissolvidos dentro do açude devido, possivelmente, a deposição de urina e esterco bovino e ao acesso dos mesmos dentro do açude. Tais despejos, provenientes em sua maioria de residências, compõem-se basicamente de urina, fezes, restos de alimentos, sabão, detergentes e águas de lavagem, contendo elevada quantidade de matéria orgânica, que contribuem para a entrada, no corpo d'água, de espécies

iônicas como cálcio, magnésio, potássio, sódio, fosfatos, carbonatos, sulfatos, cloretos, nitratos, nitritos e amônia, dentre outras (Guimarães e Nour, 2001).

Na figura observa-se a variação do pH ao longo do dia, e como nos demais parâmetros o açude apresenta maior amplitude de valores durante o dia. Para a turbidez, devido ao fato de não ter chovido nos últimos dias e devido a grande concentração de sólidos dissolvidos na água do açude era prencunciado que a turbidez seria maior no açude do que no rio.

De acordo com os resultados obtidos, fica evidente a distinção das condições biológicas e fisiológicas da qualidade da água de um ambiente de água parada, e um ambiente de água corrente, e que, ao se trabalhar com reservatórios de água deve ser tem bastante atenção às condições de armazenamento e qualidade da água, pois simplesmente pelo fato de ter uma reserva de água com grande capacidade de armazenamento, não significa que se tem água de boa qualidade ou com condições adequadas a dessedentação de animais, e até mesmo a piscicultura, pois além de armazenar é preciso criar condições para que a água tenha qualidade, por exemplo, criar um mecanismo que auxilie na oxigenação desta água, além de evitar a entrada em excesso de material orgânico no reservatório.

A localização em que foi feita as análises do rio e do açude não é ideal, ou seja, Segundo a CETESB, em geral não se deve retirar amostras próximas às margens de rios, canais e no ponto de lançamento de despejos, exceto quando essas regiões são de interesse específico, pois a qualidade, em tais pontos, geralmente não é representativa de todo o corpo d'água. No caso da contribuição dos tributários (afluentes), é importante acompanhar a qualidade de suas águas, e como ela afeta o corpo principal, por meio da coleta de amostras em ponto próximo da sua desembocadura (foz) ou de acordo com o objetivo do trabalho.

A fim de obter mais resultados sobre este estudo é válido efetuar um levantamento de informações preliminares sobre a área de influência dos corpos d'água como:

- Levantamento de estudos em que foram realizados no local que forneçam informações sobre as características da área de estudo e as principais atividades poluidoras na bacia;
- Levantamento fotográfico com as características locais e contato com as pessoas do local a fim de se obter dados adicionais que confirmem ou esclareçam os dados preliminares levantados (lançamentos de lixo, resíduos industriais ou domésticos no corpo de água ou nas suas margens, e outras informações);
- Verificação das vias de acesso e situação em que as mesmas se encontram, o tempo necessário para a realização do trabalho avaliando possíveis limitações ou interferências;

Existem também outras maneiras de se adquirir resultados valiosos para respectivo estudo em termos de qualidade da água, através de imagens de satélites pode-se monitorar a área estudada. Através de visitas no local, pode ser feito o georeferenciamento dos pontos coletados com auxílio de GPS (Global Position System), posteriormente feita as amostras, efetua-se uma amostragem determinando pontos para se coletar novamente monitorando os pontos georeferenciados, conforme o objetivo a seguir. Por exemplo, observar se houve algum tipo de degradação no ambiente ou no caso de fazer análises em outros pontos do rio, futuramente pode-se amostrar a qualidade da água por região e até mesmo realizar zoneamentos da qualidade da mesma. A coleta de amostras é, provavelmente, o passo mais importante para a avaliação da área de estudo; portanto, é essencial que a amostragem seja realizada com precaução e técnica, para evitar todas as fontes possíveis de contaminação e perdas e representar o corpo d'água amostrado.

Segundo a CETESB, na escolha do local adequado para efetuar o processo de amostragem dos pontos coletados é importante considerar que a qualidade dos corpos d'água variam conforme o local (espacial) e o com o decorrer do tempo (temporal):

- Variabilidade espacial: de maneira geral, os corpos de água superficiais apresentam variações quanto às concentrações dos seus constituintes nos diferentes pontos de uma seção transversal, bem como ao longo do eixo longitudinal de deslocamento. Há ainda uma variação no eixo vertical, a qual é mais pronunciada em corpos d'água mais profundos.
- Variação temporal: A concentração dos constituintes de um corpo d'água pode ainda variar ao longo do tempo, num mesmo ponto, de forma aleatória ou cíclica em função das características das contribuições recebidas ou das variáveis meteorológicas. Em zonas estuarinas, por exemplo, a influência das marés provoca de forma cíclica profundas alterações nas características dessas águas.

Em termos de parâmetros concluímos que existe uma relação entre a oscilação da temperatura e a variação dos teores de oxigênio dissolvido, além disso observamos a influência da temperatura no pH e na condutividade elétrica, principalmente no açude, mas não podemos afirmar que tenha uma relação direta entre estes fatores, pois a temperatura varia com o clima e torna-se variada a cada estação do ano. A localização dos pontos para as amostras é um dos fatores bastante críticos para o monitoramento, pois não pode ser dissociado de dois critérios importantes, a seleção das variáveis e as frequências temporais. Com isso não existe método fixo a ser adotado para a escolha destes locais, pois é um trabalho complicado, estando sujeita a considerações subjetivas dos projetistas. Sendo assim fica evidente a necessidade de mais estudos nesse sentido.

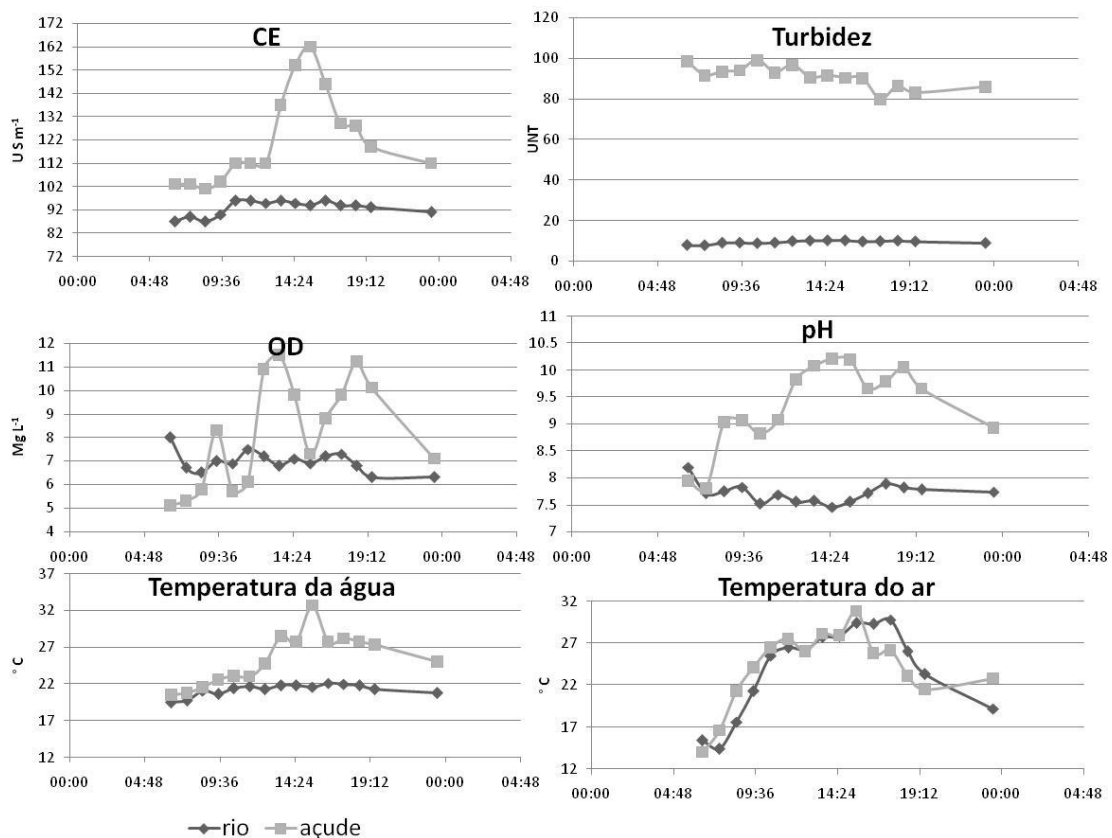


Figura 2 – Evolução dos valores de alguns parâmetros analisados em um reservatório de água e um rio.

Limitações

O trabalho aponta para cuidado na avaliação de águas de reservatórios, pois como mostram os resultados há uma grande diferença entre os valores das coletas da manhã em relação aos da tarde. No entanto, os valores encontrados no rio são características daquele ponto analisado, e pode haver mudança no comportamento em função dos afluentes ao longo do rio que podem apresentar contaminação e alteração da qualidade da água devido a possíveis fontes pontuais de contaminação. Nesse sentido fica evidente a necessidade de novas análises em diferentes pontos do rio.

Recomendações de estudos (opcional)

Referências Bibliográficas

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras Água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. Brasília-DF, 2011, 327. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/publicacoes/guia-nacional-coleta-2012.pdf>. Acesso em 15 de jul. de 2013.

FARIAS, M. S. S. **Monitoramento Da Qualidade Da Água Na Bacia Hidrográfica Do Rio Cabelo**. Universidade Federal de Campina Grande-Centro De Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande-PB, 2006, 152. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/copeag/teses2006/tese%20sally.pdf>. Acesso em: 18 de jul. 2013.

FRANÇA, J. M. B; PAULINO, W.D. **Parâmetros para Avaliação da Qualidade da Água**. Secretaria dos Recursos Hídricos Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos Diretoria de Operações. out.2007.p 2

HESPANHOL, K.M.H. **MONITORAMENTO E DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIBEIRÃO MORANGUEIRO**. Maringá, 2009. 153 p. Disponível em: <http://www.peu.uem.br/Discertacoes/Katia.pdf>. Acesso em 20 de junho de 2013.

MALUF, J. R. T. **Nova classificação climática do estado do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 9 p. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_pa08.htm> . Acesso em 15 de abril de 2013.

RAMOS, F. O. et al. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS D PROJETO PÓLO DE FRUTICULTURA IRRIGADA SÃO JOÃO - PORTO NACIONAL–TO**. Faculdade Católica do Tocantins, curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, 2010, 17. Disponível em: http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-1/4-periodo/Avaliacao_da_qualidade_da_agua_dos_mananciais_superficiais.pdf Acesso em: 25 de jun. 2013.

SANTOS, T. E. B. et al. **Avaliação da Qualidade Física da Água para Fins de Irrigação no**

Córrego do Ipê, Ilha Solteira-SP. XXXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Bonito-MS, 2007, 4. Disponível em:

http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/conbea2007_corrego_ipe_qualidade_fisica.pdf. Acesso em 19 de jun. 2013.

PNUMA. Programa Das Nações Unidas Para O Meio Ambiente. **Cuidando das Águas Soluções para melhorar a Qualidade dos recursos hídricos.** Disponível em:

http://www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/Cuidando_das_aguas_final_baixa.pdf. Acesso em: 28 de jun. 2013.