



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

Monografia para obtenção do grau de Licenciatura em Química Marinha

**Avaliação dos Parâmetros Físicos (T, Turb) e Químicos (NH_4^+ , NO_3^- , OD, pH)
da Qualidade de água do rio Chicamba-Manica em Julho e Outubro 2017
para conservação da vida Aquática**

Autor:

Quembo Samuel Quembo



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

Monografia para Obtenção do Grau de Licenciatura em Química Marinha

**Avaliação dos Parâmetros Físicos (T, Turb) e Químicos (NH_4^+ , NO_3^- , OD, pH)
da Qualidade de água do rio Chicamba-Manica em Julho e Outubro de 2017
para conservação da vida Aquática**

Autor:

Quembo Samuel Quembo

Supervisora:

Paula Milice

Quelimane, Agosto de 2018

Dedicatória

Aos meus pais, Samuel Quembo e Emília Seda pelo

Amor, confiança, e por acreditar sempre em me,

A minha irmã Madalena Samuel Quembo por ser minha responsabilidade.

Agradecimento

Em primeiro lugar agradeço a Deus pela sabedoria e pelas forças, por me guiar e proteger para que eu pudesse alcançar o meu objectivo, aos meus pais Samuel Quembo e Emília Seda por acreditar em me sempre e pelo apoio incondicional.

Agradecimentos especiais a minha supervisora dr^a. Paula Milice pela orientação durante a execução do trabalho.

Ao meu irmão colega parceiro Humberto Meque pelos conselhos, apoios sempre quando estava a necessitar, e pela ajuda na colecta de amostra, ao Micheque Mussona, Alberto Roda, Raimundo da Silva pela motivação, pela ajuda científica, ao Adriano Samuel, e Francisco Júnior pelos conselhos.

Aos Engenheiros Manuel e Alves pelo apoio na realização de análises Químicos no FIPAG.

Declaração de Honra

Declaro por minha honra que este trabalho é resultado da minha pesquisa pessoal e das orientações da minha Supervisora, feita segundo os critérios em vigor na Universidade Eduardo Mondlane. É de referir que as ideias contidas nele são de inteira responsabilidade do autor.

Quelimane, Agosto de 2018

(Quembo Samuel Quembo)

Resumo

O presente trabalho avalia a característica das qualidades químicas e físicas de água nos meses de Julho e Outubro no rio Chicamba, e foram realizadas as seguintes análises dos parâmetros físicas: temperatura e turbidez, químicas: pH, amónio, nitrato e oxigénio dissolvido no laboratório do FIPAG do posto administrativo de Messica usando o método direto descrito no manual APHA, AWWA, WPCF (1992), o método consiste na introdução de reagentes correspondentes a cada amostra (amónio e nitrato) e sua análise através de um Spetro Directo/PC spetro II-6b, 08/2011. Após as análises físicas e químicas em dois meses nos três pontos foi possível verificar que no mês de Julho houve um aumento significativo do parâmetro químico amónio com uma média de 5.01 mg/l, e uma diminuição não significativa de oxigénio dissolvido no P2 com o valor de 4.99 mg/l, porém a sua média é de 6.41 mg/l, e esta é satisfatória. Conclui-se que as concentrações de amónio no mês de Julho não são aceitáveis para a conservação da vida aquática, de um modo geral para todos outros parâmetros citados no estudo são satisfatórios para conservação da vida aquática (CONAMA, 2005).

Palavra-chave: Qualidade de água, níveis para conservação, parâmetros físico-químicos.

Abstract

The present work evaluates the chemical and physical characteristics of water in July and October in the Chicamba River, and the following physical parameters were analyzed: temperature and turbidity, chemical: pH, ammonium, nitrate and oxygen dissolved in the laboratory of the FIPAG of the administrative post of Messica using the right method described in the manual APHA, AWWA, WPCF (1992), the method consists in the introduction of reagents corresponding to each sample (ammonium and nitrate) and its analysis through a Spetro Directo / PC spetro II -6b, 08/2011. After the physical and chemical analysis in two months at the three points, it was possible to verify that in July there was a significant increase in the chemical parameter, such as ammonium, with a mean of 5.01 mg / l, and a non-significant decrease of oxygen dissolved in P2 with the value of 4.99 mg / l, but its mean and 6.41 mg / l, and this is satisfactory. It is concluded that ammonium concentrations in the month of July are not acceptable for the conservation of aquatic life, and generally for all other grounds mentioned in the study are satisfactory for the conservation of aquatic life (CONAMA, 2005).

Key word: water quality, conservation levels, physical-chemical parameters

Lista de Figuras

Figura 1: Mapa de Moçambique, mapa Administrativo da província de Manica e mapa do rio Chicamba fonte (Google Earth 2016).....	10
Figura2: resultados das análises dos parâmetros físicos em Julho.....	15
Figura 3: resultados das análises dos parâmetros químicos em Julho.....	16
Figura 4: resultados das análises dos parâmetros físicos em Outubro.....	16
Figura 5: resultados das análises dos parâmetros químicos em Outubro.....	17

Lista de Tabelas

Tabela 1: Níveis necessários na classificação da qualidade de água para conservação da vida aquática (CONAMA, 2005).....	9
Tabela 2: Representa os pontos de amostragem.....	11
Tabela 3: Material e reagentes usados no campo e no laboratório.....	12
Tabela 4: Comparação dos resultados obtidos em Julho e com os níveis estabelecidas pelo (CONAMA, 2005) para conservação da vida aquática.....	20
Tabela 5: Comparação dos resultados obtidos em Outubro e com os níveis estabelecidas pelo (CONAMA, 2005) para conservação da vida aquática.....	21

Lista de Abreviaturas

ESCMC	Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras
UEM	Universidade Eduardo Mondlane
NO ₃ ⁻	Nitrato (mg/L)
NH ₄ ⁺	Amónio (mg/L)
mg/L	Miligrama por litro
g/s	Gramma por segundo
OD	Oxigénio dissolvido
pH	Potencial de hidrogénio
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
T	Temperatura
NH ₄ OH	Hidróxido de Amónio
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigénio
P1	Zona de bombeamento da FIPAG
P2	Zona de pesca
P3	Ponto de entrada das águas de rio revue e rio Messica
FIPAG	Fundo de Investimento e Património do Abastecimento de Água
UNT	Unidades nefelométrica de turbidez
°C	Graus celsius

Índice

Dedicatória	I
Agradecimento	II
Declaração de Honra	III
Resumo	IV
Abstract	V
Lista de Figuras	VI
Lista de Tabelas.....	VII
Lista de Abreviaturas.....	VIII
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUÇÃO.....	1
Introdução	1
Problematização	3
Justificativa	3
1.4.Objectivos	4
1.4.1. Geral.....	4
1.4.2. Específicos.....	4
CAPÍTULO II	5
2. Revisão bibliográfica	5
2.1. Caracterização dos parâmetros físicos (T, Turb) e químicos (NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , OD, P ^H)	5
2.2. Fontes de contaminação das águas	5

2.3. Parâmetros Físicos	5
2.3.1. Temperatura (T).....	5
2.3.2. Turbidez (Turb)	6
2.4. Parâmetros Químicos	6
2.4.1. Amónio (NH ₄ ⁺).....	6
2.4.2. Nitrato (NO ₃ ⁻).....	7
2.4.3. Oxigénio dissolvido (OD).....	7
2.4.4. PH (Potencial de Hidrogénio)	8
2.5. Parâmetros aceitáveis da conservação da vida aquática	9
Temperatura	9
Turbidez	9
CAPÍTULO III	10
3. Metodologia	10
3.1. Área de estudo	10
3.2. Amostragem	11
3.5. Colecta das Amostras.....	11
3.4. Material e métodos	12
3.4.1. Material	12
3.4.2. Descrição do Método	13
3.4.3. Análises Temperatura	13

3.4.4. Análises da Turbidez.....	13
3.4.5. Análises de amónio e nitrato	13
3.4.6. Análises oxigénio dissolvido.....	14
3.4.7. Análises de pH.....	14
3.4.8 Identificação das fontes de contaminação química.....	14
CAPÍTULO IV	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 Resultado.....	15
4.2. Determinação dos parâmetros físicos (T, Turb) em Julho.	15
4.3. Determinação dos parâmetros químicos (NH_4^+ , NO_3^- , OD, P^{H}) em Julho.	16
4.4. Determinação dos parâmetros físicos e (T, Turb,) em Outubro.	16
4.5. Determinação dos parâmetros químicos (NH_4^+ , NO_3^- , OD, P^{H}) em Outubro.	17
4.6. Discussão.....	18
4.7.Comparação dos resultados obtidos em Julho e Outubro com os níveis estabelecidas pelo CONAMA para conservação da vida aquática	18
CAPÍTULO V	21
5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO	22
5.1. Conclusão.....	22
5.2. Recomendação.....	22
CAPÍTULO VI.....	23
6.1. Referências Bibliografias	23
6.2Anexos	26

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

1.1. Introdução

Os rios são ecossistemas que abrigam grande parte da biodiversidade do planeta, desempenhando um papel fundamental nos ciclos biogeoquímicos e prestação de serviços essenciais à humanidade (Jardim, 2011).

O rio Chicamba localiza-se na vila de Messica província de Manica e as águas deste ecossistema é essencial nas actividades humanas assim como na vida aquática, apresentando-se como o suporte dos ecossistemas. Assim sendo, com o crescimento da população, encontra-se na natureza associada a diversas substâncias, que afectam a sua qualidade e que condicionam os seus potenciais (Silva, 2012).

Neste contexto o presente trabalho tenciona abordar os parâmetros físicos temperatura (T), turbidez (Turb) e parâmetros químicos Amónio (NH₄⁺), Nitrato (NO₃⁻), Oxigénio dissolvido (OD) e Potencial de Hidrogénio (pH), de uma forma geral ditam na variação da qualidade de água.

Diz-se que naturalmente a temperatura da água varia de 0-30, a mesma pode ser definida como uma medida da intensidade de calor, apresenta origem natural, ou seja, transferência de calor por radiação, a acção antropogénicas que aumenta a temperatura da água são os despejos industriais, e o aumento da temperatura é directamente proporcional a taxa das reacções físicas, químicas (Buzell, 2012).

Em termos de corpos de água, a temperatura pode ser analisada junto com outros parâmetros, tais como (OD) que, quando saturados em meio aquático são volatilizados para a atmosfera, e podem influenciar as reacções desse meio, (Noguera, 2015).

As diferentes acções antropicas em determinadas áreas transformam os parâmetros químicos nos ecossistemas naturais e alteram o ciclo hidrológico, reduzindo desta forma a oferta de água e consequentemente a queda da qualidade dos recursos hídricos, (Alvarenga, 2011).

O enriquecimento orgânico desses nutrientes amónios e nitrato altera os ciclos biogeoquímicos e leva a uma perda de qualidade de água, em etapas avançadas, ocorre morte de espécies, especialmente valiosos (Souza, 2009).

O nitrogénio na forma de nitrito é o estado intermediário entre amónio e o nitrato, sendo também considerado um nutriente. Em baixas concentrações de oxigénio, pode haver redução do nitrato (desnitrificação) parcial, elevando as concentrações de nitrito. Altas concentrações de nitrito podem significar uma grande actividade bacteriana e carência de oxigénio, (Pereira, 2004).

Em sistemas aquáticos a oxidação do amónio a nitrato causa uma diminuição do pH da água. Essa acidificação da água pode causar desequilíbrios consideráveis se o pH cair para menos que 6,5 e pH inferiores a 4,0 causam mortalidade de peixes. Baixo oxigénio dissolvido, menos que 1,0 ml/L, causa problemas de metahemoglobinemia, a concentração letal de nitrito na água dos rios varia conforme a espécie, tipo de água e idade dos animais (Pontalti, 2011).

Salienta-se, pois, a importância de transformações de condutas em relação aos rios é uma maior atenção e cuidado com eles, sendo a avaliação dos parâmetros químicos na qualidade de água é umas das acções necessárias para identificação, análise e prevenção de problemas, recuperação e melhoria da sua condição ambiental para a conservação do meio (Wasserman, 1997).

1.2. Problematização

Em concentrações elevadas amónia e nitrato são tóxicos para espécies de vida aquáticas, podendo causar morte das espécies, visto que muitas espécies não suportam altas concentrações, além disso o amónio é responsável no consumo de oxigénio dissolvido das águas naturais dos rios, causando a diminuição do oxigénio dissolvido, (Ribeiro, 2014).

O rio Chicamba vem sofrendo constantes impactos, provenientes da lixiviação de fertilizantes e pesticidas das diversas actividades agrícolas desenvolvidas na região; além das constantes descargas de esgotos domésticos e industriais lançados em toda a extensão do rio, neste contexto tem-se saber até que ponto a descarga desses efluentes irá influenciar na alteração da qualidade de água para conservação da vida aquática.

1.3. Justificativa

A qualidade de água é de fundamental importância para o crescimento e sobrevivência das espécies aquáticas, havendo assim uma necessidade de determinar e avaliar a concentração dos parâmetros físicos e químicos tais como: Temperatura (T), turbidez (Turb), Amónio, Nitrato, Oxigénio dissolvido (OD) e Potencial de hidrogénio (pH) são essenciais, uma vez que alterações destes parâmetros resultam na variação das diversas formas de nitrogénio, que podem atingir concentrações tóxicas para peixes, zooplâncton, algas, visto que a medida que a degradação ambiental se intensifica afectando a disponibilidade de água e comprometendo a qualidade da mesma, assim assume-se uma importância cada vez maior de avaliar e monitorar o ambiente aquático, de forma a elaborar planos e estratégias de manejo que visem a conservar e recuperar o ambiente natural degradado, buscando o equilíbrio entre produtividade das espécies e o desenvolvimentos social, porém o rio Chicamba é um ecossistema que abriga grande parte das espécies, principalmente a Tilápia, desempenhando assim um papel fundamental na produtividade primária e na conservação dessas espécies.

1.4.Objectivos

1.4.1. Geral

Avaliar os Parâmetros Físicos (T, Turb) e Químicos (NH_4^+ , NO_3^- , OD, pH) da Qualidade de água do rio Chicamba-Manica em Julho e Outubro de 2017 para conservação da vida aquática.

1.4.2. Específicos

- ✓ Determinar os parâmetros físicos e químicos do rio Chicamba, na província de Manica no mês de Julho e Outubro de 2017;
- ✓ Identificar fontes de contaminação química no rio Chicamba, na província de Manica nos meses de Julho e Outubro.
- ✓ Comparar os resultados obtidos das concentrações dos parâmetros físicos e químicos com os níveis estabelecidos pelo CONAMA.

CAPÍTULO II

2. Revisão bibliográfica

2.1. Caracterização dos parâmetros físicos (T, Turb) e químicos (NH₄⁺, NO₃⁻, OD, pH)

Parâmetros em Estudo

Os parâmetros que são utilizados para a análise da qualidade da água funcionam como indicadores associados a características ambientais que estão em contacto directo ou indirecto e a variabilidade das características hidráulicas do corpo hídrico. Os parâmetros físicos e químicos que foram estudados neste presente trabalho são: temperatura (T), turbidez (Turb), Amónio (NH₄⁺), Nitrato (NO₃⁻) Oxigénio dissolvido (OD), Potencial de Hidrogénio (pH), (Brasil, 2004).

2.2. Fontes de contaminação das águas

A qualidade da água é resultante de fenómenos naturais e de acções antropogênicas, em função do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica, seja por meio de uma forma concentrada, com a geração de efluentes domésticos ou industriais, ou de uma forma dispersa com a aplicação de insumos agrícolas e manejo inadequado do solo, contribuindo para a incorporação de compostos orgânicos e inorgânicos nos cursos de água e desta forma, alterando directamente a sua qualidade (Coradi *et al.*; 2009).

Os poluentes podem ser inseridos no meio aquático de forma pontual ou difusa. As cargas pontuais são introduzidas por lançamentos individualizados, elas são facilmente identificadas e, portanto, seu controle é feito mais facilmente e rapidamente. Já as cargas difusas não têm um ponto de lançamento específico, sendo assim é muito difícil o seu controle (BRAGA *et al.*, 2005).

2.3. Parâmetros Físicos

2.3.1. Temperatura (T)

A temperatura é uma avaliação da intensidade de calor. É um parâmetro importante, pois tem influência em algumas propriedades da água (densidade, viscosidade, oxigénio dissolvido), com reflexos sobre a vida aquática, afectando o metabolismo dos organismos e a degradação da matéria orgânica assim, os aumentos de temperatura diminuem

as concentrações de oxigénio dissolvido, gás carbónico, pH e a viscosidade, entre outras propriedades SILVA *et. al* (2010).

A temperatura e de extrema importância para o estímulo do crescimento e reprodução das espécies, porém acima da faixa ótima, ela cria modificações na biota e influência na variação brusca do oxigénio dissolvido. A temperatura é inversamente proporcional a concentração de oxigénio dissolvido, dessa forma no período mais quente ocorre uma maior pressão no balanço de oxigénio dissolvido, tanto pela diminuição da solubilidade dos gases quanto na intensificação dos processos de gradativos, (Buzell, 2012).

Os organismos aquáticos são prejudicados por temperaturas fora de seus limites de tolerâncias térmicas, o que provoca impactos sobre seu crescimento e reprodução. Todos os corpos de águas apresentam variações de temperaturas ao longo do dia e de estações do ano. Porém, altas descargas de efluentes com altas temperaturas pode causar impactos significativas na conservação do meio aquático, (Resende, 2002).

2.3.2. Turbidez (Turb)

A turbidez demonstra o grau de interferência com a passagem de luz através da água, atribuindo uma aparência turva a mesma, os seus constituintes são sólidos em suspensão na coluna de água. Ações antropicas como desmatamento, despejo de esgotos sanitários, efluentes industriais, agropecuárias e mineração, fazem com que o escoamento superficial aumente a turbidez da água resultando em grandes alterações no ecossistema aquático. Isso ocorre devido a submersas, suprimindo a produtividade das espécies, (Buzell, 2012).

2.4. Parâmetros Químicos

2.4.1. Amónio (NH_4^+)

O íon amónio (NH_4^+) é muito importante para os organismos produtores especialmente porque sua absorção é energeticamente mais viável. O íon amónio também pode ser encontrado na forma não dissolvida como hidróxido de amónio (NH_4OH), (Kindlein, 2010).

As altas concentrações de íon amónio pode ter grandes implicações ecológicas como, influenciar fortemente a dinâmica do oxigénio dissolvido no meio, que depende de sua concentração pode ser

tóxico para a comunidade dos peixes. Em condições naturais a concentração do amónio atinge muito raramente, níveis letais. Outro aspecto ecológico importante do processo de formação do amónio é que, por este composto ser gás, difunde-se para atmosfera, podendo acarretar significativas perdas de nitrogénio no ecossistema aquático (Kindlein, 2010).

O amónio é um tóxico bastante restritivo à vida dos peixes, sendo que muitas espécies não suportam concentrações acima de 5 mg/L. Além disso, como visto anteriormente, o amónio provoca consumo de oxigénio dissolvido das águas naturais ao ser oxidado biologicamente, a chamada (DBO) de segundo estágio. Por estes motivos, a concentração de nitrogénio amoniacal é importante parâmetro de classificação das águas naturais e normalmente utilizado na constituição de índices de qualidade das águas, (Souza, 2009).

2.4.2. Nitrato (NO₃⁻)

O nitrato é a principal forma de nitrogénio encontrada nas águas. Concentrações deste nutriente superior a 10 mg/L, demonstram condições sanitárias inadequadas, uma vez que as principais fontes de nitrato são dejectos humanos e animais (Brasil, 2004). Um ponto importante na questão do nitrato é a capacidade poluidora deste ião na natureza. O nitrato é a principal forma de nitrogénio associada a contaminação da água, Por isso, o nitrato é padrão de potabilidade, sendo 10 mg/L o valor máximo permitido pela Portaria 1469, (Resende, 2002).

O nitrato é a forma de nitrogénio mais abundante no solo, porém ele é fracamente ligado à matéria orgânica e aos argilominerais do solo, além disso, esse ião possui uma solubilidade elevada sendo facilmente arrastado pelas águas das chuvas através do fenómeno de lixiviação indo, juntamente com parte do solo, para os corpos hídricos, podendo causar contaminação das águas de superfície (Meurer, 2004).

2.4.3. Oxigénio dissolvido (OD)

O oxigénio dissolvido (OD) é de essencial importância para os organismos aeróbicos, durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigénio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução da sua concentração no meio. Dependendo da magnitude desse fenómeno, podem vir a morrer diversos seres aquáticos, incluindo os peixes. Caso o oxigénio seja

totalmente consumido, tem-se as condições anaeróbicas, com possível geração de odores. O nitrogénio neste contexto acentua a problemática do processo de eutrofização, (Wasserman, 1997).

Outra fonte importante de oxigénio nas águas é a fotossíntese de algas. Esta fonte não é muito significativa nos trechos de rios à jusante de fortes lançamentos de esgotos. A turbidez e a cor elevadas dificultam a penetração dos raios solares e apenas poucas espécies resistentes às condições severas de poluição conseguem sobreviver (Paulo, 2009).

A contribuição fotossintética de oxigénio só é expressiva após grande parte da actividade bacteriana na decomposição de matéria orgânica ter ocorrido, bem como após terem se desenvolvido também os protozoários que, além de decompositores, consomem bactérias clarificando as águas e permitindo a penetração de luz.

Num corpo de água eutrofizado, o crescimento excessivo de algas pode “mascarar” a avaliação do grau de poluição de uma água, quando se toma por base apenas a concentração de oxigénio dissolvido (paulo, 2009).

Sob este aspecto, águas poluídas são aquelas que apresentam baixa concentração de oxigénio dissolvido (devido ao seu consumo na decomposição de compostos orgânicos), enquanto as águas limpas apresentam concentrações de oxigénio dissolvido elevadas, chegando até a um pouco abaixo da concentração de saturação (paulo, 2009).

2.4.4. pH (Potencial de Hidrogénio)

O pH, potencial hidrogénico, representa a concentração de iões de hidrogénio H⁺ (em escala antilogaritmica) dando uma indicação sobre a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água. Sua faixa varia de 0-14. O pH baixo apresenta uma possibilidade de corrosividade nas tubulações e nas peças das águas, e o pH elevado a possibilidade de incrustações. Os valores de pH afastados da neutralidade podem afectar a vida aquática, influenciando directamente a sobrevivência de peixes e micro-organismos, (Wasserman, 1997).

2.5. Parâmetros aceitáveis da conservação da vida aquática

Segundo o conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecem os seguintes parâmetros para a conservação da vida aquática. Considerando que a água integra as preocupações do desenvolvimento sustentável, baseado nos princípios da função ecológica da propriedade, da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário pagador e da integração, bem como no reconhecimento de valor intrínseco à natureza; (CONAMA, 2005).

Tabela 1: Níveis necessários na classificação da qualidade de água para conservação da vida aquática (CONAMA, 2005).

Parâmetros	Valor limite
PH	6 a 9
OD	$\geq 5,0$ mg/L
NO ₃	≤ 10 mg/L
NH ₄ ⁺	≤ 5 mg/L
Temperatura	$\leq 40^{\circ}\text{C}$
Turbidez	≤ 40 UNT

3.2. Amostragem

O trabalho teve duas saídas do campo realizadas no mês de Julho e Outubro nos dias 18 de Julho para a 1ª amostragem e 24 de Outubro para a 2ª amostragem, nas seguintes coordenadas ilustradas na tabela 2 e com os gráficos representados nas figuras 2,3,4 e 5. Foram colhidas três pontos de amostragens que são: P1- Zona de bombeamento da FIPAG, P2- Zona de pesca, P3- Ponto de entrada das águas de rio revue e rio Messica, A colecta de amostras de água para a determinação das concentrações dos parâmetros físicos (T, Turb) e químicos (NH₄⁺, NO₃⁻, OD, pH) foram feitas de três em três horas durante tempo das 5:00 ate as 21:00.

3.5. Colecta das Amostras

Para a colecta das amostras foram usadas garrafas plásticas com um volume de 350 ml, lavadas com sabão em líquidos e água pura, a captação da água foi feita com auxílio de um copo com um volume de 100 ml. Em seguida as garrafas plásticas foram fechadas para a preservação dos componentes químicos. As amostras foram identificadas de acordo com o tipo de ponto, hora de colecta e colocadas no colmam contendo gelo para refrigeração e transportadas ao laboratório da FIPAG da vila de Messica.

Tabela 2: Representa os pontos de amostragem

Ponto de Amostragem	Coordenadas Geográficas
Ponto1	Latitude 19 ° 7'53.598"S
	Longitude 33 ° 8'13.0776 "E
Ponto2	Latitude 19°7'19.2072"S
	Longitude 33 ° 8'13.0776 "E
Ponto3	Latitude 19°5'13.8048"S
	Longitude 33 ° 4'28.8948"E

3.4. Material e métodos

3.4.1. Material

Tabela 3: Material e reagentes usados no campo e no laboratório.

Material usado no campo	Utilidade	Material e reagentes usados no laboratório	Utilidade
GPS	Localizar a área de estudo	Spectro Directo PC II-6b	Determinar amónio e nitrato no laboratório
Copo de 100 ml	Medir as amostras	Seringa	Regular as amostras nas cuvetes
Termómetro	Medir a temperatura das amostras nos locais de estudo	pH metro	Medir do pH
Pedra de gelo	Manter as amostras congeladas	Oxímetro	Medir o oxigénio dissolvido
Sabão em líquido	Lavar as garrafas e instrumentos utilizados no campo	Cuvete	Analisar amostra no espectrofotometro
Água água destilada (branco)	Calibrar os instrumentos	Turbidymeter	Leitura da turbidez
Caneta	Anotar os pontos chaves na implementação do trabalho em campo	Amónio em pó	Determinar quantidade de amónio em cada amostra
Caderno	Anotar as leituras feitas no campo.	Nitrato em pó	Determinar quantidade de nitrato em cada amostra
Colmam para gelo	Congelar e conservar as amostras em temperatura ambiente		

Garrafas de polietileno	Manter as substâncias nas amostras		
-------------------------	------------------------------------	--	--

3.4.2. Descrição do Método

Para análise dos parâmetros químicos foram utilizado método descrito no manual APHA, AWWA, WPCF (1992) o método consiste na introdução de reagentes correspondentes a cada amostra (amónio e nitrato) e sua análise. Para esses parâmetros o procedimento é o mesmo apenas trocou-se de reagente.

3.4.3. Análises Temperatura

A temperatura foi analisada pelo Thermometer 40°C~ 200°C, primeiro ligou-se o instrumento e em seguida foi a calibração do mesmo, após a calibração introduziu a sonda do instrumento no ponto de colecta da amostra onde leu-se os valores da temperatura em °C e a sonda sempre era lavada para cada amostra que se analisava, isto para evitar a interferência das temperaturas das amostras.

3.4.4. Análises da Turbidez

A turbidez foi analisada por HACN 2100Q01 Portable Turbidimeter, pelo método nefelométrico, onde o método se baseia na comparação da intensidade da luz espalhada pela amostra em condições definidas. Onde introduziu-se a sonda do instrumento em uma cuvete com amostras contendo um volume de 100ml, automaticamente o Turbidimeter começou com as leituras de turbidez.

3.4.5. Análises de amónio e nitrato

Para a análise de amónio usou-se o Directo/PC spetro II-6b, 08/2011 com o modelo 34 onde primeiro preparou-se duas cuvetes de 10 ml cada, em seguida encheu-se as duas cuvetes com água, uma com água destilada (branco) e a outra com a água da amostra, adicionou-se o reagente do amónio e agitou-se por alguns segundos para que o reagente se dissolva na totalidade, calibrou-se o espectrofotometro com o branco após a calibração, retirou-se o branco do instrumento e introduziu-se a cuvete contendo a

amostras, pressionou-se a opção (ler) e leu-se os valores de amónio em mg/L. Para nitrato seguiu-se mesmo procedimento apenas trocando do reagente.

3.4.6. Análises oxigénio dissolvido

Para analisar o oxigénio dissolvido introduziu-se a sonda do instrumento em uma cuvete com um volume de 100ml, automaticamente Oxímetro começando com as leituras do oxigénio dissolvido.

3.4.7. Análises de pH

Para analisar o pH das amostras colhidas foram realizadas com o pH metro (intellicalTM pH C101), introduziu-se a sonda do instrumento em uma cuvete contendo amostra com um volume de 100 ml, automaticamente o pH metro começando com as leituras dando os resultados.

3.4.8 Identificação das fontes de contaminação química

Para identificar as fontes de contaminação química nos pontos de amostra foram feitas análise pontuais onde os poluentes foram introduzidos por lançamentos individuais tais como: doméstica, industrial e agrícola e elas são facilmente identificados e, portanto, seu controle é feito mais facilmente e mais rapidamente.

3.4.9 Comparação dos resultados obtidos em Julho e Outubro com os níveis estabelecidos pelo CONAMA para conservação da vida aquática

Para fazer comparação entre os parâmetros analisados e os níveis estabelecidos pelo CONAMA para conservação da vida aquática foi feita cálculos das médias dos resultados das amostras dos dois meses para todos parâmetros e em seguida comparadas com os níveis que se baseiam nas formas descritas e estabelecidos pelo (CONAMA, 2005).

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultado

Neste capítulo são apresentados os resultados e discussão das análises dos parâmetros físicos e químicos em dois meses Julho e Outubro.

Os resultados das análises dos parâmetros físicos obtidas na primeira amostragem aos, 18 de Julho em três pontos.

4.2. Determinação dos parâmetros físicos (T, Turb) em Julho.

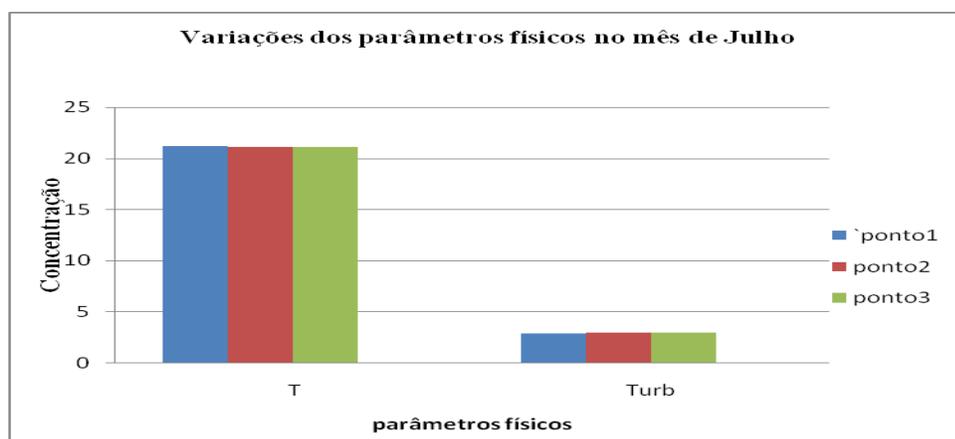


Figura2: resultados das análises dos parâmetros físicos em Julho.

A figura representa o valor máximo de temperatura 21,16 °C no P1 e menor no P3 com um valor correspondente a 21,12 °C, turbidez obteve um valor máximo de 3 UNT no P2 e menor no P1 com um valor equivalente a 2,90 UNT.

4.3. Determinação dos parâmetros químicos (NH₄⁺, NO₃⁻, OD, pH) em Julho.

Os resultados das análises dos parâmetros químicos obtidas na primeira amostragem aos, 18 de Julho em três pontos.

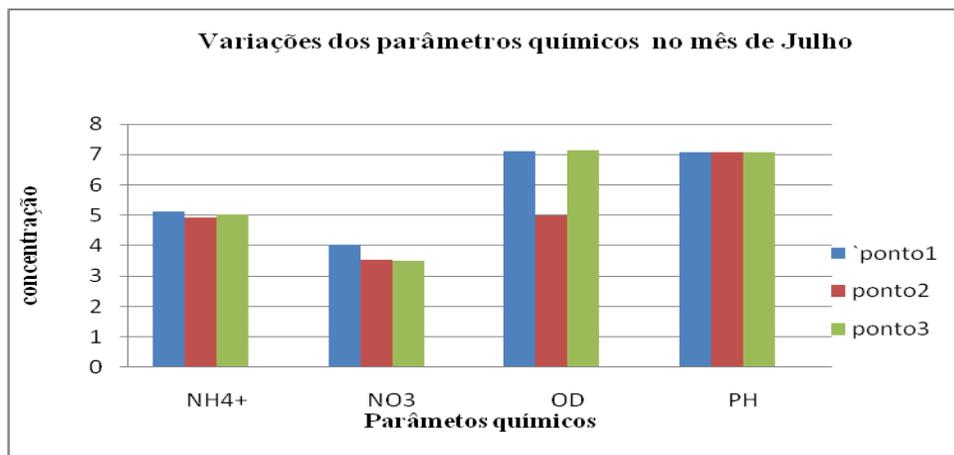


Figura 3: resultados das análises dos parâmetros químicos em Julho.

A figura representa o valor máximo de amónio correspondente a 5.12 mg/l no P1 e menor de 4.49 mg/l nos P2, sendo que o nitrato teve o valor máximo de 4,058 mg/l no P1 e menor no P3 com um valor equivalente a 3,516 mg/l, oxigénio dissolvido atingiu o valor máximo no P3 com um valor de 7,14mg/l e menor no P2 correspondente a 4.99 mg/l, pH obteve um valor máximo de 7,07 no P1 e menor de 7,064 no P3.

4.4. Determinação dos parâmetros físicos e (T, Turb,) em Outubro.

Os resultados das análises dos parâmetros químicos obtidas na segunda amostragem aos, 24 de Outubro em três pontos.

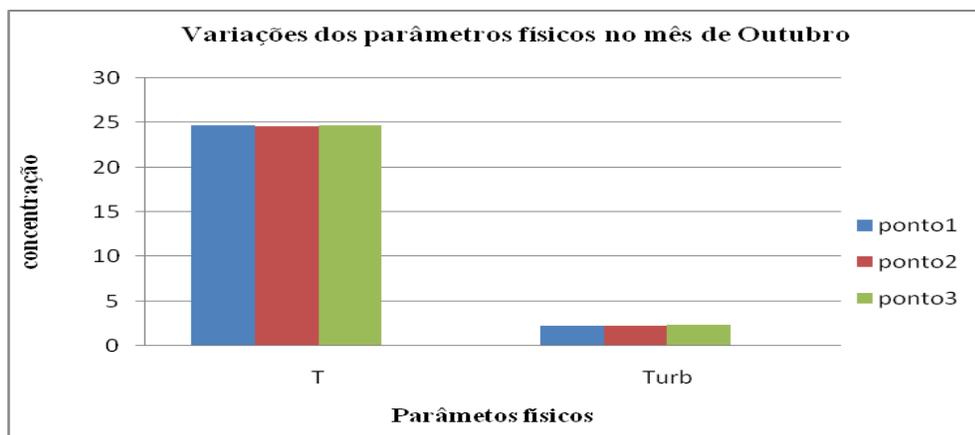


Figura 4: resultados das análises dos parâmetros físicos em Outubro.

A figura representa o valor máximo de temperatura de 24,73 °C no P3 e menor no P2 com um valor correspondente a 24,63 °C e a turbidez obteve um valor máximo de 2,41 UNT no P3 e menor no P2 equivalente a 2,22 UNT.

4.5. Determinação dos parâmetros químicos (NH₄⁺, NO₃⁻, OD, pH) em Outubro.

Os resultados das análises dos parâmetros químicos obtidas na segunda amostragem aos, 24 de Outubro em três pontos.

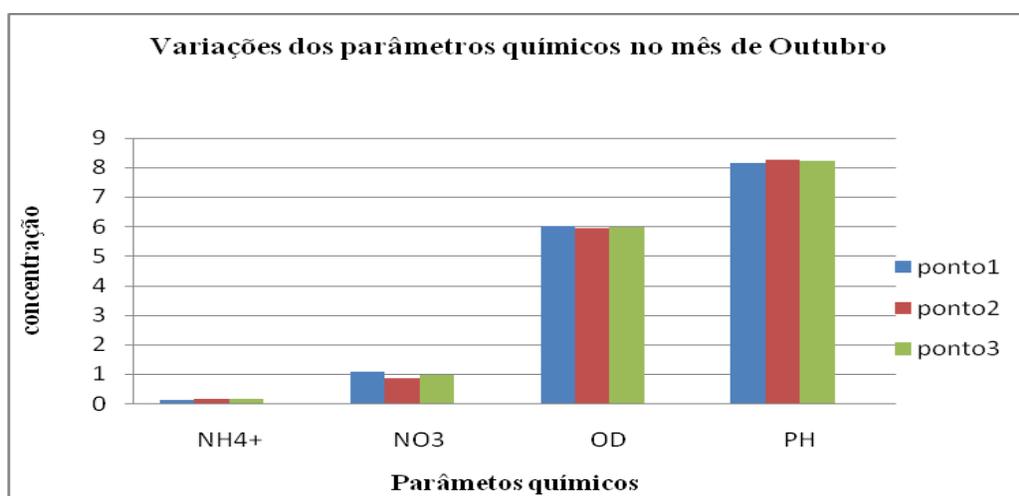


Figura 5: resultados das análises dos parâmetros químicos em Outubro.

A figura representa o valor máximo de amónio correspondente a 0,148 mg/l no P3 e menor no P1 com um valor de 0,12 mg/l, sendo que o nitrato teve o valor máximo de 1,0672 mg/l no P1 e menor valor correspondente a 0,8522 mg/l no P2, o oxigénio dissolvido atingiu o valor máximo equivalente a 6,02mg/l no P1 e menor valor no ponto 2 com uma valor de 5,94 mg/l no P2, pH obteve um valor máximo de 8,214 no P3 e menor no P1 com um valor equivalente a 8,146.

4.6. Comparação dos resultados obtidos em Julho e Outubro com os níveis estabelecidos pelo CONAMA para conservação da vida aquática

Os resultados das comparações obtidas em Julho e Outubro com os níveis estabelecidos pelo CONAMA para conservação da vida aquática são ilustrados nas tabelas 4 e 5, respectivamente.

Tabela 4: Comparação dos resultados obtidos em Julho e com os níveis estabelecidas pelo (CONAMA, 2005) para conservação da vida aquática.

Parâmetros	P1	P2	P3	Níveis CONAMA
T (°C)	21.16	21.14	21.12	≤ 40
Turb (UNT)	2.90	3	2.98	≤ 40
NH ₄ ⁺ (mg/L)	5.12	4.92	5.01	≤ 5
NO ₃ (mg/L)	4.05	3.53	3.51	≤ 10
OD (mg/L)	7.12	7.1	7.14	≥ 5
pH	7.07	7.06	7.06	6—9

Tabela 5: Comparação dos resultados obtidos em Outubro e com os níveis estabelecidas pelo (CONAMA, 2005) para conservação da vida aquática

Parâmetros	P1	P2	P3	Níveis CONAMA
T (°C)	24.68	24.63	24.73	≤ 40
Turb (UNT)	2.24	2.22	2.41	≤ 40
NH ₄ ⁺ (mg/L)	0.12	0.13	0.13	≤ 5
NO ₃ (mg/L)	1.06	0.85	0.94	≤ 10
OD (mg/L)	6.02	5.94	5.98	≥ 5
pH	5.98	8.27	8.21	6—9

4.7. Discussão

Em relação ao parâmetro temperatura, na figura 2 para o ponto que apresentou maior valor foi o P1 com 21,16 °C. O ponto de menor valor de temperatura aferido foi o P3, com 21,12 °C. A média em relação a todos os pontos foi de 21,14°C. Na figura 4 houve um pequeno aumento na temperatura de um modo geral em todos pontos do curso de água, ficando a média para essa colecta no valor de 24,68 °C,

facto que pode ser explicado pela época do ano, uma vez que a primeira colecta foi realizada no inverno e a segunda no início do verão.

Segundo (Sperling, 2005), a temperatura da água sofre influência da temperatura do ar, em que as variações desta, implicam nas variações da temperatura da água, com menor intensidade, facto este constatado no presente estudo.

Em relação ao parâmetro turbidez, na figura 2, o ponto que apresentou maior valor é P2 com P3 UNT, e menor no ponto 1 com 2,90 UNT, as médias em relação a todos pontos foi de 2,96 UNT, pode estar relacionada a presença de compostos tóxicos e organismos patogénicos. Por diminuir a penetração de luz, prejudica a fotossíntese em corpos de água, Sperling, (2005). E na figura 4 ouve um declínio de turbidez de um modo geral em todos pontos com uma média de 2,29 UNT, visto que foi no início de verão e geralmente e um período seco, percebe-se que todos os pontos analisados, são aceitáveis na conservação da vida aquática, (CONAMA, 2005).

Segundo Oliveira 2008, em áreas que apresentam elevadas turbidez como no P2 na figura 2, as partículas podem acomodar uma grande quantidade de poluentes e até microrganismos patogénicos o que torna de suma importância a determinação desse parâmetro. No presente estudo, o maior valor desse parâmetro apresentou na figura 2, provavelmente se deve a presença de um represamento a montante do ponto de colecta.

Segundo Nogueira, (2015), as concentrações elevadas de amónia são tóxicas para a conservação da vida aquática se forem maior ou igual a 5 mg/L. Na figura 3 a concentrações de amónio apresentaram-se altos com uma variação de 5.12-5.1 mg/L, com maior valor no P1 devido aos altos índice de entrada de efluentes no corpo de água, (Souza, 2009). Na figura 5 ouve um declínio das concentrações de amónio em todos pontos.

O nitrato ocorre em quantidades pequenas em águas superficiais, excepção feita aos efluentes do tratamento biológico, químicos das águas, na figura 2 as concentrações de nitrato variam de 4,05-3,516mg/L com valores maior no P1 e menor no P3 e na figura 5 ouve um declínio das concentrações de nitrato em todas a estações onde vário de 1-0.85 mg/L neste contexto foram identificados baixos lançamentos de esgotos sem tratamento, essas concentrações são benéficas, Visto que as concentrações

de nitrato se forem maior ou igual a 10 mg/L são letais causando processo de eutrofização, já que é uma das principais fontes de nitrogénio para os produtores primários, (Silva, 2010).

Segundo CONAMA, (2005), as concentrações de oxigénio dissolvido se forem menor ou igual a 5 mg/L são letais a conservação da vida aquática, na figura 3 obteve maior concentração no P3 e menores no P2 como valor de 4.99 mg/L. segundo Fuzinato, (2009), as baixas concentrações de oxigénio dissolvido são indícios de processos de oxidação de substâncias lançadas nos rios, devido ao seu consumo na decomposição de compostos orgânicos Estes baixos valores podem ser resultantes das características próprias dos locais de amostragem. O P2 possui grande quantidade material em suspensão e o P3 apresenta pouca vegetação ciliar, o que facilita a entrada de matéria orgânica no corpo de água. Se observarmos os valores obtidos na primeira amostragem, pode-se verificar que os valores de (OD) no P2 também foram reduzidos em relação aos demais.

Os valores de oxigénio dissolvido obtidos na figura 5 são intermediários em todos pontos onde obteve-se uma variação de 5.94 mg/L para o P2 e 5.98mg/L P3. Essas concentrações são aceitáveis para conservação da vida aquática. Segundo (Nogueira, 2015) neste período o oxigénio dissolvido não reduz totalmente quando a menor consumo de grandes quantidades de substâncias orgânicas biodegradáveis, encontradas nos esgotos domésticos e em certos resíduos industriais.

O pH Na figura 2 apresenta valor maior no ponto 1 e menores no ponto 2 porem elas apresentam-se no estado neutro, o pH é muito influenciado pela quantidade de matéria morta a ser decomposta, sendo que quanto maior a quantidade de matéria orgânica disponível, menor o pH, pois para haver decomposição desse material muitos ácidos são produzido (Esteves, 1998).

Na figura 5, os valores do pH apresentaram-se básicos e muito próximos entre si, variando de 8,14 (menor valor, observado no P1) a 8,27 (maior valor, observado no P2). Valores elevados de pH geralmente estão associados a presença de bicarbonatos e carbonatos, segundo Brasil, (2013), o pH afecta o metabolismo de várias espécies aquáticas, alterações nos valores de pH podem aumentar o efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos, apesar de o pH teve uma tendência elevado na figura 5, os valores são aceitais na conservação da vida aquática, (CONAMA, 2005).

Segundo RATTNER (2009), a poluição de rios tem causado degradação ambiental contínua por despejo de volumes crescentes de resíduos e dejectos industriais e orgânicos. Porém na figura 3 o amónio apresenta uma média insatisfatória de 5.01 mg/l para conservação da vida aquática, causando a diminuição do oxigénio dissolvido na coluna de água no P2 com o valor de 4.99 mg/l, isso se deve a estes lançamentos a essas fontes de contaminação química não tratada.

A tabela 4 ilustra os valores em média dos parâmetros físicos e químicos da primeira amostragem, onde as médias variam em cada ponto satisfatoriamente, nos parâmetros físicos (T, Turb) e Químicos (NO₃⁻, OD, PH) os valores são positivos comparativamente aos níveis aceitáveis para conservação da vida aquática estabelecidos pelo (CONAMA, 2005), visto que houve um aumento insatisfatório do parâmetro Químicos (NH₄⁺) com uma média de 5.1 mg/L, segundo Lucilia e Pereira (2011) as altas concentrações de amónio podem ser indicações de contaminações por esgotos, efluentes industriais ou afluxo de fertilizantes, em outro estudo de Benn e Auliffe (1981) eles obtiveram uma média 5.4 mg/L, devidos estas fontes de contaminação. Comparando os resultados de (NH₄⁺) em média com os níveis aceitáveis para conservação da vida aquática segundo (CONAMA, 2005) estes não são aceitáveis.

A tabela 5 ilustra os valores em média dos parâmetros físicos e químicos da segunda amostragem, onde as médias variam em cada ponto satisfatoriamente, em todos parâmetros físicos (T, Turb) e Químicos (NH₄⁺, NO₃⁻, OD, pH) os valores em médias são positivos comparativamente aos níveis aceitáveis para conservação da vida aquática estabelecidos pelo (CONAMA, 2005).

CAPÍTULO V

5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

5.1. Conclusão

Com base nos resultados obtidos foi possível determinar as concentrações dos parâmetros físicos e químicos do rio. De acordo com as concentrações das mesmas, as concentrações de oxigénio dissolvido na segunda amostragem encontram-se baixas nos pontos 2 no mês de Julho, a sua média é aceitável para conservação da vida aquática, e as concentrações de amónio no mês de Julho são insatisfatórias, visto que não são aceitáveis para conservação da vida aquática. De um modo geral os parâmetros físicos (T, Turb) e químicos (NO_3^- , PH) estão em conformidade com os limites aceitáveis para conservação da vida aquática, segundo (CONAMA, 2005).

De acordo com o ambiente em que os pontos se encontram, foi possível identificar fontes de contaminação química, por sua vez estes contaminantes afectaram negativamente os parâmetros químicos tais como (NH_4^+ , OD,) para conservação da vida aquática, porém proveniente das descargas dos rios Messica e Revue, falta de tratamento de corpos de água proveniente dos esgotos e de escoamento de solos fertilizados.

5.2. Recomendação

Recomenda-se que façam análises de dois meses e estações de monitoramento das séries de dados maiores e com periodicidade regular, o que definirá avaliações adequadas, para que decisões correctas possam ser tomadas, visto a importância das comunidades em geral a suma importância da conservação da vida aquática.

CAPÍTULO VI

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E ANEXOS

6.1. Referências Bibliografias

- Alvarenga, L. A. (2011). Estudo da qualidade e quantidade da água em microbacia, afluente do rio Paraíba do Sul – São Paulo, após ações de preservação ambiental.
- BENN, F. A, (1981). Química e poluição.
- Braga, H. B. (2005). Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável.
- Brasil. (2004). Controle e vigilância da qualidade de água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e da outra providência.
- BRASIL. Agência Nacional Das Águas. Portal da Qualidade das águas. Disponível em <<http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndiceQA.aspx> >. Acesso em: 21 maio 2013.
- Buzell, G. M. (2012). Análise e diagnóstico da qualidade da água e estado trófico do reservatório de Barra Bonita, SP.
- Correa, S. M. (2003). Probabilidade e Estatística.
- CORADI, P.C.; FIA, R.; PEREIRA- RAMIREZ, O. Avaliação da qualidade da água superficial dos cursos de água do município de Pelotas-RS. *Amibi-Água*, Taubaté, v. 4, n. 2, p. 46-56, 2009.
- CONAMA. (17 de março de 2005). Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
- Esteves, F. D. A. (1998) Fundamentos de Limnologia.
- Jardim, B. F. (2011). variação dos parâmetros físicos químicos das águas superficiais da bacia do rio das velhas-MG. pp. 50-60.

- Kindlein, C. P. (2010). Determinação do teor de nitrato nitrito na água de abastecimento do município de santa rita. pp. 30-39.
- Lucilia Maria Parron, C. M. (2011). Manual de Procedimentos de amostragem de análises físicas-químicas de água.
- Meurer, E. (2004). Fundamentos de Química do Solo.
- Ministério da Administração Estatal, (2005). Perfil do distrito de Manica província de Manica.
- Nogueira, F. F. (junho de 2015). Análise de parâmetros físico-químicos da água e do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego da Água Branca no município de Nerópolis – Goiás.
- Piveli, R. P. (1991). Nutrientes: compostos de nitrogénio e fósforo em água.
- Pinto, M. c. (2007). medição : temperatura, pH,condutividade e oxigénio dissolvido. pp. 10-11.
- Pontalti, G. C. (2011). Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- RATTNER, H. Meio ambiente, saúde e desenvolvimento sustentável. Ciência & Saúde Colectiva, v.14, n.6, p.1965-1971, 2009.
- Ribeiro, P. C. (2014). Avaliação da Concentração de Fósforo e nutrientes na região do vale de parabaiba
- Resende, A. (2002). Agricultura e qualidade da água, contaminação da água por nitrato.
- Sperling, M. V. 2005. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 3ª. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental.
- SILVA, D.F.; GALVÍNCIO, J. D.; ALMEIDA, H. R. R. C. Variabilidade da Qualidade de água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e Atividades Antrópicas Relacionadas. Qualit@s Revista Eletrônica, v. 9. N. 3. 2010.
- Silva, E. S. (2010). Avaliação da qualidade da água do Alto Rio Pedreira, Macapá, Amapá.

- Silva, M. G. (2012). Influência de características físico-químicas da água no transporte de metano para a atmosfera na Lagoa Rodrigo de Freitas, RJ.
- Sousa, E. R. (Setembro de 2001). Nocões sobre qualidade de água.
- Souza, M. F. (2009). Distribuição de nutrientes dissolvidos e clorofila-a no estuário.
- Wasserman, J. (1997). Manual de laboratório para análise de águas naturais e análise de oxigênio dissolvido .

