

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
CÂMPUS JARAGUÁ DO SUL  
CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA (MODALIDADE INTEGRADO)

**COMPARAÇÃO DE UM LAGO PESQUEIRO ABERTO EM 2012 E OUTRO LAGO  
PESQUEIRO ABERTO EM 2010, VERIFICANDO QUAL DELES TEM UMA  
MELHOR CONDIÇÃO PARA OS PEIXES**

GILLIARD CARVALHO DE ALMEIDA  
MARLON WENDEL VALENTIM DE MIRANDA  
NATIELI JAINE SIMON  
PAULO HENRIQUE DA SILVA  
VINICIUS PELLE

JARAGUÁ DO SUL,

2014

GILLIARD CARVALHO DE ALMEIDA  
MARLON WENDEL VALENTIM DE MIRANDA  
NATIELI JAINE SIMON  
PAULO HENRIQUE DA SILVA  
VINICIUS PELLE

**COMPARAÇÃO DE UM LAGO PESQUEIRO ABERTO EM 2012 E OUTRO LAGO  
PESQUEIRO ABERTO EM 2010, VERIFICANDO QUAL DELES TEM UMA  
MELHOR CONDIÇÃO PARA OS PEIXES**

Projeto de pesquisa desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando os Saberes” do Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado) do Instituto Federal Santa Catarina - Campus Jaraguá do Sul.

Coordenador(a): Lenita Ana Bianchetti Splitter

Orientador(a): Juliano Maritan Amâncio

JARAGUÁ DO SUL

2014

## **LISTA DE SIGLAS**

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

OD – Oxigênio Dissolvido

NBR - Norma Brasileira

pH - Potencial Hidrogeniônico

UNT- Unidades nefelométrica de turbidez

## SUMÁRIO

1. Tema.....	5
2. Delimitação do Tema.....	5
3. Problema.....	5
4. Hipóteses .....	5
5. Objetivos.....	6
5.1. Objetivo Geral .....	6
5.2. Objetivos Específicos .....	6
6. Justificativa.....	7
7. Fundamentação Teórica.....	9
7.1. A Água e Sua Distribuição .....	9
7.2. Legislações e classificação do lago pesqueiro e a água residual .....	10
7.3. Parâmetros a serem analisados .....	11
7.3.1 Turbidez.....	11
7.3.2. Potencial Hidrogeniônico (pH).....	12
7.3.3. Oxigênio Dissolvido (OD) .....	13
7.4. Vida Aquática .....	13
7.4.1. Peixes.....	14
7.4.2. Peixes presentes no Pesque-Pague Aliança .....	14
7.5. Pesqueiros.....	16
8 Metodologia.....	17
9 CRONOGRAMA .....	20
10 Referências bibliograficas .....	21

## **PROJETO DE PESQUISA**

### **1. TEMA**

Comparação de um lago pesqueiro aberto em 2012 e outro lago pesqueiro aberto em 2010, verificando qual deles tem uma melhor condição para os peixes.

### **2. DELIMITAÇÃO DO TEMA**

Comparação da água de dois lagos pesqueiros num determinado local no município de Jaraguá do Sul, verificando qual desses ambientes têm uma melhor condição para os peixes presentes nos lagos segundo os parâmetros de Oxigênio Dissolvido (OD), pH e turbidez.

### **3. PROBLEMA**

Pela diferença de tempo em que os lagos foram abertos procura-se verificar se há uma diferença na concentração de oxigênio dissolvido, pH e turbidez da água dos lagos. Sendo assim, qual dos dois lagos possui uma melhor condição dos parâmetros supracitados para os peixes?

### **4. HIPÓTESES**

- A quantidade de oxigênio dissolvido (OD) é diferente nos dois lagos pesqueiros;
- O pH da água dos dois lagos é o mesmo.
- O lago aberto em 2010 possui uma turbidez mais acentuada do que o lago aberto em 2012.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo Geral**

Comparar a água de dois lagos pesqueiros do município de Jaraguá do Sul, verificando qual desses ambientes têm uma melhor condição para os peixes presentes nos lagos, através da análise dos parâmetros: OD, pH e turbidez.

### **5.2. Objetivos Específicos**

- Coletar amostras de água nos lagos pesqueiros;
- Analisar a quantidade de OD, o pH e a turbidez nas amostras de água no laboratório do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Campus Jaraguá do Sul;
- Organizar os dados obtidos nas análises em gráficos e tabelas.
- Relacionar os dados obtidos com as condições adequadas, segundo a literatura, de cada parâmetro analisado para a vida dos peixes.

## 6. JUSTIFICATIVA

Segundo Manahan (2013), a quantidade de água disponível e sua qualidade para o ser humano sempre foi um aspecto vital na determinação de seu bem-estar. Ele menciona que grande parte da água da Terra está nos oceanos, e a outra fração encontra-se como vapor da água na atmosfera, enquanto parte da água está presente no estado sólido e outra parte está no subsolo. “Civilizações inteiras desapareceram por conta da escassez de água devido a mudanças climáticas”, ele afirma.

Além disso, não há possibilidade de consumo com a água presente nos oceanos por ser salgada demais. E, de acordo com Manahan (2013), no planeta ainda continuam os problemas relacionados à qualidade da água, os quais abrangem a crescente utilização perante o crescimento populacional, sua contaminação por resíduos perigosos descartados inadequadamente e a destruição da vida selvagem pela poluição da água, extinguindo a sua potabilidade. Ele também diz que, ao longo do tempo, a qualidade da água sempre foi um fator decisivo do bem-estar do ser humano.

Conforme Manahan (2013) a água, devido às suas propriedades, desempenha um papel fundamental em várias atividades registradas na antroposfera<sup>1</sup>, na qual energia e matéria são transportadas entre as diversas esferas do ambiente. Spiro e Stigliani (2009) corrobora com a ideia, mencionando que todos os seres vivos dependem da água, pois as reações bioquímicas ocorrem em solução aquosa em cada célula, sendo, também, um meio de transporte para ela quando excreta resíduos e necessita de nutrientes. E, para os peixes, essa água também necessita de ter uma boa qualidade, por ser seu habitat.

Segundo Fiorucci e Filho (2004), o oxigênio dissolvido na água é necessário para a respiração de organismos aeróbios, bem como outras formas aeróbias de vida, como os peixes, e, para sua sobrevivência, precisa-se que a água tenha concentrações de oxigênio mínimas para esses peixes, dependendo de sua espécie.

E, ainda, o potencial Hidrogeniônico (pH) da água é outro fator importante, pois, de acordo com Kubitzka (1998), extremos valores do pH prejudicam o crescimento e a reprodução dos peixes e, até mesmo, podem causar alta mortalidade massiva nos sistemas aquaculturais.

Além disso, conforme Pádua (2012?), outra variável de importância para os peixes é a turbidez, pois aponta a quantidade de sólidos em suspensão, responsáveis por

---

<sup>1</sup> “A *antroposfera* pode ser definida como a parte do ambiente construída ou modificada pelo homem e utilizada por ele em suas atividades.” (MANAHAN, 2013, p. 35)

variações quantitativas e qualitativas da qualidade das águas, como penetração da luz, fotossíntese e produtividade. Ela é consequência da presença de partículas orgânicas ou do solo (inorgânicas) em suspensão na água. Porém, altas concentrações de sólidos em suspensão são danosas aos peixes, pois reduzem excessivamente a passagem da luz, desequilibrando assim a cadeia trófica, de maneira que, em águas muito turvas, a luz se extingue completamente logo abaixo da superfície da água, e uma elevação nessa variável pode causar modificações nos ciclos biodinâmicos, interferindo na velocidade e intensidade da ação fotossintética.

Portanto, com o intuito de comparar a quantidade de OD, o pH e a turbidez da água dos dois lagos pesqueiros, será possível perceber qual dos dois meios tem uma melhor condição para os peixes ali presentes.

## 7. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 7.1. A Água e Sua Distribuição

Segundo Campos (2010), a molécula de água é constituída por dois átomos de hidrogênio ligados covalentemente a um átomo de oxigênio, onde os elétrons são compartilhados. Manahan (2013) complementa dizendo que esses três átomos não estão em linha reta, contudo eles formam um ângulo de  $105^\circ$ , devido aos dois pares de elétrons não-ligantes do oxigênio, fazendo com que a geometria da água seja angular. Campos menciona que, sendo o átomo de oxigênio mais eletronegativo que o átomo de hidrogênio, o oxigênio atrai o par de elétrons que formam a ligação.

Por essa diferença de polaridade, que torna a água um ótimo solvente de várias substâncias, uma vez que a água se aproxima dos íons encontrados nas soluções, quebra a ligação existente no soluto, solvatando-os, e, assim, os íons solvatados não conseguem voltar ao estado físico anterior. (GOMES; CLAVICO, 2005).

Várias propriedades peculiares da água são devidas às ligações de hidrogênio. De acordo com Campos (2010), quando moléculas são aquecidas, elas transformam essa energia térmica em energia cinética, de forma que movem-se mais rápido, acarretando numa mudança no volume que as moléculas ocupam, de maneira que sua densidade diminui. Se caso, for retirado calor das moléculas, as mesmas se movem mais lentamente, aumentando a densidade. Porém, com a água isso é diferente. A flutuação do gelo pode ser citada como exemplo, uma vez que tais ligações mantêm as moléculas de água mais afastadas no sólido do que no líquido, onde há uma ligação hidrogênio a menos por molécula.

Também é devido às ligações de hidrogênio o elevado calor de vaporização, a forte tensão superficial, o alto calor específico e as propriedades solventes quase universais. Em função da natureza química de sua molécula, as propriedades físicas e químicas da água diferem muito das de qualquer outra substância, o que a caracteriza como constituinte fundamental da matéria viva e do meio que a condiciona. (GOMES; CLAVICO, 2005).

Segundo Grassi (2001), essa substância é um recurso essencial para subsistência da vida, ou seja, todo o conjunto de flora e fauna do ambiente, assim como a maior parte dos ecossistemas terrestres, precisa de água para sobrevivência.

Nosso planeta está coberto de água, com um volume de aproximadamente 1,4 bilhão  $\text{km}^3$  que cobre cerca de 71% da superfície terrestre. Porém Grassi (2001) afirma que 97,5% da água de nosso planeta está nos oceanos e mares, na forma de água salgada, ou seja, é imprópria para o consumo humano, enquanto dos 2,5% de água que compõem o total de

água doce existente, 2/3 estão nas geleiras e calotas polares. Assim, somente 0,77% de toda água doce são para o consumo humano, e essa água doce é encontrada na forma de rios, lagos, lagoas, água subterrânea e a água presente na atmosfera.

De acordo com Marengo (2008) o Brasil é um dos países com maior disponibilidade de água no mundo, estando entre os primeiros em relação aos recursos hídricos. Os rios em território brasileiro têm em média uma vazão de 180 mil m<sup>3</sup>/s, correspondendo a aproximadamente cerca de 10% dos recursos hídricos do mundo, a qual varia em torno de 1,5 milhões de m<sup>3</sup>/s, sendo que o rio Amazonas está contido na maior bacia hidrográfica do planeta, já que 74% de água doce no Brasil são encontradas na região amazônica, habitada por apenas 5% da população Brasileira. Desse modo, o Rio Amazonas, possuindo mais de mil afluentes, sendo o maior e o principal rio da Amazônia.

Já, em Santa Catarina, conforme Woehl Jr et al (2002) a bacia do Rio Itapocu é a maior e mais importante do Norte de Santa Catarina, contendo uma área de 2390 km<sup>2</sup> e uma quantidade de água de 25 m<sup>3</sup>/s. O principal rio da bacia, ou seja, o rio Itapocu, nasce a partir do rio Bruacas, em Corupá, e deságua no Oceano Atlântico, em Morro Grande, 8 km do município de Barra Velha. Esse rio tem 116 km de extensão e suas águas são utilizadas de diversas formas, sendo os principais municípios que são abrangidos pela sua bacia: Corupá, Jaraguá do Sul, Schroeder, Guaramirim e Massaranduba.

## **7.2. Legislações e classificação do lago pesqueiro e a água residual**

De acordo com a NBR 9897 (1987) lago é “uma massa continental de água superficial, de extensão considerável”. Conforme o método de classificação das águas doces superficiais brasileiras norteia-se pelos pressupostos materiais das políticas nacionais de meio ambiente e de recursos hídricos, regulamentadas por outras legislações, como a Resolução do CONAMA.

A Resolução do CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005 dispõem 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, e dá outras providências, onde a definição de água doce, representa águas com salinidade igual ou inferior a 0,5‰, sendo encontrado com facilidade em lagos e rios, já a água salina, são águas com salinidade igual ou superior a 30‰ que podem ser achadas com grande frequência em mares. (CONAMA, 2005)

Com o intuito do grupo realizar a comparação da água de dois lagos pesqueiros, a Resolução vigente traz que as águas doces são classificadas em diferentes gêneros, como:

classe especial, classe 1, classe 2, classe 3 e classe 4. A partir destas demarcações, a água de um lago pesqueiro pode ser classificada como água doce de classe 3, no qual ela pode ser destinada ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à pesca amadora; à recreação de contato secundário e à dessedentação de animais. Essa classe possui, dentre as principais formas de contaminação dos recursos hídricos, os lançamentos de esgoto sem tratamento prévio, em rios e lagos; construção de aterros sanitários que afetam os lençóis freáticos e o arraste de excretas humanas e de animais durante períodos de chuva (GONZÁLES et al. 1982).

### **7.3. Parâmetros a serem analisados**

Vianna (1997) fala que a água pode conter uma variedade de impurezas, destacando-se partículas coloidais, substâncias húmicas<sup>2</sup>, elementos químicos, bactérias, algas, dentre outros microrganismos. Germano e Germano (2001) complementam mencionando que a transmissão pode ocorrer por outros meios, por alimentos e bebidas preparados com água contaminada, ou ainda, durante atividades recreacionais (acidental), ocasionando variada gama de patologias gastrintestinais. Com o intuito de comparar um lago pesqueiro aberto 2012 e outro aberto em 2010 e para se definir a condição ambiental dos lagos pesqueiros para a sobrevivência dos peixes, é necessário analisar alguns parâmetros nessa água, como OD, pH e a quantidade de Oxigênio Dissolvido (OD), no qual são os parâmetros que o grupo analisará na água dos dois lagos pesqueiros.

#### **7.3.1 Turbidez**

De acordo com a Superintendência do Abastecimento de Águas do Estado de São Paulo (SABESP, 2010), a turbidez é considerada a medição da resistência da água à passagem de luz, provocada pela presença de partículas flutuando na água, sendo um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto e é um dos principais parâmetros balizadores da atividade de tratamento de água, medida em Unidade Nefelométrica de Turbidez (UNT), que é equivalente a miligramas por litro de sílica (mg/l de SiO<sub>2</sub>). E Braga et. al. (2005), reforça a ideia dizendo que “A turbidez acentuada em águas naturais impede a

---

<sup>2</sup> A matéria orgânica presente nos solos, turfas e sedimentares consiste em uma mistura de produtos, em vários estágios de decomposição, resultantes da degradação química e biológica de resíduos/animais e da atividade de síntese de micro-organismos. Essa matéria é chamada de húmus, substâncias húmicas e substâncias não-húmicas. (Rocha, 2009, p. 198)

penetração dos raios solares e, conseqüentemente, prejudica a fotossíntese, causando problemas ecológicos para o meio aquático”.

Pavanelli (2001) afirma que a turbidez é causada principalmente pela ação pluvial, ou seja, através das chuvas que fazem um caminho que escoam no solo e levam partículas de argila e areia. As areias são partículas que se sedimentam sem solidificação. As argilas são formadas principalmente por argilominerais que são substâncias compostas de silicatos hidratados de alumínio e ferro, que possuem certa quantidade de elementos alcalinos terrosos, matéria orgânica, partículas de quartzo, pirita, calcita e outros minerais.

De acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 o valor ideal da turbidez para a vida aquática é de até 100 unidades nefelométricas de turbidez (UNT).

### **7.3.2. Potencial Hidrogeniônico (pH)**

Segundo Alves (?) O Potencial Hidrogeniônico (pH) é um índice que aponta a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio. As substâncias em geral, podem ser caracterizadas pelo seu valor de pH, sendo que este é determinado pela concentração de íons de Hidrogênio ( $H^+$ ). Quanto menor o pH de uma substância, maior a concentração de íons  $H^+$  e menor a concentração de íons  $OH^-$ .

Segundo Maier (1987) uma pequena diminuição no pH pode estar associada ao aumento no teor de matéria orgânica que leva a conseqüente queda na quantidade de oxigênio dissolvido disponível no corpo d'água. Para essa autora o pH nas águas dos rios brasileiros varia de neutro a ácido e pode se alterar ao longo do rio. Um exemplo dessa variação é o rio Amazonas que apresenta elevação gradativa do pH 4,0 atingindo o máximo de 7,8 praticamente em águas marinhas (Maier, 1987). Carvalho et al. (2000) afirmam que com o aumento das chuvas, o pH tende a subir e aproximar-se da neutralidade, pois ocorre maior diluição dos compostos dissolvidos e escoamento mais rápido. Isso é causado pelo aumento no volume de água que faz com que a acidez da água diminua. Esteves (1998) diz que na maioria das águas naturais o pH é influenciado pela concentração de  $H^+$  originado da dissociação do ácido carbônico, que gera valores baixos de pH, e das reações de íons carbonato e bicarbonato com a molécula de água, que elevam os valores de pH para a faixa alcalina. Apesar de se inter-relacionarem as variáveis físico-químicas podem ser influenciadas do meio externo, como a ocorrência de precipitação.

Potencial hidrogeniônico (pH) influencia os ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos na fisiologia de diversas espécies. Para que se conserve a vida aquática, o pH ideal deve variar entre 6 e 9 (Esteves, 1998).

### **7.3.3. Oxigênio Dissolvido (OD)**

De acordo com Rocha et al (2009) “a presença de oxigênio na água é essencial para vários organismos aquáticos nos processos metabólicos de bactérias aeróbicas e outros micro-organismos responsáveis pela degradação de poluentes nos sistemas aquáticos, os quais utilizam oxigênio como acceptor de elétrons”.

Segundo o Manual de qualidade da água (?) o oxigênio é usado para liberar a energia que está nos alimentos e ser aproveitada para o peixe realizar as funções necessárias à vida. Há animais que compensam a falta do oxigênio através da aceleração do seu ritmo respiratório. Os peixes, de modo geral, não tem a capacidade de regular a quantidade de oxigênio.

A maior parte do oxigênio é oriunda da atmosfera, que tem 20,95% do elemento em sua composição por volume de ar seco. Logo, a capacidade de um corpo hídrico de se reoxigenar ao contato com a atmosfera é um atributo importante. O oxigênio é produzido pela ação fotossintetizante das algas, mas esse processo na verdade não é eficiente como meio de oxigenar a água. (MANAHAN, 2013, p. 64- 65)

Segundo a Resolução CONAMA 357/2005, a quantidade mínima de OD na água de classe 3 deve-se ser de 4 mg/L de O<sub>2</sub>.

## **7.4. Vida Aquática**

Os impactos e agentes de estresse que podem afetar os ecossistemas aquáticos são comumente classificados, em quatro principais grupos: I) destruição do ecossistema, II) alteração física do habitat, III) alteração química da água e IV) adição ou remoção de espécies (MALMQVIST; RUNDLE, 2002).

Os lagos de todo o mundo são ameaçados pela eutrofização e pelo rebaixamento do lençol freático, como resultado da retirada da água subterrânea, porém dentre os principais impactos que ameaçam aos lagos está a eutrofização. Este processo é o aumento da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como consequência o aumento de suas produtividades, esse processo pode ser natural ou artificial.

A destruição do habitat, principalmente em ambientes lóticos, ocorre no mundo todo, tais como a construção de barragens e represas, para geração de energia, abastecimento urbano e irrigação, a construção de canais de drenagem e navegação (Giller, 2005), no Brasil existem cerca de 60.000 pequenos reservatórios só na região nordeste, os grandes

reservatórios brasileiros são estimados em cerca de 300 (Agostinho et al., 2007), a regulação do rio e a formação de grandes lagos causa a homogeneização do ecossistema, a perda e fragmentação do habitat, a regulação dos pulsos naturais nos regimes de seca e cheia de um rio pode causar mudanças fundamentais em toda a biota (Agostinho et al, 2007; Rosenberg et al., 2000).

#### **7.4.1. Peixes**

Para Linhares e Gewandsznajder (2008) os peixes são animais aquáticos que possuem fendas faríngeas na fase adulta e sua respiração é realizada por brânquias, os quais são divididos em três grupos: *Agnatha* (ágnatos), *Chondrichthyes* (condrictes) e *Osteichthyes* (osteíctes).

De acordo com Lopes (2008) os osteíctes também chamados de peixes ósseos possuem endoesqueleto formado apenas por ossos, apesar de haver exceções, existindo espécies em que o esqueleto não é totalmente formado por ossos. Os peixes ósseos podem ser classificados em dois grupos: actinopteriços e sarcopteriços. Os actinopteriços são peixes que possuem nadadeiras sustentadas por raios, que reúne o maior número de espécies de vertebrados. São animais ovíparos, porém há espécies vivíparas. Alguns exemplos de actinopteriços do mar são: sardinha, salmão, baiacu, peixe-fraude, enguia, moréia, garoupa, linguado, peixe-papagaio, e etc. O Brasil possui um grande número de espécies de actinopteriços de água doce, por exemplo bagres, pintados, dourados, piraputangas, tilápias e muitos outros.

#### **7.4.2. Peixes presentes no Pesque-Pague Aliança**

Os peixes presentes no Pesque Pague Aliança são: bagre africano, tambaqui, carpa capim, carpa húngara, traíra, pacú, corimbá, piracanjuba e tilápia.

Um dos peixes presentes no lago pesqueiro que será nosso objeto de estudo é o Bagre Africano. Essa espécie tem origem africana, e seu nome científico é *Clarias gariepinus*. Esses animais suportam a água com pouco oxigênio dissolvido, eles necessitam de água bem adubadas para os seus alevinos com cerca de 15 cm. A temperatura ideal para esse ser vivo é de 27 ° C. A base da sua alimentação é carnívora e zooplancônica. Podem permanecer longos períodos fora da água. Essa espécie é de grande vantagem para o dono do pesqueiro pois podem ser cultivados em altas densidades, normalmente são criados junto com tilápias pois elas diminuem o canibalismo dos bagres. (BEERLI e LOGATO, ?).

O Tambaqui é um peixe que também está presente no Pesque Pague Aliança e conforme Oliveira (2015) este peixe de água doce também é conhecido como Pacu Vermelho. Seu nome científico é *Colossoma macropomum*. Este animal está distribuído pelo Brasil principalmente pela região Norte, mas também habita em alguns Estados do Brasil, que são: Mato Grosso, Goiás, São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Sua alimentação é composta de: sementes de castanheiras, pequenos peixes, frutas, insetos aquáticos, sementes e grãos de cereais, brotos de plantas aquáticas e folhas. As principais características dessa espécie são: corpo romboidal, achatado e no peito, serrilhado. Apresenta uma boa dentição. Possui nadadeira adiposa curta, com raios na extremidade. Sua cor é parda, na parte superior e na parte inferior é preta, mas pode variar dependendo da cor da água. Esse peixes podem alcançar 90 cm de comprimento e chega a pesar 30 kg.

Outro peixe presente no pesque-pague é a Tilápia. De acordo com Oliveira (2015) seu nome científico é *Tilapia rendalli*. Essa espécie está distribuída em toda as bacias do Brasil. O principal habitat deste peixe são as águas lânticas de lagos e represas. Ele se alimenta de microcrustáceos, sementes, frutos, raízes, algas, plâncton e pequenos peixes. A reprodução do peixe ocorre a partir dos seis meses de idade, sendo que a desova pode ocorrer quatro vezes por ano. A tilápia possui algumas características as quais são: seu corpo é coberto por escamas, o seu comprimento pode chegar a 45 cm e pode atingir 2,5 kg de peso.

A Traíra é uma espécie do lago pesqueiro que segundo Oliveira (2015) é um peixe de água doce conhecido como Lobó e Tararira, seu nome científico é *Hoplias malabaricus*, essa espécie está distribuída por todo Brasil, sendo seu habitat as águas paradas de lagos, represas, brejos, que tenham barrancos com vegetação, pois emboscam suas presas. Esta espécie é carnívora e alimenta-se de pequenos peixes, insetos e rãs. No tempo de reprodução, se organizam em casais e preparam um local para desova. A Traíra possui escamas envoltas em um corpo cilíndrico, tem boca grande, olhos grandes. Possui uma coloração marrom ou preta com manchas cinza. Possui dentes muitos afiados. Tem grande resistência a lugares com pouco oxigênio. Chega a ter 60 cm de comprimento e pesa cerca de 4 kg.

O Piracanjuba é um dos peixes presentes no lago pesqueiro. Oliveira (2015) afirma que o nome científico dessa espécie é *Brycon orbygnyanus*, Esta espécie está distribuída no Mato Grosso, São Paulo, Paraná, e no Sul de Goiás. Dessa forma seu habitat são as águas claras, canais de rios. Esse peixe se alimenta de frutos, pequenos peixes e insetos. Esse peixe de escamas é de grande porte, onde a fêmea pode chegar a 80 cm de

comprimento e pesa cerca de 8 kg; já o macho pode ter 68 cm de comprimento e um peso de quase 4 kg.

Para Beerli e Logato (?) a Carpa Capim é um peixe de nome científico *Ctenopharingodon idella* sua origem é do Sudeste Asiático, mais precisamente na China. A quantidade de oxigênio dissolvido ideal para esse peixe é de 4,0 a 5,0 mg/L, e o pH adequado é de 6,0 a 7,0 e a temperatura deve estar em torno de 16 °C a 30° C. Essa espécie se alimenta de capins, folhagens de leguminosas, certas plantas aquáticas, frutos, algumas raízes e tubérculos. Ela ingere cerca de 40% a 60% do seu peso vivo em alimentos por dia.

De acordo com os autores citado acima, o Pacu é um animal de origem brasileira, com o nome científico: *Piaractus mesopotamicus*. Para a água estar adequada a essa espécie, o pH deve estar entre 6,0 e 7,0; o oxigênio dissolvido deve estar entorno de 4,0 a 5,0 mg/L. Esse peixe possui uma alimentação onívora, que se baseia em frutas, sementes, grãos, crustáceos, insetos, também consome, tubérculos e legumes.

Segundo Oliveira (2015) o Curimbatá que também é conhecido como Curimba e Curibatá, tem um nome científico que é *Prochilodus lineatus*. Esta espécie está distribuída por toda Região Norte, Nordeste e Centro-Oeste, presente também no Estados de São Paulo, Minas gerais e Paraná. De maneira que o Curimbatá pode habitar tanto no fundo dos lagos quanto na margem dos rios. A alimentação deste animal se baseia em restos orgânicos, por isso é considerado um peixe detritívoro. O curimba possui escamas ásperas e apresenta uma coloração cinza-prateada. Este peixe pode ter cerca de 45 cm de comprimento e atinge cerca de 450 gramas.

## **7.5. Pesqueiros**

Pesqueiros são domínios rurais com ecossistemas naturais e uma quantidade significativa de peixes adultos como forma de atrair pescadores e apresentar a ele um peixe fresco, de origem conhecida, a um preço justo e com a satisfação de pescá-lo, de modo que o pescador ainda pode usufruir de uma boa estrutura de recreação criada nos arredores do lago. (CAVALETT, 2004 apud ROSA, 2008). Em Jaraguá do Sul há cerca de 2 pesque-pague. Os quais são o Pesque-Pague Colonial e o Pesque-Pague Hélio Stinghen. (KRAISCH, 2009). E também há o Pesque-Pague Aliança que será o nosso local de estudo que está localizado no bairro Rio Cerro II.

## 8 METODOLOGIA

O projeto propõe comparar a água de dois lagos pesqueiros, analisando a quantidade de OD, a turbidez e o pH. Contudo, para que as análises sejam realizadas, é preciso coletar a água da seguinte maneira.

Segundo a NBR 9898 (1987), um cuidado especial deve ser tomado no transporte dos frascos a serem utilizados, os equipamentos e os reagentes, a fim de evitar quebras, danos e derramamentos. Para o transporte de reagentes e frascos de amostras vazios, recomenda-se utilizar uma caixa com engradado que permite o encaixe firme e seguro dos frascos. Equipamentos sensíveis devem ser mantidos em compartimentos revestidos para que o efeito das vibrações seja reduzido durante o transporte. Os frascos e as tampas devem ser de material quimicamente inertes, com boca larga para facilitar a limpeza e a coleta. Para a análise de OD, os frascos devem ser de vidro borossilicato com tampa esmerilhada e estreita (pontaguda), do mesmo material do frasco, e com selo d'água. Esses frascos devem ter no mínimo 300 ml, e os reagentes para preservação é uma solução de sulfato manganoso e outra de álcali iodeto-azida, que, por não haver no laboratório do IFSC, será substituído por hidróxido de potássio, tendo o prazo de análise de 8h. Para a análise de pH, os frascos podem ser ou de polietileno ou de vidro borossilicato, de no mínimo 200 ml, a qual deve ser mantida a 4°C para preservação, tendo o prazo de 6h para análise. Para a análise de turbidez, os frascos também podem ser ou de polietileno ou de vidro borossilicato, de no mínimo 200 ml, refrigerando e mantendo ao abrigo da luz, com prazo de 24h para análise.

O Manual Técnico para Coleta de Amostras de Água (2009) afirma que, primeiramente, coloca-se as luvas, medindo logo após a temperatura da água, tentando evitar ao máximo o contato da boca do frasco com meios contaminantes. Após isso, com uma das mãos, pega-se o frasco pela base e coloca-o com a boca virada para baixo, afundando-o uma profundidade de aproximadamente 30 cm. Depois, abre a tampa dentro do corpo de água a ser analisado, enchendo o frasco até a boca, e logo depois tirá-lo da água com cuidado, sem deixar bolhas de ar dentro do frasco.

Segundo a NBR 9898 (1987), uma vez coletada, a amostra deve ser transportada até o laboratório no tempo necessário para que a análise ocorra dentro do prazo de validade da preservação, e seu transporte deve ser efetuada através dos seguintes procedimentos:

- Colocar os frascos numa caixa apropriada, de tal modo que fiquem firmes durante o transporte;

- Se tiver que usar gelo para sua preservação, deve-se cuidar que os frascos não fiquem imersos na água formada pela sua fusão, pois aumentaria o risco de contaminação da amostra;

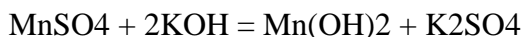
- Cobrir a caixa de maneira que a tampa exerça uma leve pressão sobre a tampa dos frascos, para que as tampas não se destaquem durante o transporte;

- Evitar a colocação de frascos de uma mesma amostra em caixas diferentes.

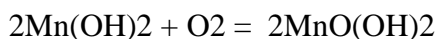
A análise laboratorial deve ser feita da seguinte forma: segundo Padilha et al (2009), os equipamentos necessários para a medida da turbidez são: Turbidímetro e padrões de turbidez. Após calibrar o turbidímetro com as soluções padrões devidamente homogêneas, coloca-se a amostra a ser analisada na cubeta. Homogeneiza-se a amostra e a coloca dentro do aparelho, que, em seguida, conforme o manual, se faz a leitura da turbidez.

O pH será medido com um equipamento chamado pH-metro portátil, que deve ser calibrado anteriormente com as soluções tampão.

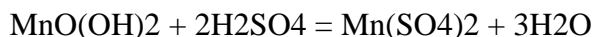
A análise da OD será realizada pelo método titulométrico (método de Winkler), após a coleta da água, adiciona-se à amostra sulfato manganoso e hidróxido de potássio em meio fortemente alcalino de hidróxido de sódio. O sulfato de manganês II reage com o hidróxido de sódio que forma um precipitado flocoso branco de hidróxido de manganês.



O precipitado de hidróxido de manganês II é disperso uniformemente na solução quando ela agitada, então, rapidamente o oxigênio dissolvido oxida uma quantidade equivalente de manganês bivalente à hidróxidos básicos de estados de oxidação mais altos, de coloração marrom



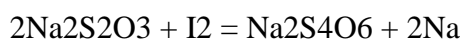
Quando a solução é acidificada, o precipitado se dissolve e se forma sulfato mangânico.



Que reage com o iodeto de potássio, liberando I<sub>2</sub> em quantidade equivalente a de oxigênio dissolvido na amostra.



O iodo que acaba sendo liberado é titulado com solução de tiosulfato de sódio.



Segundo Instituto de Biociencia *apud* Golterman et al (1969) como indicador para a medição do oxigênio dissolvido deve-se usar amido para a titulação de tiosulfato de sódio.

Após terem sido feitas todas as análises necessárias, os dados obtidos serão inseridos em tabelas e gráficos, para uma melhor análise e comparação entre eles, e será discutido qual dos lagos oferece melhores condições para a vida dos peixes.

## 9 CRONOGRAMA

Atividades	Período	Março	Abril	Maio	Junho
Aprofundamento da revisão bibliográfica		X	X	X	X
Preparação de materiais e reagentes		X	X		
Coleta das amostras e análise dos parâmetros		X	X		
Análise dos dados			X	X	
Redação da versão final				X	X
Apresentação do trabalho final / Entrega do banner					X

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, AA, GOMES, LC., PELICICE, FM. 2007. *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: Eduem; 501p.

ALVES, L. **Conceito de pH**. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/quimica/conceito-ph.htm>> Acesso em: 20/04/15.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9897**: *Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores*. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9898**: *Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores*. Rio de Janeiro, 1987.

BEERLI e LOGATO. *Peixes de importância a piscicultura brasileira*. Disponível em: <http://www.nucleoestudo.ufla.br/naqua/arquivos/Peixes%20de%20importancia.pdf>. Acesso em: 23/03/15.

BRAGA, Benedito et al. *Introdução a Engenharia Ambiental*. 2ª.ed. São Paulo: Pearson Prentici Hall, 2005;

BRASIL. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005. *Dispõem sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências*. Brasília, DF, 2005;

CAMPOS, Maria Lúcia A. Moura. *Introdução a Biogeoquímica de ambientes aquáticos*. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010;

CARVALHO, A.R.; SCHLITTLER, F.H.M.; TORNISIELO, V.L. 2000. *Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água*. Química Nova, 23(5): 618-622.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de limnoquímica*. Rio de Janeiro: Interciência, 1988, p. 75;

FIORUCCI, A. R.; FILHO, E. B (2004). *A importância do Oxigênio Dissolvido em Ecossistemas Aquáticos*. Disponível em <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc22/a02.pdf>>. Acesso em: 18/03/15.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. *Agentes bacterianos de toxinfecções alimentares*. In: Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. São Paulo: Ed. Varela, 629 p. Partes 12, p. 199-258, 2001;

GOMES, A. S.; CLAVICO, E. *Propriedades físico-químicas da Água*, 2005;

GONZÁLES, R.G.; TAYLOR, M.L.; ALFARO, G. *Estudo bacteriano del água de consumo en una comunidad Mexicana*. Bol Oficina Sanit Panam, v. 93, p.127-40,1982;

GRASSI, Marco Tadeu (2001). *As Águas no Planeta Terra*. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf>. Acesso em 25/02/15;

INSTITUTO DE BIOCENCIA apud GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.S. & OHNSTAO, M.A.M. 1969. Métodos Físicos e Químicos de análise das águas doces. I.B.P. manual n° 6. Blackwell Scientific Public.

KRAISCH, Soraia Daiane. *Participação na Territorialização do Desenvolvimento Turístico Rural nos Municípios da SDR de Jaraguá do Sul (SC)*. 2009. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional do Centro de Humanas e da Comunicação. Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2009;

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia Hoje*. 1 ed. São Paulo: Ática, p.522, 2008;

LOPES, S.; *Bio: Volume Único*- 2 ed.- São Paulo: Saraiva 2008;

MAIER, M.H. 1987. Ecologia da bacia do rio Jacaré Pepira (47°55' – 48°55'W; 22°30' – 21°55'S – Brasil): qualidade da água do rio principal. *Ciência e Cultura*, 39(2): 164-185

MALMQVIST, B., RUNDLE, S. 2002. *Threats to the running water ecosystems of the world*. Environmental Conservation, vol. 29, p. 134-153.

MANAHAN, Stanley E. *Química Ambiental* - 9. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2013;

MARENGO, J. A. (2008). *Água e mudanças climáticas*. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a06.pdf>. Acesso em 25/02/2015;

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria MS, N. 518/2004. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005;

OLIVEIRA, A. *Peixes de água doce do Brasil - Curimatá (Prochilodus lineatus)*. 2015. Centro de Produções Técnicas. Disponível em: <http://www.cpt.com.br/cursos-criacaodepeixes/artigos/peixes-de-agua-doce-do-brasil-curimbata-prochilodus-lineatus>. Acesso em 24/03/15;

OLIVEIRA, A. *Peixes de água doce do Brasil - Piracanjuba (Brycon orbignyanus)*. 2015. Centro de Produções Técnicas. Disponível em: <http://www.cpt.com.br/cursos-criacaodepeixes/artigos/peixes-de-agua-doce-do-brasil-piracanjuba-brycon-orbignyanus#ixzz3VLw6FACi>. Acesso em 24/03/15;

OLIVEIRA, A. *Peixes de água doce do Brasil - Tambaqui (Colossoma macropomum)*. 2015. Centro de Produções Técnicas. Disponível em: <http://www.cpt.com.br/cursos-criacaodepeixes/artigos/peixes-de-agua-doce-do-brasil-tambaqui-colossoma-macropomum>. Acesso em 24/03/15;

OLIVEIRA, A. *Peixes de água doce do Brasil - Traíra (Hoplias malabaricus)*. 2015. Centro de Produções Técnicas. Disponível em: <http://www.cpt.com.br/artigos/peixes-de-agua-doce-do-brasil-traira-hoplias-malabaricus>. Acesso em 24/03/15;

PADILHA, Camila, LEITZKE, Filipe, SILVA, Joao, SCREMIN, Lucas. *Determinação da turbidez, temperatura, cor e pH na água*; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Curitiba; 2009; Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/47348418/Determinacao-de-Turbidez-Temperatura-Cor-e-pH-em-Aguas-Quimica-UTFPR-2010#scribd>. Acesso em ;

PÁDUA, H. B. *Transparência e turbidez em sistemas aquáticos*. Disponível em <<http://www.pisciculturaafb.com.br/artigos03.htm>>. Acesso em 18/03/15;

PAVANELLI, Gerson. *Análise de diferentes tipos de coagulantes na coagulação, floculação e sedimentação de água com cor ou turbidez elevada*. 2001. Dissertação (Mestrado). Hidráulica e Saneamento. Escola de Engenharia de São Carlos de Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001;

PEREIRA, A. L. *Princípios da restauração de ambientes aquáticos continentais*. Boletim da Associação Brasileira de Limnologia, v. 39, n. 2, p. 1-21, 2011.

ROCHA et al. 2 ed. 2 ed. 2 ed. 2 ed. 2 ed. *Introdução a Química Ambiental*- 2 ed. - Porto Alegre: Bookman, 2009;

ROSA, Daniele Klöppel. *Análise Custo/Benefício da adoção de boas práticas de manejo em pesque-pague*. 2008. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2008;

SABESP (Superintendência do Abastecimento de Água do Estado de São Paulo) (2010). Tratamento de Água. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=491>> Acesso em: 14/10/2014;

SPIRO, Thomas G.; STIGLIANI, William M. *Química Ambiental* – 2. ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009;

VIANNA, Marcos Rocha. *Hidráulica Aplicada às Estações de Tratamento de Água*. 3. ed., 1997;

WOEHL, G.; WOEHL, E. N.; KAMCHEN, S. (2002). *Bacia Hidrográfica Rio Itapocu*. Disponível em: <[http://www.rabugio.org.br/manutencao/uploaded/pdf/bacia\\_hidrografica.pdf](http://www.rabugio.org.br/manutencao/uploaded/pdf/bacia_hidrografica.pdf)>. Acesso em 25/02/2015.