

QUALIDADE D'ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO DA CULTURA DO ARROZ DE UMA BARRAGEM LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE HULHA NEGRA, RS

D'AVILA, Samuel Barreto¹
MOLINA, Murilo Fernandes¹
PASSOS, Renata Machado dos¹
XAVIER, Suzane^{1*}
AZEVEDO, Letícia Fátima²
BIURRUN, Elisiane Peixoto Cardona²
CASSAL, Vivian Brusius²
GRIEBELER, Adriane²
MUNHOZ, Carolina Goulart²
SOUZA, Vanessa Fonseca de²

RESUMO: O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma planta herbácea, da família das gramíneas e apresentam a característica de ter em suas raízes e colmos a presença de aerênquimas, o que a faz adaptada a ambientes aquáticos. Assim, o objetivo principal do trabalho é a importância do uso da água de irrigação e sua qualidade. Neste projeto serão abordadas as características físico-químicas da água de uma barragem localizada no município de Hulha Negra, que é utilizada para irrigação de arroz (*Oryza sativa*), além de apresentar os resultados das análises realizadas em laboratório para determinar o pH, alcalinidade, cloretos, condutividade, sólidos totais e sólidos dissolvidos totais.

Estas análises tem por objetivo mostrar a qualidade da água utilizada para irrigação baseado nos resultados obtidos e comparando-as com pesquisas já realizadas anteriormente em outras regiões. Pode-se concluir através das análises realizadas que é de suma importância ressaltar que, a água utilizada para irrigação de arroz não apresenta parâmetros muito distintos em análise de pH, alcalinidade, sólidos totais dissolvidos, maiores em sólidos totais e condutividade e menor em teor de cloretos quando comparado com outros trabalhos realizados. As análises não são realizadas com muita frequência, houve uma certa dificuldade para encontrarmos resultados para comparação do município de Hulha Negra, por esse motivo, apresentamos a comparação com análises de outros municípios.

Palavras-chave: Análise; Condutividade; pH; *Oryza sativa*; Sólidos.

ABSTRACT: The rice (*Oryza sativa* L.) is an herbaceous plant, of the family of grasses and has the characteristic of having in its roots and stalks the presence of aerenchyma, which makes it adapted to aquatic environments. Thus, the main objective of the work is the importance of the use of irrigation water and its quality. In this project the physico-chemical characteristics of the water of a dam located in the municipality of Hulha Negra, which is used for irrigation of rice (*Oryza sativa*), will be approached, besides presenting the results of the laboratory tests to determine the pH, alkalinity, chlorides, conductivity, total solids and total dissolved solids. These analyzes aim to show the quality of the water used for irrigation based on the results obtained and comparing them with previous research previously carried out in other regions. It is important to note that the water used for rice irrigation does not present very different parameters in pH analysis, alkalinity, total dissolved solids, higher total solids and conductivity, and lower chloride content when compared to other studies. Analyzes are not performed very often, there has been a it is difficult to find results for comparison of the municipality of Hulha Negra, for this reason, we present the comparison with analyzes of other municipalities.

Keywords: Analyze; Conductivity; pH; *Oryza sativa*; Sólid.

¹ Discentes do Curso Agronomia, Nível 1 2018/1- Faculdade IDEAU DE BAGÉ – Bagé /RS.

² Docentes do Curso Agronomia, Nível 1 2018/1 - Faculdade IDEAU DE BAGÉ – Bagé/RS.

* sxavier@emater.tche.br

1 INTRODUÇÃO

O trabalho apresenta como objetivo demonstrar as características físico químicas da água, ou seja: sua condutividade, pH, sólidos totais e sólidos totais dissolvidos, bem como o restante das características analisadas.

As características físico químicas da água são o que definem as suas propriedades, por exemplo, sua temperatura pode alterar sua densidade e assim por diante. A importância da água para a vida é total, nenhum processo metabólico ocorre sem a ação direta ou indireta da água (SILVA e ALBERTONI, 2013).

A água pode ser encontrada em estado sólido (nas geleiras), líquido (rios, lagos, mares...) e gasoso (vapor). Essas características da molécula da água influenciam em várias das suas propriedades químicas e físicas, como:

A densidade da água, que varia conforme sua temperatura, no caso de ferver a água deixando ela menos densa ou em uma alta profundidade no oceano quando a temperatura da água é muito baixa e a mesma se encontra mais densa que na superfície, também é possível alterar sua densidade a partir da concentração de alguma substância que possa estar atuando em qualquer ambiente aquático, como o sal, por exemplo, que aumenta a densidade da água em relação água pura. A temperatura da água é um fator de grande importância para caracterizar também a densidade da mesma, assim como os estados da água, onde a temperatura da água em estado sólido será abaixo de 0°C (- negativo) em relação a uma quantidade de água em estado líquido e fervendo em 100°C entrando em estado de evaporação (SILVA e ALBERTONI, 2013).

“O total de sólidos dissolvidos (TSD) na água doce é menor do que 500 ppm (partes por milhão), nas águas salobras entre 500 e 30.000 ppm, e nas salinas acima de 30.000 ppm. O TDS também é utilizado para medir salinidade, pois está nem sempre é definida apenas pela presença de sais em solução” (SILVA e ALBERTONI, 2013, p.14).

Os sólidos dissolvidos totais são o conjunto de todas as substâncias orgânicas e inorgânicas contidas num líquido sob formas moleculares, ionizadas ou micro-granulares. É um parâmetro de determinação da qualidade da água, pois avalia o peso total dos constituintes minerais presentes na água, por unidade de volume.

O pH (potencial hidrogeniônico) mede acidez e alcalinidade da água e de outras substâncias. Por quê o pH é importante? O pH é importante por vários motivos, no tratamento

de esgoto e água das cidades, produção química, agricultura, monitoramento ambiental, tudo isso entre outros dependem de medições precisas do pH em seus processos. Consequentemente, pode-se dizer que o pH é o parâmetro mais medido no mundo (SILVA e ALBERTONI, 2013).

2 DESENVOLVIMENTO

Nesta parte do trabalho serão detalhados o referencial teórico, a metodologia empregada e os resultados encontrados. Contém a exposição ordenada e pormenorizada do assunto tratado do estudo.

2.1 Referencial Teórico

2.1.1 Importância da Água

Á água é composta por duas moléculas de hidrogênio e uma de oxigênio (H_2O), é o recurso natural mais importante do planeta, é essencial para sobrevivência de todos os seres vivos e para todas as atividades que são realizadas, tanto para: indústria, agricultura, pecuária, uso doméstico, dentre outros. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO, apud PENA, 2016), a sua utilização no mundo está dividida em cerca de 70% para a agricultura, 22% para indústrias e 8% para uso doméstico.

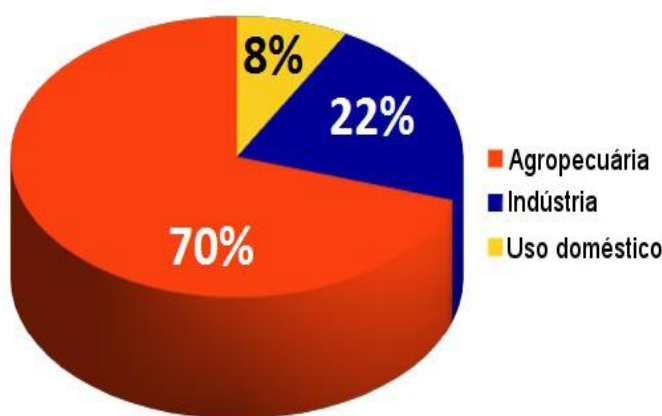


Figura 2- Uso da água no mundo conforme os diferentes tipos de atividade

Fonte: Disponível em: <<https://escolakids.uol.com.br/as-atividades-que-mais-consomem-agua.htm>>

O globo terrestre é formado por 30% de terra e 70% de água, desta aproximadamente 97% é de água salgada e 3% é de água doce. Sendo que cerca de 71% da água doce está concentrada nas geleiras, 18% encontram-se no subsolo e apenas 7% estão disponíveis em rios, lagos e reservatórios de água e 4% encontra-se na umidade do ar (PENA, 2016).

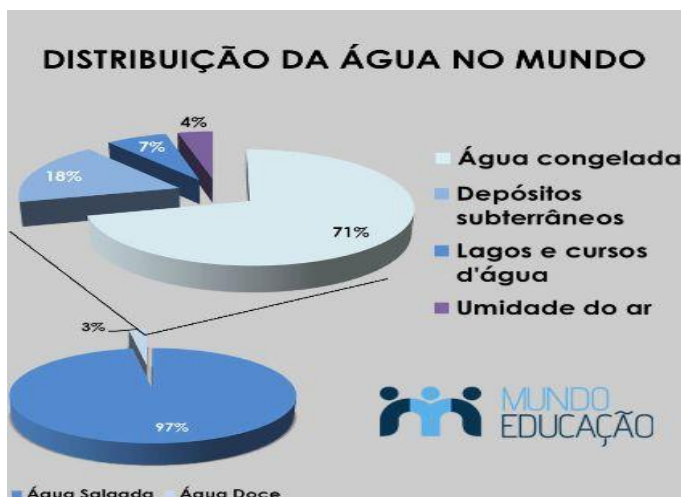


Figura 3- Distribuição quantitativa da água na Terra

Fonte: Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/a-distribuicao-agua-no-mundo.htm>>

Corremos o risco de ficar sem água se o uso continuar excessivo, segundo o portal Serrazul (2018) várias cidades do mundo poderão sofrer com a escassez de água futuramente, dentre elas grandes potências como: Cidade do Cabo, Pequim, Cairo, Jacarta, Moscou, Istambul, Cidade do México, Londres, Tóquio, Miami e São Paulo. Além da escassez atual, um dos fatores de grande impacto é a má qualidade da água que também interfere no desenvolvimento econômico mundial, pois a poluição está aumentando com o passar dos anos, em grande parte pelo destino inadequado do lixo, falta de saneamento básico, destino incorreto de resíduos industriais e o uso inconsequente de agrotóxicos.

De fato, sem a água não seria possível existir vida no planeta, muito menos, seria possível produzir alimentos, por isso, o bem comum a todos e de importância vital deve ser preservado, para que no futuro ainda exista vida. A produção de alimento é, sem dúvida alguma, a atividade que mais utiliza a água, pode ser possível que futuramente exista uma forma de não consumir tanto dela. Conforme a Redação do Inovação Tecnológica (2012), existe um projeto desenvolvido por europeus que o chamam de irrigação inteligente, onde o

produtor usa desse sistema de irrigação, que utiliza pouca água, reduz o custo para os agricultores e produz mais.

2.1.2 Qualidade da água de irrigação para a cultura do arroz

Seu nome científico é *Oryza sativa L.*, é uma espécie anual, pertencente à família das Poaceas, sua classificação no grupo de plantas é sistema fotossintético C3, adaptada ao ambiente aquático, esta adaptação se dá devido a presença de aerênquima no colmo e nas raízes, o que possibilita a passagem de oxigênio do ar para a camada da rizosfera (RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS DA PESQUISA PARA O SUL DO BRASIL, 2012). Na figura 4 vemos um cacho de arroz irrigado:



Figura 4- Arroz irrigado

Fonte: Foto Lanzetta, P., 2013. Embrapa Clima Temperado

O cultivo de arroz irrigado diferencia-se, basicamente das demais, quanto a forma de preparo do solo, aos métodos de semeadura e ao manejo inicial da água. A plantação deve ser feita em um solo rico em nutrientes e que seja, de preferência, plano.

A quantidade de água exigida para o cultivo de arroz é o somatório da água necessária para saturação do solo, formação da lâmina, reposição das perdas por evapotranspiração, constituição dos tecidos da planta e compensação de todas as perdas no sistema de condução e distribuição de água na lavoura. Deve-se, ainda, considerar o ciclo da cultivar, a época de semeadura, as precipitações ocorridas após a semeadura, o teor de água no solo no início da irrigação e a declividade do terreno (SOSBAI, 2003).

A qualidade da água para irrigação nem sempre é definida com perfeição. Muitas vezes, refere-se à sua salinidade com relação à quantidade total de sólidos dissolvidos, expressa em miligramas por litro, partes ou por meio de sua condutividade elétrica. No entanto, para que se possa fazer correta interpretação da qualidade da água para irrigação, os parâmetros analisados devem estar relacionados com seus efeitos no solo, na cultura e no manejo da irrigação, os quais serão necessários para controlar ou compensar os problemas relacionados com a qualidade da água (BERNARDO et al., 2006).

O desenvolvimento da cultura de arroz, na fase inicial de irrigação até o início da formação da panícula, é afetado mais pela temperatura da água do que o ar, em virtude de que as gêmeas responsáveis pelo desenvolvimento das folhas, perfilhos e panículas permanecem sobre a água. À medida que a panícula se desenvolve e se sobressai do nível da água, aumenta a influência da temperatura do ar para a planta de arroz e diminui a influência da temperatura da água (MARCHEZAN et al., 2005, p.73).

Uma das principais características da plantação de arroz no Brasil é necessitar de água em abundância para se desenvolver, o que faz com que ela tenha mais dificuldade para se adaptar às regiões que possuem clima seco e regiões que não contam com rios ou barragens nas proximidades.

O arroz é um dos itens básicos da alimentação no Brasil, tem participação nos mais variados pratos, é um produto consumido em todos os continentes e por isso possui um papel econômico importante. Anualmente, são cultivados cerca de 150 milhões de hectares em todo o mundo, produzindo 590 milhões de toneladas. A maior produção é feita na Ásia, mas o Brasil está entre os dez principais produtores, gerando em média 11 milhões de toneladas (LINK, 2014).

Materiais e Métodos

O presente trabalho foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica para auxiliar na obtenção dos objetivos propostos, ou seja, determinar as características físicas e químicas da água utilizada para a irrigação do arroz, além de uma pesquisa descritiva, através de um estudo de caso e quantitativa quanto à abordagem.

O objetivo desta pesquisa foi analisar em laboratório a qualidade da água de uma barragem que é utilizada para irrigação da cultura do arroz (*Oryza sativa L.*) e dessedentação

de gado de corte, para isso foram realizadas análise de pH, sólidos, alcalinidade, condutividade elétrica e cloretos.

A barragem onde as amostras foram retiradas está localizada no município de Hulha Negra com a coordenada latitude $-31^{\circ}23'40.08''S$ e longitude $-53^{\circ}54'40.96''O$ a 6,1 quilômetros da sede do município. Possui uma bacia de acumulação de 25,3 hectares conforme a Figura 5. A vegetação predominante é com espécies nativas da região, atualmente é utilizada para irrigação da cultura do arroz e dessedentação animal.



Figura 5- Visualização da barragem utilizada para retirada das amostras de água
Fonte: Google Earth Pro- imagem (2016)

No dia 17 de abril de 2018 foi realizada a coleta da amostra de água onde foi verificado que a barragem estava com sua capacidade abaixo do normal conforme a figura 6, pois além de ser usada para irrigação da cultura do arroz, o município de Hulha Negra vem sofrendo com uma estiagem desde de novembro de 2017.



Figura 6- Visualização da barragem quando da retirada das amostras de água.
Fonte: Google Earth Pro- imagem (2018)

Segundo dados do ano de 2018, do escritório municipal da Emater-RS/Ascar de Hulha Negra desde novembro de 2017 até o dia 20 de abril de 2018 a precipitação total foi de 404 milímetros, o mês de novembro de 2017 foi o que registrou 23 milímetros sendo a menor precipitação.

A figura 7 mostra a precipitação média nos últimos cinco anos e a registrada no período de novembro de 2017 a abril de 2018.

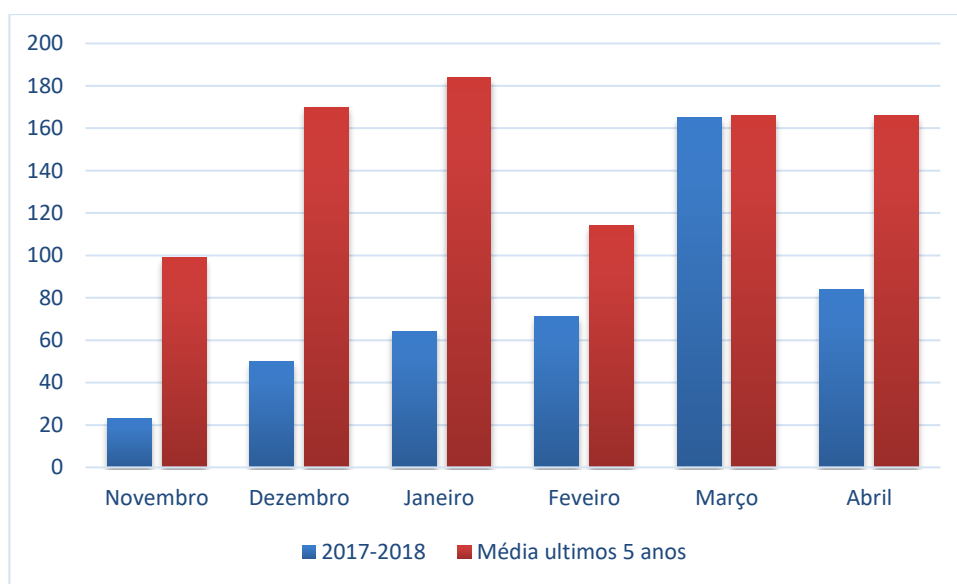


Figura 7- Precipitação média nos últimos 5 anos e 2017-2018
Fonte: Escritório municipal da Emater-rs/Ascar de Hulha Negra

No dia 17 de abril de 2018 durante a manhã foi realizada coleta de amostra de água na barragem, conforme mostra a figura 8, o tempo estava parcialmente nublado, ventando, a temperatura registrada o durante a manhã foi de 18 °C e a temperatura da água de 16°C.



Figura 8– Momento da coleta

Fonte: Xavier, S., 2018. Hulha Negra, RS

Foram coletadas duas amostras, a primeira foi realizada às 8 horas e 30 minutos e retirada no meio da taipa com a coordenada latitude $-31^{\circ}23'40.08''S$ e longitude $-53^{\circ}54'40.96''O$ e a segunda as 9 horas e retirada no final da taipa com a coordenada latitude $-31^{\circ}23'39.94''S$ e longitude $-53^{\circ}54'33.72''O$, conforme figura 9.

O processo realizado nas amostras foi o mesmo, primeiro foi higienizados os equipamentos utilizados e as embalagens onde foi colocado as amostras e identificação das mesmas, foram retiradas 3 sub amostras para cada amostra, estas foram homogeneizada, logo após foi registrado as coordenadas do local de amostragem, as amostras foram armazenadas em uma caixa térmica com gelo até o momento da análise.



Figura 9- Visualização dos pontos de coleta
Fonte: Google Earth Pro- imagem (2018)

Os materiais utilizados para a coleta foram garrafa pet, termômetros, balde, corda, álcool, funil, pano, caixa térmica, gelo, GPS, celular para registro fotográfico e disco de secchi.

Para verificar a profundidade de transparência da água foi utilizado o disco de Secchi (figura10), consiste em um disco com setores branco e preto preso a um cabo graduado.

A profundidade do Disco de Secchi corresponde a profundidade de transparência e, a partir dessa medida, é possível estimar a profundidade da zona fótica, que corresponde a profundidade de penetração vertical da luz solar na coluna d'água. Essa zona indica o nível da atividade fotossintética de lagos ou reservatórios, de acordo com CETESB (2011) apud MACEDO (2012, p. 5).



Figura 10– Disco de Secchi

Fonte: Xavier, S., 2018. Hulha Negra, RS

Após a retirada das amostras, estas foram levadas ao laboratório de bioquímica da Faculdade Ideau para a realização das análises físico químicas. Dentre as análises as seguintes foram efetuadas:

PH

Para determinação do pH, foi utilizada o método de potenciométrico, com o auxílio do PHmetro marca AK90, medidor de pH de bolso.

Foi retirado 500 ml da água coletada para realizar o leitura de pH da água e colocado em um béquer higienizado e ambientado, após foi inserido o pHmetro higienizado e seco na amostra de água, até ficar estável para realizar a leitura.

Condutividade Elétrica

Para determinação da Condutividade elétrica, foi utilizada o método potenciômetro, com condutivimetro marca B-MAX, modelo TDS&EC, meter (hold).

Na realização desta análise também foi utilizado em torno de 500ml de amostra, os béquer foram higienizados e ambientados, logo após foi identificado os béquer com o número de cada amostra, o condutivimetro foi higienizado e seco e posto na amostra, quando o aparelho estava estável foi verificado a condutividade em $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Alcalinidade

Para determinação de alcalinidade, foi utilizada o método com a fita de alcalinidade.

A amostra foi colocada em um béquer, aproximadamente 500 ml, logo após foi inserido a fita por cerca de um minuto na amostra, após foi retirado a fita e observado a cor da mesma.

Cloretos

Para determinação de cloretos, foi utilizada o método argentométrico de mohl, através da análise titulométrica.

Para a realização da análise foi necessário preparar as soluções de Nitrato de prata (AgNO_3) e outra de Cromato de potássio(K_2CrO_4).

O nitrato de prata foi preparado da seguinte forma: foi utilizado 2,395 gramas de nitrato de prata em um litro de água, o nitrato de prata passado foi transferido para um balão

volumétrico de 1 litro, logo após foi adicionado água para dissolução do sal e completado com água o volume do balão. A solução foi guardada em um frasco de âmbar.

O cromato de potássio já estava pronto para uso, o método de realização consiste em utilizar 50 gramas de cromato de potássio, dissolvido em 1 000 ml de água, adicionar 0,0141N de nitrato de prata (AgNO_3), até formar um precipitado vermelho tijolo, ficar em repouso por 12 horas, após filtrar com papel de filtro watman nº 40 e transferir para um balão volumétrico de 1 litro e guardar em um frasco âmbar.

No momento da análise foi ambientado o erlenmeyer com a amostra, medido 100 ml da amostra na proveta e transferido para o erlenmeyer, colocado 1 ml do indicador de cromato de potássio, em uma bureta com torneira foi inserido 25 ml de nitrato de prata. Logo após foi pingado na amostra a solução de nitrato de prata até ficar alaranjado e verificado a quantidade da solução que foi utilizada para chegar na cor necessário.

É realizado o seguinte cálculo para saber a concentração de cloreto.

$$\text{Mg Cl}^-/\text{L} = \frac{\text{N AgNO}_3 * \text{V1 AgNO}_3 \text{ gastos} * 35450}{\text{Volume da amostra}}$$

Sólidos totais

Para determinação de sólidos totais, foi o métodos de análise gravimétrica.

Análise Gravimétrica

Na análise gravimétrica foi pesado na balança de precisão o cadinho, medido 100 ml de amostra na proveta, o cadinho com a amostra foi colocado na estufa com temperatura média de 107 graus por 72 horas, após foi verificado o peso novamente do cadinho.

Foi realizado o seguinte cálculo para saber a concentração de sólidos totais.

$$\text{ST mg/L} = \frac{(\text{A}-\text{B}) * 1000000}{\text{Volume}}$$

Materiais utilizados: cápsula de porcelana (cadinho), pinça, balança de precisão, estufa e proveta.

Sólidos dissolvidos totais

Para determinação dos sólidos dissolvidos, foi utilizada o método potenciômetro, com condutivímetro marca B-MAX, modelo TDS&EC, meter (hold).

Na análise com condutivímetro foi ambientado o béquer e colocado em torno de 150 ml de amostra, inserido o condutivímetro, assim que ficou estabilizado foi realizado a leitura de sólidos em ppm e a temperatura da água.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo realizado no laboratório da faculdade Ideau de Bagé foram analisados seis parâmetros de qualidade da água de uma barragem localizada no Município de Hulha Negra utilizada para irrigação de arroz e dessedentação animal, no qual o estudo foi focado para uso na irrigação. Foram obtidos os valores referentes ao pH, condutividade elétrica, alcalinidade, teor de cloreto, sólidos totais e sólidos totais dissolvidos. Os valores estão na tabela abaixo conforme podemos observar.

Tabela 1- Resultado das análises realizadas em laboratório

Análise	Resultado amostra 1	Resultado amostra 2
PH	7,9	7,8
Condutividade Elétrica	50 $\mu\text{S cm}^{-1}$	50 $\mu\text{S cm}^{-1}$
Alcalinidade	40 ppm	40 ppm
Cloretos	12,99 mg/L	31,99 mg/L
Sólidos totais	300 mg/L	200 mg/L
Sólidos dissolvidos totais	24 ppm	27 ppm

Fonte: Xavier, S; 2018

Os resultados de pH nas duas análises foram de 7,9 na amostra 1 e 7,8 na amostra 2 segundo Molizze (2005), foi realizada análise da qualidade da água de barragem em diferentes estágios da cultura, sendo a análise para irrigação no preparo de solo com o pH 7,93, verificamos que o pH das amostras é praticamente o mesmo do trabalho realizado em outra barragem.

Nas análises realizadas em laboratório tanto a amostra 1 como a amostra 2 obtiveram o mesmo resultado para condutividade elétrica, 50 $\mu\text{S cm}^{-1}$, em comparação com as análises

realizadas por Molizze (2005) em águas de barragem localizada no município de Gaspar, SC, no qual o resultado da água utilizada para irrigação foi de $38,9 \mu\text{S cm}^{-1}$, verificamos que a diferença nos resultados das águas analisadas é de $11,1 \mu\text{S cm}^{-1}$, com isso podemos dizer que a água da barragem do município de Hulha Negra/ RS, possui condutividade elétrica maior.

As análises realizadas com a fita de alcalinidade obtiveram a cor alaranjada, como observamos na figura 11, quando comparada com a tabela de alcalinidade observamos que a alcalinidade da água está em torno de 40 ppm, em pesquisas de trabalhos realizados em outras barragens localizamos apenas resultados em mg L^{-1} , com isso foi feita a conversão de mg L^{-1} para ppm, trabalhos realizados por Neves, et al. (2016) a alcalinidade apresentou valores entre 49,37 a 43,16 ppm, concluimos que mesmo a alcalinidade da barragem de Hulha Negra sendo maior, ainda assim está abaixo da considerada ideal pela faixa de alcalinidade (figura 12).

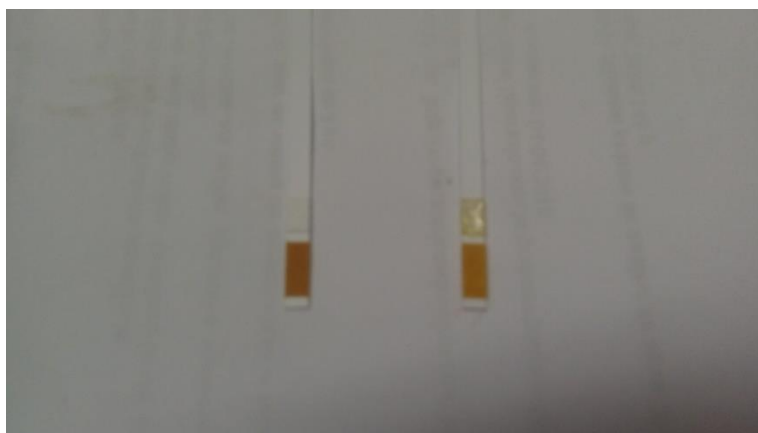


Figura 11- Resultado da fita de alcalinidade
Fonte: Passos, 2018, Bagé, RS

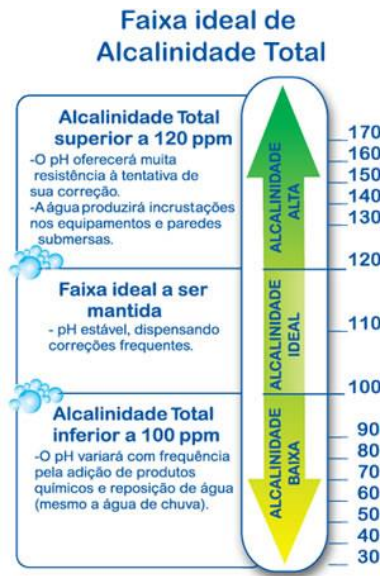


Figura 12- Faixa de alcalinidade
Fonte: Brasil Piscinas, 2018

O teor de cloreto encontrada na análise da amostra 1 foi de 12,99 mg/L e na análise da amostra 2 de 31,99 mg/L, no momento em que foi realizada a análise da amostra 2 houve um erro na adição de Nitrato de prata o que ocasionou um maior teor de cloreto na água, com isso a comparação com outros trabalhos será realizada apenas com a amostra 1. Neves, et al. (2016), verificaram que a concentração de cloretos variou de 13,19 a 16,97 mg L⁻¹ em um reservatório localizado no estado do Sergipe, estando a água da barragem de Hulha Negra com um teor menor de Cloreto.

Em laboratório realizamos as análises de sólidos totais dissolvidos onde podemos determinar que os resultados na análise da amostra 1 é de 24 ppm (parte por milhão) e na análise da amostra 2 de 27 ppm, ao analisar um trabalho realizado em um reservatório de Sergipe, observamos que Neves et al. (2016), obtiveram resultados de sólidos totais dissolvidos que variam de 86,7 a 97,1 mg/L, realizando a conversão de medidas dos resultados que obtiveram na barragem de Sergipe para ppm, apuramos que a barragem analisada tem menos sólidos totais dissolvidos. Em outro trabalho realizado por Pirotoba et al. (2017), no estado da Paraíba encontramos resultados semelhantes na análise identificada como ponto 2 de 27,05 mg/L.

Através da análise dos sólidos totais da barragem de Hulha Negra verifica-se que a quantidade encontrada na análise da amostra 1 foi de 300 mg/L e na análise de amostra 2 de 200 mg/L.

Segundo, Dourado et al. (2016) não obtiveram resultados com quantidade satisfatórias em estudos de sólidos totais. Foi realizado a busca de outros trabalhos com resultados de sólidos totais e não foi encontrado. Podemos dizer que quando comparado com o trabalho de Dourado a quantidade de sólidos totais é elevada.

4 CONCLUSÃO

É de suma importância ressaltar que, a água utilizada para irrigação de arroz não apresenta parâmetros muito distintos em análise de pH, alcalinidade, sólidos totais dissolvidos, maiores em sólidos totais e condutividade e menor em teor de cloretos quando comparado com outros trabalhos realizados. Não há bibliografias que relatem a qualidade d'água para irrigação, desta forma houve uma certa dificuldade para encontrarmos resultados para comparação do município de Hulha Negra, por esse motivo, apresentamos a comparação com análises de outros municípios.

Tabela 2- Comparação dos resultados com os outros trabalhos

Análise	Resultados de outros estudos	Resultado amostra 1	Resultado amostra 2
PH	7,9 Molizze (2005)	7,9	7,8
Condutividade elétrica	38,9 $\mu\text{S cm}^{-1}$ Molizze (2005)	50 $\mu\text{S cm}^{-1}$	50 $\mu\text{S cm}^{-1}$
Alcalinidade	49,37 a 43,16 ppm Neves, et al (2016)	40 ppm	40 ppm
Cloretos	13,19 a 16,97 mg L^{-1} Neves, et al (2016)	12,99 mg/L	31,99 mg/L
Sólidos dissolvidos totais	27,05 mg/L Pirotoba, et al (2017)	24 ppm	27 ppm
Sólidos totais	Não obteve quantidades satisfatórias Dourado et al (2016)	300 mg/L	200 mg/L

Fonte: Xavier, S; 2018

REFERÊNCIAS

A alcalinidade da piscina. Disponível em: < <https://brasilpiscinas.com.br/alcalinidade-da-piscina/>>. Acesso em 24 de maio de 2018.

Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil, Itajaí, SC, 2012.

Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil, Santa Maria, RS, 2005.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação.** 8. ed. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.

BRITO, R.A.L., ANDRADE, C.de L.T., **Qualidade da água na agricultura e no ambiente,** Belo Horizonte, 2010.p. 50-57.Disponível em:<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/888975/1/Qualidadeagua.pdf>>. Acesso em: 01 março 2018.

CLAVICO, E., GOMES, A. S, **Propriedade físico-químicas da água,** 2005. Disponível em: <<http://www.uff.br/ecosed/PropriedadesH2O.pdf>> Acesso em: 01 março 2018.

DOURADO, A. A., et al, **Avaliação da qualidade e classificação das águas naturais da barragem...,** Poço das Caldas, MG, 2016.

FAO, apud; PENA, R. A, **Uso da água no mundo conforme os diferentes tipos de atividade.** Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/as-atividades-que-mais-consomem-agua.htm>. Acesso em 27 de maio de 2018.

FONSECA, R. F. et al. **Documentos 226, Descritores Botânicos, Agronômicos e Fenológicos do Arroz (Oryza sativa L.),** Santo Antônio de Goiás, GO, 2008.

MACEDO, C.R. de, **A utilização da profundidade do disco de secchi...,** São Jose dos Campos, 2012. Disponível em: <http://wiki.dpi.inpe.br/lib/exe/fetch.php?media=carina_monografia.pdf> Acesso em 21 abril 2018.

MOLOZZI, J.; SILVA, A.; PINHEIRO, A.; HEPP, L.U. **A cultura do arroz influenciando a distribuição de macrófitas aquáticas. Perspectiva, v.29, p.61-68, 2005**

NEVES, M. A., et al. **Qualidade da água do reservatório Jaime Umbelino – barragem do poxim/Sergipe,** Cristóvão, SE, 2016.

PENA, R. A, **Distribuição quantitativa da água na Terra.** Fonte: Disponível em:<<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/a-distribuicao-agua-no-mundo.htm>> acesso em 27 de maio de 2018.

PIROTABA, A. R. A. et al, **Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil,** Barcarena, PA, 2017.

REDAÇÃO DO INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, Fonte: Disponível em:<http://inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=sistema-de-irrigacao-inteligente&id=010125120319#.WyLzmzQ4-c0>> acesso em 27 de maio de 2018.

SILVA, C. P, ALBERTONI, E. **Características físicas e químicas da água;** 2013. P.3-20. Disponível em: <www.repositorio.sead.furg.br> 19 de abril 2018.