



Estado de Santa Catarina
Município de Caçador/SC
Conselho Municipal de Saneamento Básico - CMSB

Resolução nº. 17/2022, de 7 de dezembro de 2022.

Dispõe sobre a aprovação da execução do Projeto Monitoramento da Qualidade da Água do Rio do Peixe no Perímetro Rural e Urbano do Município de Caçador/SC, de autoria de Roger Francisco Ferreira de Campos, pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico – CMSB, com recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico.

O Conselho Municipal de Saneamento Básico de Caçador – CMSB, em cumprimento à Lei Municipal nº. 3.606, de 4 de junho de 2020 e à Lei Complementar 279, de 16 de julho de 2014, no uso de suas atribuições,

CONSIDERANDO o Projeto Monitoramento da Qualidade da Água do Rio do Peixe no Perímetro Rural e Urbano do Município de Caçador/SC, de autoria de Roger Francisco Ferreira de Campos, anexo,

CONSIDERANDO a Reunião do Conselho Municipal de Saneamento Básico – CMSB realizada no dia 25 de setembro de 2022, conforme Ata nº. 02,

CONSIDERANDO a Reunião Extraordinária do Conselho Municipal de Saneamento Básico – CMSB realizada no dia 7 de dezembro de 2022, conforme Ata nº. 21,

Resolve:

Art. 1º Aprovar a execução do Projeto Monitoramento da Qualidade da Água do Rio do Peixe no Perímetro Rural e Urbano do Município de Caçador/SC, de autoria de Roger Francisco Ferreira de Campos, nos termos em anexo, pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico – CMSB, com recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico.

Art. 2º O Projeto deverá ser executado durante o período de um ano e oito meses e o valor a ser custeado pelo Fundo Municipal de Saneamento Básico é de R\$ 32.137,00 (trinta e dois mil cento e trinta e sete reais).

Parágrafo Único. A aquisição dos materiais e/ou equipamentos para a execução do Projeto se dará através da Secretaria Municipal de Agricultura, Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente, com recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor a partir da data de sua publicação.

Caçador/SC, 7 de dezembro de 2022.

Assinado de forma digital por
Tiago Borga
Dados: 2022.12.15 09:45:57
-03'00'

Tiago Borga

Presidente do Conselho Municipal de Saneamento Básico - CMSB

UNIVERSIDADE ALTO VALE DO RIO DO PEIXE - UNIARP

ROGER FRANCISCO FERREIRA DE CAMPOS

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO DO PEIXE NO
PERÍMETRO RURAL E URBANO DO MUNICÍPIO DE CAÇADOR/SC**

**CAÇADOR
2022**

1. INTRODUÇÃO

A atividade humana em qualquer magnitude apresenta uma interação negativa com o meio ambiente (ZAN et al., 2012), estando relacionado com a falta de boas práticas ambientais (LIMA; BARBOSA; OLIVEIRA, 2017). Ortega e Carvalho (2013) complementam que o uso do solo em qualquer magnitude ocasiona efeitos negativos na qualidade dos recursos hídricos. Para Vich (2010) esse processo está associado com o esgotamento dos recursos naturais, necessitando, assim, da conservação por meio do manejo sustentável nas bacias hidrográficas, onde as atividades antrópicas estão instaladas.

A poluição hídrica está se agravando durante os séculos (BROUSSARD; TURNER, 2009), sendo evidente a poluição nas bacias hidrográficas em todo mundo (BHUIYAN et al., 2013). As bacias hidrográficas na América do Sul, particularmente no Brasil, têm sido consideravelmente alteradas nos últimos anos em função do desenvolvimento industrial, do crescimento desordenado das cidades e da superpopulação (DANTAS, 2005), além de diversas atividades antrópicas potencialmente impactantes que se instalam, de forma não planejada, ao longo das bacias (REIS et al., 2017; ŞENER; ŞENER; DAVRAZ, 2017).

Os efeitos resultantes da introdução de poluentes ou contaminantes em um ambiente aquático dependem das características do poluente induzido, do caminho percorrido no meio e do uso que se faz do corpo hídrico (CHEN et al., 2018), onde por sua vez o contaminante pode ser induzido de forma pontual (lançamento de esgoto e/ou efluentes) ou difusa (produção agrícolas) (BRAGA et al., 2005), onde sua qualidade (ANTAS; MORAIS, 2011) e classificação está conforme o seu uso (BARCLAY et al., 2016).

O lançamento de efluentes industriais e do esgotamento sanitário afeta diretamente a qualidade da água, sendo uma grande ameaça para a vida aquática (HALDER; ESLAM, 2015), além de inviabilizar seu uso para o consumo (FOLLMANN; FOLETO, 2013). A preocupação em manter os padrões da qualidade da água superficial no planeta vem se tornando um impasse ambiental, no qual o homem está sendo um fator exponencial nessa ação (LEVÊQUE; BURNS, 2017). Eisenberg, Bartram e Wade (2016) relatam que o

Brasil sofre com o descarte de esgoto sanitário nos recursos hídricos e que o mesmo acarreta um problema para toda a sociedade.

Para Braga et al., (2005) tanto os efluentes industriais quanto o esgotamento sanitário podem gerar impactos estéticos, fisiológicos e ecológicos. A descarga de efluentes industriais pode influenciar na biodisponibilidade de metais no corpo hídrico (NYAMANGARA et al., 2008), como também apresenta um potencial de toxicidade aos organismos aquáticos (WANG; WANG, 2016), sendo um potencial citotóxico e genotóxico para peixes (TALUKDAR et al., 2017). Volcoikar e Nayak (2015) complementam que o aumento da concentração de metais biodisponíveis em um corpo hídrico, apresenta um potencial de toxicidade para a biota dos sistemas aquáticos.

De acordo com Lovett et al., (2007) o processo de monitoramento ambiental é um método que proporciona conhecer o cenário de uma determinada região, proporcionando à população envolvida sua atual situação e conseqüentemente apresenta às diretrizes para sanear os atuais impactos ambientais. A utilização dos Índices de Qualidade de Água (IQA) é uma ferramenta que auxilia no monitoramento ambiental de um corpo hídrico (LEITÃO et al., 2015; LI; ZOU; AN, 2016), obtendo diferentes tipos de variáveis com um alto nível de significância ambiental (POONAM; TANUSHREE; SUKALYAN, 2013).

Assim, se faz necessário o monitoramento da qualidade da água do Rio do Peixe, através do IQA, análises físico-químicas e biológicas, que, busquem descrever a interação antrópica do município de Caçador com a qualidade da água, por meio da divulgação de um mapa interativo no *site* da Uniarp e do desenvolvimento de totens durante o percurso do Rio do Peixe na área urbana do município de Caçador.

pela margem direita, e os rios Cerro Azul, das Pedras, Castelhana, Caçador, Bonito, Veado e Leão, pela margem esquerda. A bacia do rio do Peixe drena 22 municípios antes de desaguar no rio Uruguai (ZAGO; PAIVA, 2008). A bacia apresenta uma morfologia formada por vales e montanhas, com drenagens encaixadas em fraturas geológicas. Na região do município de Caçador, alto da bacia, existem ações erosivas menos intensas com topografias mais aplainadas, já na região de Joaçaba e Piratuba, baixo da bacia, ocorrem ações erosivas mais intensas (ZAGO; PAIVA, 2008).

Na Bacia do rio do Peixe o Aquífero Guarani está a uma profundidade média de 600 m e apresenta grandes vazões de água. Uma das principais fontes de água do Rio do Peixe é o Aquífero Fraturado Serra Geral, a exemplo de toda a região sul do país, é o aquífero mais utilizado do oeste catarinense. Suas características permitem a captação de água subterrânea a um custo muitíssimo menor ao da captação no Aquífero Guarani e suprem satisfatoriamente comunidades rurais, indústrias e até sedes municipais (BORHETTI; BORGHETTI; ROSA-FILHO, 2011).

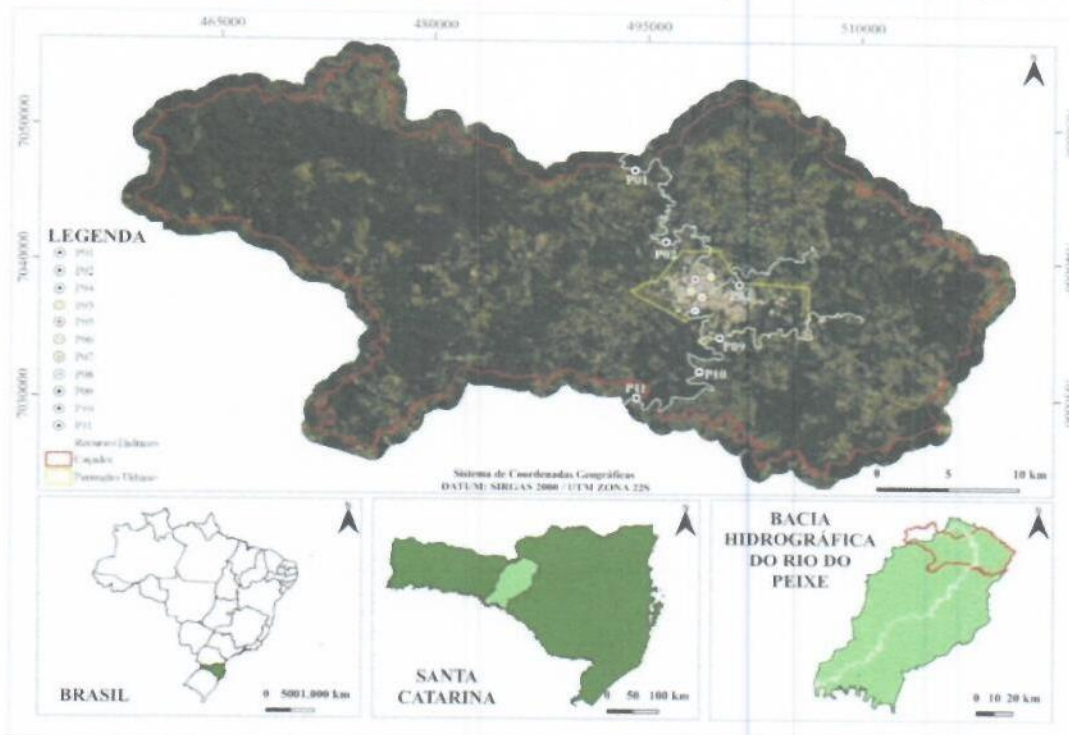
A vegetação da região é formada por cobertura florestal característica da Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila Mista. Devido principalmente aos desmatamentos para ocupação agrícola e pecuária, exploração madeireira e abertura para formação de vilas, em quase todas as áreas do Rio do Peixe a vegetação original deu lugar a florestas secundárias, capoeirões, capoeiras, reflorestamento de exóticas, pastagens e agricultura (ZAGO; PAIVA, 2008). A Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe apresenta um índice de erosividade anual variando conforme sua precipitação, variando de alta em municípios como Concórdia e Videira. Já na área de estudo (Caçador) a variação da erosividade é média, através de uma precipitação de $1732,9 \text{ mm} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ (BACK et al., 2017).

2.2. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO DO PEIXE

Para o monitoramento da qualidade da água do Rio do Peixe foi selecionado os pontos amostrais conforme sua interação, sendo 5 (cinco) pontos

durante o percurso do Rio do Peixe em área urbana do município – que estão relacionados com a interação antropogênica da área urbana, como também foram selecionados 2 (dois) pontos à jusante e 2 (dois) pontos amostrais à montante do município, como também 2 (dois) pontos nos seus afluentes (Rio Caçador e Rio Castelhana) que possuem interação com o percurso analisados.

Figura 2 - Localização dos pontos amostrais, Calmon, Caçador, Rio das Antas;



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Tabela 1 - Pontos determinados para coleta de análise de água;

Coordenadas			
Pontos	Longitude (S)	Latitude (W)	Altitude (m)
1	26°41'57.73"	51° 3'33.65"	956
2	26°44'52.10"	51° 2'16.09"	894
3	26°46'12.52"	51° 0'21.56"	900
4	26°46'32.24"	50° 59'8.39"	903
5	26°46'19.06"	51° 01'0.70"	895
6	26°46'47.13"	51° 1'12.10"	894
7	26°47'0.15"	51° 0'44.34"	892
8	26°47'34.86"	51° 01'1.40"	893
9	26°48'40.39"	50°59'57.69"	803
10	26°51'4.36"	51° 3'30.21"	811
11	26°53'24.08"	51° 4'26.00"	776

Tabela 2 -Parâmetros, unidades e métodos de análises a serem empregados no estudo;

Parâmetros	Unidade	Método
Potencial Hidrogeniônico	pH	Sonda*
Condutividade Elétrica	$\mu\text{s.cm}^{-1}$	Sonda*
Temperatura	$^{\circ}\text{C}$	Sonda*
Oxigênio Dissolvido	mg.L^{-1}	Sonda*
DQO	mg.L^{-1}	Digestão/Espectrofotometria
DBO _{5,20}	mg.L^{-1}	Iodométrico (5 dias/20°C)
Turbidez	NTU	Turbidímetro
Sólidos Totais	mg.L^{-1}	Gravimétrico
Sólidos Dissolvidos	mg.L^{-1}	Gravimétrico
Sólidos Sedimentáveis	mL.L^{-1}	Volumétrico
Sólidos em Suspensão	mg.L^{-1}	Filtração em membrana
Nitrogênio Amoniacal	mg.L^{-1}	Colorimétrico
Nitrito	mg.L^{-1}	Colorimétrico
Nitrato	mg.L^{-1}	Colorimétrico
Alcalinidade	mg.L^{-1}	Titulométrico
Dureza	mg.L^{-1}	Titulométrico
Fósforo Total	mg.L^{-1}	Colorimétrico
Ortofosfato	mg.L^{-1}	Colorimétrico
Nitrogênio Total	mg.L^{-1}	Colorimétrico
Magnésio	mg.L^{-1}	Colorimétrico
Manganês	mg.L^{-1}	Colorimétrico
Sulfato	mg.L^{-1}	Colorimétrico
Coliformes Totais	NMP.100ml^{-1}	Substrato cromogênico
Coliformes Termotolerantes	NMP.100ml^{-1}	Substrato cromogênico

As coletas de água serão realizadas em garrafas de água âmbar de 1 litro, todas as coletas sendo realizadas na parte da manhã, em horário variando das 6 às 8 horas, conforme NBR 9898 (ABNT, 1987). As análises da água serão realizadas no Laboratório de Laboratório de Bioquímica da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP/CAÇADOR.

Para o desenvolvimento do estudo serão analisados os parâmetros de pH, condutividade, temperatura e oxigênio dissolvido *in loco* com uma sonda devidamente calibrada. Em laboratório serão analisados os parâmetros de alcalinidade, dureza, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, demanda química de oxigênio, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, ortofosfato, nitrito, nitrato, sulfatos, magnésio, manganês, nitrogênio total, coliformes totais, coliformes termotolerantes (APHA, 2005),

amônia (KOROLEFF, 1970), conforme Tabela 2. Com exceção de $DBO_{5,20}$ e coliformes totais e termotolerantes, todas as análises foram realizadas em triplicata, utilizando-se metodologias recomendadas pela *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005).

As análises serão de uma base de dados múltiplos para avaliar o monitoramento da qualidade da água na bacia do Rio do Peixe. Para o desenvolvimento do monitoramento ambiental foi utilizado o Índice de Qualidade de Água estabelecido pela *National Sanitation Foundation* (IQA_{NSF}), através da Equação 1 (BROWN et al., 1970). Para análise do IQA_{NSF} foi utilizado os parâmetros de oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrato, fósforo total, sólidos totais, potencial hidrogeniônico (pH), temperatura e turbidez, conforme Tabela 3.

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

$$IQA = (q_{DBO}/100)^{w_{DBO}} * (q_{OD}/100)^{w_{OD}} * q_{N}/100)^{w_N} \dots \quad (1)$$

Onde:

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100 (Tabela 4.);

w_i: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro (número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade) (Tabela 3.).

q_i: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100 (Figura 3.);

Tabela 3 - Pesos relativos dos parâmetros para o cálculo do (IQA_{NSF});

Parâmetros	Peso Relativo (w _i)
Oxigênio Dissolvido	0,17
Coliformes Termotolerantes	0,16
pH	0,11
$DBO_{5,20}$	0,11
Fosfato Total	0,10
Temperatura	0,10
Nitrato	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos Totais	0,07

Fonte: BROWN et al., 1970.

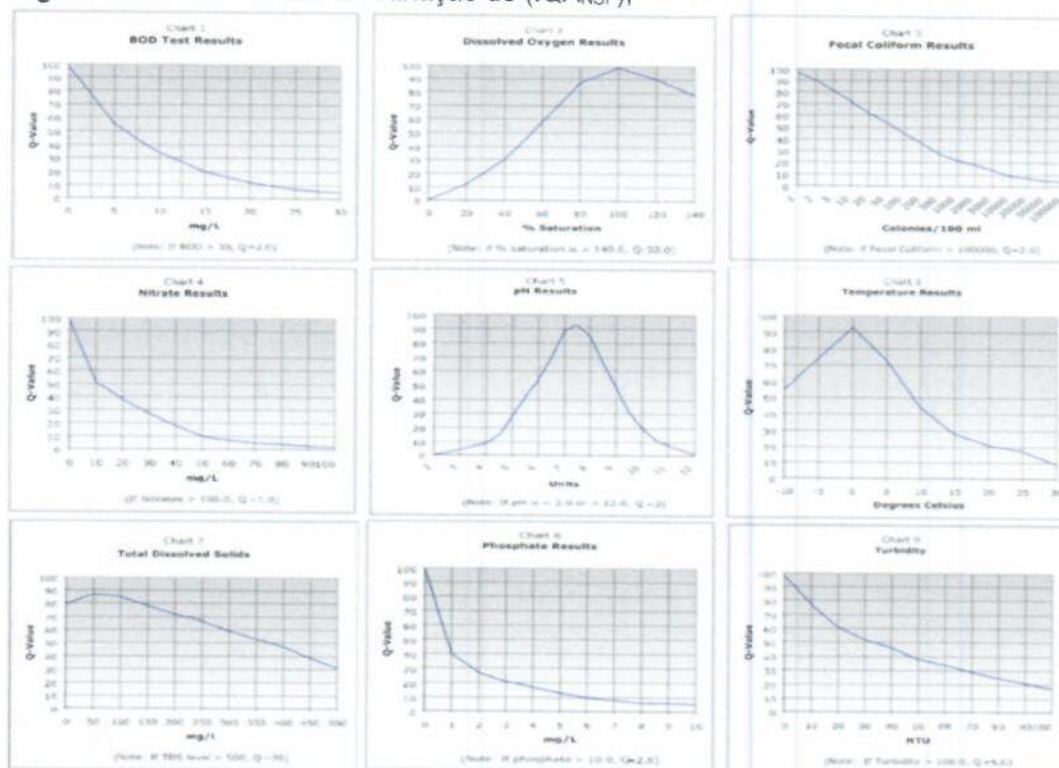
A partir dos cálculos efetuados os resultados serão comparados com a classificação da qualidade do corpo receptor indicada pelo IQ_{ANFS} , parametrizado de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4 - Classificação da qualidade da água (IQ_{ANFS});

Categoria	Ponderação
Ótima	$80 < IQ_{ANFS} \leq 100$
Bom	$52 < IQ_{ANFS} \leq 79$
Regular	$37 < IQ_{ANFS} \leq 51$
Ruim	$26 < IQ_{ANFS} \leq 36$
Péssima	$0 < IQ_{ANFS} \leq 25$

Fonte: BROWN et al., 1970.

Figura 3 - Curvas médias de variação do (IQ_{ANFS});



Fonte: BROWN et al., 1970.

Os dados serão apresentados mensalmente por meio de um mapa interativo, como também os valores serão apresentados em tabelas e gráficos *Blox spot*. O IQA será apresentado por análise sazonal, para cada parâmetro

analisado será desenvolvido a comparação entre as médias dos grupos experimentais utilizando análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de *Tukey* a 5% de probabilidade.

Os resultados serão apresentados no site da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP, por meio do *link* <https://www.uniarp.edu.br/home/pesquisa/pesquisas/qualidade-da-agua-do-rio-do-peixe/>, como também será desenvolvidos totens na área urbana do município de Caçador para a divulgação dos resultados, buscando o desenvolvimento da educação ambiental junto à população do município – para isso será empregado 2 (dois) totens no Parque Central e 5 (cinco) totens durante o percurso do beira rio. Serão realizados boletins informativos semestral da qualidade da água do Rio do Peixe, por meio da editora Unairp.

3. CRONOGRAMA

O trabalho será de caráter contínuo ao decorrer dos anos, mediante a viabilidade econômica do mesmo, obtendo o início do contrato com a prefeitura de Caçador em junho de 2022, conforme Tabela 5.

Tabela 5 – Cronograma do projeto;

CRONOGRAMA 2023-2033												
Atividade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Recebimento do recurso												
Compra dos materiais e reagentes												
Coleta de água em 11 pontos												
Análise de amostras de água coletas												
Cálculo do IQA												
Compilação dos dados												
Desenvolvimento e conclusão do relatório final												
Desenvolvimento e conclusão dos artigos												
Apresentação dos resultados												

4. RECURSOS

4.1. MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para o desenvolvimento do estudo será necessário a aquisição de alguns reagentes e materiais. No entanto, alguns materiais apresentam a necessidade da aquisição apenas uma vez (Tabela 6.), já alguns reagentes e soluções será necessário a compra a cada semestre (Tabela 7).

Tabela 6. Materiais necessários;

MATERIAIS	QUANTIDADE	VALOR	TOTAL
Sonda Multiparâmetros	1 UN.	2.600,00	2.190,00
Sonda Nitrato	1 UN.	3.200,00	3.200,00
Total			5.390,00

Tabela 7. Valores referente a 1 (ano) semestre de pesquisa;

REAGENTE	QUANTIDADE	VALOR	TOTAL
Kit Análise Coliformes	3 CX./C100	3384,00	6768,00
Kit Nitrito	3 UN./C335	1135,00	3405,00
Kit Nitrogênio Total	8 UN./C25	692,00	5536,00
Kit Amônia	2 UN./C250	1432,00	2864,00
Kit Fenol	1 UN./C250	1136,00	2272,00
Kit Fosfato 0,010 – 5,0 mg/L	3 UN./C220	1205,00	3615,00
Solução Padrão Nitrato 1000 mg/L	1 UN.	384,00	384,00
Solução Padrão Nitrogênio Total 1000 mg/L	1 UN.	550,00	550,00
Solução Padrão Amônia 1000 mg/L	1 UN.	413,00	413,00
Solução Padrão Nitrito 1000 mg/L	1 UN.	384,00	384,00
Solução Padrão Fosforo Total 1000 mg/L	1 UN.	556,00	556,00
Total			26.747,00

4.2. MATERIAIS DISPONIBILIZADOS PELA UNIVERSIDADE

A Uniarp disponibilizará o laboratório de pesquisa para o desenvolvimento do projeto – denominado Laboratório de Bioquímica, onde a Tabela 8., apresenta os equipamentos/valores que serão investimento pela Uniarp para com o projeto de monitoramento da qualidade da água.

Tabela 8. Materiais disponibilizados pela Uniarp;

MATERIAIS	QUANTIDADE	TOTAL (R\$)
Vidrarias (Beckrs, bureta, Erlenmeyer e outros)	-	50.600,00
Agitador / Aquecedor Magnético	1 UN.	750,00
Balança de precisão	1 UN.	700,00
Deionizador de água	1 UN.	2.740,00
Cabine de fluxo laminar	1 UN.	8.900,00
Capela de exaustão	1 UN.	3.590,00
Espectrofotômetro	1 UN.	20.162,00
Autoclave 100 Litros	1 UN.	14.594,00
Estufa	1 UN.	1.570,00
Forno Mufla	1 UN.	3.360,00
Microcentrífuga para tubos	1 UN.	7.282,00
Trubidímetro	1 UN.	3.560,00
Cone De Inhoff + Suporte	10 UN.	1.528,00
Cromatógrafo Líquido Hplc	1 UN.	125.000,00
Curva Cromatógrafo	2 UN.	13.055,00
pHmetro de bancada	1 UN.	726,00
Oxímetro de bancada	1 UN.	880,00
Freezer	1 UN.	225,00
Materiais (Bastão de vidro, suporte universal e outros)	-	33.520,00
Total		292.742,00

(-) sem valor definido.

A Tabela 9., apresenta os valores administrativos disponibilizados mensalmente pela Uniarp, contemplando os valores de horas semanais professor e aluno, como também os valores de disponibilização de veículo e despesas com água, luz e destinação de resíduos químicos.

Tabela 9. Valores administrativos disponibilizado pela Uniarp;

REAGENTE	QUANTIDADE	TOTAL (R\$)
Carro	1 UN.	32.036,00
Horas Aluno Bolsista	10H/Semanais	980,00
Horas Professor Pesquisador	20H/Semanais	3.695,00
(água/luz/resíduos e outros)	-	1.066,00
Manutenção dos totens	-	-
Total		38.477,00

(-) – Valor em desenvolvimento;

REFERÊNCIAS

- ANTAS, F.P.S.; MORAIS, E.R.C. Monitoramento da qualidade química da água para fins de irrigação no Rio Açu-RN. **HOLOS**, v.4, n.27, p.23-28, 2011.
- APHA. **Standard Methodos for Examination of Water and Wastewater**. 21. ed. Washington: AWWW-WPCF, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9898**: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro, 1987.
- BACK, Á.J.; POLA, A.C.; LADWIG, N.I.; SCHWALM, H. Erosive rainfall in Rio do Peixe Valley in Santa Catarina, Brazil: Part I - Determination of the erosivity index. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.21, n.12, p.774-779, 2017.
- BARCLAY, J.R.; TRIPP, H.; BELLUCCI, C.J.; WARNER, G.; HELTON, A.M. Do waterbody classifications predict water quality?. **Journal of Environmental Management**, v.183, n.1, p.1-12, Dec. 2016.
- BORHETTI, N.R.B.; BORGHETTI, J.R.; ROSA-FILHO E.F. **A integração das águas: revelando o verdadeiro Aquífero Guarani**. Curitiba: Edição da Autora, 2011.
- BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M.T.L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- BROUSSARD, W.; TURNER, R.R. A century of changing land-use and water quality relationships in the continental US. **Front Ecol Environ**, v.7, n.6, p.302-307, 2009.
- BROWN, R. M.; McCLELLAND, N.I.; DEININGER, R.A.; TOZER, R.G. A water quality index - do we dare?. **Water Sewage Works**, v.117, n.10, p.339-343, 1970.
- CHEN, Z.; KAHN, M.E.; LIU, Y.; WANG, Z. The consequences of spatially differentiated water pollution regulation in China. **Journal of Environmental Economics and Management**, v.88, p.468-485, Mar. 2018.
- EISEBERG, J.N.S.; BARTRAM, J.; WADE, T.J. The Water Quality in Rio Highlights the Global Public Health Concern Over Untreated Sewage. **Environmental Health Perspectives**, v.124, n.10, p.180-181, Oct. 2016.
- FOLLMANN, F.M.; FOLETO, E.M. Impotência da rede coletora de esgoto em área de recarga de aquífero. **R. Ra'e Ga**, v.29, p.115-134, Dez. 2013.

- HALDER, J.N.; ISLAM, M.N. Water pollution and its impact on the human health. **Journal of environment and human**, v.2, n.1, p.36-46, Jun. 2015.
- KOROLEFF, F. Direct determination of ammonia in natural waters as indophenol blue. *Cons. Int. Explor. Mer., Information on techniques and methods for sea water analysis (and laboratory report)*, v.3, p.19-22, 1970.
- LEITÃO, V.S.; CUBA, R.M.F.; SANTOS, L.P.S.; NETO, A.S.S.N. Utilização do índice de qualidade de água (IQA) para monitoramento da qualidade de água em uma área de preservação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.19, n.3, p.794-803, Set./Dez. 2015.
- LEVÊQUE, J.G.; BURNS, R.C. A Structural Equation Modeling approach to water quality perceptions. **Journal of Environmental Management**, v.197, p.440-447, Jul. 2017.
- LI, R.; ZOU, Z.; AN, Y. Water quality assessment in Qu River based on fuzzy water pollution index method. **Journal of Environmental Sciences**, v.50, p.87-92, Dec. 2016.
- LIMA, M.L.S.; BARBOSA, D.R.; OLIVEIRA, R.R. Mapeamento da sensibilidade erosiva na bacia do Rio Sahy, município de Mangaratiba (RJ). **Geoambiente On-line**, n.28, v.1, p.1-17, Jan./Jun. 2017.
- LEITÃO, V.S.; CUBA, R.M.F.; SANTOS, L.P.S.; NETO, A.S.S.N. Utilização do índice de qualidade de água (IQA) para monitoramento da qualidade de água em uma área de preservação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.19, n.3, p.794-803, Set./Dez. 2015.
- LOVETT, G.M.; BURNS, D.A.; DRSCOLL, C.T.; JENKINS, J.C.; MITCHELL, M.J.; RUSTAD, L.; SHANLEY, J.B.; LIKENS, G.E.; HAEUBER, R. Who needs environmental monitoring?. **Front Ecol Environ**, v.5, n.5, p.253-260, 2007.
- NYAMANGARA, J.; BANGIRA, C.; TURAVING, T.; MASONA, C.; NYEMBA, A.; NDLOVU, D. Effects of sewage and industrial effluent on the concentration of Zn, Cu, Pb and Cd in water and sediments along Waterfalls stream and lower Mukuvisi River in Harare, Zimbabwe. **Physics and Chemistry of the Earth**, v.33, n.8-13, p.708-713, 2008.
- ORTEGA, D.J.P.; CARVALHO, S.L. Avaliação dos Efeitos das Atividades Antropólicas nos Recursos Hídricos na Sub-Bacia Hidrográfica do Córrego do Ipê - SP. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.18, n.3, p.97-108, Jul./Set. 2013.
- POONAM, T.; TANUSHREE, B.; SUKALYAN, C. Water quality indices – Important tools for water quality assessment: A Review. **International Journal of Advances in Chemistry**, v.1, n.1, Nov. 2013.

REIS, D.A.; SANTIAGO, A.F.; NASCIMENTO, L.P.; OLIVEIRA, E.G.; MARQUES, L.S.; ROESER, H.M.P. Influência dos fatores ambientais e antrópicos nas águas superficiais no rio Matipó, afluente do rio Doce. **Revista de Gestão de Água da América Latina – REGA**, Porto Alegre, v.14, e.2, 2017.

ŞENER, S.; ŞENER, E.; DAVRAZ, A. Evaluation of water quality using water quality index (WQI) method and GIS in Aksu River (SW-Turkey). **Science of the Total Environment**, v.584-585, p.131-144, Apr. 2017.

TALUKDAR, B.; KALITA, H.K.; BASUMATARY, S.; SAIKIA, D.J.; SARMA, D. Cytotoxic and genotoxic affects of acid mine drainage on fish *Channapunctata* (Bloch). **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v.144, p.72-78, Oct. 2017.

VICH, A. "El sistema hídrico como determinante del ordenamiento territorial". **Revista Gestión Integral de los Recursos Hídricos en Acción**, Mendoza, Argentina, v.4, n.2, p.47-53, Mar./Nov. 2010.

WANG, W.; WANG, W.X. Phase partitioning of trace metals in a contaminated estuary influenced by industrial effluent discharge. **Environmental Pollution**, v.214, p.35-44, Jul. 2016.

ZAGO, S.; PAIVA, D.P. **Rio do Peixe**: Atlas da Bacia Hidrográfica. Joaçaba: Ed. Unoesc, 2008.

ZAN, R.A.; ANDRÉ, A.P.A.; COUTINHO, A.P.M.; BARBOSA, N.V.; BRONDANI, F.M.M.; ULISES, D.; MENEGUETTI, O. Avaliação da qualidade das águas superficiais do Rio Jamari na região da construção de um PCH no município de monte Negro-Rondônia, Amazônia Ocidental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.8, n.8, p.1876-1888, Set./Dez. 2012.