

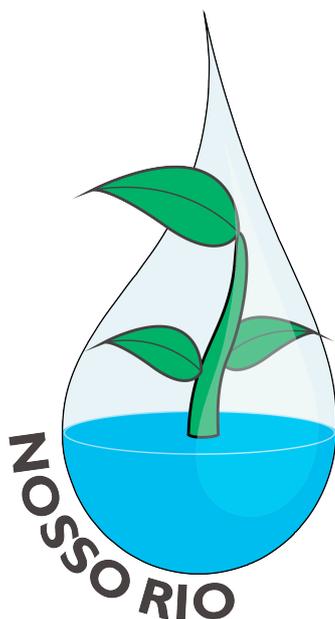


**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS**



**“GESTIÓN DEL AGUA. AGUA, MEDIO AMBIENTE, SALUD. CONTRIBUCIÓN
DE LAS UNIVERSIDADES CATÓLICAS LATINOAMERICANAS A LA
PROTECCIÓN DEL AGUA Y A LA REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS
RELACIONADOS CON ESTE RECURSO”**

Projeto Nosso Rio Educação Ambiental FIUC-PUCRS



1. Introdução

Atualmente os recursos hídricos vêm sofrendo grande impacto devido ao aumento do consumo direto da água por atividades produtivas e pelo uso doméstico. Ao mesmo tempo, o retorno da água utilizada pelo homem aos sistemas naturais acontece, na maioria das vezes, em condições inadequadas de qualidade. O lançamento indiscriminado dos esgotos nos corpos de água, sem tratamento, pode causar vários inconvenientes como a redução do oxigênio nos rios e estuários, contaminação por materiais tóxicos, eutrofização de lagos e pântanos, interferência na decomposição biológica e vida aquática, entre outros.

A bacia hidrográfica serve como unidade primária para gerenciamento dos recursos hídricos e até para gestão ambiental como um todo, uma vez que os elementos físicos naturais estão interligados pelo ciclo da água (Secretaria Estadual de Meio Ambiente, 2006). A gestão de recursos hídricos implica a constante avaliação da qualidade e quantidade de água, buscando monitorar e conhecer os potenciais conflitos, gerando indicações seguras sobre qual área deverá ser preservada e qual o custo dessa preservação (Strasraba & Tundisi, 1995). No Rio Grande do Sul as bacias hidrográficas se dividem em três regiões, a região do rio Uruguai, a qual corresponde a Bacia Nacional do Uruguai, a bacia hidrográfica do Litoral e a região do Guaíba correspondente a Bacia Nacional do Atlântico Sul. Os cursos de água do Estado se dividem em dois grupos, os que correm para o rio Uruguai e os que correm para o Atlântico. Dentre os rios pertencentes ao Atlântico, destaca-se o rio Jacuí, o maior do interior do Rio Grande do Sul.

O Projeto Nosso Rio visa atuar ativamente nas comunidades pertencentes à bacia do Guaíba (Fig. 1), a fim de promover a inclusão e sensibilização das pessoas nas problemáticas referentes aos recursos hídricos porque se acredita que o conhecimento é uma das formas mais eficazes para a conscientização ambiental.

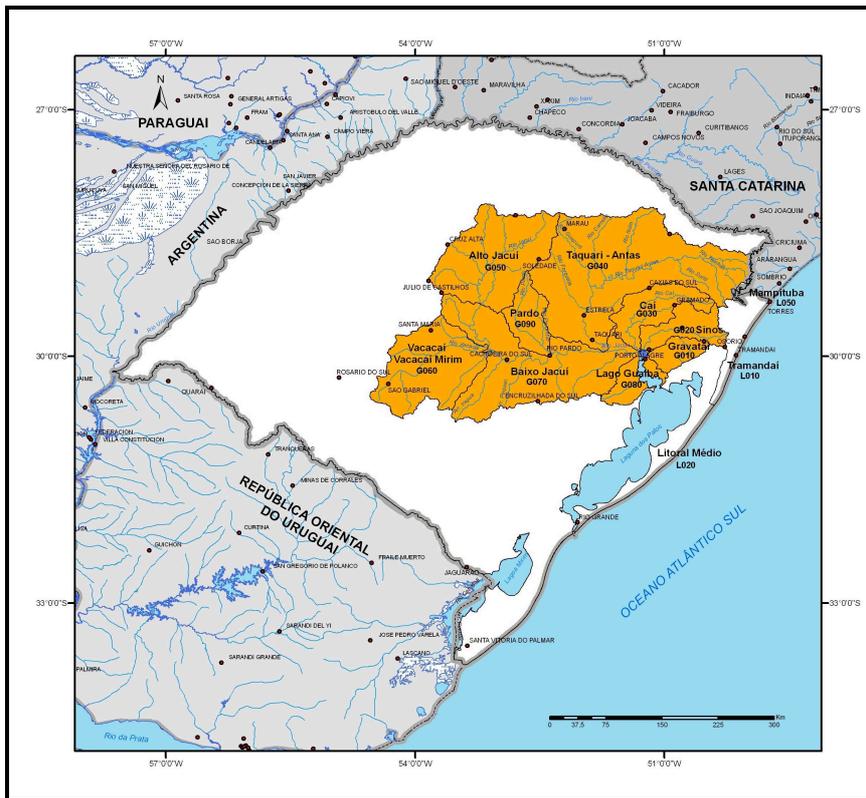


Fig. 1 Localização da Bacias Hidrográfica do Guaíba, no Estado do Rio Grande do Sul.

2. Objetivo Geral

Sensibilizar as comunidades sobre a necessidade de preservar os recursos hídricos e as matas ciliares na bacia hidrográfica Guaíba, com base na participação ativa dos alunos de Escolas Maristas e Públicas, com objetivo de criar multiplicadores que sejam atuantes na sustentabilidade e preservação ambiental no entorno de seus municípios.

3. Objetivos Específicos

- Sensibilizar as comunidades das áreas envolvidas quanto à preservação dos recursos hídricos e seu uso sustentável;
- Mobilizar e engajar alunos de ensino médio na preservação dos recursos hídricos no entorno de seus municípios;
- Capacitar alunos das escolas Maristas e Públicas para analisar a qualidade da água em dois pontos distintos em determinados municípios;
- Medir parâmetros físicos de qualidade da água: temperatura, odor, cor e turbidez.
- Medir parâmetros químicos de qualidade da água: potencial hidrogeniônico (pH) e oxigênio dissolvido (OD);
- Medir parâmetros biológicos de qualidade da água: coliformes totais, coliformes fecais e salmonela.

4. Metodologia

Primeiramente escolheram-se municípios chaves (Bento Gonçalves, Santa Maria, Passo Fundo, Cachoeira do Sul, Santa Cruz do Sul, Canela, Novo Hamburgo e Porto Alegre) onde há trecho de rio próximo às áreas urbanas, problemas de degradação ambiental e presença de escolas Maristas e Públicas. As escolas serão convidadas a participar do Projeto, sendo sua inclusão totalmente voluntária. Em cada município uma escola Marista e uma pública formarão uma equipe, com alunos de ensino médio com um ou mais professores responsáveis. Cada grupo poderá lançar um concurso para criar um nome para sua equipe e um logotipo correspondente favorecendo a interação e troca de informações entre os estudantes.

Cada equipe receberá um kit didático com todos os materiais necessários para efetuar até 10 coletas e respectivas análises da qualidade da água de um rio ou arroio próximo da escola a ser monitorado ao longo do Projeto. Cada escola receberá a visita da equipe coordenadora do Projeto visando o treinamento para a utilização do kit de análise da água e interpretação dos resultados, relacionando-os com as problemáticas ambientais presentes da região. Cada equipe será incumbida de coletar água ao longo do ano letivo, em um ponto do rio anterior à área urbana do município e a outra escola coletará em um ponto posterior, a fim de verificar a contribuição dos efluentes daquele município.

Os dados obtidos pelas equipes serão enviados para o site do Projeto Nosso Rio, constituindo um banco de dados com todos os parâmetros analisados, que serão disponibilizadas em uma *Web Site* e informarão como está a qualidade da água e a degradação ambiental nos municípios correspondentes.

4.1. Kit de análise da qualidade da água

O Kit didático utilizado para a Educação Ambiental do projeto visa analisar parâmetros básicos (pH, oxigênio dissolvido, turbidez, temperatura, entre outros) para verificar a qualidade da água de forma fácil e rápida.

4.1.1. Coliformes

Sendo indicadores de presença de microrganismos patogênicos na água, os coliformes fecais existem em grande quantidade nas fezes humanas e, quando presentes na

água, sinalizam que a mesma recebeu esgotos domésticos, podendo conter microrganismos causadores de doenças. O Kit para análise de coliformes adotado no presente Projeto analisa os Coliformes Totais, Fecais e Salmonela e é composto por uma mini-estufa Bi-volt, com capacidade de atingir até 36°C, um termômetro de vidro, dez Cartelas-indicadores de coliformes e um manual explicativo (Fig.2).

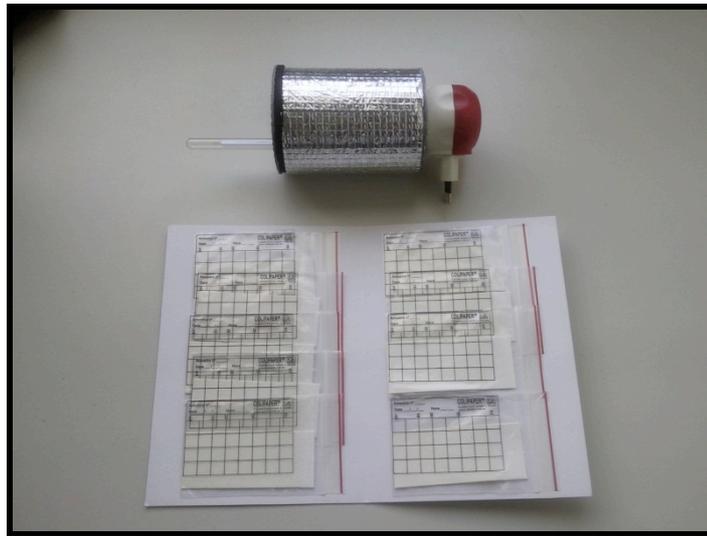


Fig. 2 Mini Estufa Bi-Volt com as cartelas para análise de coliformes totais, fecais e salmonela.

a) Instruções para análise:

- 1) Retirar a cartela microbiológica, utilizando luvas, tocando apenas a parte acima da linha com picote.
- 2) Imergir a cartela na amostra a ser analisada e aguardar umedecer totalmente a cartela.
- 3) Retirar a cartela da amostra e o excesso de água.
- 4) Recolocar a cartela na embalagem plástica e retirar a parte do picote sem tocar no restante.
- 5) Levar a estufa por no mínimo de 15h até 20h à temperatura de 36-37°C.
- 6) Após o tempo de incubação, proceder à contagem das colônias, considerando sempre os dois lados da cartela.

OBS: Para coleta em campo, manter a cartela dentro do saco plástico, numa embalagem de isopor com um pouco de gelo, mas evitando o congelamento.

b) Interpretação dos resultados:

Coliformes fecais – **pontos azuis** – multiplicar por 100

Coliformes Totais – **pontos azuis e vermelhos** – multiplicar por 100

Salmonela – **pontos verdes** – multiplicar por 100

4.1.2. Potencial Hidrogeniônico (pH)

Medida da concentração relativa dos íons de hidrogênio numa solução indicativa da acidez ou alcalinidade da solução. É calculado como o logaritmo negativo de base 10 da concentração de íons de hidrogênio em moles por litro. O kit adotado para a análise de pH é composto por uma seringa graduada, um reagente, dois recipientes de vidro e um manual (Fig. 3).



Fig.3 Kit para a análise de Potencial Hidrogeniônico (pH).

a) Instruções para análise:

- 1) Medir **5 ml de amostra** com a seringa e transferir para a cubeta de vidro.
- 2) Adicionar **1 gota** de reagente pH, fechar e agitar.
- 3) Abrir a cubeta, posicionar sobre a cartela e comparar a cor.

b) Interpretação dos resultados:

pH	Solução
7	neutra
>7	básica
<7	ácida

4.1.3. Oxigênio Dissolvido

Quantidade de gás oxigênio contido na água ou no esgoto, geralmente expressa em parte por milhão numa temperatura e numa pressão atmosférica específica. É uma medida da capacidade de água para sustentar organismos aquáticos. A água com conteúdo de oxigênio dissolvido muito baixo, que é geralmente causada por lixo ou efluentes em excesso ou imprópriamente tratados, não sustentam peixes e organismos similares. O kit para a análise de Oxigênio Dissolvido é composto por uma seringa, dois recipientes de vidro, dois recipientes de plástico, cinco reagentes e um manual (Fig. 4). A escala de medida, na tabela abaixo, refere-se à quantidade de oxigênio dissolvido por mg.L^{-1} .



Fig. 4 Kit para análise de Oxigênio Dissolvido.

a) Instruções para análise:

- 1) Coletar a amostra no **vidro pequeno** com tampa de borracha até ficar totalmente cheio e sem bolhas.
- 2) Adicionar **1 gota do Reagente 1**, fechar cuidadosamente evitando bolhas de ar e agitar bem.
- 3) Adicionar **2 gotas do Reagente 2**, fechar e agitar.
- 4) Adicionar **3 gotas do Reagente 3**, fechar e agitar.
- 5) Transferir para a **cupeta grande** até a marca (10 ml).
- 6) Encher a seringa com o **Reagente 5**.
- 7) Acertar o **êmbolo da seringa no zero** da escala e **gotejar** o reagente na amostra, agitando a cada gota adicionada até a cor ficar **amarela bem clara**.
- 8) Adicionar 4 gotas do Reagente 4 (a cor ficará alaranjada ou vermelha).

9) Continuar **gotejando o reagente 5** com a seringa, agitando a cada gota até desaparecer a cor do passo anterior e ficar **incolor**.

b) Interpretação dos resultados:

Ler o resultado do volume de reagente gasto na escala da seringa em mg.L^{-1} de O_2 .

OBS: Se a análise não for feita imediatamente após a coleta da água, é necessário adicionar o Reagente 1 logo após a coleta, fechar o frasco com a tampa de borracha e guardar para análise posterior.

4.1.4. Temperatura

Determinada espécie animal ou cultura vegetal cresce melhor dentro de uma faixa de temperatura. Para animais aquáticos reconhecemos três grupos de temperatura: água fria, água morna e água quente. Espécies de peixes de água quente crescem melhor a temperatura de 25°C , mas se a temperatura ultrapassar os $32\text{-}35^\circ\text{C}$, o crescimento pode ser prejudicado. Outros organismos como, por exemplo, bactérias, fitoplâncton, e plantas com raízes, e processos químicos e físicos que influenciam a qualidade do solo e da água também respondem favoravelmente ao aumento de temperatura. Sendo assim um histórico de valores da temperatura de um determinado corpo hídricos pode auxiliar na análise das alterações que nele ocorrem. O material utilizado para esta análise no kit é um termômetro com proteção (Fig. 5).

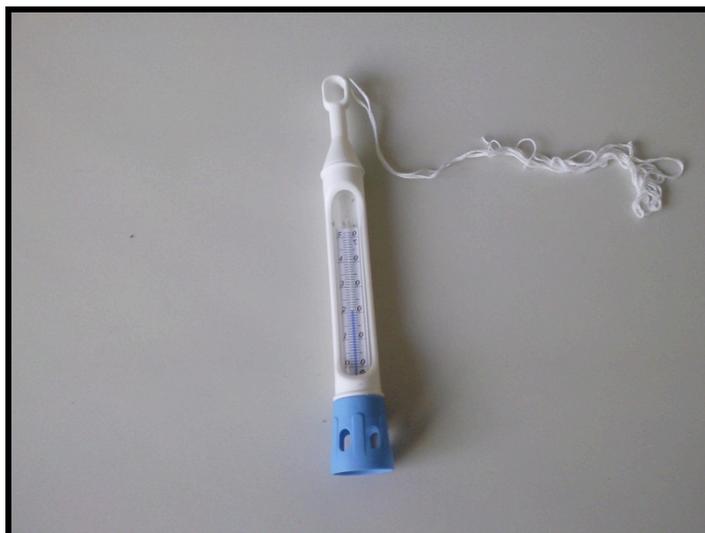


Fig. 5 Termômetro com proteção para análise da temperatura da água.

a) Instruções para análise:

Mergulhar no curso d'água o termômetro e esperar 5 minutos para a estabilização da temperatura antes de realizar a leitura.

4.1.5. Turbidez

Presença de matéria em suspensão na água, como argila, silte, substâncias orgânicas finamente divididas, organismos microscópicos e outras partículas sendo um indicativo da potabilidade da água. O material para análise da turbidez contém um Disco de Secchi com metragem e um manual (Fig. 6). A escala de medida segue descrita na abaixo.



Fig. 6 Disco de Secchi para análise de turbidez.

a) Instruções para análise:

- 1) No local selecionado o disco de Secchi é afundado até o seu completo desaparecimento.
- 2) Após anotar a profundidade de desaparecimento do disco (profundidade 1).
- 3) Posteriormente, o disco é levantado até sua completa visualização (profundidade 2).
- 4) A profundidade do desaparecimento visual do disco de Secchi (transparência da água) é igual ao valor médio das profundidades 1 e 2 $(P1 + P2/2)$.

b) Interpretação dos resultados:

Menor que 20 cm – Viveiro muito turvo. Se o viveiro está turvo devido ao Fitoplâncton, haverá problemas de baixa concentração de oxigênio dissolvido. Quando a turbidez for causada por partículas de solo em suspensão a turbidez será baixa.

20 – 30 cm – A turbidez está se tornando excessiva.

30 – 45 cm – Se a turbidez for devido ao fitoplâncton, o viveiro está em boas condições.

45 – 60 cm – O fitoplâncton está se tornando escasso.

Mais de 60 cm – Água está muito clara, perigo de problemas com plantas daninhas aquáticas.

5. Cronograma

O cronograma de atividades e as datas das capacitações serão agendados conforme a disponibilidade das escolas no início do ano letivo de 2013.

6. Considerações Finais

Com este projeto se pretende sensibilizar as comunidades em relação à questão dos recursos hídricos através de estudantes do ensino médio de escolas do município, que atuarão como multiplicadores das informações e ações de proteção do meio ambiente. Os dados das análises da água dos rios e arroios permitirão que os alunos obtenham informações sobre a qualidade da água em seus próprios municípios, comparando com os demais pontos coletados pelas outras equipes. As fotografias feitas pelas próprias equipes ajudarão a criar um catálogo visual sobre os recursos hídricos e seus entornos.

Além disto, a participação dos professores e alunos certamente contribuirá para a qualificação do trabalho desenvolvido pela escola em sua comunidade.