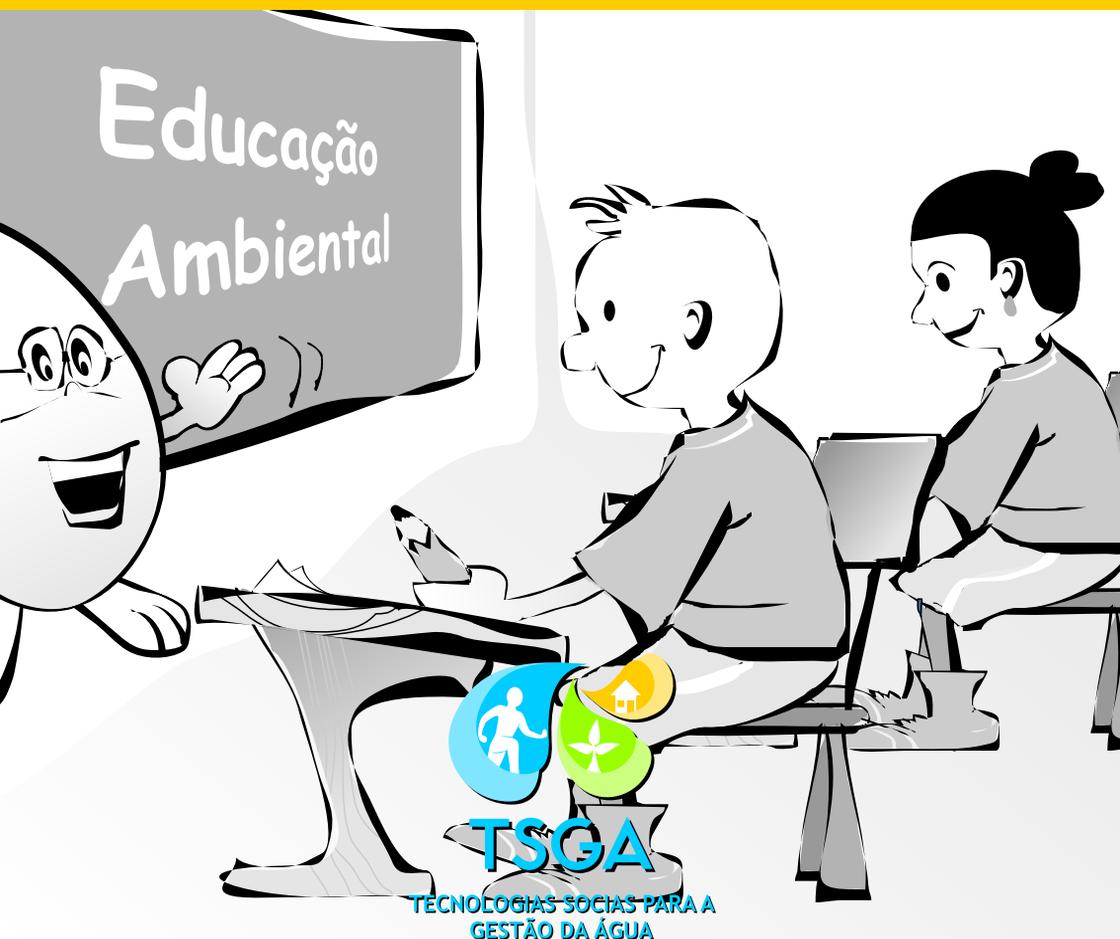


# CARTILHA DE TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA A GESTÃO DA ÁGUA EDUCAÇÃO AMBIENTAL





TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA A  
GESTÃO DA ÁGUA

CARTILHA DE  
TECNOLOGIAS SOCIAIS  
PARA A GESTÃO DA ÁGUA NA  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL



## Tecnologias Sociais para a Gestão da Água - Educação Ambiental

O *monitoramento da qualidade dos recursos hídricos* nas áreas rurais pode possibilitar o conhecimento dos problemas relacionados aos usos inadequados da água, bem como da utilização e ocupação do solo, decorrentes das várias atividades realizadas pelo homem.

As informações obtidas neste monitoramento permitirão a proposição de práticas de *proteção, produção e saneamento do meio rural*, as quais somente terão pleno sucesso, em relação à solução dos conflitos da água e o seu uso sustentável, se acompanhadas do empoderamento da comunidade rural envolvida.

Neste sentido, o Projeto TSGA propõe duas tecnologias: o diagnóstico da qualidade das águas através de análises laboratoriais e do Índice de Qualidade das Águas (IQA), e o Programa piloto pedagógico de educação ambiental.

O objetivo é elaborar um diagnóstico qualitativo das águas das bacias hidrográficas dos municípios que abrangem o projeto, e disseminar a importância da preservação da qualidade da água através de um *programa piloto pedagógico de educação ambiental*, a ser executado nas escolas das áreas rurais dos municípios envolvidos. Esta tecnologia envolverá também um *programa de ensino à distância* para a formação continuada de professores em recursos hídricos.

## Diagnóstico da qualidade das águas

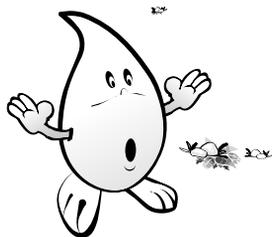
A água é um elemento essencial para vida. Sua utilização é indispensável em diversas atividades humanas. A água considerada com qualidade é aquela que não causa danos para a saúde dos seres vivos, é capaz de estabelecer equilíbrio nos ambientes aquáticos e propicia qualidade de vida aos ecossistemas.

As principais fontes causadoras da poluição das águas são:

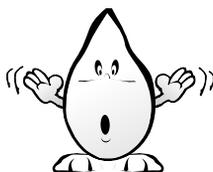


04

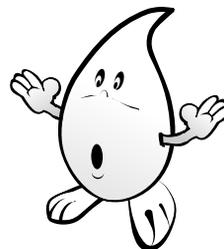
**Efluentes industriais**  
compostos por poluentes orgânicos e inorgânicos, (conforme a atividade da indústria)



**Efluentes domésticos**  
compostos por poluentes orgânicos, nutrientes e bactérias



**Lixiviados agrícolas**  
compostos por fertilizantes, defensivos agrícolas, fezes de animais e material em suspensão



As substâncias presentes na água que alteram o seu grau de pureza são analisadas através de características físicas, químicas e biológicas:

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

As impurezas do ponto de vista físico estão associadas, em sua maior parte, aos *sólidos* presentes na água:

- *Sólidos em suspensão* (Ex: argila, areia, etc.);
- *Sólidos dissolvidos* (Ex: cálcio, magnésio, etc.).

## CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

São os *seres vivos* que interferem na qualidade da água (Ex: bactérias, algas, etc.)

## CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

São as *matérias orgânicas ou inorgânicas* contidas na água (Ex: substâncias presentes em esgoto).

Estas características são traduzidas na forma de parâmetros de qualidade da água.

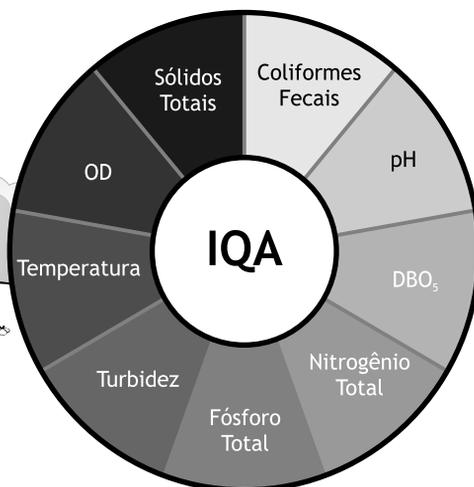
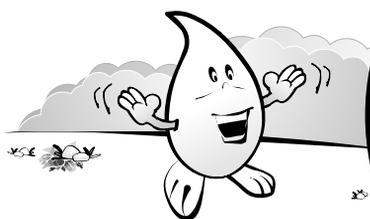
Uma forma simples de avaliar a qualidade da água é considerar o **IQA - Índice de Qualidade das Águas**, um índice que permite resumir todos os valores dos parâmetros medidos em um único número!!!



# IQA

O Índice de Qualidade das Águas - IQA incorpora 9 parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas e traduz para uma escala colorimétrica facilmente compreensível.

Os parâmetros de qualidade da água considerados no IQA são:



06

A partir dos valores encontrados realiza-se um cálculo, e através do resultado a água é classificada como Excelente, Boa, Média, Ruim, ou Muito Ruim

|           |          |                   |          |                    |            |  |
|-----------|----------|-------------------|----------|--------------------|------------|--|
| FAIXA IQA | 90 - 100 | COR DE REFERÊNCIA | AZUL     | NÍVEL DE QUALIDADE | Excelente  |  |
|           | 70 - 90  |                   | AMARELO  |                    | Bom        |  |
|           | 50 - 70  |                   | VERDE    |                    | Médio      |  |
|           | 25 - 50  |                   | VERMELHO |                    | Ruim       |  |
|           | 0 - 25   |                   | PRETO    |                    | Muito Ruim |  |



Determinação dos pontos de coleta - Equipe de pesquisadores acompanhada do técnico da SAMAE no Rio Laranjeiras em Orleans



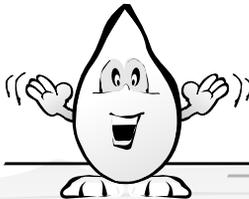
Pesquisadores da equipe coletando amostras de água do Rio Itoupava no município Ermo.

## Parâmetro Toxicológico de Controle da Qualidade da Água

A toxicologia estuda os venenos, substâncias capazes de alterar ou impedir o funcionamento normal de uma célula viva.

Todas as substâncias tóxicas (agrotóxicos), esgoto doméstico, esgoto industrial, resíduos sólidos (lixo), gases tóxicos, etc. podem entrar em contato com a água e alterar suas características.

O ensaio toxicológico para avaliar a qualidade da água, se caracteriza pela exposição de organismos vivos à amostra de água que se quer testar, por um período de tempo.

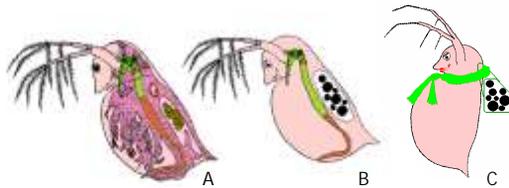
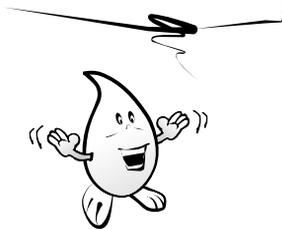


Ao final do teste verifica-se a quantidade de organismos mortos. Quanto maior for o número da mortalidade, maior será a toxicidade da água.





A *Daphnia magna* é um dos organismos mais utilizados para avaliar a toxicidade de esgoto, água de rios, etc.



Seqüência dos esboços da mascote *Daphnia magna*

08



Aluno da Escola Profª Laura Andrade observando *D. magna*.



A personagem *Daphnia magna*

## Programa piloto pedagógico de educação ambiental

O programa de educação ambiental em escolas localizadas nas áreas rurais é uma forma de sensibilizar professores e alunos para a gestão, preservação e valorização da água.

A comunidade escolar é envolvida em diferentes atividades que visam reforçar as competências pedagógicas e científicas dos professores e provocar uma mudança de comportamentos dos alunos e funcionários em relação à preservação da qualidade e o uso sustentável da água.

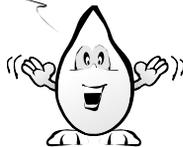
Dentre as atividades de educação ambiental estão as aulas práticas envolvendo análises de qualidade de água, teatro de fantoches e a elaboração de cartilhas.

No Projeto TSGA as análises de água nas aulas práticas foram realizadas com Kits especialmente desenvolvidos para serem utilizados por alunos em escolas desprovidas de laboratórios.



09

Este é o "EcoKIT"  
fornecido às escolas  
participantes do projeto!!



Para as aulas práticas também foi utilizado um KIT especialmente desenvolvido para a análise de coliformes totais e fecais. Ele é composto de uma mini estufa e laminocultivo desidratado. A figura apresenta a mini estufa a ser fornecida às escolas participantes do projeto.



### Programa de Educação à Distância (EaD)

O programa piloto pedagógico de educação ambiental utiliza o recurso Educação a Distância (EaD) para a formação continuada de professores das escolas de ensino fundamental e/ou médio, através do Curso Recursos Hídricos e Sociedade, enfatizando a gestão local das águas.

Este curso é aplicado totalmente a distância. Os participantes tem um ambiente coletivo destinado à apresentação do conteúdo teórico e um ambiente individualizado para suas atividades práticas. Em todas as situações contarão com o auxílio de tutoria especializada em estratégias de EaD e Gestão da Água.

10

O curso de EaD utiliza o Moodle (ambiente de aprendizagem dinâmico modular orientado ao objeto) que é um software desenvolvido para produzir e gerenciar atividades educacionais baseadas na internet. Pretende-se, com as ferramentas do Moodle, que os professores participantes efetuem reflexões críticas a respeito da problemática da gestão da água em seus municípios, e assim, obtenham uma máxima interação e integração entre si, facilitando a aprendizagem.



Professor William Matias durante a solenidade de entrega do computador. À direita, a diretora da escola, Prof<sup>ª</sup> Ursula Pavarin, a Secretária Municipal de Educação de Turvo, Sra. Delci Tânia Milioslli e a representante da EPAGRI, Sra. Nelice Rosso

## **EQUIPE**

### **Coordenadores**

Coordenador Geral TSGA - Paulo Belli Filho

Coordenador Metodológico TSGA - Daniel J. Silva

Coordenador Adjunto TSGA - Sérgio R. Martins

Coordenador EMBRAPA - Cláudio Miranda

Coordenador EPAGRI - Gerson Conceição

### **Colaboradores**

Produção de texto TSGA - Willian Mathias

Revisão de texto TSGA

Kátia R.C. Pinto

Giuliana Talamini

Gerente Executivo TSGA - Márcio C. Cardoso da Silva

Secretária TSGA - Thaianna E. Cardoso

Projeto Gráfico

G3 - Gestão de Imagem Integrada

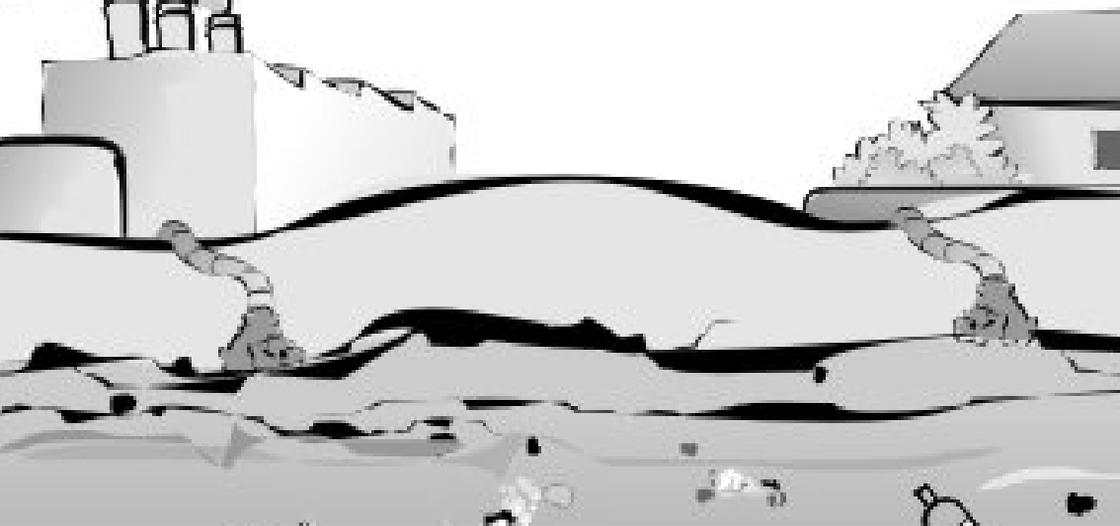
dalner.g3@gmail.com



Informações:

**PROJETO TECNOLOGIAS SOCIAIS  
PARA A GESTÃO DA ÁGUA**

<http://www.tsga.ufsc.br>



EXECUÇÃO

PARCERIAS



FAPEU



UFSC



Epagri



**Embrapa**

Suínos e Aves

PATROCÍNIO

PROGRAMA  
**PETROBRAS  
AMBIENTAL**



**PETROBRAS**

