

# A água que SAAE do Gregório



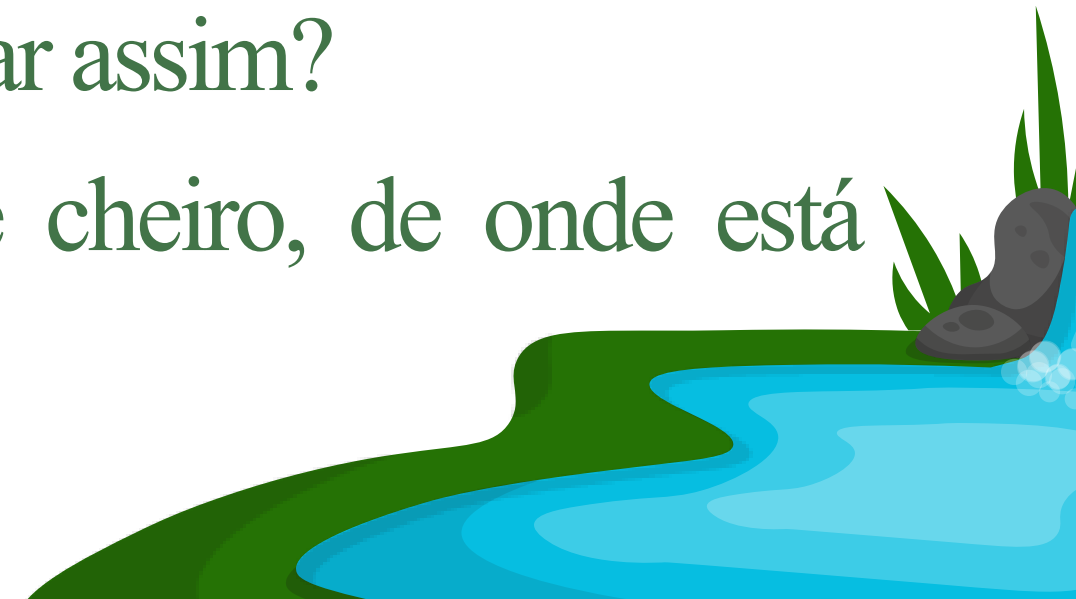
Lucas A.A Neves e Marcus A.S. Catai

## A água que SAAE do Gregório

Em São Carlos, Jurema gosta muito de passear em uma reserva de mata, local próximo da nascente do Córrego Gregório. Em um final de semana, enquanto andava pela reserva, sentiu um cheiro muito desagradável e percebeu que ele vinha da mesma direção da nascente do córrego. Conforme se aproximava da nascente o cheiro ia ficando cada vez pior e então encontrou um velho amigo, um macaquinho que ela costumava chamar de Chiquinho, que sempre se banhava em uma das minas d'água que brotavam na região e que agora estava deitado no chão, coberto de feridas e passando muito mal.

-Nossa Jandira, o que será que pode ter acontecido pra ele ficar assim?

-Isso parece algum tipo de alergia, alguma infecção. Esse cheiro, de onde está vindo?



Ao investigarem qual seria a possível causa de toda aquela situação, após socorrerem o Chiquinho, foram seguindo o curso do córrego, até que encontraram um cano de concreto com mais ou menos 1,5 metros de diâmetro, que “cuspiu” um líquido escuro e que cheirava muito mal. Seguindo esse cano, encontraram vários pontos de rachadura, do qual o mesmo líquido escorria para o solo. E a vegetação, que antes era verde, foi tomada por uma lama fedida e sem vida. Então ligaram para a companhia de água.



-Olá, tudo bem? Olha, eu queria avisar que aqui perto da nascente do Córrego Gregório, tem um monte de cano quebrado vazando um líquido fedido, e que ta caindo na nascente. Está fazendo mal para a mata e para os bichinhos. Você pode mandar alguém aqui pra verificar o que está ocorrendo , por favor?

-Infelizmente, durante o final de semana não temos nenhuma equipe para ir até o local.





Inconformadas com o descaso, elas chamaram um químico ambiental para averiguar a situação.

-Gratidão por ter vindo nos ajudar. Você sabe nos dizer o que é esse negócio aí que está vazando para a terra e para a nascente?

-Imagina, fico feliz em poder ajudá-las. Olha, pelos canos, pela coloração e cheiro desse líquido, provavelmente, isso é esgoto. Para saber as consequências que esse esgoto pode estar causando temos que fazer algumas análises.



# Características do caso

1

Situação-problema real

---

2

Contexto interdisciplinar

---

3

Professor atua como orientador

---

4

Problema cotidiano

---

## Etapas de aplicação do caso em ambiente de ensino

- Ensino Superior
- Química Ambiental 2
- Tratamento de Efluentes
- Análise de Águas
- Demanda Química de Oxigênio (DQO)
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

## Etapas de aplicação do caso e estabelecimento de relações entre as etapas de aplicação do caso em ambiente de ensino

<b>Aulas</b>	<b>Realização</b>	<b>Habilidades/attitudes</b>
Aula 1	Formação dos grupos (4 alunos). Leitura da história do caso. Resumo com termos difíceis e pontos relevantes.	Trabalho em equipe e avaliação crítica das informações
Aula 2	Feedback resumo, formulação dos objetivos de aprendizado, início das pesquisas.	Pensamento crítico e busca de informações em fontes confiáveis
Aula 3	Visita Técnica a uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)	Conscientização socioambiental
Aula 4	Aula para busca de informações e plantão de dúvidas	Busca de informações em fontes confiáveis
Aula 5	Apresentação de documentário, debate dos conhecimentos adquiridos, montar apresentação do caso e resolução.	Conscientização socioambiental e comunicação oral e argumentação
Aula 6	Apresentações das soluções para a pergunta do Estudo de Caso	Criatividade e inovação para respostas



## Soluções para o caso e conteúdos de Ciência em pauta

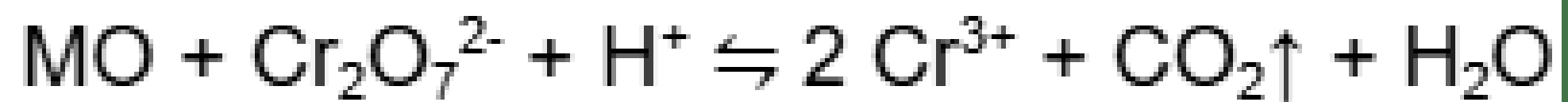
### Soluções:

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)
- Demanda Química de Oxigênio (DQO)



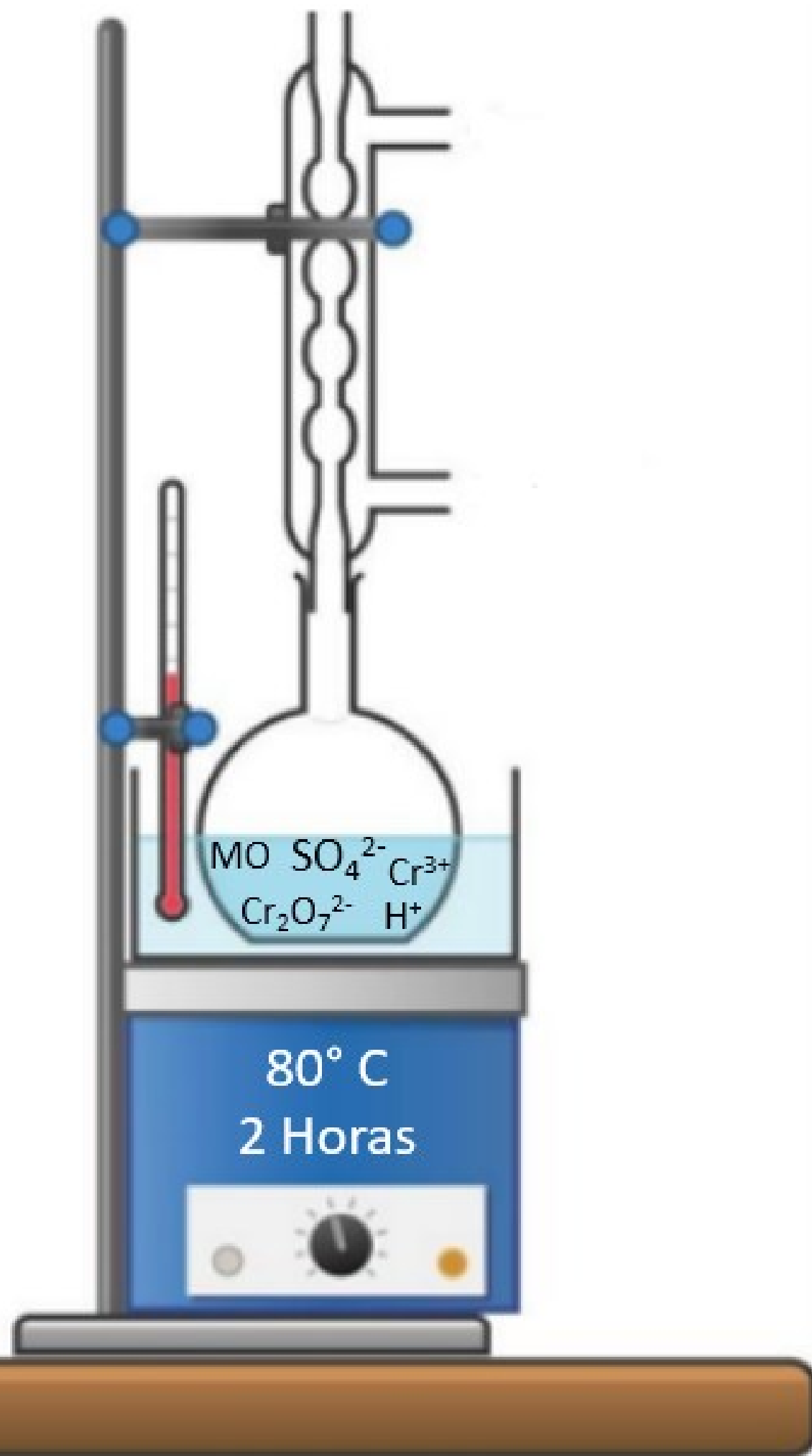
# Demanda Química de Oxigênio (DQO)

- Quantidade de matéria orgânica (MO) em águas superficiais e residuárias
- Oxidações aeróbicas
- Forte agente oxidante



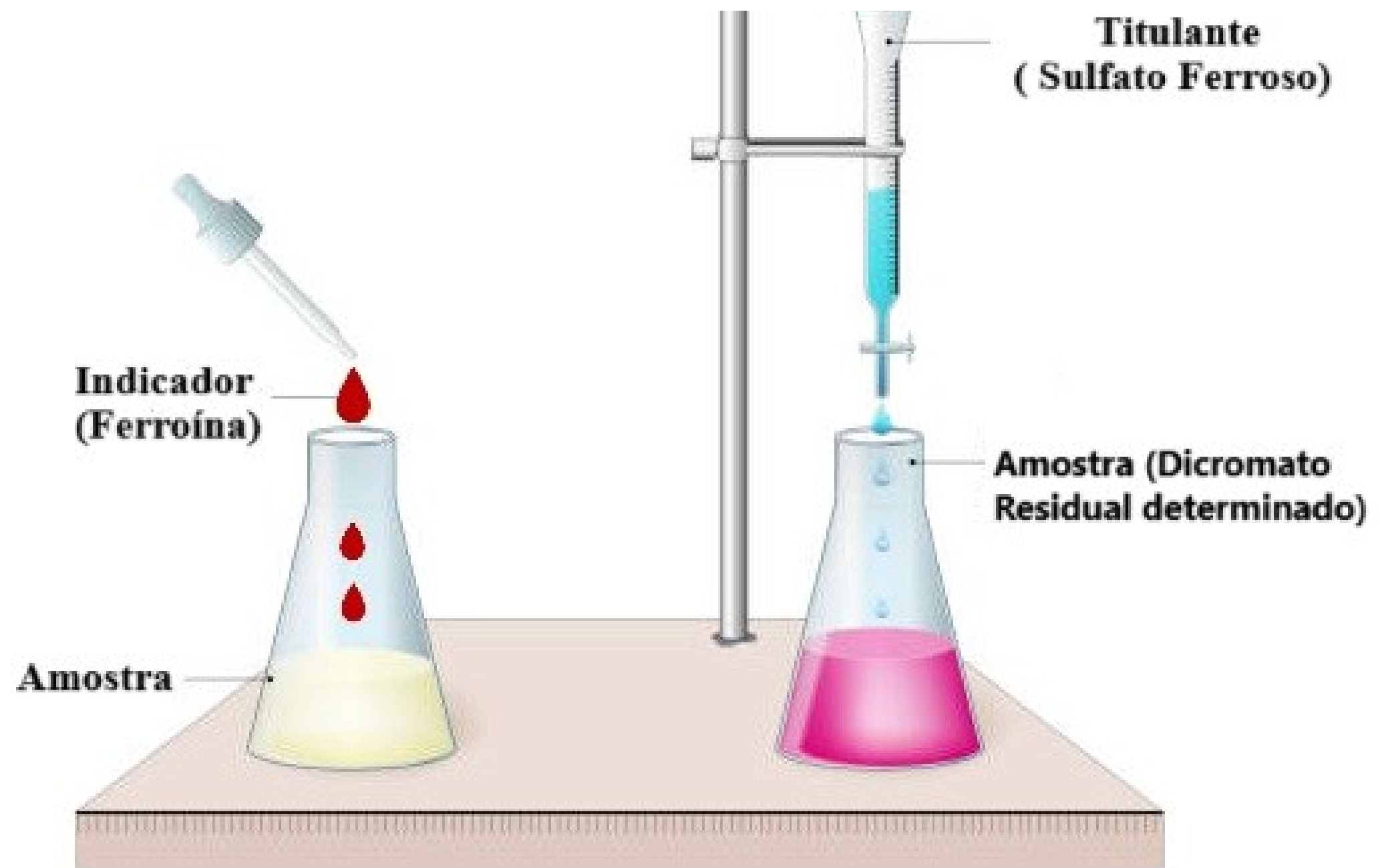
## Demanda Química de Oxigênio (DQO)

- Ácido Sulfúrico Concentrado
- Cloreto de prata (catalisador)
- Dicromato de potássio (padrão primário)
- Aquecimento ( $80^{\circ}\text{C}$ )
- 2 horas



# Demanda Química de Oxigênio (DQO)

- Titulação de dicromato residual
- Sulfato ferroso
- Ferroína (indicador)
- Oxidação do oxigênio



# Demanda Química de Oxigênio (DQO)

- Dicromato consumido proporcional quantidade de MO
- MO equivalente a Oxigênio

1 mol  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  - 6 mol de elétrons

1 mol  $\text{O}_2$  - 4 mol de elétrons

6 mol  $\text{O}_2$  = 4 mol  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

1 mol  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  = 1,5 mol  $\text{O}_2$

- Simples
- Rápido

# Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

- Utilização de bactérias
- $O_2 \text{ mg L}^{-1}$
- Oxidação de MO biodegradável
- Sem incidência de luz
- Sem fonte externa de oxigênio
- Oxigênio inicial e final





# Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

- Remoção de 67-75 % - satisfatória
- Pode ser feita em 2 etapas
- Carbonácea (bac. aeróbicas - 5 dias)
- Nitrogenada (bac. anaeróbica - 10 dias)
- Método flexível

3 dias → valor da DBO encontrada x 1,360

4 dias → valor da DBO encontrada x 1,133

6 dias → valor da DBO encontrada x 0,907

7 dias → valor da DBO encontrada x 0,850

## DQO vs DBO

DBO	DQO
Parecida com processos naturais	Pouco parecida com processos naturais
Oxidação via micro-organismos	Oxidação via reagentes químicos
Cinco dias de análise	Rápida
Pouca repetibilidade	Melhor Repetibilidade

# Consequências

- Resolução CONAMA nº 430/2011, a DBO das amostras não pode ultrapassar o valor de 3 mg/L de oxigênio
- Eutrofização
- Desequilíbrio do ecossistema
- Morte de espécies aquáticas
- Impacto econômico-social-político



Gratidão  
pela sua atenção

Dúvidas?

