

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL DE QUÍMICA EM REDE NACIONAL – PROFQUI**

**POLUIÇÃO DAS ÁGUAS  
ISSO PRECISA PARAR, VOCE NÃO CONCORDA?**

Sequência Didática

Alexandra Dornelles Oliva  
Ana Cristina Cursino

*PRODUTO EDUCACIONAL DESENVOLVIDO NA UNIVERSIDADE  
TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS MEDIANEIRA*

Poluição das Águas: Sequência Didática Contextualizando Concentração das  
Soluções.

MEDIANEIRA - PR

2019

# POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

## ISSO PRECISA PARAR, VOCE NÃO CONCORDA?



1-Etapa- Pré – teste (duração 1 hora/aula)

### IDENTIFICANDO AS CONCEPÇÕES

Objetivos: Fazer um levantamento prévio do entendimento dos discentes com relação ao conteúdo: Concentração das Soluções. **A partir da análise destas questões, o educador poderá elaborar a sequência de suas aulas.**

#### Questionário:

1) Analise a situação a seguir: Água + sal de cozinha (NaCl).

- Copo A: 200 ml de água e 1 colher de sal de cozinha (NaCl).
- Copo B: 200 ml de água e 20 colheres de sal de cozinha (NaCl).

a) O que você consegue visualizar no copo A e no copo B?

b) Represente o que ocorre no copo A e no copo B:



Copo A



Copo B

**c) Qual a função da água?**

**d) Avaliando as situações A e B. Como você classificaria essas misturas homogênea ou heterogênea?**

**e) Você acha que existe um limite de sal que pode ser dissolvido numa certa quantidade de água?**

**f) É possível dissolver sal no óleo de cozinha? Explique.**

**2) Na sua opinião existe outra (s) substância (s) nas águas dos rios? Se a resposta for positiva, Quais?**

**3) O que você entende por solução?**

**4) De onde vem a água que você utiliza na sua residência?**

**5) Como ocorre a poluição nos rios?**

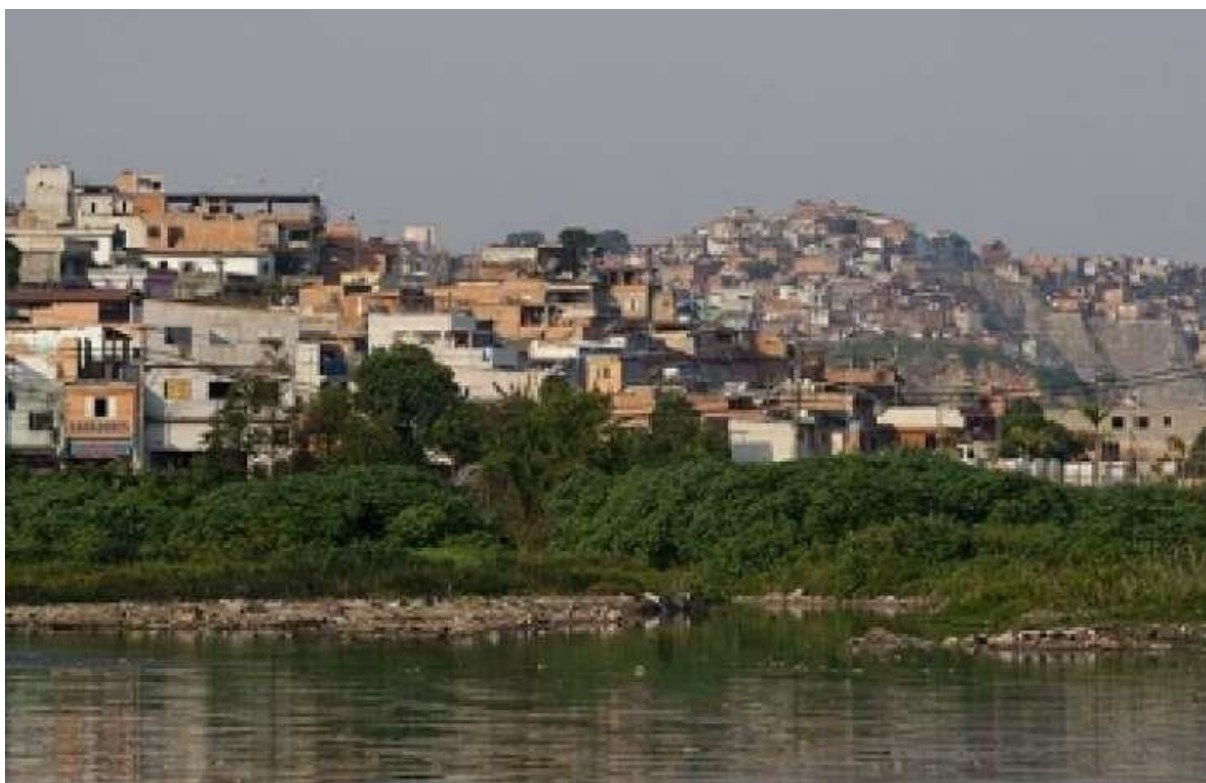
**6) Quais as consequências da poluição dos rios para a população?**

## 2- Etapa –Textos e Vídeos (duração 1 hora/aula)

**Objetivos:** Apresentar a problemática a ser investigada, contextualizando o tema e identificar as concepções prévias dos discentes.

Texto:

### Poluição das águas urbanas



*Lixo na represa Billings, com o Parque Primavera ao fundo, em São Paulo/Apu Gomes  
20.mar.2012/Folhapress*

*Esgotos domésticos e efluentes industriais são os considerados os principais contaminantes das águas superficiais, especialmente em áreas urbanas. Tecnologias contribuem no monitoramento e avaliação dos elementos químicos na água.*

Há milhões de anos a água do planeta sofre constantes transformações, se renova e é reutilizada. Uma das principais transformações que a água sofreu no último século é a crescente contaminação, problema que afeta especialmente zonas litorâneas e grandes cidades. Entre os principais fatores que colaboram para a poluição da água estão: lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais nos corpos hídricos, urbanização desenfreada, atividades agrícolas e de mineração, poluentes presentes na atmosfera carregados pela chuva, mudanças climáticas, entre outros fatores que colocam em risco a existência de água para consumo na Terra.

O artigo 3º da Declaração Universal pelos Direitos da Água recomenda: “Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia”, porém, a preservação dos recursos hídricos no planeta está comprometida. Segundo relatório da Organização das Nações Unidas (ONU) divulgado no último dia 12 de março, durante o 6º Fórum Mundial da Água, 80% das águas residuais não são recolhidas ou tratadas e são depositadas com outras massas de água ou infiltradas no subsolo, resultando em problemas de saúde à população, além de danos ao meio ambiente.

No Brasil os rios mais poluídos se encontram em áreas urbanas. Segundo Ney Maranhão, superintendente de Planejamento de Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas (ANA), “de acordo com o Censo 2010 (IBGE, 2010), a população urbana do País é de cerca de 161 milhões de pessoas, correspondente a 84,4% da população total. Este alto nível de urbanização causa um impacto significativo nos rios que atravessam as cidades, pois somente 42,6% dos esgotos domésticos são coletados e apenas 30,5% recebe algum tratamento (Atlas Brasil, 2010)”.

### **Recuperar a qualidade das águas urbanas é possível?**

De acordo com Nelson Menegon, Gerente da Divisão de Águas e Solos da Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB), a melhor ação quanto à recuperação da qualidade das águas ainda é a de prevenção e o cuidado para que poluentes não sejam lançados no ambiente sem o tratamento adequado. “Existe uma série de tecnologias disponíveis para tratar a água a ser lançada num corpo hídrico. A tecnologia adequada para o tratamento deve ser selecionada e dimensionada com base no tipo de contaminação do efluente líquido e o nível de tratamento que se quer atingir. Por outro lado, a recuperação de um rio ou lago já contaminado é muito dispendiosa e demorada”, afirma Menegon.

Através da tecnologia, é possível monitorar a qualidade da água, medindo os parâmetros e os elementos químicos presentes, como nitrato, amônia, fósforo, nitrogênio, etc. – explica Mauro Banderali, especialista em instrumentação ambiental. “Por meio deles, é possível avaliar qual tratamento deve ser aplicado para que a água tenha a potabilidade necessária para preservar a saúde da população.”

Conforme explica Ney Maranhão, superintendente de Planejamento de Recursos Hídricos da ANA, “em termos técnicos é possível recuperar a qualidade de uma água poluída visando sua utilização para um uso específico, tal como o abastecimento doméstico. Existem tecnologias que permitem transformar o esgoto em água potável, mas a questão principal é o custo do tratamento, pois, dependendo do nível de poluição, os recursos necessários para a purificação das águas podem ser bastante elevados”.

Para Banderali, “o risco de contaminação decorrente das atividades humanas gera a necessidade de um controle mais rígido da qualidade dos recursos hídricos”. Segundo o especialista, questões que comprometem a biologia aquática e a disponibilidade de água para o abastecimento público devem ser eliminadas através de políticas públicas eficientes, aplicação de tecnologias, monitoramento e remediação das contaminações dos recursos hídricos. “Iniciativas para recuperar a qualidade das águas dos rios, mares e lagos são essenciais para o futuro da água no planeta”, afirma ele.

A recuperação da qualidade da água, de acordo com Maranhão, envolve um conjunto de ações de órgãos governamentais, setores usuários da água e a sociedade. “Entre as ações incluem-se as obras para coleta e tratamento de esgotos, o controle da poluição industrial e da mineração, a implantação ou melhoria da coleta e destinação do lixo, a recomposição das matas ciliares e de nascentes, o manejo adequado do solo para controle da erosão, o manejo do uso de

agrotóxicos e fertilizantes. Um aspecto importante é a conscientização da sociedade sobre a importância de se recuperar e manter a qualidade das águas”.

Segundo Menegon, “o maior desafio, atualmente, está associado à carga difusa, isto é, aqueles poluentes presentes no ar e no solo e que atingem o corpo hídrico por meio dos eventos de precipitação. Estes, embora sejam possíveis de minimizar, são mais complicados para equacionar, pois as fontes estão distribuídas em uma área grande”.

### **Consequências da poluição**

A principal fonte de poluição dos corpos hídricos superficiais é, segundo Nelson Menegon da CETESB, o esgoto doméstico não tratado. “Quanto aos aquíferos, além dos resíduos aplicados no solo, temos os esgotos domésticos que são infiltrados e atividade agropecuária que também pode contaminar a água subterrânea por meio da aplicação de produtos orgânicos e inorgânicos diretamente no solo”.

“As ações humanas geram vários poluentes, que podem ser divididos em grandes grupos de acordo com sua composição e seus impactos sobre os corpos d’água”, explica Ney Maranhão da ANA:

**-Matéria orgânica biodegradável:** (esgoto doméstico) no seu processo de decomposição ocasiona o consumo de oxigênio dissolvido da água, podendo causar mortandades de peixes;

**-Nutrientes:** (fósforo e nitrogênio presentes nos esgotos e fertilizantes), quando em altas concentrações podem causar a proliferação excessiva de algas;

**-Organismos patogênicos:** (vírus e bactérias presentes nos esgotos domésticos) causam doenças de veiculação hídrica;

**-Poluentes químicos orgânicos e inorgânicos:** (agrotóxicos e metais) provocam efeito tóxico nos organismos aquáticos e podem se acumular em seus tecidos;

**-Sólidos em suspensão:** (sedimentos gerados pela erosão) aumentam a turbidez da água afetando os organismos aquáticos e causando assoreamento do corpo d’água;

**-Poluição Térmica:** (lançamento de águas utilizadas em sistemas de refrigeração) causa o aumento da temperatura da água do rio, o que afeta a solubilidade do oxigênio, diminui sua concentração e impacta os organismos aquáticos.

Segundo Maranhão, a alteração na qualidade das águas tem reflexos econômicos que se traduzem no aumento de custos hospitalares com internações relacionadas às doenças de veiculação hídrica, o aumento nos custos de tratamento das águas destinadas ao abastecimento doméstico e ao uso industrial, a perda de produtividade na agricultura e na pecuária, a redução da pesca e da biodiversidade e a perda de valores turísticos, culturais e paisagísticos relacionados às águas”, explica.

### **Tecnologia disponível**

De acordo com Mauro Banderali, especialista em instrumentação ambiental da Ag Solve, “atualmente o monitoramento da qualidade das águas pode ser realizado através de equipamentos de alta tecnologia, capazes de mensurar os mais diversos parâmetros das águas superficiais e subterrâneas. Para essa função, a empresa disponibiliza as sondas multiparamétricas Aquaread, capazes de identificar temperatura, turbidez, pressão atmosférica, oxigênio dissolvido mg/l, oxigênio dissolvido saturação, condutividade elétrica, condutividade elétrica absoluta, total de sólidos dissolvidos, resistividade, salinidade, gravidade específica da

água do mar, pH, pH/mV, ORP, latitude, longitude, altitude e profundidade, entre outros”, afirma o especialista. Segundo o especialista, “as sondas Aquaread tem a função de mensurar a qualidade da água em tempo real, e o logger da Ag Solve (Ag Logger), permite o armazenamento e pré-tratamento do dado, validação e transmissão por celular, rádio ou satélite para um banco de dados para análise em tempo real ou futura”.

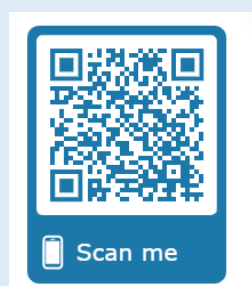
Fonte: <https://www.agsolve.com.br/noticia.php?cod=5995?cod=5995>.



Fonte: Código gerado pelo site <http://www.qr-code-generator.com/>

## **Leitura da legislação para águas doces**

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>



Fonte: Código gerado pelo site <http://www.qr-code-generator.com/>

## Vídeos



Verdades do Rio Iguaçu Completo (Poluição no Rio Iguaçu) -Documentário feito pela equipe da RPC (afiliada da Rede Globo), que conta um pouco da situação atual do Rio Iguaçu.

Fonte:<https://www.youtube.com/watch?v=t97wDENbB4M>



“Jusante – o Caminho das Águas” - Jusante (2017) mostra alguns problemas relacionados a água e seus maus usos. Não é a intenção que seja apenas uma crítica mórbida, mas que sirva de instrumentação para os profissionais de Geografia e Ambientalistas e de outras ciências da região trinacional. Além de tudo, é preciso reconhecer as belezas e potencialidades do lugar onde vivemos, pois trata-se de uma região riquíssima em água!

Fonte:[https://www.youtube.com/watch?v=9V\\_UjAcVUNo](https://www.youtube.com/watch?v=9V_UjAcVUNo)

### ❖ Mar de Plástico no Caribe

<https://www.megacurioso.com.br/ciencia/104867-este-mar-de-plastico-e-isopor-foi-encontrado-flutuando-no-caribe.htm>

### ❖ Poluição Mundial-fotos horripilantes.

<https://www.megacurioso.com.br/ciencia/110250-alarmante-23-fotos-horripilantes-da-poluicao-mundial.htm>

### ❖ O principal responsável pela poluição das águas é o homem.

<https://www.policiamilitar.mg.gov.br/conteudoportal/uploadFCK/ctpmbarbacena/10082015090404455.pdf>

### ❖ Vídeos: Diluição e concentração de soluções.

[https://www.youtube.com/watch?v=6\\_5fdTshT9Y](https://www.youtube.com/watch?v=6_5fdTshT9Y)

<https://www.youtube.com/watch?v=hJs7P-PRB-E>



## MUNDIAL DA ÁGUA EM SUA PRÓPRIA CASA

1. Diminua o consumo de plástico



2. Recicle



3. Descarte corretamente o óleo de cozinha e produto de limpeza



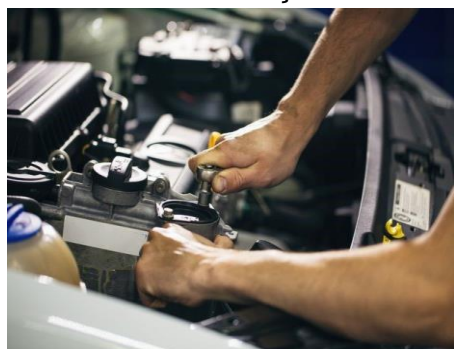
4. Não jogue remédios no vaso sanitário



5. Cuidado com o sabão em máquinas de lavar louças e roupas



6. Cuide da manutenção de seu carro



7. Consuma carnes sustentáveis



Fonte: <https://www.megacurioso.com.br/estilo-de-vida/104467-7-dicas-para-combater-a-poluicao-mundial-da-agua-em-sua-propria-casa.htm>

## 7 DICAS PARA COMBATER A POLUIÇÃO



Fonte: Código gerado pelo site <http://www.qr-code-generator.com/>

## Etapa 3- Unidades de medida- (duração 1 hora/aula)

### Objetivos:

- Ler, interpretar e produzir registros utilizando instrumento convencional das medidas de massa, volume e concentração;
- Resolver problemas que evidenciem a necessidade de usar unidades de medidas;
- Identificar diferentes instrumentos para medir a massa e volume;
- Compreender a necessidade de medir massas e volumes em situações do cotidiano e reconhecer a importância das medidas;
- Identificar as unidades de medida de massa e volume.

Analise a imagem a seguir e responda:

Composição Química	(mg/L)
Bicarbonato	169,14
Cálcio	31,000
Magnésio	16,500
Cloreto	10,85
Nitrato	5,15
Sódio	4,180
Potássio	3,990
Sulfato	1,11
Fluoreto	0,11
Bário	0,062
Brometo	0,03
Estrôncio	0,025

**Uma dica Nestlé Pureza Vital®**  
Beba pelo menos 1,5 litro (8 copos) de água por dia para uma hidratação adequada.

**Serviço Nestlé ao Consumidor**  
0800-9791819 [www.nestle.com.br](http://www.nestle.com.br)

NUTRITIONAL COMPASS®  
© Marca Registrada de Société des Produits Nestlé S.A.

**CLASSIFICAÇÃO: ÁGUA MINERAL ALCALINO TERROSA FLUORETADA.**  
Características Físico-químicas: pH a 25°C: 7,27 - Temperatura da água na fonte: 20,8°C - Condutividade elétrica a 25°C: 327 µS/cm - Resíduo de evaporação a 180°C, calculado: 198,62 mg/L. **NÃO CONTÉM GLÚTEN.**

EMBALAGEM

Fonte: <https://www.nestle.com.br/marcas/pureza-vital/agua-mineral-pureza-vital-sem-gas>

- 1) Qual o volume de uma garrafa de água mineral?
- 2) Observe a composição da água mineral. Qual a quantidade de sódio e de cálcio?
- 3) Qual unidade de medida você usou para a questão 1 e 2, respectivamente?
- 4) Calcule a quantidade de sódio e cálcio que está presente em 2 litros de água mineral?

# Massa

Observe a distinção entre os conceitos de massa e peso:

- **Massa** é a quantidade de matéria que um corpo possui, sendo portanto constante em qualquer lugar da terra ou fora dela.
- **Peso** de um corpo é a força com que esse corpo é atraído (gravidade) para o centro da terra. Varia de acordo com o local em que o corpo se encontra.

Por exemplo: a massa do homem na Terra ou na Lua tem o mesmo valor. O peso, no entanto, é seis vezes maior na terra do que na lua. Explica-se esse fenômeno pelo fato da gravidade terrestre ser 6 vezes superior à gravidade lunar.

Obs: A palavra *grama*, empregada no sentido de "unidade de medida de massa de um corpo", é um substantivo masculino. Assim 200g, lê-se "**duzentos gramas**".

## Múltiplos e submúltiplos do grama

Múltiplos			Unidade principal	Submúltiplos		
quilograma	hectograma	decagrama	grama	decigrama	centigrama	miligrama
<b>kg</b>	<b>hg</b>	<b>dag</b>	<b>g</b>	<b>dg</b>	<b>cg</b>	<b>mg</b>
1.000g	100g	10g	1g	0,1g	0,01g	0,001g

Observe que cada unidade de volume é dez vezes maior que a unidade imediatamente inferior. Exemplos:

$$1 \text{ dag} = 10 \text{ g} \quad 1 \text{ g} = 10 \text{ dg}$$

Relações Importantes: Podemos relacionar as medidas de massa com as medidas de volume e capacidade. Assim, para a água pura (destilada) a uma temperatura de 4°C é válida a seguinte equivalência:  $1 \text{ kg} \Leftrightarrow 1 \text{ dm}^3 \Leftrightarrow 1 \text{ L}$

São válidas também as relações:  $1 \text{ m}^3 \Leftrightarrow 1 \text{ KL} \Leftrightarrow 1 \text{ t}$

$$1 \text{ cm}^3 \Leftrightarrow 1 \text{ mL} \Leftrightarrow 1 \text{ g}$$

# Volume

Definimos volume como o espaço ocupado por um corpo ou a capacidade que ele tem de comportar alguma substância. As figuras espaciais como o cubo, paralelepípedo, cone, pirâmide, cilindro, prismas, entre outras, possuem volume. A capacidade de um corpo é calculada através da multiplicação entre a área da base e a sua altura. A unidade usual de volume é utilizada de acordo com as unidades das dimensões do corpo. Observe as unidades de volume de acordo com o SI (Sistema Internacional de Medidas):

$\text{km}^3$  = quilômetros cúbicos ( $\text{km} * \text{km} * \text{km}$ )

$\text{hm}^3$  = hectômetros cúbicos ( $\text{hm} * \text{hm} * \text{hm}$ )

$\text{dam}^3$  = decâmetros cúbicos ( $\text{dam} * \text{dam} * \text{dam}$ )

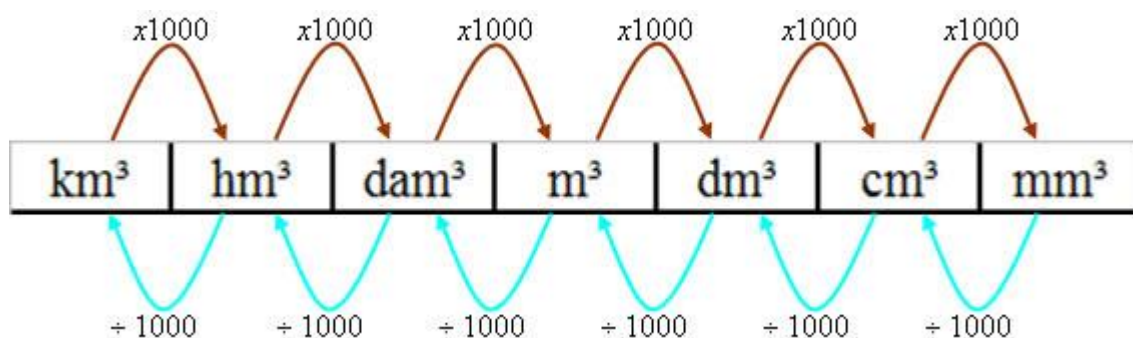
$\text{m}^3$  = metros cúbicos ( $\text{m} * \text{m} * \text{m}$ )

$\text{dm}^3$  = decímetro cúbico ( $\text{dm} * \text{dm} * \text{dm}$ )

$\text{cm}^3$  = centímetro cúbico ( $\text{cm} * \text{cm} * \text{cm}$ )

$\text{mm}^3$  = milímetro cúbico ( $\text{mm} * \text{mm} * \text{mm}$ )

Observe a tabela de transformações das unidades de medidas do volume.



Algumas unidades de volume são relacionadas com algumas medidas de capacidade. Por exemplo:

$1\text{m}^3$  (lê-se um metro cúbico) = 1000 litros

$1\text{dm}^3$  (lê-se um decímetro cúbico) = 1 litro

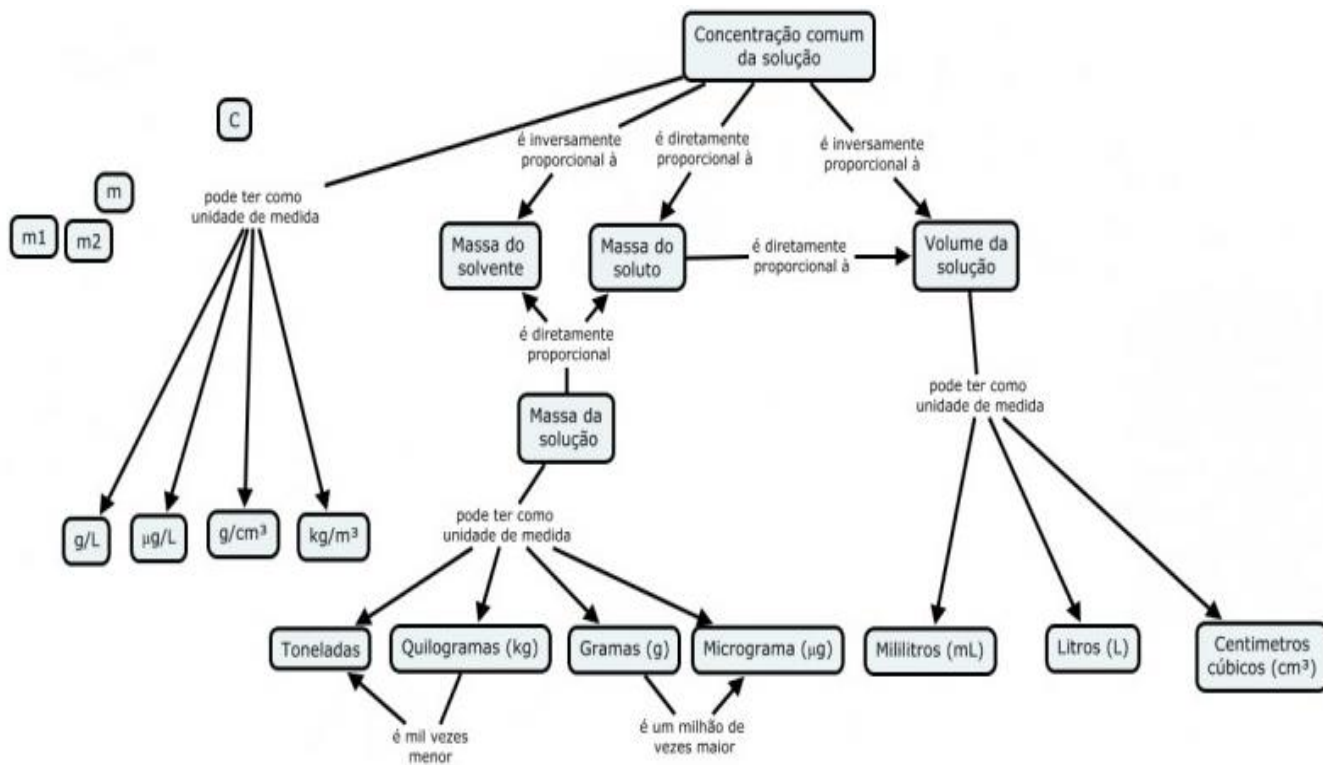
$1\text{cm}^3$  (lê-se um centímetro cúbico) = 1 mililitro (ml).

Fonte: <https://www.somatematica.com.br/fundam/medmassa.php>



Fonte: Código gerado pelo site <http://www.qr-code-generator.com/>

## Esquema sobre as concentrações e as unidades mais utilizadas



Fonte: <https://descomplica.com.br/blog/quimica/quais-sao-as-principais-unidades-de-concentracao-quimica/>

## Etapa 4 (duração 2 horas/aula)

### EXPERIMENTO - Preparo e diluição de soluções.

#### 1. QUESTÕES PRÉVIAS

- Qual a relação entre a intensidade da cor e a concentração das soluções?
- O que você entende por “solução química”?
- Dê alguns exemplos de soluções encontradas em sua casa.

#### 2. OBJETIVOS

Ser capaz de reconhecer soluções no dia-a-dia e seus respectivos soluto (s) e solvente. Estar apto ao preparar soluções a partir do soluto (s) e do solvente, bem como o seu preparo por meio da diluição da solução.

#### 3. MATERIAIS E REAGENTES

- Balança
- Pissete com água
- Béqueres ou copos –3 unidades de 200mL
- Vidro de Relógio
- Espátula metálica ou colher
- Suco artificial em pó –35g (1 pacote)

#### 4. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Identifique os três béqueres com as letras: A, B e C.

2. Em seguida, utilizando uma balança e com o auxílio de uma espátula, pese, em um vidro de relógio, 5g do soluto (pó do suco). Adicione ao béquer A.

3. Da mesma forma, pese 10g do soluto e adicione ao béquer B.

4. Em seguida, pese 15g do soluto e adicione ao béquer C.

5. Adicione água em cada um dos béqueres até que o volume seja de 150mL.

6. Então, com a espátula metálica, homogeneíze as soluções até dissolver completamente o soluto (se for possível).

7. Com a pissete, adicione água para acertar o volume da solução até 200mL. Homogeneíze novamente as soluções.

8. O que você observa comparando as três soluções? Preencha as primeiras duas linhas da Tabela 1 com os resultados que foram verificados.

9. Sabendo que a concentração em massa é: Sendo:

Concentração em massa da solução –C (g/L)

Massa do soluto –m (g)

Volume da solução –V (L)

Usando os valores das massas e volumes utilizados nesse experimento, calcule a concentração de cada uma das soluções preparadas nos béqueres A, B e C e preencha o restante da Tabela 1.

## 5. RESULTADOS

	Soluções preparadas		
	A	B	C
Intensidade da cor			
Apresenta corpo de Fundo?			
Massa medida (g)			
Volume utilizado (L)			
Concentração (g/L)			

Tabela 1. Resultados das soluções preparadas

## 6. QUESTIONÁRIO

- 1) Qual seria a concentração de A se tivéssemos adicionado mais 100 mL de água?
- 2) De acordo com o experimento, a solução A tem 5g de soluto em 200mL de solução e a solução C possui 15g de soluto em 200mL. Após ter calculado a concentração dessas soluções, descubra quanto de água deve ser adicionado na solução C para que tenha a mesma concentração da solução A.
- 3) Caso haja uma solução com corpo de fundo, a que isso está relacionado?
- 4) O tipo mais comum de poluição de um corpo hídrico é causado por substâncias que são decompostas por organismos vivos que podem consumir o oxigênio dissolvido em suas águas (substâncias biodegradáveis). Por outro lado, existem substâncias que resistem à biodegradação, mantendo-se inalteradas ao longo do processo de autodepuração. Sofrem diluição, depositam-se e mantêm-se ativas nos lodos do fundo dos rios. O esgoto doméstico contribui significativamente na degradação de um corpo hídrico, como o rio Tietê, hoje considerado um esgoto a céu aberto na região da grande São Paulo. O que podemos fazer para contribuir e amenizar o processo de degradação desse rio?
- 5) Foi feita a análise de quantidade de alumínio em uma amostra de um rio e conclui-se que tinham 0,2 g em 100 mL de solução. Com base na RESOLUÇÃO No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005, este rio pode ser considerado poluído? Por quê?



## REFERÊNCIAS

MÓL, G. e SANTOS, S. Química Cidadã. Ensino Médio. Vol. 2. 2ª Ed. Editora AJS. 2013.

FQDT23. Relatório de experiências com sucos. Disponível em <<http://goo.gl/kZnV85>>. Acesso em 13/04/15.

Fonte: <http://livrozilla.com/doc/1099275/solu%C3%A7%C3%B5es-%E2%80%93-pr%C3%A1tica-%20do-suco>

## veja também:

### Vídeo: Como fazer o teste da gasolina adulterada

Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=1u1f2NWBwVk>



Fonte: Código gerado pelo site <http://www.qr-code-generator.com/>

## Etapa 5

### Produção de histórias em quadrinho/ tirinhas - (duração 2 horas /aula)

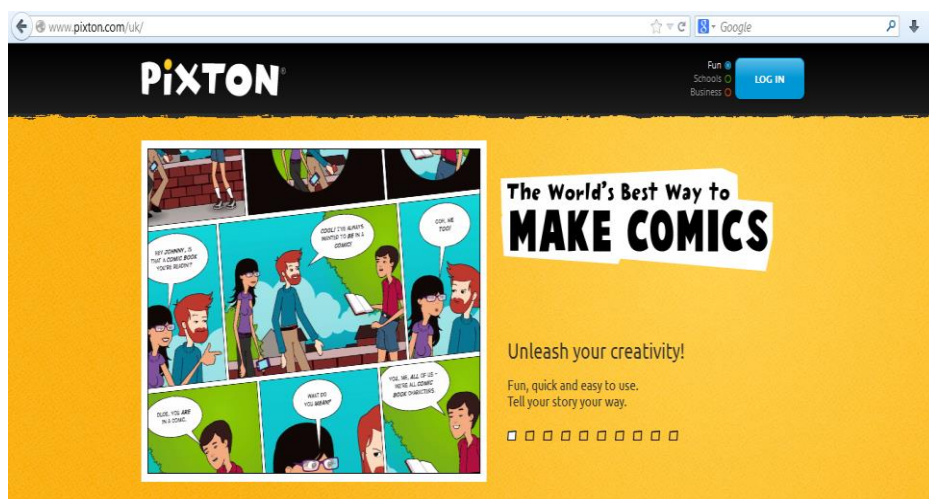
Objetivo: incentivar os alunos a produzirem individualmente, em duplas ou até mesmo grupos, tirinhas autorais sobre assuntos que estejam sendo trabalhados em sala de aula, para incentivar a pesquisa sobre o tema proposto “Poluição das águas-concentração das soluções” e despertar a criatividade.

Dessa forma, a utilização das Histórias em Quadrinhos pode ser um caminho para promover melhorias no Ensino de Ciências, uma vez que representa um recurso lúdico, simples e bem aceito pelos jovens, que pode tornar a discussão científica mais descontraída nas salas de aulas.

Os aplicativos utilizados foram:

- O Pixton que oferece opções de contas para escolas e professores, que contam com privado para reunir alunos, criar quadrinhos em grupos, gravar narrações, utilizar personagens modelados em 3D e até mesmo trabalhar com ferramentas de avaliação.
- O ToonDoo que fornece diversas opções de cenários, personagens, objetos, carimbos e balões de comunicação, além de permitir a inclusão de fotos para a produção de história sem quadrinhos.

Aplicativos para a produção da história em quadrinhos.



Fonte: <https://www.pixton.com/br/>



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Z115vY8VDPo>

### Peruntas aos discentes:

- 1) Qual dos dois recursos foi mais fácil de ser utilizado? Explique.
- 2) Qual dos dois recursos (**Pixton ou ToonDoo**) você recomendaria para ser utilizado em sala de aula? Justifique.
- 3) Em sua opinião, esse recurso pode contribuir no ensino de química? Justifique.
- 4) Faça uma história em quadrinhos abordando o conteúdo “Poluição das águas-concentração das soluções”.
- 5) Que conceitos de química estão envolvidos no quadrinho?
- 6) Deixe sua opinião geral sobre a atividade.

### Sugestão de Simuladores:

Disponível em:

[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/objetos\\_de\\_aprendizagem/QUIMICA/sim\\_qui\\_gasolinaadulterada.swf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/objetos_de_aprendizagem/QUIMICA/sim_qui_gasolinaadulterada.swf)

Disponível em:

[http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim\\_qui\\_solventenomotor.htm](http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_solventenomotor.htm)

## Etapa 6 (duração 1 hora/aula) – Pós-testes

### “Mostre o que você aprendeu”

1. Podemos dizer que a água que chega até nossas casas é uma solução ou uma única substância? Explique.
2. A poluição das águas pode trazer prejuízos à população?
3. O que você entende por concentração?
4. A concentração pode ser percebida pela cor do suco e pelo sabor do suco? Justifique.
5. Diluição tem o mesmo significado que dissolução? Justifique.
6. Desenhe um esquema para demonstrar a dissolução do sal de cozinha em água
7. Dê exemplos de soluções do dia-a-dia que você conheça
8. Ao dissolver 100 g de NaOH em 400 mL de água, obtiveram-se 410 mL de solução. A concentração comum dessa solução será
9. Dissolve-se 20 g de sal de cozinha em água. Qual será o volume da solução, sabendo-se que a sua concentração é de 0,05 g/L?
10. Calcule a concentração, em g/L, de uma solução aquosa de nitrato de sódio que contém 30 g de sal em 400 mL de solução.