

## Qualidade das águas nos centros urbanos: uma sequência didática de abordagem ampla em ciências da natureza

Alexsandra Dombeket Macanhan<sup>1</sup>, Herbert Winnischofer<sup>2</sup>, George Hideki Rossini Sakae<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestra em Química pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI)

<sup>2</sup>Doutor em Ciências - Química pela Universidade de São Paulo (USP), Professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR/Brasil), Docente Permanente do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI)

<sup>3</sup>Doutor em Ciências - Química pela Universidade de São Paulo (USP) Professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR/Brasil), Docente Permanente do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI)

### Water quality in urban centers: a didactic sequence with a broad approach in natural science

#### ABSTRACT

Recebido: 04/05/2022

Aceito: 09/11/2022

**Palavras-chave:**

Água, Conceito de substâncias, Separação de misturas, Novo Ensino Médio.

**Key words:**

Water, Substances concept, Mixture separation New High School.

E-mail: georgesakae@gmail.com

This study aims the planning, implementing and evaluating a didactic sequence that focus the water quality in urban centers theme. The proposal redefines typical concepts usually worked with students at high school level and gives correlation with the students' daily lives. We explored seminars, the use of watershed map, chemical experiments, a visiting at a Water Treatment Plant and a debate as didactic resources. Students were able to learn the hydrography of their own region, as well as chemical concepts related with the quality of water and the water treatment process. The last activity, students were encourages to express their perceptions about the topics worked at the activity using images or videos of short messages that may act as *memes*. Participants evaluated the activities through a questionnaire. The answers revealed that chemical experiments activity is the one that brings the most interest for the students, as well as it develops skills that are unable to reach on traditional classes formats.

#### INTRODUÇÃO

Há muitas décadas o modelo tradicional de ensino se faz presente em sala de aula como única proposta para o processo de ensino e de aprendizagem. Esse modelo, baseado na transmissão-recepção de conhecimentos, força os alunos apenas à memorização de fórmulas, nomes e conceitos utilizando-se do método da repetição (SILVA, 2012), o que resulta na não

promoção da aprendizagem significativa, pois o educando não consegue vislumbrar onde os conteúdos se encaixam no seu cotidiano.

Analisando os programas educacionais é fácil perceber o desnível que existe entre as mudanças que o mundo sofreu (tecnologia, internet, aplicativos, simuladores, etc.) e o modelo de ensino que ainda é ministrado em muitas instituições de ensino. Diante dessa realidade observa-se que nestes ambientes os alunos estão desinteressados e, cada vez mais, questionadores a respeito do porquê aprender certo conteúdo e aonde irão utilizar em suas vidas aquele aprendizado. De acordo com Lambach,

as aulas de química no Nível Médio são exclusivamente expositivas, em que os conceitos químicos são resumidos a comprovações matemáticas, sem correlação com os fenômenos e com o contexto socioeconômico e cultural que fazem parte do dia a dia do educando (LAMBACH, 2008, p.1).

Baseada na necessidade de uma ressignificação do ensino, e que essa possa atender os anseios da sociedade contemporânea, a educação básica no Brasil passou por uma reformulação e constituiu-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que no Paraná entrou em vigor em 2022.

Com a implementação do novo currículo, pretende-se promover ações que visam a formação humanística e interpessoais e o desenvolvimento de competências e habilidades que contribuam para a resolução de demandas cotidianas da vida do estudante.

Perante esses fatos, o objetivo desse trabalho é planejar, aplicar e avaliar uma Sequência Didática (SD) em que a temática sobre a qualidade das águas nos centros urbanos seja o ponto de partida para a realização de atividades que visem a apropriação e conceitos químicos, mas que também desenvolvam nos estudantes as competências e habilidades elencadas na BNCC para a área de Ciências da Natureza, em especial a competência específica de número 3:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BNCC, 2018, p. 553).

Com os resultados obtidos nas etapas e os relatos apresentados pelos estudantes foi possível avaliar a SD, bem como ajustar as propostas de melhoria para aplicações futuras e, com isso, criar um Produto Educacional que poderá ser utilizado por professores da educação básica.

## **APORTE TEÓRICO/METODOLÓGICO**

O ensino de química sempre se apresentou como desafiador na educação básica, pois, além de ser uma ciência bastante abstrata, que necessita de um certo nível de

aprofundamento para que seja entendida, mostra-se também um pouco distante da realidade dos educandos.

Pensando nesse paradoxo, essa SD foi criada com a intenção de utilizar temas geradores de conhecimento dos estudantes para que a aprendizagem de conceitos químicos apresentasse um aproveitamento melhor em relação ao método tradicional de ensino.

A elaboração da sequência didática foi planejada tendo em vista dois pontos principais: 1) a abordagem da temática da água; e 2) a necessidade de apresentação dos conteúdos curriculares utilizando a contextualização e outros instrumentos metodológicos.

Nesta seção serão apresentadas as diferentes etapas do processo de planejamento e execução da sequência didática, com destaque para os detalhes necessários como, por exemplo: espaços, recursos e estratégias. Ainda em tempo, é importante ressaltar que a sequência didática foi aplicada no ano de 2021 e contou com a proposta de atividades síncronas e assíncronas devido à pandemia de Covid-19.

A sequência aqui apresentada foi desenvolvida com estudantes de uma turma do 1º ano do ensino médio, da rede pública de ensino, e contou com a participação de 33 estudantes com idade entre 14 e 16 anos.

### **Atividade 1: aplicação do questionário de conhecimentos prévios**

Para iniciar a SD foi produzido um formulário com perguntas norteadoras a respeito da água, de conceitos químicos e sobre a hidrografia da cidade, o principal objetivo deste era avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito desses temas. Para esta etapa foi utilizado como recurso o *Google Forms* e postado na plataforma *Classroom*.

Em atividade assíncrona, os alunos tiveram o período de três dias para responder as seguintes perguntas:

1. O que são substâncias? Cite alguns exemplos.
2. A água é uma substância “pura”? Por que?
3. Na natureza, a matéria se encontra como substâncias puras?
4. Existe água salgada e água doce. A substância água é diferente nesses casos?
5. O que é necessário para que a água possa ser consumida pela população?
6. Por que há tratamento de água para o consumo?
7. Como é o tratamento de água feito por uma empresa de Saneamento?
8. De onde vem a água que abastece Curitiba?
9. Você conhece algum rio dentro de Curitiba? E “valeta”?
10. Você já ingeriu água diretamente de algum rio? Já se banhou em algum?

Em seguida, num momento síncrono, foram apresentadas as análises das respostas em formato de slides e, os resultados foram debatidos. Para algumas questões usou-se o recurso

de gráficos para expressar as porcentagens de respostas similares e para outras, os próprios comentários dos alunos foram transcritos.

### **Atividade 2: seminário de socialização**

A atividade 2 foi desenvolvida em duas etapas, sendo a primeira assíncrona, em que os alunos fizeram a leitura de um texto, previamente selecionado pela professora e a segunda etapa foi composta por um seminário. Foram escolhidos textos jornalísticos e de trabalhos acadêmicos que pudessem promover uma discussão/reflexão sobre a qualidade e oferta de água na cidade.

A socialização de informações, valendo-se de um seminário, foi uma maneira encontrada para tornar a divulgação do conteúdo dos textos mais dinâmica e participativa, por esse motivo foi denominada “Compartilhando informações...”, já que após a leitura as equipes tiveram maior domínio sobre o assunto e puderam compartilhar com os seus colegas o que aprenderam. Como recursos os alunos utilizaram *Power Point*, *Prezi*, *Canva*, vídeos, mapas mentais, etc.

Com o intuito de analisar a percepção dos alunos sobre os temas apresentados, foi proposta a elaboração de diários de bordo, onde os alunos puderam relatar suas observações sobre o seminário.

### **Atividade 3: conhecendo os rios do meu cotidiano**

O objetivo dessa atividade foi ampliar a visão dos estudantes sobre os rios e córregos localizados nos centros urbanos, identificando a relação deles com o seu cotidiano e o cotidiano de suas famílias.

Para iniciar as discussões dessa etapa, os alunos tiveram contato com mapas da cidade de Curitiba e deveriam primeiramente localizar o bairro onde moram e posteriormente a região em que o colégio se localiza.

Para tal atividade foram utilizados os mapas que mostram a divisão em bairros e em regiões da cidade de Curitiba e as bacias hidrográficas da capital. Ao final, os alunos foram convidados a utilizar o aplicativo *Google Maps* de seus celulares e identificar rios ou córregos próximos de suas residências.

A utilização do aplicativo supriu a necessidade da visita local e promoveu ao estudante um conhecimento mais amplo da região onde reside. Na Figura 1, apresentamos dois exemplos das imagens enviadas pelos participantes.



**Figura 1** – Imagens do Google Maps referentes à localização de rios e córregos próximos a residência dos alunos. **Fonte:** Alunos participantes da SD.

#### Atividade 4: Organização do conhecimento: das ideias iniciais para os conceitos científicos.

Os conceitos científicos para substâncias e misturas foram trabalhados em atividade síncrona, no período de uma aula (45 minutos). As definições apresentadas foram elaboradas com base no livro didático do ensino médio (LISBOA, 2016). Nesse sentido foi construída uma definição em conjunto professor/estudantes, na qual foi definido que:

Substância: é o material que possui um conjunto de propriedades bem específico e constante, como por exemplo: temperatura de fusão e de ebulição, densidade, solubilidade, etc. As substâncias possuem composição fixa, independentemente da forma de obtenção ou aonde ela se encontre, e se dividem em simples (formada por um único elemento químico, exemplo:  $O_2$ ) e compostas (formadas por dois elementos químicos ou mais, exemplo:  $H_2O$ ). Mistura: é a união de duas ou mais substâncias, o que causa uma dificuldade grande em se estabelecer um conjunto de propriedades, pois depende muito da proporção de cada componente.

Foram retomadas, nesse momento, as definições que os alunos haviam formulado no início da SD e confrontar com os conceitos estabelecidos, para que pudessem observar o quão próximo ou distante encontram-se as definições apresentadas por eles e as que são provenientes do senso comum.

Ainda nessa aula foram apresentados os processos de separação de misturas: filtração, decantação, sifonação, centrifugação, destilação, flotação, separação magnética e dissolução fracionada. Para tanto, foram utilizados slides com uma breve definição do método e ilustrações.

#### Atividade 5: O que é que essa água tem?

Com o intuito de aproximar os estudantes do reconhecimento dos rios e córregos da cidade, essa atividade foi elaborada para que, com a realização de testes eles pudessem ter uma noção dos parâmetros de qualidade da água. Dentre as possibilidades de testes a serem realizados na água, foram escolhidos aqueles que tinham viabilidade para serem preparados e testados em laboratório, que não apresentariam riscos para o estudante realizar em sua casa<sup>1</sup> e que tivessem uma fácil interpretação baseada na qualidade da água, partindo desses pressupostos, foram elaborados kits de análises para serem entregues aos alunos.

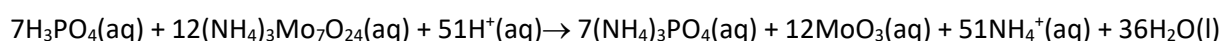
O kit, mostrado na Figura 2, apresentava a seguinte composição:

1. Material destinado à análise: um tubo de ensaio com tampa e de plástico, uma pipeta graduada de plástico e uma colher de plástico, que foi usada como espátula.
2. Teste de íon fosfato:
  - Frasco 1 – Solução de molibdato de amônio [ $2,4 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ ] – volume: 1 mL.
  - Frasco 2 – Solução de ácido sulfúrico [ $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ ] – volume: 1 mL.
  - Frasco 3 – Ácido ascórbico sólido - massa: 2 g.
3. Teste de pH: Marca LABCON (vendido em lojas de produtos para aquários), escala de verificação: pH = 6,2 a 7,5.
4. Amostra de água para análise: Um frasco com 15 mL de água de um parque da região.



**Figura 2** – Kit de análise de água – testes de fosfato e pH. **Fonte:** Os autores.

O teste de fosfato ocorre de acordo com a reação química:



O composto de molibdênio formado tem cor amarela e, conseqüentemente, baixa absorvidade molar. Para que essa propriedade seja aumentada, o molibdênio deve ser

<sup>1</sup>Em cumprimento ao isolamento social imposto pela pandemia de Covid-19, a aula que inicialmente era para ser realizada no laboratório precisou ser reformulada e os alunos foram convidados a retirar na escola um kit de análise para realizar em a atividade em casa.

reduzido de Mo(VI) para Mo(V). Isso ocorre por intermédio do ácido ascórbico – agente redutor – que permite a formação de um complexo de cor azul.

Explorando essa atividade prática, os estudantes puderam conhecer um pouco do processo investigativo que é bastante incentivado na BNCC, cujo propósito é desenvolver no estudante o protagonismo juvenil na tomada de decisões a respeito do mundo que o cerca.



**Figura 3** – Imagens dos testes de fosfato realizados pelos alunos. **Fonte:** Alunos participantes da SD.

### Atividade 6: Como está a nossa água e o que se espera para o futuro?

Após um período para realização da atividade prática e envio dos dados observados, foi realizada, em atividade síncrona, a discussão dos resultados encontrados, bem como uma fala sobre a Agenda 2030.

Nesse encontro foi utilizado o material disponível no site ODS Brasil (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, 2021). Na página oficial há a descrição completa sobre os 17 Objetivos, bem como as metas que os países devem atingir para que tenham um crescimento sustentável até 2030.

Como recurso visual usou-se infográficos e imagens do próprio site oficial e outros criados pelos autores, que serviram para reflexão de como está a situação do Brasil perante tais indicadores.

O intuito dessa abordagem foi propor uma conscientização a respeito da oferta de água potável no mundo, para que os alunos refletissem sobre a população que não tem acesso a esse bem tão importante para o ser humano e, com isso, criar uma cultura de valorização das fontes de água doce e o não desperdício.

### Atividade 7: Como é uma estação de tratamento de água?

Conhecer o processo de tratamento de água e sua importância para manter a qualidade é fundamental para que os estudantes enxerguem a água com outros olhos. As visitas técnicas são momentos de vivência para os alunos e procuram enriquecer o aprendizado com a observação.

Tendo em vista o período de isolamento social em que essa SD foi aplicada, foi necessário reestruturar essa atividade e a mesma se transformou em uma aula informativa sobre os processos de tratamento de água.

Para que os alunos pudessem ter noção de como são as etapas de tratamento de água, foi escolhido um vídeo do Youtube cuja duração é de 7min 36 s, e o mesmo encontra-se disponível no canal Manual do Mundo com o tema “#Boravê” episódio: “Como é feito o tratamento da água” (THENÓRIO, 2018) e também um flyer da companhia de saneamento básico de Curitiba (Figura 4).

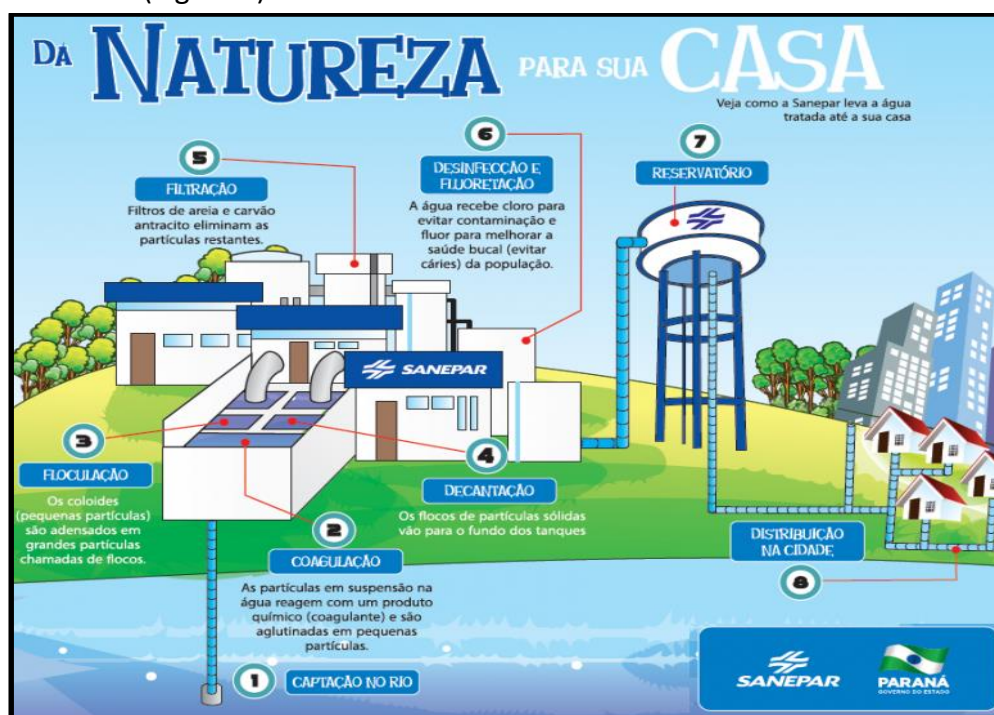


Figura 4 – Etapas do tratamento da água. Fonte: SANEPAR (2018).

### Atividade 8: Criação de memes

Para encerrar a sequência e socializar os aprendizados dos alunos nesse processo, foi proposta a criação de memes ou vídeos no aplicativo *Tik Tok*. A escolha dessas estratégias se deve ao fato de ser uma linguagem atual e muito difundido entre os jovens estudantes.

### DISCUSSÃO



Os resultados e discussão aqui relatados levam em consideração a análise e observação da pesquisadora e as respostas aos questionários e materiais produzidos pelos alunos no decorrer da SD.

Com relação ao questionário inicial, o qual teve a participação de 24 estudantes, era esperado que os mesmos demonstrassem os seus conceitos prévios sobre as questões propostas, não se importando se as respostas estariam corretas. O que pretendia-se observar era se eles tinham respostas condizentes com o senso comum ou se já dominavam essas informações baseados nas séries antecedentes. Observou-se que 50% das respostas foram copiadas da internet, por conta da robustez na escrita, e as que foram consideradas autorais apresentavam definições muito próximas das encontradas na literatura, o que evidencia que já existia uma informação básica sobre o assunto.

Todas as questões seguiram o mesmo padrão de análise, primeiramente eram classificadas como autorais ou cópia, sendo que estas eram desconsideradas para a segunda análise, depois as repostas autorais eram reclassificadas. No Quadro 1 trazemos alguns exemplos da categorização utilizada para analisar as respostas autorais da questão 1: O que são substâncias? Cite alguns exemplos.

**Quadro 1** – Respostas autorais dos alunos para a questão 1

Classificação	Transcrição das respostas dos alunos
Definições completas	<i>“Substâncias têm composição, característica e propriedades definidas. Ex: água, ouro, mercúrio, etc”. Q.I. A.8</i>
Definições parciais	<i>“Substâncias são as propriedades que são bem definidas. Como a água”. Q.I. A.7</i>
Definições Insuficientes	<i>“substâncias são compostas por um elemento químico (simples) ou mais (composto), como a água, por exemplo”. Q.I. A.4</i>

**Fonte:** Os autores.

As questões do formulário foram planejadas para promover uma reflexão a respeito de três tópicos principais: água, conceitos de substâncias e misturas e hidrografia local. A partir das respostas obtidas, foi norteadas a condução do restante da SD.

Em um segundo momento todas as questões foram discutidas em atividade síncrona e os conceitos considerados parciais ou insuficientes foram sistematizados posteriormente na atividade 4.

Na atividade síncrona, utilizou-se slides com gráficos ou com a reprodução de respostas para que todos os participantes pudessem observar os resultados da turma. Nas Figuras 5 e 6 trazemos exemplos dos recursos visuais utilizados.

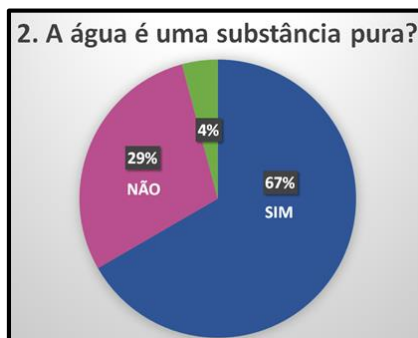


Figura 5 – Slide utilizado para apresentação dos resultados obtidos para a questão 2. Fonte: Os autores.

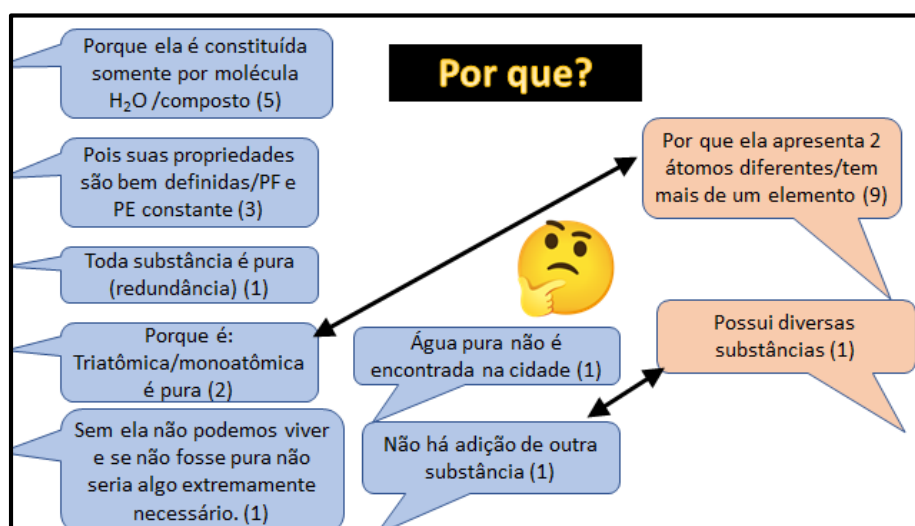


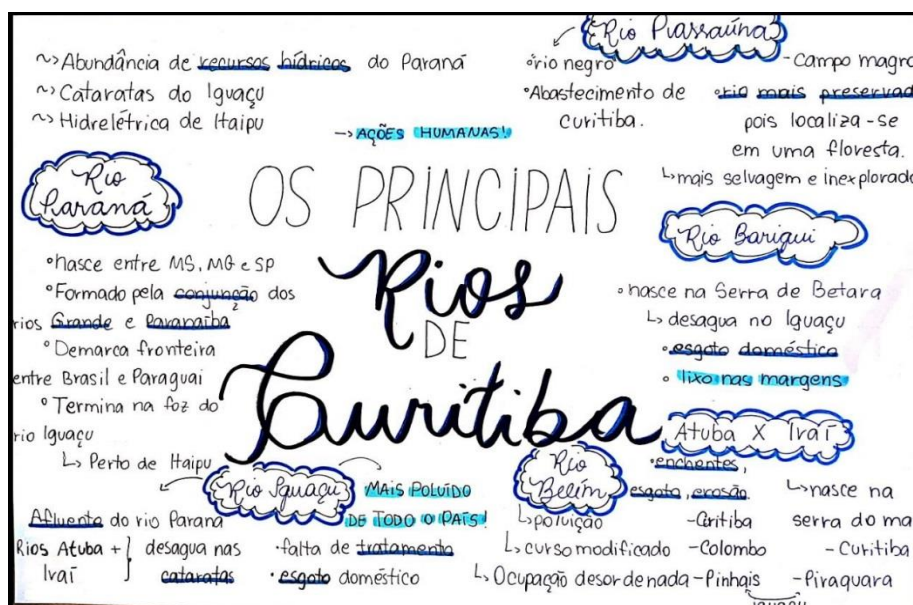
Figura 6 – Slide que transcreve as respostas dos estudantes para a questão 2. Fonte: Os autores.

Encerrando a análise dos questionários foi observado que os apontamentos realizados pelos estudantes envolvem a preservação da mata ciliar, que é complementada com a reflexão do estudante A.6, o qual afirma que na cidade não existe água pura; também foi ressaltada a questão do despejo de esgoto que polui os rios, a falta de água e a importância do tratamento.

É notória a preocupação dos estudantes com relação à qualidade da água e é importante também frisar que eles sabem o que afeta a qualidade, então precisamos desenvolver cidadãos mais atuantes na sociedade, assim como defende a BNCC (2018). Por isso, é necessário que todos entendam que são participantes do processo e como Sabino e colaboradores (2014) afirmam que, se não houver o envolvimento em uma problemática, dificilmente conseguirão ajuda para solucioná-la.

Com relação aos seminários de socialização temos na Figura 7 um exemplo de mapa mental utilizado por uma das equipes para apresentar seu texto de forma dinâmica e

informativa. O mapa em questão apresenta uma breve descrição sobre os principais rios que cortam a cidade.



**Figura 7** – Exemplo de mapa mental elaborado pelos estudantes. **Fonte:** Alunos participantes da SD.

A atividade 3 da SD tinha como objetivo trazer para o conhecimento dos alunos a hidrografia da região, bem como aumentar a percepção deles a respeito dos rios que estão próximos às suas residências. Nessa atividade o uso do *Google Maps* foi de extrema importância para que houvesse a localização dos rios do entorno do cotidiano dos estudantes, como por exemplo, os do bairro onde moram, da escola onde estudam e dos locais por onde passam.

Consideramos que a atividade cumpriu em partes o objetivo, pois o levantamento da hidrografia foi feito apenas de forma virtual. Seria importante realizá-lo também de forma presencial, para que houvesse a verificação da qualidade desses rios. É importante que os estudantes tenham conhecimento dos rios que cercam sua cidade para que desenvolvam a conscientização de manutenção da boa qualidade de rios e córregos, que nas palavras de Lacerda (2020) são requisitos essenciais para atingir os ODS.

Com relação à atividade 4, cujo objetivo era a sistematização dos conceitos químicos a partir do conhecimento empírico, foi aplicado ao final das etapas um questionário que buscava avaliar a SD, mas também o aprendizado dos alunos, para tanto, foram repetidas as mesmas questões do questionário inicial. Para ilustrar o processo, apresentamos, no Quadro 2, algumas respostas para a pergunta de número 2 e podemos observar que as respostas estão mais elaboradas o que demonstram que houve aprendizado durante a SD.

**Quadro 2 – Respostas dos participantes para o questionário final**

Pergunta: A água é uma substância “pura”? Por que?		
Respostas presenciais	1. A água é uma substância “pura”? Por que? <i>Apenas a de laboratório, pois as outras também entram em contato com diversas substâncias, a do Saneepa por exemplo com cloro, flúor, etc.</i>	A.15
	1. A água é uma substância “pura”? Por que? <i>Não, é composta</i>	A.9
	1. A água é uma substância “pura”? Por que? <i>A água destilada sim, pois é apenas constituída por moléculas de H<sub>2</sub>O.</i>	A.6

Fonte: Alunos participantes da SD.

Dando prosseguimento à discussão dos resultados, temos a atividade experimental que foi executada em casa, diferente dos moldes tradicionais. Dos 33 alunos participantes, apenas 13 conseguiram realizar a atividade e apresentar seus resultados. Provavelmente a dificuldade de deslocamento tenha sido um fator que prejudicou a retirada dos kits de análise na escola, mas também devemos considerar o período de isolamento social, em que muitas famílias só saíam de casa para realizar atividades de extrema importância.

A atividade não seguia moldes tradicionais de rigor científico de análise, por ser desenvolvida com materiais adaptados e sem a supervisão de um docente. Por esse motivo, não vamos discutir as observações realizadas pelos alunos a respeito dos resultados dos testes. O importante, nesta prática, foi aproximar os alunos de uma atividade experimental, que até então é pouco utilizada na educação básica.

Segundo Costa e colaboradores (2005), a maneira tradicional de como o ensino de química acontece nas escolas torna o conteúdo abstrato e de difícil assimilação. Por esse motivo a atividade foi pensada para diversificar a maneira de ensinar.

Alguns alunos que participaram da SD relataram que essa foi uma das etapas mais interessantes. No Quadro 3, trazemos os relatos que demonstram essa satisfação.

**Quadro 3 – Respostas dos participantes para o questionário final**

Pergunta: Das atividades desenvolvidas, qual você achou mais interessante? Justifique		
Respostas on line	A atividade que particularmente achei mais interessante fora a atividade de teste experimental, pois proporcionou uma forma de por em prática as teorias estudadas, além de ser a primeira vez que pude utilizar tais materiais.	A.3
	Acho que o teste de ph da água foi a mais interessante	A.4
	Atividade experimental: teste do pH e de Fosfato, pois foi interessante realizar experimentos.	A.5

Rede Latino-Americana de Pesquisa em Educação Química - ReLAPEQ

Respostas presenciais	<p>1. Das atividades desenvolvidas, qual você achou mais interessante? Justifique.</p> <p><i>Eu achei o teste de PH e fofato, pois nunca tinha feito uma experiência desse tipo e achei muito legal poder ver os diferentes tipos de PH na água e perceber que mesmo parecendo que todas tem o mesmo PH, elas são diferentes</i></p>	A.6
	<p>1. Das atividades desenvolvidas, qual você achou mais interessante? Justifique.</p> <p><i>O teste de PH, nunca havia feito antes e foi realmente interessante receber os frascos em casa e trabalhar com os instrumentos especiais / diferentes, aulas práticas são legais.</i></p>	A.15

Fonte: Alunos participantes da SD

Analisando as questões, pode-se concluir que atividades experimentais despertam a atenção dos estudantes e podem contribuir para o bom rendimento escolar, pois observar o conteúdo de uma forma diferente da tradicional acaba “atingindo” aquele estudante que tem dificuldade de aprender através dos métodos tradicionais.

A avaliação da SD considerando a aprendizagem foi feita com a criação de *memes*. O objetivo era avaliar de maneira diversificada a assimilação por parte dos alunos dos conteúdos abordados nessa SD. Segundo Richard Dawkins, criador desse termo, os *memes* podem ser considerados informações que podem se multiplicar rapidamente, como conceitos, ideias, sons, etc. (ADAMI, 2019).

Além de ser uma forma de comunicação atual e de grande impacto, os *memes* tem por objetivo transmitir informações de maneira, por vezes, divertida e tem um poder de alcance significativo. Por esses motivos é que esse foi o instrumento escolhido, assim os alunos poderiam representar de forma lúdica, direta e atual, questões para reflexão relacionadas à temática da água.

A atividade resultou em *memes* bastante interessantes e com diferentes abordagens, o que demonstra que as etapas da SD cumpriram o papel de trazer conhecimento para os estudantes. As Figuras 8, 9 e 10 seguintes trazem exemplos que comprovam essa observação.

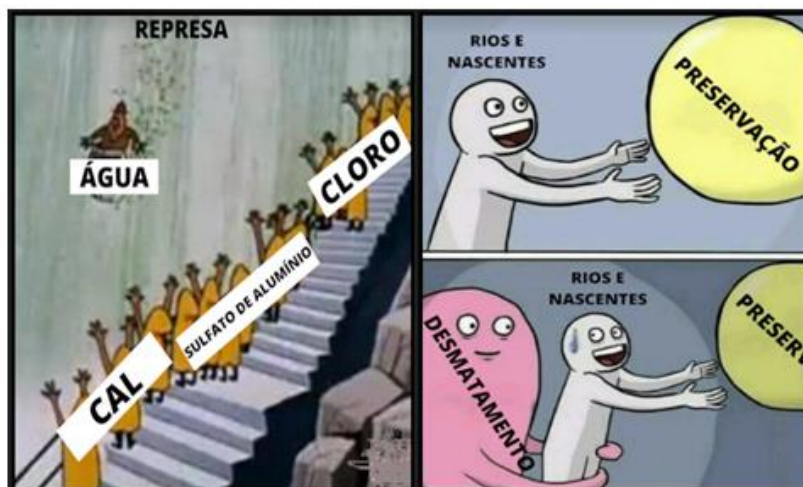


Figura 8 – Memes relacionados ao processo de tratamento de água e preservação das nascentes. Fonte: Alunos participantes da SD



Figura 9 – Meme relacionado a economia de água. Fonte: Alunos participantes da SD



Figura 10 – Meme relacionado a economia de água. Fonte: Alunos participantes da SD.

Com o resultado da criação dos *memes* vemos que os alunos, após trabalharem um conteúdo científico associado a uma temática de caráter social e ambiental, conseguem articular esses conhecimentos demonstrando um aprendizado que pode ser transmitido a

outras pessoas, o que é significativo, pois ajuda a promover o cidadão atuante na sociedade, capaz de resolver problemas impostos pela vida cotidiana.

Para os alunos foi interessante a realização desta atividade, pois foi uma forma de avaliação diferente das comuns. Segundo o A.7, ao responder qual atividade ele achou mais interessante, o mesmo escreveu que: “na criação de *memes*, pois vejo esse tipo de comédia diariamente, por isso me envolvi mais com o trabalho”. Já para o A.12: “O *meme* trabalhou a criatividade e é algo que envolve mais o que está ao meu redor”. E para finalizar os comentários dos alunos, o A.10 disse que: “a atividade foi muito divertida e tive a possibilidade de aprender com ela também”.

Podemos concluir que foi uma atividade motivadora, de fácil aceitação e que pode resultar em material de divulgação, cumprindo o papel de informação, porém com um pouco de humor.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal desse trabalho era elaborar e aplicar uma SD contextualizada que levasse os estudantes a conhecerem a bacia hidrográfica de sua cidade, abordando conceitos de substâncias, misturas e separação de misturas promovendo uma visão crítica a respeito da qualidade dos rios urbanos.

Inicialmente vale a pena ressaltar que qualquer atividade que foge da tradicional aula expositiva emprega muito trabalho e que talvez esse seja um dos motivos que o ensino de química se mantém focado na memorização de fórmulas, nomes e conceitos. E aí surge um paradoxo comum dos estudantes em geral: estão cansados das aulas tradicionais, porém não são adeptos às atividades diversificadas. Toda atividade que requer mais engajamento dos discentes, muitas vezes é vista com descaso ou até preguiça pelos jovens. Nessa SD não tivemos a participação massiva de todos os estudantes e em todas as atividades, provavelmente devido à pandemia, mas há de se considerar que era uma atividade voluntária, logo não poderia ser exigida a participação.

Em relação à proposta da SD, ela foi elaborada com um eixo principal que se apoia em três pilares: conceitos químicos, atividades diversificadas e conscientização a respeito da água. Nesse aspecto acreditamos que a SD cumpriu o seu papel, porque:

1º Os conceitos inicialmente foram trabalhados de forma empírica, depois foram sistematizados e ao final foram reavaliados. Percebeu-se uma apropriação de conteúdos na maioria dos casos.

2º As atividades diversificadas apresentaram os conteúdos de uma maneira mais dinâmica que pode ter contribuído para uma melhor assimilação dos mesmos e despertou o interesse dos estudantes pela realização de algo diferente do que estão acostumados.

3º Pelo resultado da produção dos memes os alunos perceberam que é necessário uma conscientização coletiva para ações de não poluição nos rios e ao consumo consciente desse bem.

Do ponto de vista metodológico, em que procurava-se analisar como uma SD contextualizada sobre o tema água contribuiria para a aprendizagem, devemos destacar a utilização do kit de análise como ponto alto da SD. Pelos relatos dos alunos percebemos que para eles foi interessante utilizar de técnicas de análise para estudar a água. Foi evidente a empolgação dos mesmos com a singela proposta de atividade experimental que foi ofertada a eles. Acreditamos que a adoção de atividades como essa, proporcionam motivação nos estudantes, o que pode refletir em melhores desempenhos escolares.

Ao analisar se o objetivo geral foi atingido, concluímos que valendo-se dos materiais produzidos pelos alunos, foi possível observar que eles passaram a conhecer um pouco melhor a bacia hidrográfica da cidade onde moram e refletir sobre as questões que envolvem a água nos centros urbanos, como por exemplo: qualidade, tratamento, disponibilidade e uso racional.

A percepção dos estudantes em relação à aplicação da SD, mostrou que eles consideram a proposta interessante, principalmente por relacionar conteúdos curriculares com um tema que está presente no dia a dia deles e também por adotar algumas atividades diferentes das convencionais. Por fim, o trabalho abarcou o processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes, relativos a um conteúdo químico a partir de um contexto significativo. Esse material, minuciosamente discutido, permitiu que fosse elaborado um produto didático passível de ampla divulgação nas escolas e ambientes educacionais, adequando sua abordagem às realidades locais. Como a temática é atemporal, o material passará por atualização a cada aplicação e, portanto, será modificado e revisado constantemente.

## Referências

ADAMI, A. **Memes**. Infoescola. (2019). Disponível em: <

<https://www.infoescola.com/comunicacao/memes/>>. Acesso em: 25 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, 2018.

LAMBACH, M. **Ensino de Química e Contextualização: o uso das NTIC para a problematização dialógica**. Programa de Desenvolvimento Educacional. Paraná, 20---. Disponível em:

<[https://www.academia.edu/1989437/Ensino\\_de\\_Qu%C3%ADmica\\_e\\_Contextualiza%C3%A7%C3%A3o\\_o\\_uso\\_das\\_NTIC\\_para\\_a\\_problematiza%C3%A7%C3%A3o\\_dial%C3%B3gica](https://www.academia.edu/1989437/Ensino_de_Qu%C3%ADmica_e_Contextualiza%C3%A7%C3%A3o_o_uso_das_NTIC_para_a_problematiza%C3%A7%C3%A3o_dial%C3%B3gica)> Acesso em: 24 mai 2022.

LIMA, J. O. G. **O ensino da química na escola básica: o que se tem na prática, o que se quer em teoria**. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, v. 6, n. 2. p. 23-38, 2016.



LISBOA, J. C. F.; BRUNI, A. T.; NERY, A. L. P.; LIEGEL, R. M. AOKI, V. L. M. **Ser Protagonista Química**. v. 1, 3ª Edição. Editora SM. 2016.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL (ODS). **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasil, 2021. Disponível em: <http://https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>. Acesso em: 12 jan. 2021.

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Acelerando as transformações para a Agenda 2030 no Brasil**. 2015. Disponível em: <http://http://www.agenda2030.com.br/>. Acesso: 12 jan. 2021.

SABINO, C. de V. S.; LOBATO, W.; AMARAL, F. C.; MOREIRA, I. **Proposta de conteúdos alternativos e atividades para abordagem do tema água no ensino médio**. *Revista Terra e Didática*. Vol 10, n. 3, p. 407-424, 2014.

SANEPAR. **Sistema de Tratamento de Água**. 2018. Disponível em: <https://site.sanepar.com.br/downloads/cartazes>. Acesso em: 14 mai. 2021.

SILVA, A. A. da. **A Construção do Conhecimento Científico no Ensino de Química**. *Revista Thema*, 09 (02) 2012.

THENÓRIO, I. **Como é feito o tratamento de água**. Youtube. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cWBSF0VyiMI&t=4s>. Acesso em: 14 mai 2021.

## RESUMO

Com a nova reformulação do Ensino Médio no Brasil, o ensino de química passará por mudanças que causarão impacto no modo de ensinar do educador. Buscando propostas para nortear esse trabalho, essa pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de elaborar, aplicar e analisar as potencialidades de uma sequência didática que contextualiza conceitos químicos e a temática da qualidade da água nos centros urbanos. Os conteúdos específicos trabalhados nessa sequência foram: substâncias, misturas e processos de separação de misturas. Como resultado, essa pesquisa evidenciou que as atividades diferenciadas incentivam os estudantes à participação e que sair do modo tradicional de ensino traz motivação à aprendizagem. O desenvolvimento dessa pesquisa indicou também, uma melhor compreensão dos conceitos científicos e um entendimento mais amplo sobre as questões que envolvem a água, como tratamento, preservação das nascentes e conscientização para o consumo consciente.

**Palavras-chave:** Água, Conceito de substâncias, Separação de misturas, Novo Ensino Médio.

## RESUMEN

Con la nueva reformulación de la Enseñanza Media en Brasil, la enseñanza de la química sufrirá cambios que repercutirán en la forma de enseñar del educador. Buscando propuestas para orientar este trabajo, esta investigación se desarrolló con el objetivo de elaborar, aplicar y analizar las potencialidades de una secuencia didáctica que contextualice los conceptos químicos y el tema de la calidad del agua en los centros urbanos. Los contenidos específicos trabajados en esta secuencia fueron: sustancias, mezclas y procesos de separación de mezclas. Como resultado, esta investigación demostró que las actividades diferenciadas fomentan la participación de los estudiantes y que salir de la forma tradicional de enseñar trae motivación para el aprendizaje. El desarrollo de esta investigación también indicó una mejor comprensión de los conceptos científicos y una comprensión más amplia de las cuestiones relacionadas con el agua, como el tratamiento, la conservación de los manantiales y la conciencia del consumo consciente.

**Palabras clave:** Agua, Concepto de sustancias, Separación de mezclas, Nuevo Liceo.

*Rede Latino-Americana de Pesquisa em Educação Química - ReLAPEQ*