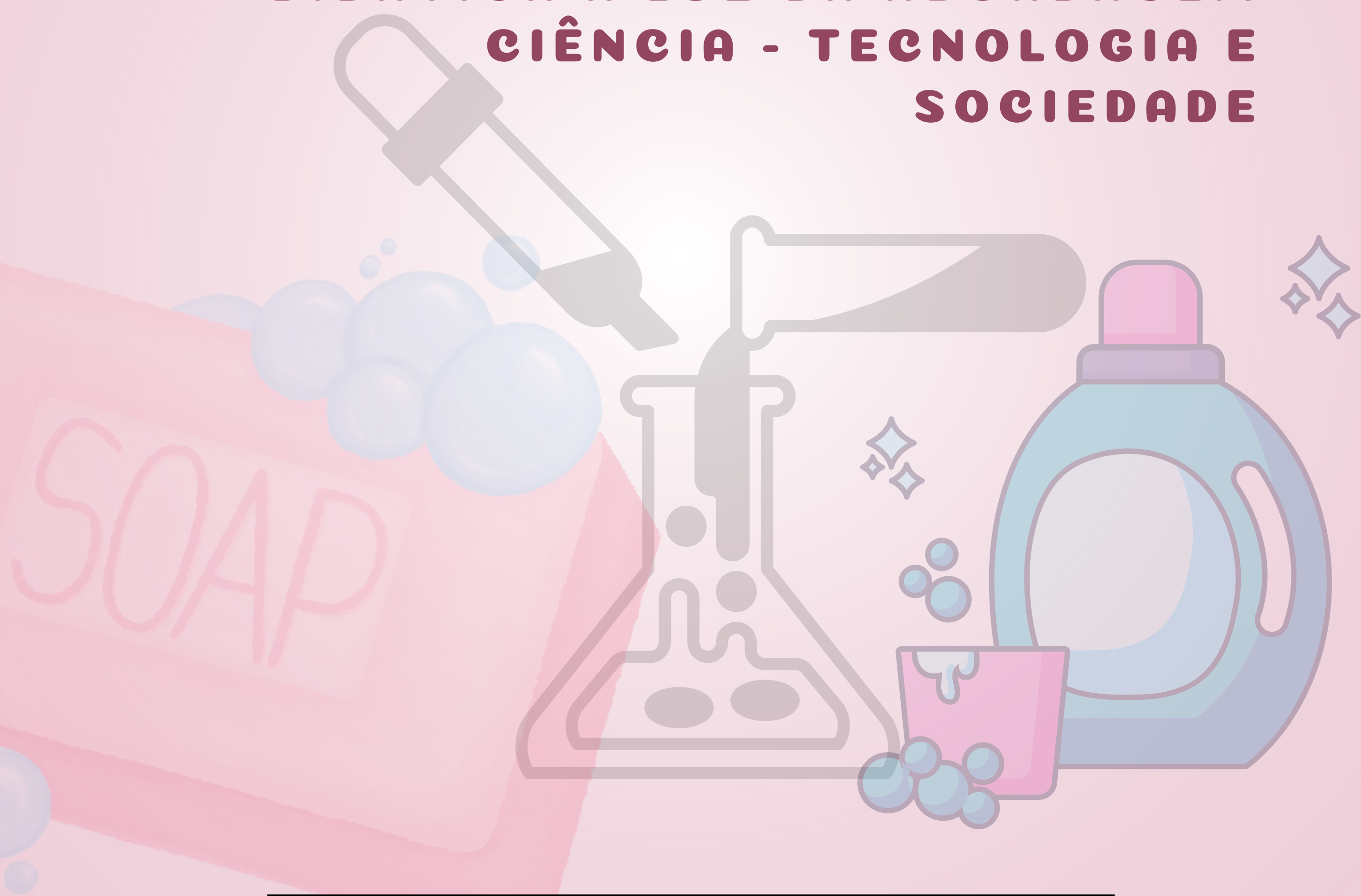


UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE
PERNAMBUCO - UFRPE
MESTRADO PROFISSIONAL EM
QUÍMICA EM REDE NACIONAL - PROFQUI

PRODUTOS DE LIMPEZA:

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA
DIDÁTICA À LUZ DA ABORDAGEM
CIÊNCIA - TECNOLOGIA E
SOCIEDADE



CIDINÉA MARIA DA SILVA
KÁTIA CRISTINA SILVA DE FREITAS
BRUNA HERCULANO DA SILVA BEZERRA

2024



PRODUTOS DE LIMPEZA:

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA À LUZ DA ABORDAGEM CIÊNCIA - TECNOLOGIA E SOCIEDADE



SUMÁRIO

Capítulo 01 - A Relevância do Ensino de Química à Luz da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)	05
1.1- A abordagem sobre os produtos de limpeza.....	07
1.2 - Questão sociocientífica e suas contribuições para o ensino CTS.....	09
Capítulo 02 - Principais aspectos de uma sequência didática.	10
Capítulo 03 - Navegando pelas etapas teórico - metodológicas da sequência didática.....	12
3.1 - Encontro 01 - Apresentação da proposta.....	14
3.1.2 Recursos didáticos do encontro 01.....	15
3.2 - Encontro 02 - História do sabão e detergente e identificação dos elementos do rótulo.....	17
3.2.1 Recursos didáticos do encontro 02.....	18
3.3 - Encontro 03 - Aspectos éticos e legais.....	22
3.3.1 Recursos didáticos do encontro 03.....	24
3.4 Encontro 04 - Poluição das águas.....	25
3.4.1 Recursos didáticos do encontro 04.....	25
3.5 Encontro 05 - Discutindo a tensão superficial da água.....	27
3.5.1 Recursos didáticos do encontro 05.....	27
3.6 Encontro 6 - Influencia do pH nos ambientes aquáticos... 	29
3.6.1 Recursos didáticos do encontro 06.....	29
3.7 Encontro 7 - Sistematização do conteúdo de funções inorgânicas.....	33
3.8 Encontro 08 - A questão sociocientífica.....	34
3.8.1 Recurso didático do encontro 08.....	34
Referências.....	36

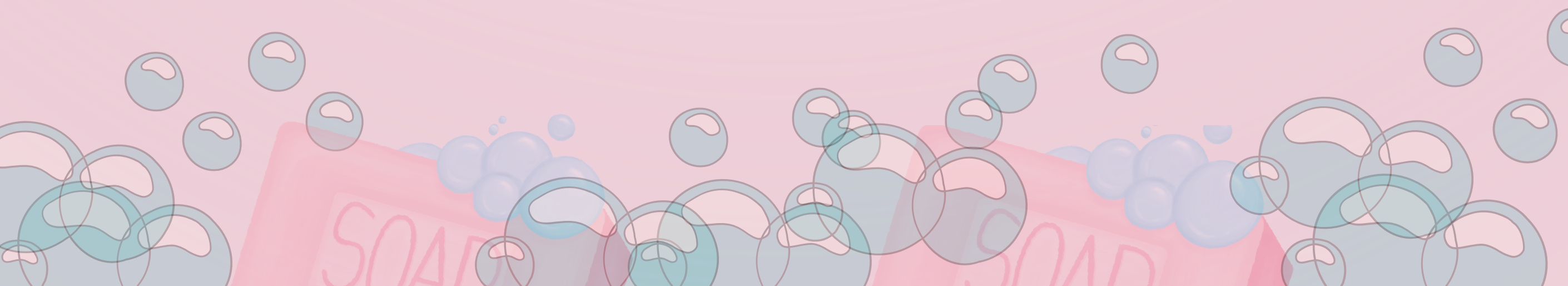
APRESENTAÇÃO

Caro professor(a), esse guia foi produzido para ajudar você na jornada de aprendizagem com seus alunos sobre o tema produtos de limpeza, guiado pela perspectiva da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Nossa jornada será alinhada com os princípios e diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essa abordagem visa não apenas o enriquecimento do conhecimento, mas também o desenvolvimento de competências essenciais para a formação integral dos estudantes.

A temática de produtos de limpeza se encaixa perfeitamente numa perspectiva contextualizada,

A BNCC destaca a importância de abordar questões de Saúde ressaltando a necessidade de compreender fatores que impactam o bem-estar individual e coletivo. Ao explorar os impactos na saúde associados aos produtos de limpeza, estamos alinhados com a competência "Cuidado de Si e do Outro", promovendo uma reflexão crítica sobre práticas cotidianas.

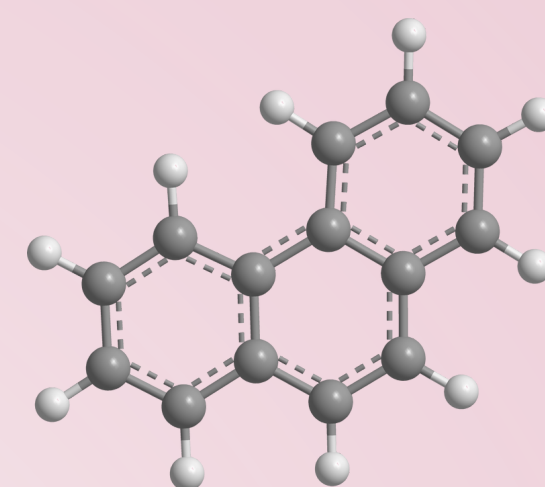
Diante disso, o pensamento crítico e a compreensão das interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade está alinhada com o princípio de desenvolvimento estudantil, que vai além da memorização de informações para promover a análise, reflexão e tomada de decisões informadas.



A Relevância do Ensino de Química à Luz da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

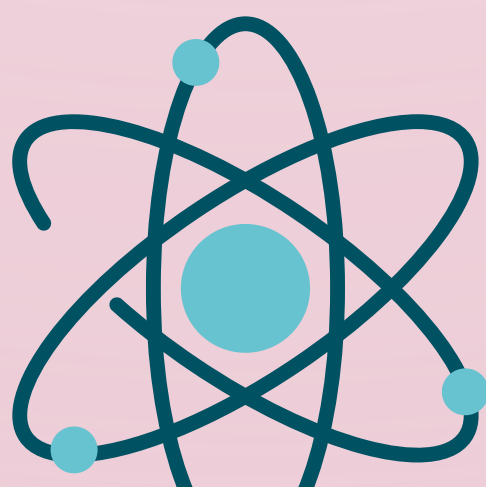


A química está intrinsecamente presente nas experiências diárias, desde a composição dos alimentos até os produtos de limpeza utilizados (Dumas e Akkus, 2016). A abordagem CTS proporciona uma ponte crucial entre os conceitos químicos e as vivências cotidianas dos alunos, conferindo relevância e significado aos estudos.



Porém o ensino de Química frequentemente enfrenta desafios de falta de significado percebido pelos estudantes. Para Pereira et. al. (2019), a abordagem CTS pode reverter essa situação, uma vez que possibilita a contextualização dos conteúdos e sua relação direta com questões sociais e tecnológicas.

Desse modo, a contextualização do ensino de Química, sob a perspectiva CTS, promove a aproximação entre o conhecimento científico e a realidade dos alunos. Isso está em consonância com os argumentos de Hodson (2003), que destaca que a aprendizagem tem mais significado quando os conteúdos estão inseridos em um contexto relevante para os estudantes, como o estudo dos produtos de limpeza.



Alguns autores apontam a contextualização como alternativa para contornar a realidade descrita acima. Porém ela vem sendo trabalhada sobre perspectivas distintas. Conforme Santos e Mortimer (2001) ela pode ter três concepções que estarão representadas na figura abaixo.



Em síntese, a adoção da abordagem CTS no ensino de química emerge como uma estratégia pedagógica essencial (Acevedo-Díaz e Vasquez, 2002). Ao conectar a ciência com a vida cotidiana, promover a consciência ambiental, desenvolver o pensamento crítico e cultivar a educação para a cidadania, essa abordagem contribui para a formação integral dos estudantes, preparando-os para enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo.

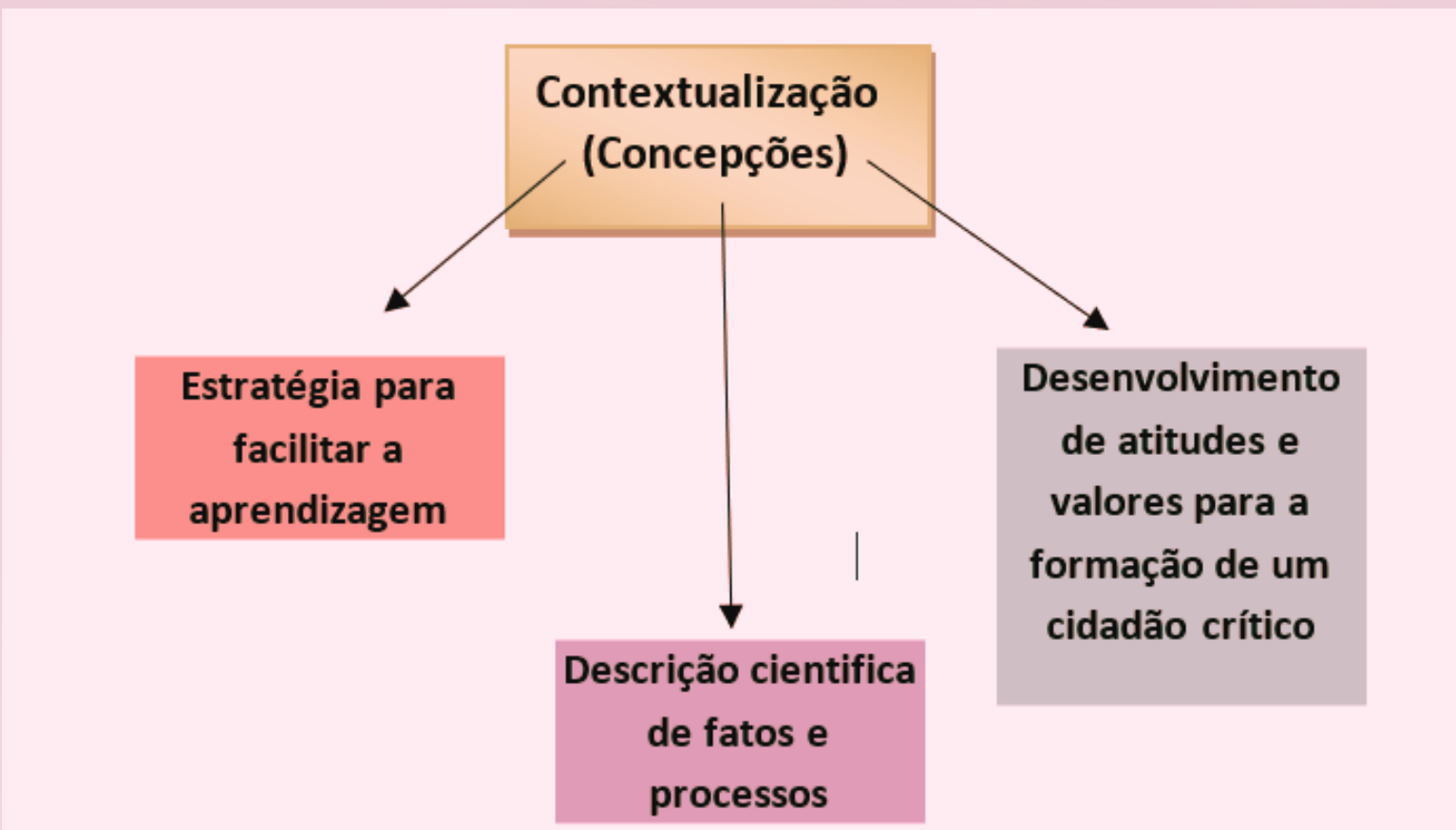
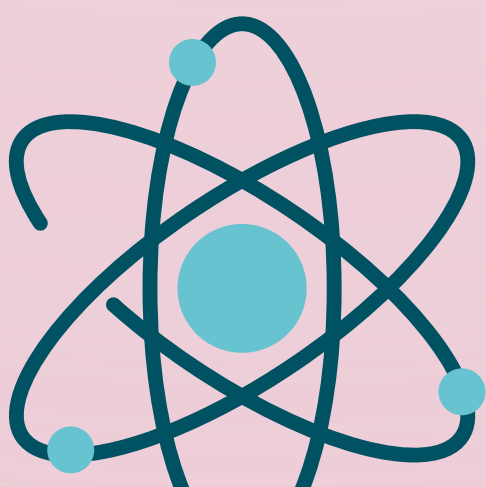


Figura 01: Concepções da contextualização
Fonte: Autora, adaptado de Santos e Mortimer

Ao abordar questões relacionadas aos produtos químicos e processos industriais na perspectiva CTS, os alunos são instigados a refletir sobre os impactos ambientais decorrentes da produção, uso e descarte de substâncias químicas (Dagnino, 2003). Essa conscientização contribui para a formação de indivíduos comprometidos com a sustentabilidade ambiental.



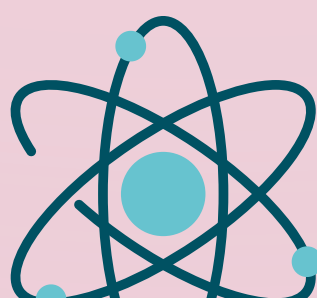
1.1- A abordagem sobre os produtos de limpeza

A história e a importância dos produtos de limpeza para a humanidade remontam a tempos antigos, quando civilizações como a egípcia e a romana já reconheciam os benefícios da higiene e da limpeza (Smith, 2017). Esses produtos desempenharam um papel fundamental na prevenção de doenças e na promoção da saúde pública ao longo da história (Giammateo e Valdiva, 2021). Com o avanço da química, surgiram inovações que resultaram em produtos de limpeza mais eficazes e acessíveis, melhorando significativamente a qualidade de vida (Hollis, 2020).



Diante dessa perspectiva de importância social, e levando em consideração que a comunidade envolvida na discussão do ensino de Química, tanto no Brasil quanto internacionalmente, tem se dedicado a responder a algumas perguntas fundamentais, tais como: O que deve ser ensinado em Química? Porque é importante ensiná-la? E como deve ser conduzido esse ensino? Têm-se a oportunidade de abordar a temática de produtos de limpeza para corroborar com um ensino de química contextualizado e presente no cotidiano dos alunos.

Neste contexto, é importante destacar que os produtos de limpeza são materiais compostos por diversas substâncias químicas, como tensoativos, ácidos, bases, solventes, essências e outras substâncias para melhorar o seu desempenho. Essas substâncias interagem de maneira complexa para remover sujeira e germes das superfícies. De acordo com Hollis (2020), para que se tenha o uso seguro dos produtos de limpeza, se faz necessário o entendimento das propriedades químicas dessas substâncias.

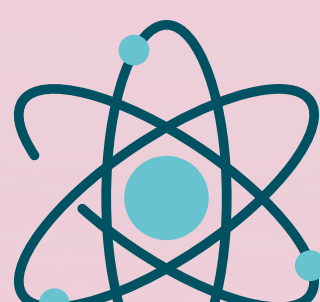
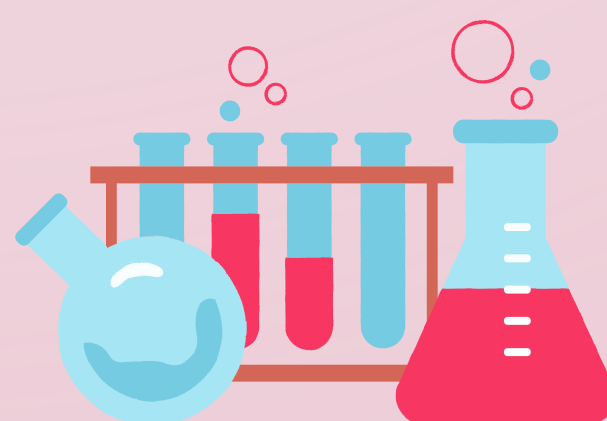
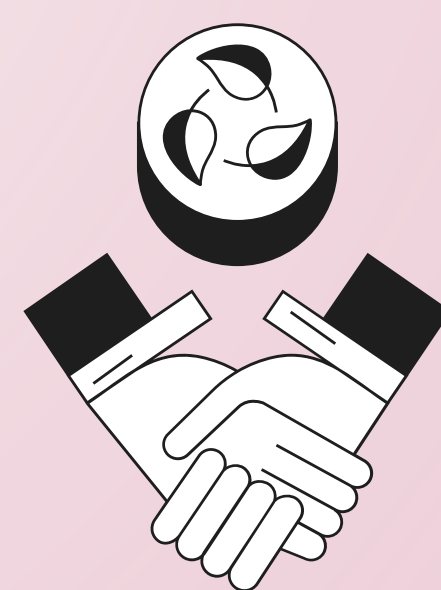


Além disso, essa temática pode ser uma ferramenta valiosa para engajar os estudantes e tornar os conceitos abstratos mais tangíveis. Através de experimentos práticos, alunos podem aprender sobre os princípios de pH, reações ácido-base e tensão superficial da água. Conceitos de química orgânica também podem ser ministrados, tais como: surfactantes e as suas propriedades.



Através da temática é possível abordar a importância da análise dos impactos ambientais dos produtos de limpeza, destacando a preocupação com o descarte desses produtos nos sistemas aquáticos. Enfatizar questões cruciais para sensibilizar os alunos em relação às questões ambientais, proporcionando o aprendizado sobre poluição química, biodegradabilidade, manuseio seguro e armazenamento adequado das matérias-primas presentes nesses produtos, visando responsabilidade e consciência dos riscos associados.

Em conclusão, a abordagem integrada dos impactos ambientais, manuseio seguro e componentes químicos dos produtos de limpeza no contexto educacional demonstra-se crucial. Proporciona não apenas conhecimento técnico, mas também fomenta uma consciência ambiental e responsabilidade cívica nos alunos. Dessa forma, o ensino desses temas contribui não apenas para a formação acadêmica, mas também para a construção de cidadãos conscientes e engajados em práticas mais sustentáveis.

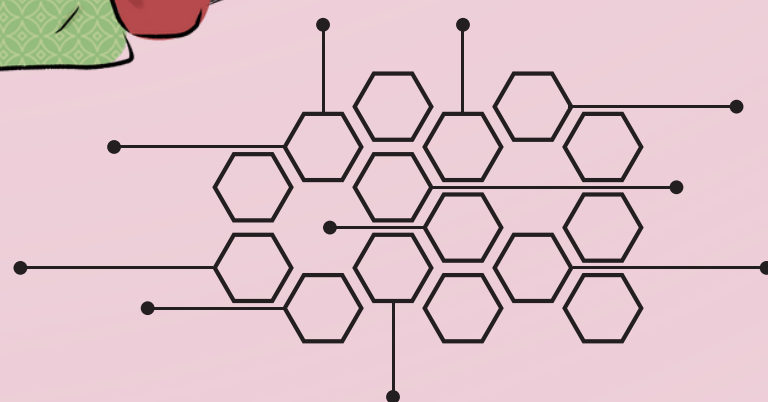
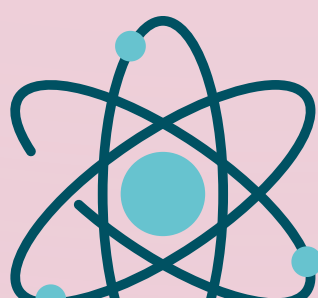
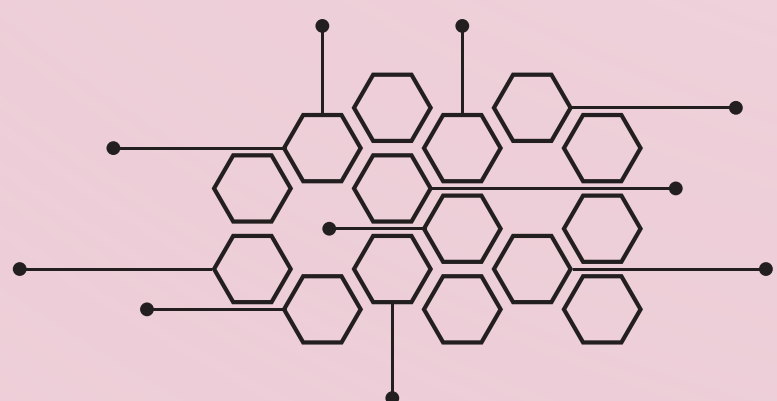


1.2 - Questão sociocientífica e suas contribuições para o ensino CTS

De acordo com Sadler (2004) e Zilder et.al (2005), a questão QSC se enquadra como estratégia pedagógica que objetiva priorizar a alfabetização científica e buscar estimular o desenvolvimento intelectual social e coletivo, focando uma prática pedagógica que relacione questões morais e éticas atreladas a ciência e tecnologia (Bingle e Gaskell, 1994).

Sobre a abordagem dos temas sociocientíficos Ratcliffe e Grace (2003), afirmam que eles acompanham discussões controversas que instigam os debates e posicionamentos dos estudantes. Conforme os autores as atividades podem ser estruturadas a partir de etapas.

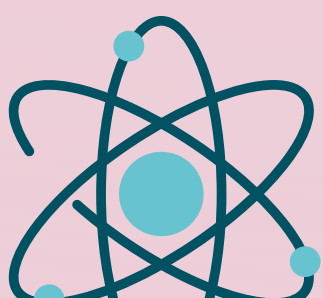
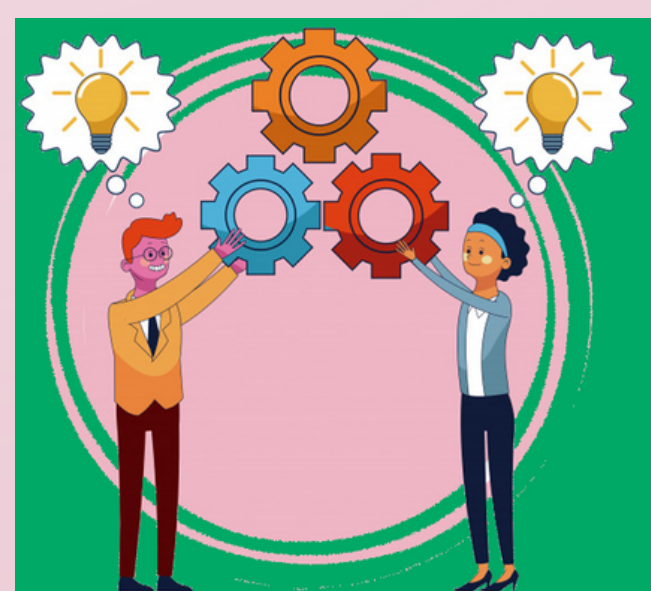
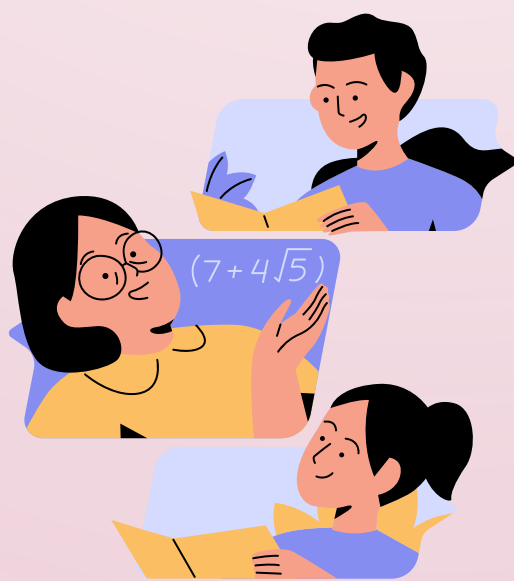
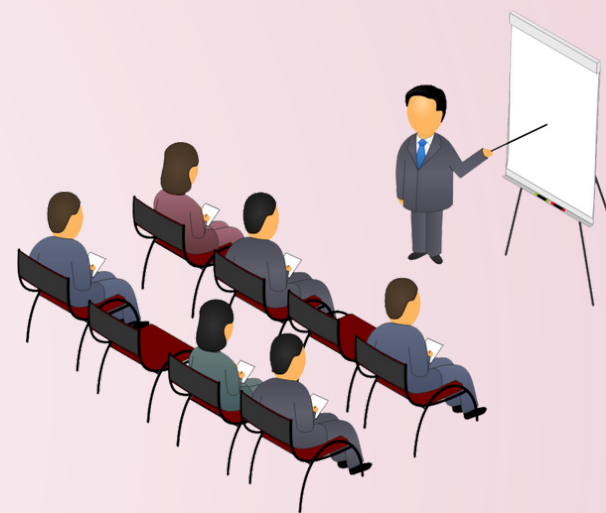
- A primeira objetiva engajar os alunos a terem uma postura de coragem para relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do seu dia-a-dia, sendo essa etapa de muita relevância, pois ela promove o desenvolvimento de responsabilidade social nos alunos.
- A etapa dois está atrelada a motivação, tendo em vista que almeja promover o despertar do interesse dos estudantes pelo estudo de ciências.
- A terceira etapa prevê um direcionamento para a comunicação e argumentação incentivando o aluno a se expressar, ouvir e argumentar.
- A quarta etapa ajuda os alunos a se apropriar de um raciocínio cognitivo mais elaborado.
- A última etapa presta auxílio ao estudante na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos concernentes à natureza da ciência.



Principais aspectos de uma sequência didática

A partir dos anos 80, pesquisadores tem se debruçado no desenvolvimento de atividades pedagógicas conduzidas por novas abordagens metodológicas, na tentativa de minimizar as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes e aproximá-los do conhecimento científico. As abordagens de ensino são caracterizadas por um conjunto de atividades que permitem perspectivas estratégicas de ensino e aprendizagem, bem como a investigação sobre pontos importantes envolvidos nesse processo. A Sequência Didática é um instrumento pedagógico que colabora para a implementação de atividades didáticas amparadas sobre alguma perspectiva de abordagem de ensino.

A terminologia Sequência Didática foi introduzida nos anos 2000 revelando a estreita ligação entre conhecimento pedagógico e epistemológico, apontando como característica principal uma sequência didática que foi elaborada com orientações nas dificuldades de ensino e aprendizagem apresentadas na literatura, confrontando com a realidade local de sala de aula (Méhut; Psillos, 2004).



Em consonância com os autores MÉHEUT e Psillos (2004) na construção de uma SEA para que foque no aprendizado de determinado conteúdo, algumas abordagens de ensino podem ser adotadas, dando ênfase aos benefícios de metodologias diversificadas. Ainda em concordância com os autores, existem alguns componentes que devem ser levados em conta ao se planejar a SD, são eles: professor, aluno, mundo material e conhecimento científico. Esses quatro elementos farão parte de duas dimensões que serão contempladas na SEA: a dimensão pedagógica e a dimensão epistêmica. A figura 02 representa um esquema que estabelece a conexão entre os elementos e as dimensões epistêmicas contempladas em uma sequência didática.

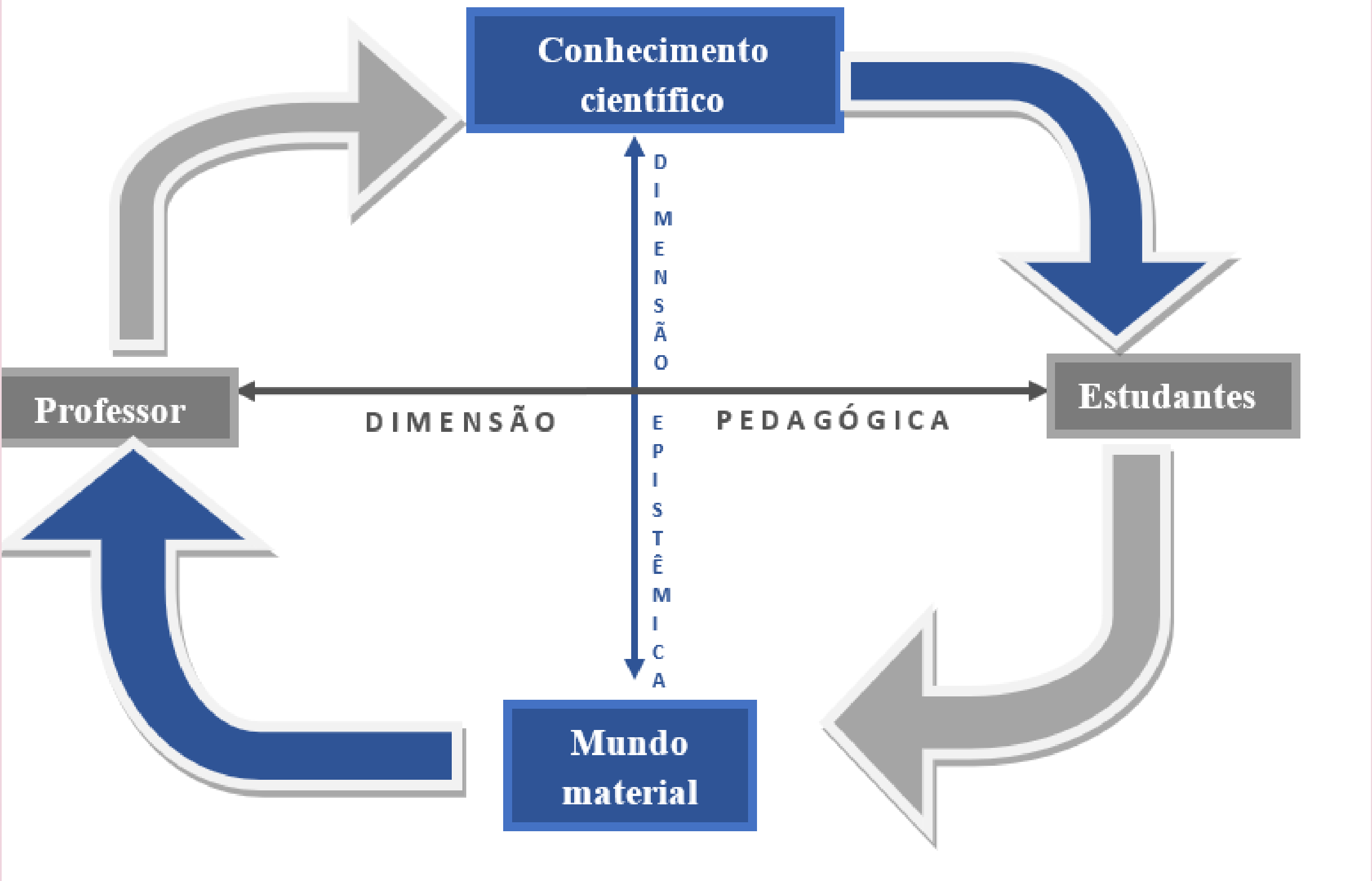


Figura 02: interação entre as dimensões da sequência didática
Fonte: Autora (adaptado de MÉHEUT e Psillos 2004)





Navegando pelas etapas teórico -metodológicas da sequência didática



A apresentação dessa sequência didática tem como objetivo ajudar você, professor, a conduzir os seus alunos ao estudo de produtos de limpeza através da perspectiva CTS. A proposta dessa SD é para que seja desenvolvida para alunos para alunos do 1º ano do Ensino Médio, com o foco em realizar uma análise a partir das consequências socioambientais do consumo e fabricação de produtos de limpeza, apresentar conteúdos químicos ácidos, bases, sais, óxidos e reação de neutralização, conteúdos esses que são relevantes no currículo escolar do Ensino Médio de Química, e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e nos documentos oficiais brasileiros.

Além de contemplar as dimensões epistemológicas propostas por Méhut e Psillos (2004), as atividades aqui presentes se enquadram conforme a abordagem construtivista do modelo 5E (do inglês: engagement, exploration, explanation, elaboration, evaluation) proposto por Patro (2008). Esse método foi descrito por Bybee et. al (apud Neto e Cruz 2018) e conta com cinco fases, a saber: engajamento, exploração, explicação, elaboração e avaliação.

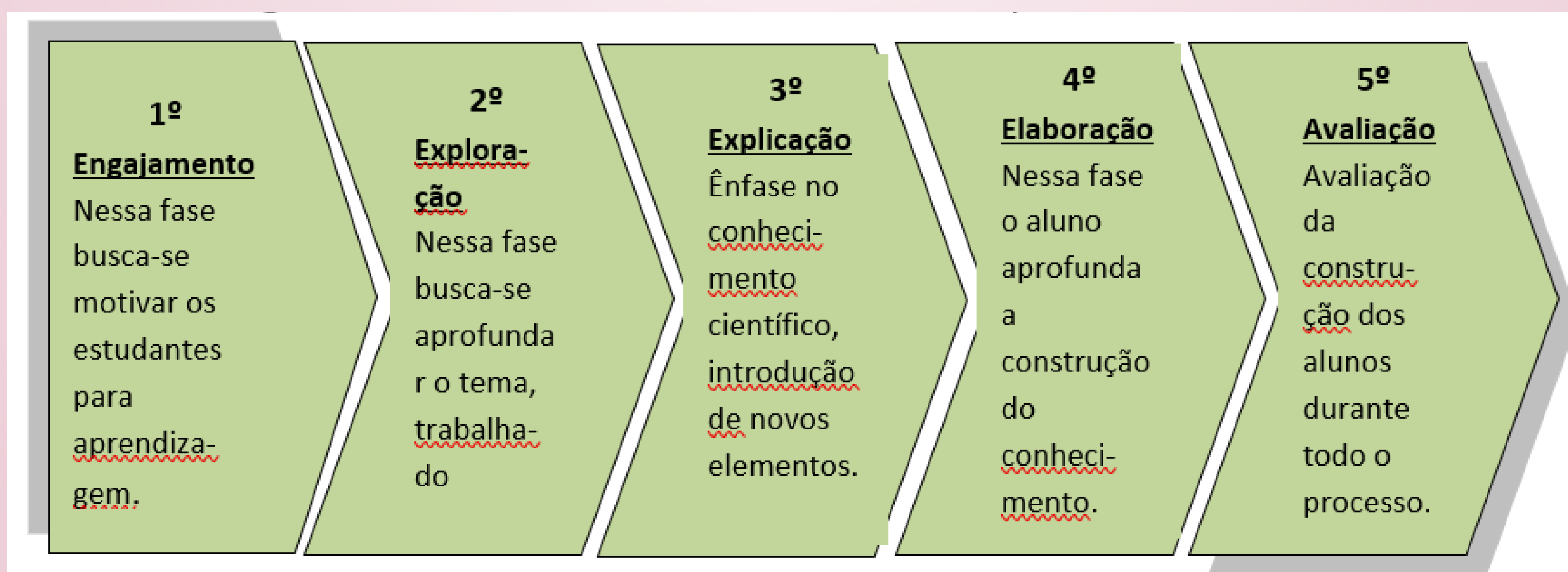
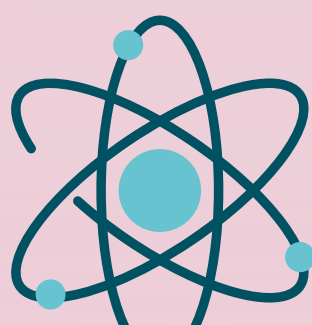


Figura 03: Resumo do modelo das 5 fases

Fonte: Autora (adaptado Patro 2008 apud Neto e Cruz 2018)



Com a intenção de facilitar a compreensão da SD elaboramos resumidamente um organograma (figura 4) que permite visualizar os momentos didáticos desta sequência.





Encontro 7

Resolução do problema aberto

- Tempo: 100 min
- Sistematização do conteúdo de funções inorgânicas
- Resolução do problema aberto envolvendo poluição do rio



Encontro 8

Discussão e resolução escrita de uma questão sociocientífica (QSC)

- Tempo: 100 min
- Leitura e discussão da QSC
- Resolução escrita da QSC.



3.1 Encontro 01: Apresentação da proposta (aula 01 e 02 - 100 minutos)

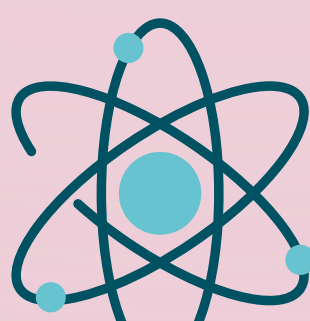
Objetivo geral: Apresentação geral do projeto aos estudantes e início das atividades de engajamento e exploração.

Objetivo específicos:

- Analisar as concepções alternativas dos estudantes acerca do tema;
- Fomentar a problematização inicial sobre impactos ambientais ocasionados pela utilização de produtos de limpeza;
- Explorar questões concernentes aos impactos ambientais ocasionados pela utilização de sabão e detergente.

Para atingir esses objetivos, serão utilizados os seguintes recursos didáticos:

- i. Aplicação do questionário de sondagem;
- ii. Apresentação de algumas imagens que ilustram poluição dos rios através do uso de sabões e detergentes;
- iii. Leitura coletiva de texto retirado da internet abordando impactos ambientais negativos por conta do uso dos produtos de limpeza;
- iv. Construção de chuva de palavras por parte dos estudantes para que os alunos possam expor os pontos mais importantes do conteúdo.



3.1.2 Recursos didáticos do encontro 01

A.QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM

1º) Marque um X nos produtos de limpeza que você utiliza.

A) Sabonete líquido

F) Limpador multiuso

B) Xampu

G) Álcool

C) Sabão em barra (roupas)

H) Detergente

D) Sabão em pó (roupas)

I) Limpa vidros

E) Desinfetante

J) Água sanitária

2º) Na sua opinião, quais os impactos ambientais e sociais ocasionados pelo uso e pela fabricação e utilização dos produtos de limpeza?

3º) De acordo com o seu conhecimento, existe alguma questão ética envolvendo a venda ou produção de produtos de limpeza? Quais?

4º) Qual a importância ou a relação entre a química e os produtos limpeza?

B. IMAGENS PARA PROBLEMATIZAÇÃO



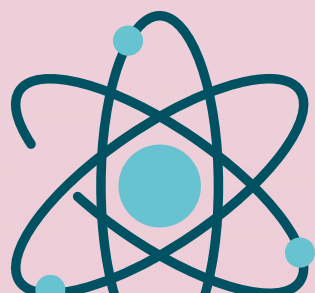
Fonte:
vidaextinta.wordpress.com/2015/01/25/as-aguas-de-sao-paulo/



Fonte:
vidaextinta.wordpress.com/2015/01/25/as-aguas-de-sao-paulo/



Fonte: www.to.gov.br



C. TEXTO PARA LEITURA COLETIVA



O ato de limpar será que realmente limpa?

A limpeza que você realiza dentro de casa pode gerar graves consequências fora dela. Mas como assim? A maioria dos produtos usados para higiene doméstica é responsável por poluir rios, lagos e mares, salvo os biodegradáveis que não se acumulam na natureza.

Tudo começa quando você abre a torneira da pia e começa a lavar a louça, toda aquela espuma característica de detergentes pode parecer bonita naquele momento, mas se torna “horripilante” quando depositada em rios.

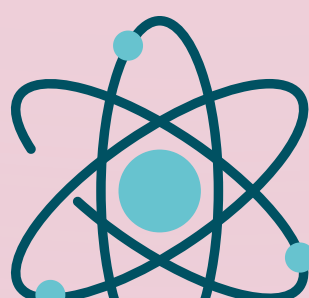
Como exemplo temos o Rio Tietê, localizado na cidade de São Paulo, você já reparou naquelas densas espumas escuras? Elas são provenientes de detergentes e materiais orgânicos. Mas qual a explicação química para este acúmulo na natureza?

Os resíduos de sabão sofrem decomposição pelos microorganismos existentes na água dos rios, sendo assim se tornam biodegradáveis, ou seja, não poluem o meio ambiente. Os detergentes por sua vez se acumulam nos rios formando uma camada de espuma.

Na água existem microorganismos produzindo enzimas capazes de quebrar as moléculas de cadeia carbônica linear que caracterizam os sabões. Essas enzimas não reconhecem as cadeias ramificadas presentes nos detergentes, e por isso eles permanecem na água sem sofrer decomposição, o que ocasiona a poluição.

As espumas de poluição são conhecidas como "cisnes-de-detergentes", elas impedem a entrada de gás oxigênio na água, o que afeta as formas aeróbicas aquáticas. Além disso, as penas das aves cujo habitat natural é nas beiras de rio, passam por uma triste consequência: em contato com os detergentes elas perdem a secreção oleosa que as impermeabiliza impedindo-as de molhar, se as penas se molham ao entrar em contato com a água, as aves tendem a se afundar e consequentemente morrerem afogadas.

Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/detergente-ou-sabao-qual-polui-mais.htm#:~:text=A%20limpeza%20que%20você%20realiza,não%20se%20acumula m%20na%20natureza.>



3.2 Encontro 2: História do sabão e detergente e identificação dos elementos do rótulo (aula 03 e 04, 100 minutos)

Objetivo geral: Apresentar o contexto histórico da evolução dos sabões e detergentes, bem como explorar as diferenças entre as suas moléculas e identificar elementos do rótulo.

Objetivo específicos:

- Explorar o contexto histórico de evolução da indústria saboeira e de detergentes.
- Compreender as diferenças entre ácidos orgânicos e inorgânicos, sabão e detergente e as matérias primas para a sua produção.
- Familiarizar-se com os símbolos do sistema GHS, pictogramas de perigo a partir de leituras de rótulos das matérias primas.
- Diferenciar a reação de saponificação e de neutralização.

Para atingir esses objetivos, serão utilizados os seguintes recursos didáticos:

- i. Leitura coletiva do texto "A história do sabão e detergente".
- ii. Aula expositiva e dialogada sobre a diferença química entre sabão e detergente, reação de neutralização e saponificação.
- iii. Exposição de alguns rótulos para verificação de informações sobre equipamentos de proteção individual adequados ao manuseio de matérias primas, bem como o conhecimento dos pictogramas de perigo;
- iv. Aula prática sobre produção de detergente e sabão.

O próximo tópico apresentará um maior detalhamento dos recurso didáticos utilizados nesse encontro.



3.2 Recursos didáticos do encontro 02

A.TEXTO SOBRE A HISTÓRIA DO SABÃO E DETERGENTE

Sabão e detergente: um pouco de história

A história do sabão remonta a cerca de 2800 a.C., quando os habitantes da antiga Babilônia começaram a utilizar uma mistura de gordura e cinzas fervidas em cilindros de barro. Embora as inscrições dessa época revelem essa prática, não especificam sua finalidade. Na Roma antiga, uma lenda atribui a origem da palavra "saponificação" ao Monte Sapo, onde a chuva misturava sebo animal, cinzas e barro, criando uma substância semelhante ao sabão. As mulheres romanas descobriram que essa substância deixava suas roupas mais limpas, dando origem ao termo "sabão" e ao processo de saponificação.

A fabricação de sabão é uma das indústrias mais antigas, remontando a mais de 4500 anos atrás. Inicialmente, o processo era simples, envolvendo a mistura de cinzas vegetais ricas em carbonato de potássio e gordura animal, geralmente de cabras e carneiros. O sabão era resultado da reação desses ingredientes. Plínio, o Velho, e Galeno, médico grego, descreveram técnicas para fazer sabão no século I. No século XIII, a indústria do sabão se espalhou pela Europa e, no século XIV, chegou à Inglaterra. Nos Estados Unidos, o sabão era produzido artesanalmente até o século XIX.

Dois avanços marcaram a revolução na produção de sabão: em 1791, Nicolas Leblanc sintetizou a barrilha, eliminando a necessidade de usar cinzas de madeira. Michel Eugène Chevreul esclareceu a química das gorduras naturais e da saponificação no século XIX, tornando a fabricação de sabão uma indústria significativa.

Embora o sabão já não tenha a mesma importância comercial de outrora, a indústria saboeira continua vital, respondendo por cerca de 25% da demanda de produtos de limpeza doméstica, perdendo apenas para os detergentes. A produção global de sabão permanece constante, com muitas pequenas e artesanais indústrias participando do mercado. A qualidade e eficiência do sabão dependem das matérias-primas e do equilíbrio de seus componentes.

Os detergentes surgiram na Europa durante a Primeira Guerra Mundial, obtidos a partir da sulfatação de álcoois graxos. Eles começaram a ser usados na indústria têxtil e, posteriormente, na limpeza doméstica e na fabricação de produtos como xampus e cremes dentais. Com o tempo, os detergentes superaram os sabões em vendas, devido à sua solubilidade em água dura.

Na década de 1930, foram desenvolvidos os alquilbenzenossulfonatos de sódio, como o dodecilbenzenossulfonato, que são os componentes ativos dos sabões em pó e detergentes líquidos mais populares até hoje. Esses componentes são derivados da indústria petroquímica, destacando a constante evolução da indústria de limpeza ao longo do tempo.

O banho, essa novidade

Hoje aceitamos com naturalidade idéias como tomar banho e lavar nossas roupas com sabão. Historicamente, entretanto, esse é um costume recente. Em toda a Idade Média, nem a aristocracia nem a classe pobre tinha muita inclinação para o banho. A rainha Isabella (1451-1504) da Espanha orgulhava-se de ter tomado apenas dois banhos em toda a sua vida: um quando nasceu e outro no dia de seu casamento. Já a rainha Elizabeth I (1558-1603) da Inglaterra era uma entusiasmada banhista. Precisasse ou não, tomava um banho a cada três meses.

Até meados do século XIX, o banho do corpo nu foi considerado pecado pela Igreja, tendo em vista que esta era uma prática dos pagãos gregos e romanos. Além da pressão religiosa, a falta de água aquecida e de sabão também serviam de desencorajamento para a prática do banho. Ainda neste século, membros de certas ordens religiosas continuavam a tomar ba-

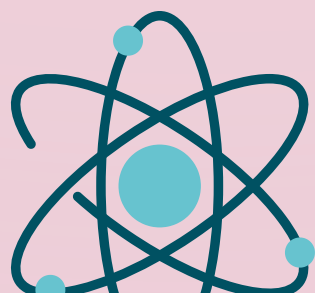
nho com camisolas para evitar que seus corpos fossem despidos.

O ato de tomar banho com sabão e água aconteceu graças ao Movimento Sanitário iniciado em Londres como resposta à sujeira onipresente — aos poucos reconhecida como uma das causas de cólera e de febre tifóide. Canais de esgotos foram construídos, o lixo foi transportado para longe dos centros urbanos, bebedouros públicos foram isolados de locais contaminados e as pessoas foram encorajadas a tomar banho e a lavar suas roupas. Em 1846, o governo britânico editou uma lei que permitia a instalação de banheiros públicos e lavanderias para a classe trabalhadora de Londres. O movimento expandiu-se pela Europa e logo seguiu para os Estados Unidos, e é por essa reviravolta que o banho passou a ser considerado uma prática saudável por milhões de pessoas.

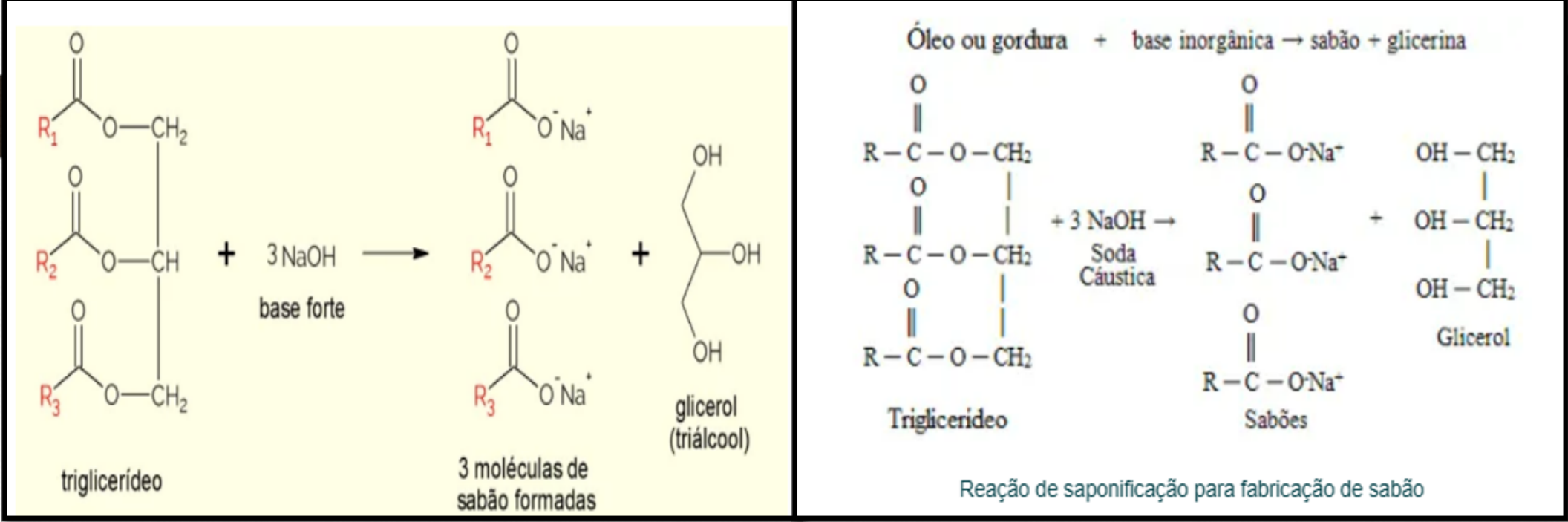
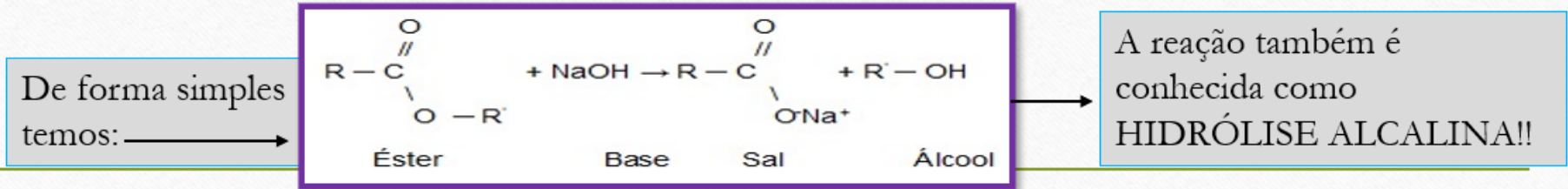
Os colonizadores portugueses recém-chegados ao Brasil incorporaram o hábito de tomar banho imitando os índios brasileiros.



Adaptado de: <https://www.researchgate.net/publication/317506551> Soaps and Detergents In Portuguese Saboes e Detergentes

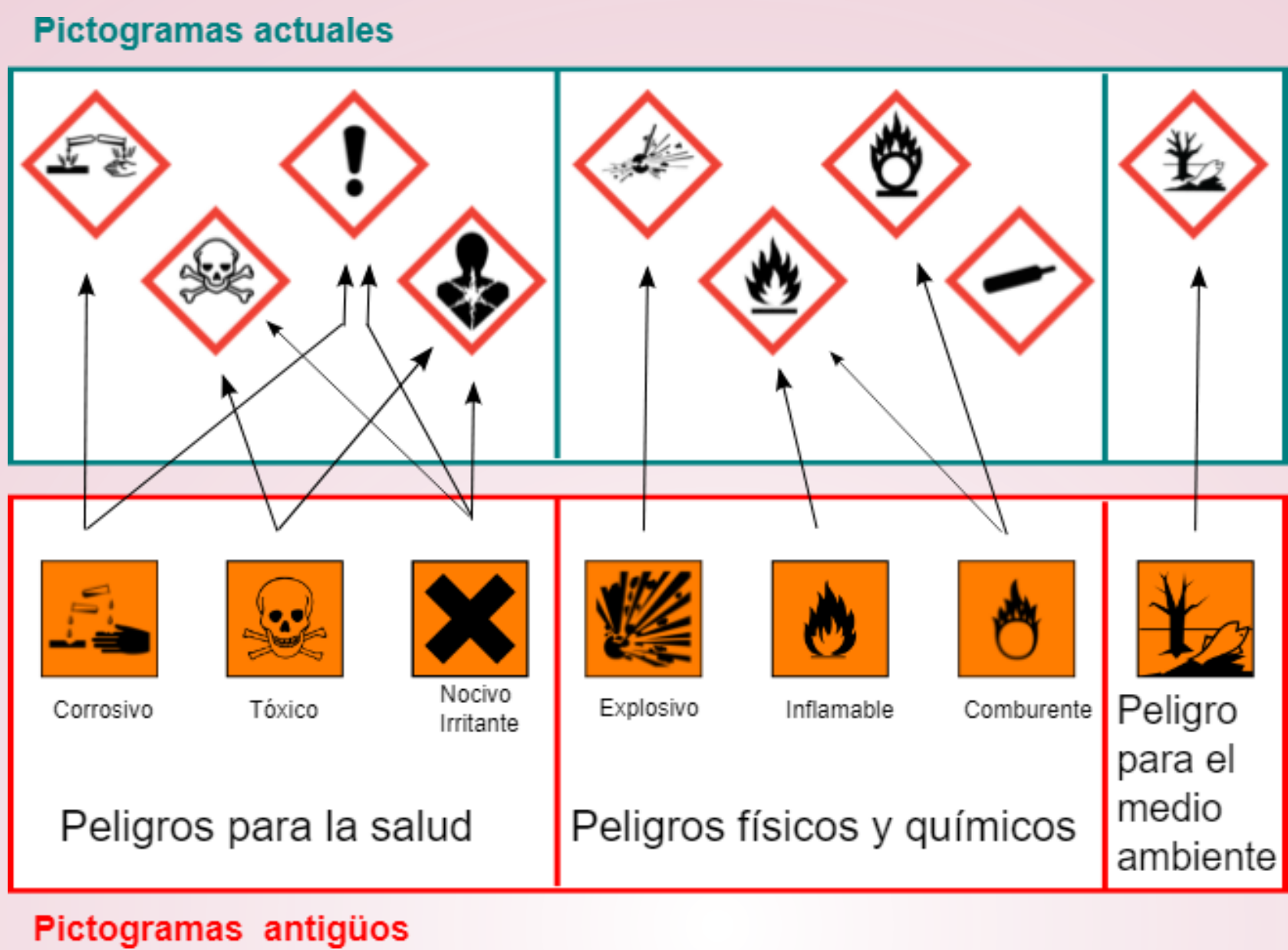


O SABÃO: REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO



C. LEITURA DE RÓTULOS

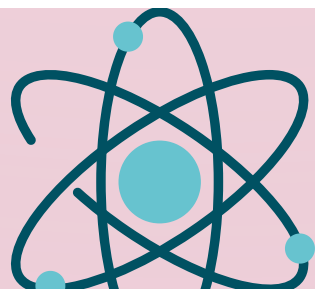
Para essa etapa foram utilizados vários rótulos de matérias primas utilizadas na produção de produtos de limpeza, tais como, essências, ácido sulfônico, hidróxido de sódio, bem como, os rótulos dos produtos prontos como água sanitária, detergente, desinfetante, entre outros. Esses rótulos são de fácil acesso para serem levados a sala de aula. Realize a identificação dos elementos do rótulos.



Fonte:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pictogramas_peligro_de_productos_químicos_actuales_y_antiguos.svg

D.ROTEIROS DA PRÁTICA EXPERIMENTAL DA PRODUÇÃO DE SABÃO E DETERGENTE

DETERGENTE BASE CONCENTRADO – DBS 25 (Sugestão para preparação de 1 litro do produto)
Componentes Ácido sulfônico 90% 250 mL Soda cáustica líquida 50% quantidade suficiente para neutralizar o ácido (pH = 7,0) Água o que falta para completar 1 litro..
Método de Preparo 1. Colocar 700 mL de água num recipiente de plástico e acrescentar o ácido sulfônico, misturar suavemente e neutralizar com soda líquida até obtenção de pH 7,0 (usar papel indicador de pH para acompanhar o ponto final da neutralização); 2. Acrescentar o complemento da água; 3. Homogeneizar bem esperar que a mistura esfrie. Se não for usar de imediato, colocar cerca de 10 mL de conservante a base de isotiazolinona para evitar degradação (ficar podre). Nota: Este concentrado servirá para produzir: detergente lava-louças, xampu automotivo, detergente lava roupas e outros que sejam a base de ácido sulfônico como tensoativo aniônico de interesse.



D. ROTEIROS DA PRÁTICA EXPERIMENTAL DA PRODUÇÃO DE SABÃO E DETERGENTE

DETERGENTE LAVA LOUÇAS (Sugestão para preparação de 1 litro do produto)	
Componentes	
DBS 25	200 mL
Lauril éter sulfato de sódio	20 mL
Amida 80%	10 mL
Uréia técnica	10g
Conservante	quantidade suficiente
Corante em solução	quantidade suficiente
Essência desejada	2 mL
Água	o que falta para completar 1 litro

Sal (cloreto de sódio).....	quantidade suficiente para engrossar o produto.
-----------------------------	---

Método de Preparo	
1. Colocar 500 mL de água num recipiente de plástico, acrescentar o DBS 25 e misturar suavemente para homogeneizar, evitando a formação de espuma;	
2. Acrescentar o lauril e a amida e misturar bem;	
3. Acrescentar a uréia, o conservante, a essência, o corante e o complemento da água;	
4. Homogeneizar bem, esperar que a mistura esfrie e finalizar com adição de solução saturada de cloreto de sódio (sal). (Cuidado: o volume não deverá ultrapassar 1L e a viscosidade deverá ser máxima).	
Nota:	
Se desejar um produto mais eficiente na limpeza, acrescentar 5 mL de nonil fenol etoxilado na segunda etapa. O produto final apresentará uma viscosidade menor que este proposto, mas o efeito de limpeza e desengorduramento serão maiores.	

Fonte:

https://www.researchgate.net/publication/312016308_DETERGENTS_AND_COSMETICS_Experimental_script_for_manufacturing_in_portuguese_DETERGENTE_S_E_COSMETICOS_Roteiro_experimental_para_fabricacao

Roteiro experimental da produção sabão

- 1L de óleo residual de fritura
- 130 g de soda cáustica diluída
- 100 ml de água
- 30 mL de álcool etílico
- 20 mL de essência a base de óleo
- Balde de plástico
- Mexedor de plástico ou de madeira
- Potes de manteiga vazios ou qualquer outro recipiente plástico que sirva de molde para o sabão.

Etapas de produção:

- 1º Dissolva a soda cáustica na água. Como a soda cáustica é corrosiva, essa etapa deve ser realizada pelo professor de preferência na capela, utilizando bata, luvas de neoprene e óculos de proteção. Essa substância deve ser dissolvida em recipiente plástico com o auxilio de mexedor de plástico ou de madeira.
- 2º O óleo residual de frituras deve estar devidamente filtrado para estar livre de impurezas sólidas. Em seguida deve ser adicionado no recipiente da soda cáustica, sempre mexendo com o auxílio do mexedor.
- 3º Acrescentar a água sanitária, álcool e a essência. Continuar mexendo por 20 minutos e em seguida despejar a mistura nos moldes.

Disponível

https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/1626/TCC_Roteiro_Ensino%20médio-Oficina%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y

em:



3.3 Encontro 3: Aspectos éticos e legais (aula 05 e 06, 100 minutos)

Objetivo geral: Conscientizar os estudantes sobre os aspectos éticos e legais da produção e venda de produtos de limpeza.

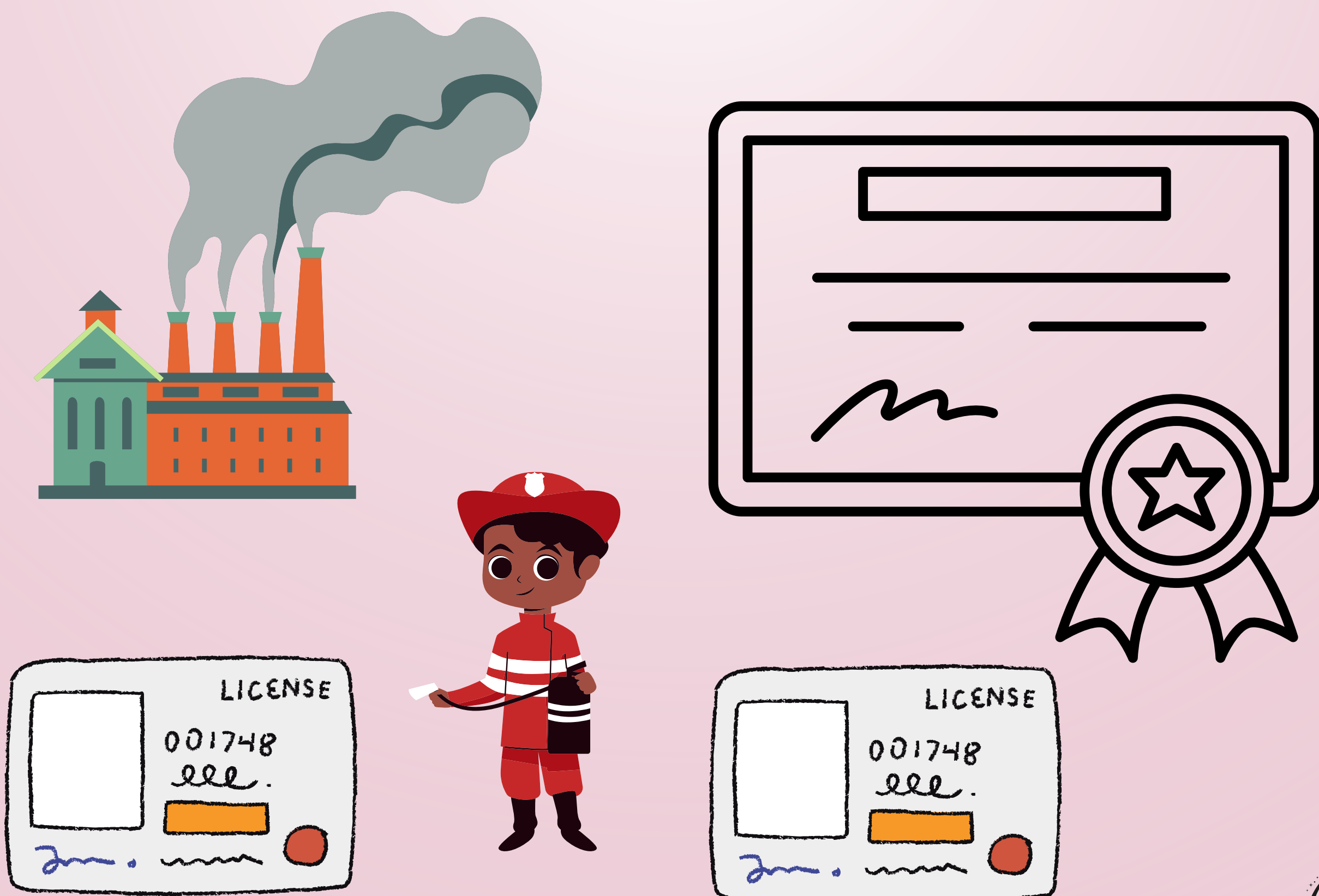
Objetivo específicos:

- Instigar os estudantes a refletirem sobre questões éticas que envolvem a fabricação e o consumo dos produtos de limpeza.
- Discutir os trâmites legais para produção e comercialização de produtos de limpeza.

Para atingir esses objetivos, serão utilizados os seguintes recursos didáticos:

- i. Apresentação de textos sobre fechamento de fábrica clandestina de produtos de limpeza.
- ii. Aula expositiva e dialogada sobre a importância dos aspectos éticos em relação aos cuidados que se devem ter para abrir uma fábrica de produtos de limpeza, tais como, documentação legal. Nesse momento é a hora de discutir questões sobre os impactos na saúde dos seres humanos e no meio ambiente.

O próximo tópico apresentará um maior detalhamento dos recurso didáticos utilizados nesse encontro.



3.3.1 Recursos didáticos do encontro 3

A) REPORTAGEM SOBRE FECHAMENTO DE FÁBRICA DE SABÃO CLANDESTINA EM RECIFE

No Recife, 3 t de produtos químicos são recolhidos em fábrica clandestina
06/06/2014 17h22 - Atualizado em 06/06/2014 17h22

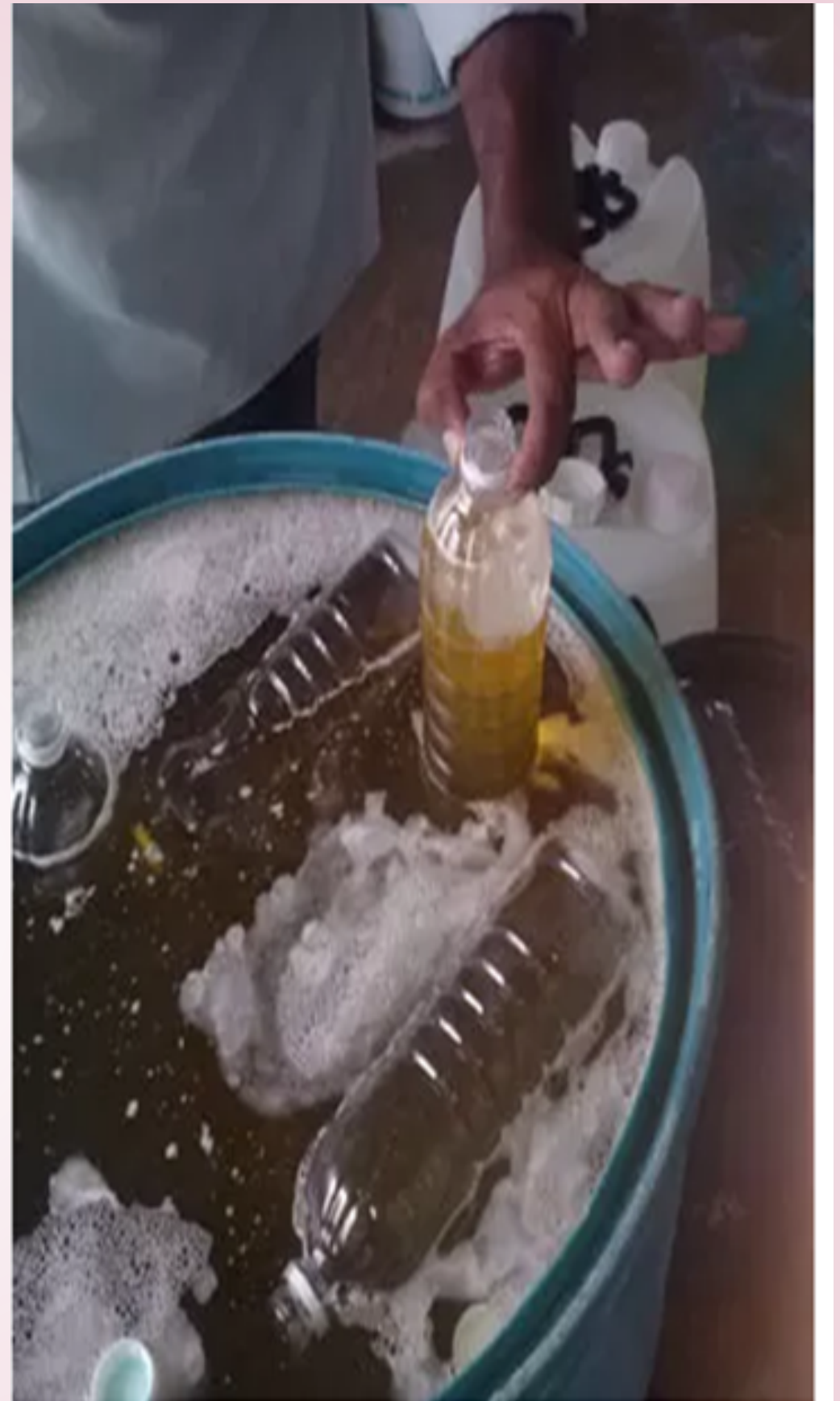
Empresa não tinha autorização para funcionar, diz Vigilância Sanitária.
Foram recolhidos desinfetantes, detergentes, soda cáustica e álcool a 70%.

Operação conjunta da Vigilância Sanitária do Recife e da Delegacia do Consumidor apreendeu três toneladas de produtos químicos em uma fábrica situada na Rua Emílio Monteiro, no bairro do Ibura, Zona Sul da capital. Segundo os fiscais, a empresa não tinha autorização para funcionar. Ao perceber a chegada dos inspetores, funcionários fugiram e nenhum responsável foi encontrado no local. O prédio foi interditado e as atividades suspensas.

A fábrica não possuía registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) nem oferecia, conforme a Vigilância Sanitária, condições higiênicas para produzir material de limpeza. A estrutura física apresentava risco para os funcionários. A manipulação dos produtos e armazenamento eram totalmente inadequados. Essa foi a segunda vez que a empresa foi lacrada pelos fiscais. A última foi em setembro do ano passado.

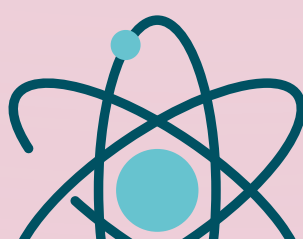
O proprietário, que já responde a um processo administrativo, agora receberá intimação para prestar esclarecimentos na Delegacia do Consumidor. Entre os produtos apreendidos estão desinfetantes, detergentes, soda cáustica, álcool a 70% e hipoclorito de sódio. Esses materiais são utilizados principalmente em estabelecimentos da área de saúde – hospitais, clínicas médicas.

A chefe do setor de Controle de Alimentos e Produtos da Vigilância Sanitária, Geise Belo, informou que o uso desses produtos de procedência suspeita, para desinfecção de ambientes com grande circulação de bactérias, põe em risco a saúde da população. Ela acrescenta que a utilização doméstica pode causar intoxicação e graves problemas de saúde após o contato com substâncias químicas.



Manipulação dos produtos e armazenamento eram inadequados (Foto: Divulgação/Vigilância Sanitária)

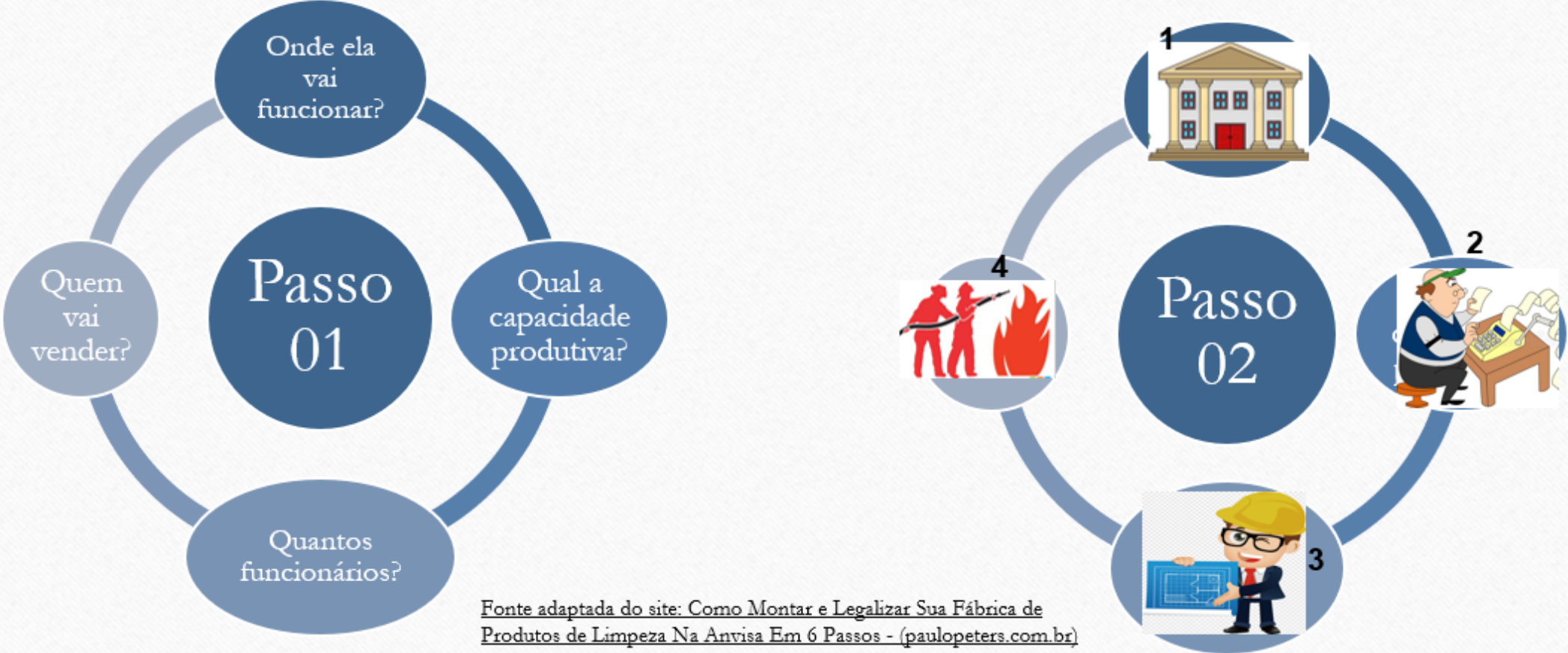
Disponível em: <https://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2014/06/no-recife-3-t-de-produtos-quimicos-sao-recolhidos-em-fabrica-clandestina.html>



B) SLIDES SOBRE OS CUIDADOS AO ABRIR UMA FÁBRICA DE PRODUTOS DE LIMPEZA

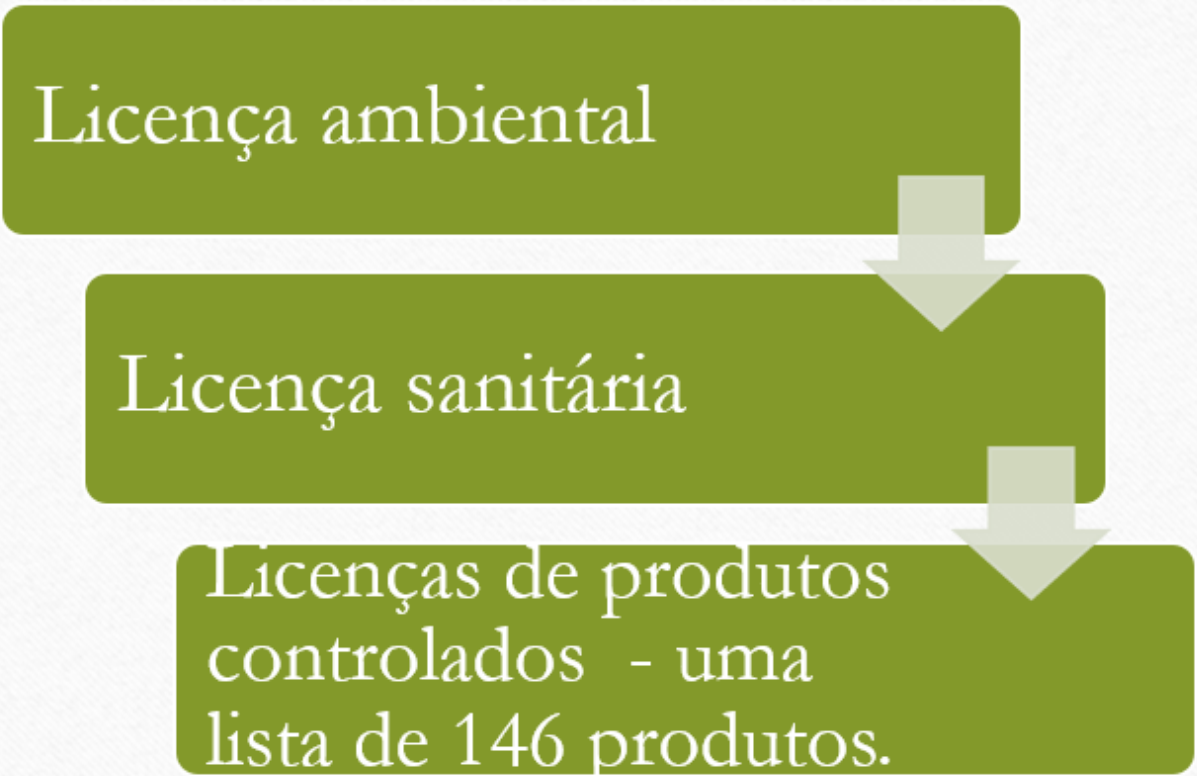
E agora podemos sair por aí produzindo e vendendo sabão e detergente?

Quais cuidados devemos ter ao abrir um empreendimento desse porte?



Fonte adaptada do site: Como Montar e Legalizar Sua Fábrica de Produtos de Limpeza Na Anvisa Em 6 Passos - (paulopeters.com.br)

Outras licenças



Fonte adaptada do site: Como Montar e Legalizar Sua Fábrica de Produtos de Limpeza Na Anvisa Em 6 Passos - (paulopeters.com.br).



3.4 Encontro 4: Poluição das águas (aulas 07 e 08, 100 minutos)

Objetivo geral: Promover o debate e a reflexão sobre a poluição das águas através de contaminação por sabão e detergente.

Objetivo específicos:

- Investigar a tensão superficial da água através de uma atividade experimental.
- Explorar o caráter anfifílico da molécula de detergente, relacionando a quebra da tensão superficial das águas e dissolução da camada de gordura existente nas aves.

Para atingir esses objetivos, serão utilizados os seguintes recursos didáticos:

ii. Retomada da discussão ambiental através da apresentação de uma imagem que mostra aves mortas na beira do um rio anterior, ocasionados pela poluição através do despejo de água contaminada por sabões e detergentes.

ii. Atividade experimental que explorou a tensão superficial da água e a propriedade do detergente de quebrar essa tensão superficial.

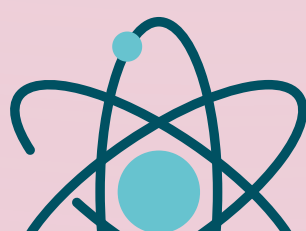
O próximo tópico apresentará um maior detalhamento dos recurso didáticos utilizados nesse encontro.

3.4.1 Recursos didáticos do encontro 4

A) IMAGENS PARA ABERTURA DA DISCUSSÃO AMBIENTAL



Disponível em:
<https://noticias.r7.com/internacional/mais-de-22-mil-aves-marinhas-morrem-de-gripe-aviaria-no-peru-05122022>



B) ROTEIRO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL SOBRE TENSÃO SUPERFICIAL DA ÁGUA

Roteiro 01: Quantas gotas cabem em uma moeda de RS 1,00?

Materiais

- 6 moedas de RS 1,00
- 6 pipetas de pasteur
- 6 béqueres de 50 mL ou 100 mL cheios de água
- Um pouco de detergente para passar nas moedas
- Caderno e caneta para anotações

Procedimento

Grupo 01

Com calma e atenção, com o auxílio da pipeta de pasteur e 2 moedas, gotejem água sobre as moedas e conte quantas gotas cabem nelas até que a água esorra saindo das moedas. Anotem as suas observações.

Grupo 02

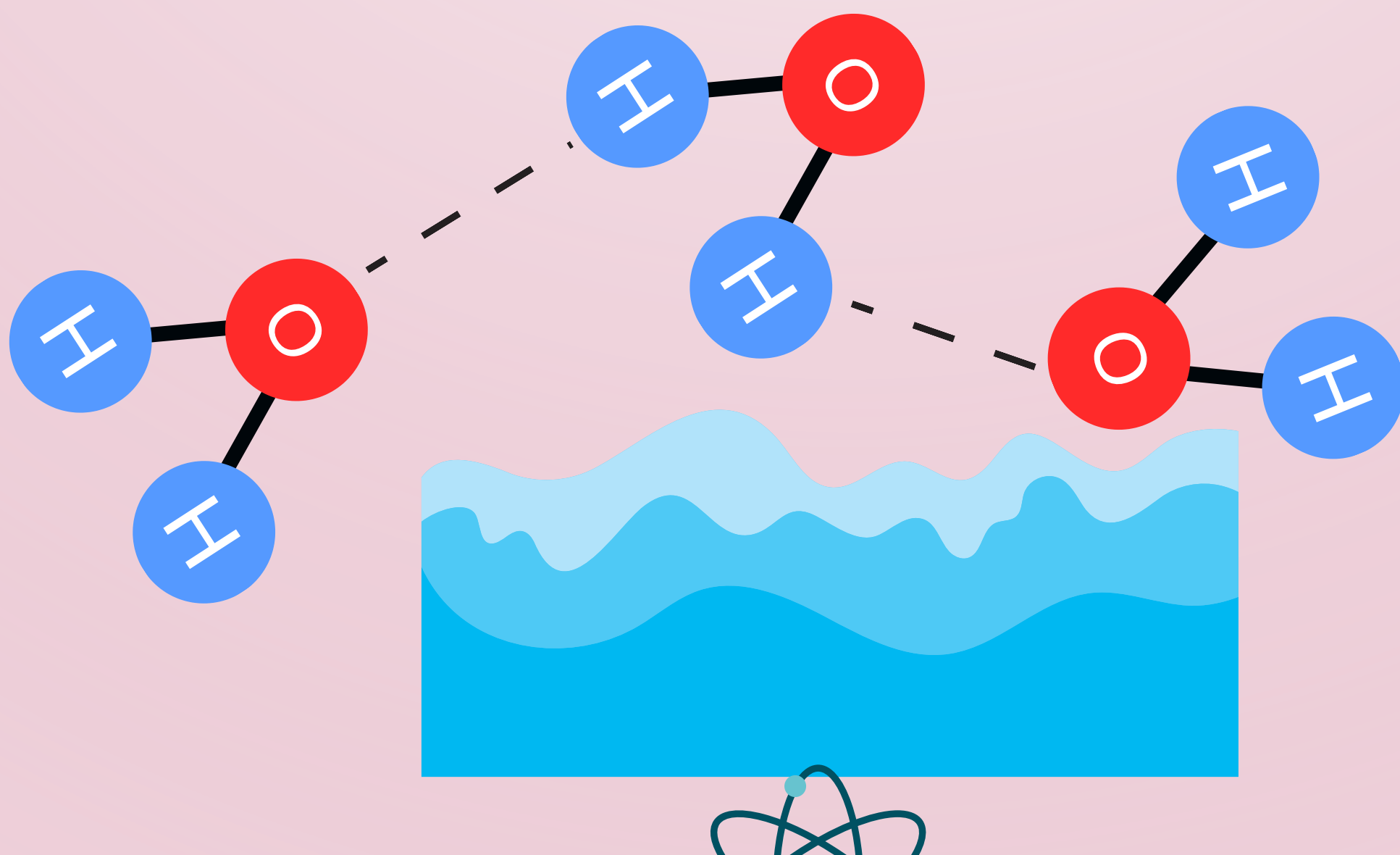
De forma simultânea ao grupo 01, vocês também realizarão um gotejamento sobre 2 moedas. Porém antes de começarem a gotejar, passem detergente sobre a superfície das moedas. Em seguida, comecem a gotejar água e anotem quantas gotas cabem nas moedas. Anote as observações de vocês.

Grupo 03

De forma simultânea ao grupo 01 e 02, vocês também realizarão um gotejamento sobre 2 moedas. Porém antes de começarem a gotejar, passem óleo de soja sobre a superfície das moedas. Em seguida, comecem a gotejar água e anotem quantas gotas cabem nas moedas. Anote as observações de vocês.

Perguntas: Houve diferença na quantidade de gotas de água entre as moedas sem detergente, com detergente e as moedas com óleo? Através das suas observações, apresentem hipóteses que justifiquem os resultados.

Fonte: adaptado de https://www.youtube.com/watch?v=wdSv6c_ykUE



3.5 Encontro 5: Discutindo a tensão superficial da água (aulas 09 e 10, 100 minutos)

Objetivo geral: Sistematizar o assunto de tensão superficial da água e sua relação com a ligação de hidrogênio.

Objetivo específicos:

- Compartilhar e discutir as considerações registradas pelos alunos sobre os resultados da atividade experimental.
- Apresentar o conceito de tensão superficial da água e discutir o caráter anfifílico da molécula de detergente.

Para atingir esses objetivos, serão utilizados os seguintes recursos didáticos:

- i. Anotações realizadas pelos estudantes durante a atividade experimental de verificação da propriedade física de tensão superficial da água realizada no encontro 04, para discussão.
- ii. Slides para sistematização dos conceitos construídos sobre tensão superficial a partir uma aula expositiva e dialogada.

O próximo tópico apresentará um maior detalhamento dos recurso didáticos utilizados nesse encontro.

3.5.1 Recursos didáticos do encontro 5

A) SLIDES

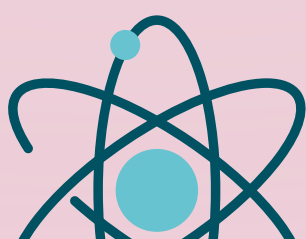
Tensão Superficial da água

Revisão de Conceitos: Tensão Superficial

Tensão superficial é um efeito que ocorre na camada superficial de um líquido que leva a sua superfície a se comportar como uma membrana elástica.

Esta força para o lado e para baixo cria a tensão na superfície, que faz a mesma comportar-se como uma película elástica.

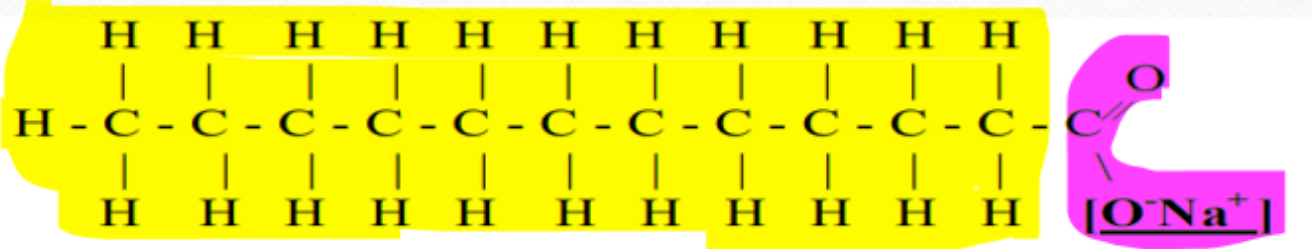




3.5.1 Recursos didáticos do encontro 5

Mecanismo de limpeza

Molécula do Laurato de sódio (sabão que vem do óleo de coco)



Parte **hidrofóbica**: reage com a gordura, óleo ou sebo

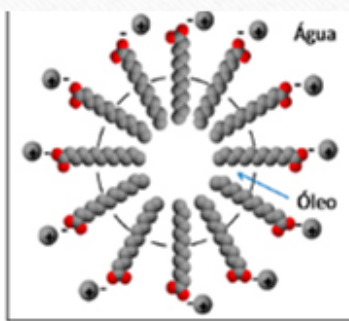
Parte **hidrofílica**: reage com a água

APOLAR

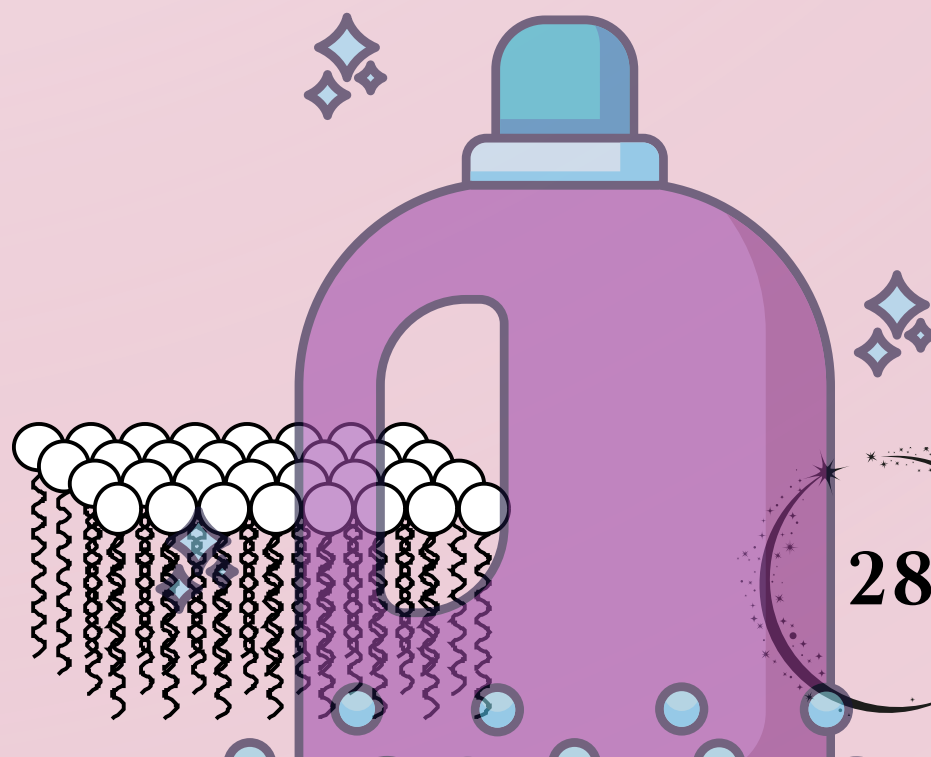
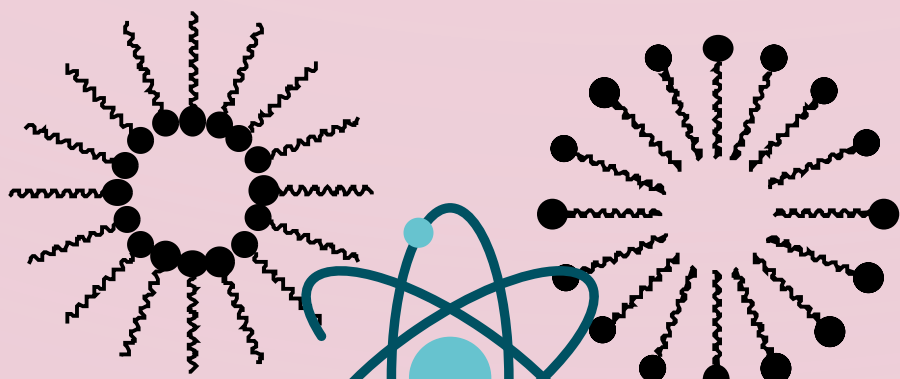
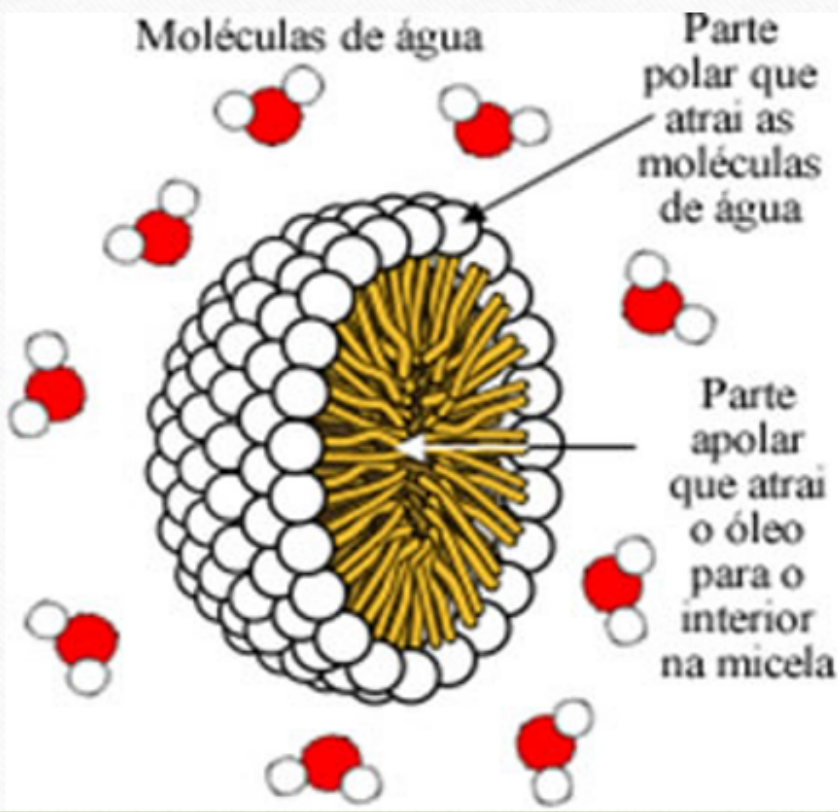
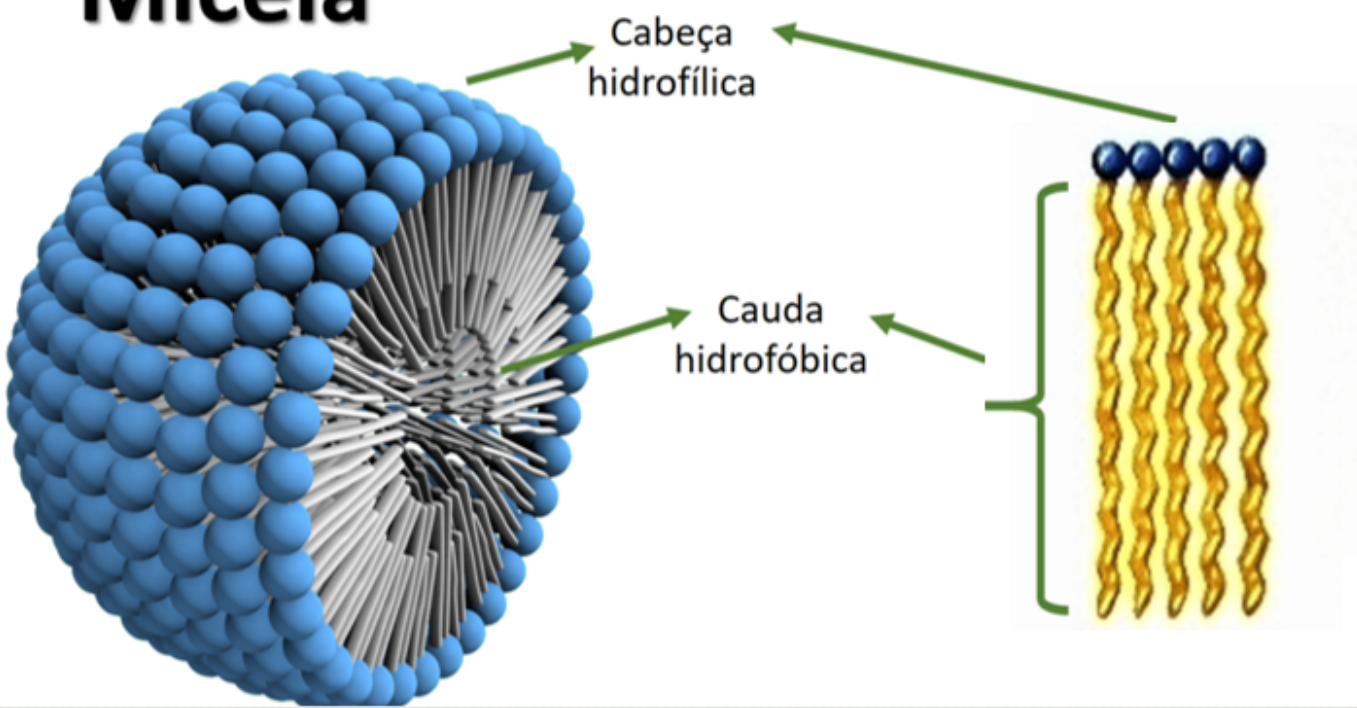
POLAR

TODA MOLÉCULA DE SABÃO E DETERGENTE SÃO ANFIFÍLICAS.

Mecanismo de limpeza: formação das micelas



Micela



3.6. Encontro 6: Influencia do pH nos ambientes aquáticos (aulas 11 e 12, 100 minutos)

Objetivo geral: Reconhecer os ácidos e bases segundo a teoria de Arrhenius e entender os seus possíveis impactos em ambiente aquático.

Objetivo específicos:

- Reconhecer as funções ácidos e bases de acordo com a teoria de Arrhenius.
- Entender quais os parâmetros físico-químicos que influenciam na vida dos animais aquáticos.
- Verificar o caráter ácido e básico de algumas substâncias através de teste utilizando indicador de acidez natural.

Para atingir esses objetivos, serão utilizados os seguintes recursos didáticos:

- i. Questão aberta para iniciar a problematização referente ao assunto de ácidos e bases.
- ii. Texto sobre mortandade de peixes.
- iii. Teste de acidez, com extrato de repolho roxo, para verificar a acidez de alguns materiais presentes em nosso cotidiano.

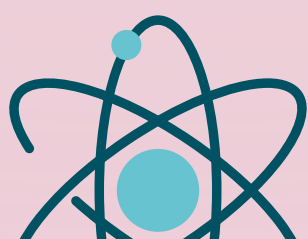
O próximo tópico apresentará um maior detalhamento dos recurso didáticos utilizados nesse encontro.

3.6.1 Recursos didáticos do encontro 6

A.QUESTÃO ABERTA

Um regato cujo seu nascedouro se localiza em Nazaré da Mata, percorre a distância de 64 km até chegar em Recife, mais precisamente na região onde tem uma imagem de padre Cícero. Sabe-se que nesse trecho percorrido pelo regato, não se encontram espécies aquáticas por causa da alcalinidade natural da água, que se deve a o solo formado por rochas que possuem quantidade elevada de magnésio, sódio e cálcio. O final do regato se encontra localizado em Apipucos e o interessante é que nesse segundo trecho (do padre Cícero até Apipucos) pode ser observada a presença de peixes e outras espécies aquáticas. Qual a causa do aparecimento dos peixes nessa área, sabendo-se que o regato ainda segue sobre o mesmo tipo de solo e que bem perto do padre Cícero existe uma grande indústria que produz detergente? O que você acha que está interferindo na vida marinha desse trecho?

Fonte: própria autora



B.TEXTO SOBRE MORTANDADE DE PEIXES

O peixe depende da qualidade de seu meio, a água, para suas necessidades respiratórias (oxigênio dissolvido), alimentares e reprodutivas. Uma mortandade pode ter causas naturais, ser resultante de atividade antrópica (humana) ou, ainda, ser causada por uma combinação de fatores naturais e antrópicos.

Entre os fatores naturais, estão alterações bruscas de temperatura, tempestades (inundações), decomposição de matéria orgânica natural, alteração na salinidade, alta mortalidade de crias e eclosões de parasitas, bactérias, vírus e fungos. Existem fatores que variam no meio aquático, como por exemplo, a temperatura, o pH, o oxigênio dissolvido, a salinidade e o material em suspensão, que são de suma importância para a qualidade de vida dos peixes. Esses fatores podem oscilar naturalmente ou em decorrência de modificações promovidas pelo homem, como erosão, acidificação, aquecimento por entrada de água de resfriamento de instalações industriais, matéria orgânica de esgoto doméstico e industrial, nutrientes, etc. A oscilação dessas condições, seja natural ou não, pode iniciar uma mortandade.

Entre os fatores antrópicos, estão lançamentos industriais e municipais, acidentes com substâncias químicas, atividades agrícolas e atividades ligadas ao controle de fluxo da água (por exemplo, hidrelétricas).

Ao se considerarem os fatores abióticos (não-biológicos) e sua importância na qualidade do ambiente para o cultivo ou a sobrevivência dos peixes, deve-se ter em mente a grande variedade de peixes existentes (mais de 20 mil espécies) e suas diferenças; o que está relacionado a diferentes graus de sensibilidade e tolerância a esses fatores, segundo a espécie a ser considerada.

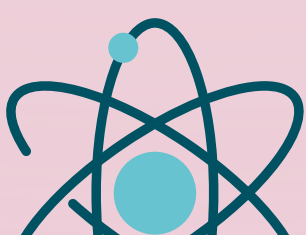
PH – Potencial de hidrogênio

O pH é uma medida do grau de acidez ou alcalinidade da água, sendo 7 o pH neutro. Valores acima de 7 (até 14) indicam o aumento do grau de alcalinidade e abaixo de 7 (até 0) o aumento do grau de acidez do meio.

Com a diminuição do pH da água (por exemplo, por meio do despejo de ácidos), os peixes apresentarão uma maior frequência respiratória, passando a abocanhar o ar na superfície; em pH extremamente baixo, têm morte imediata.

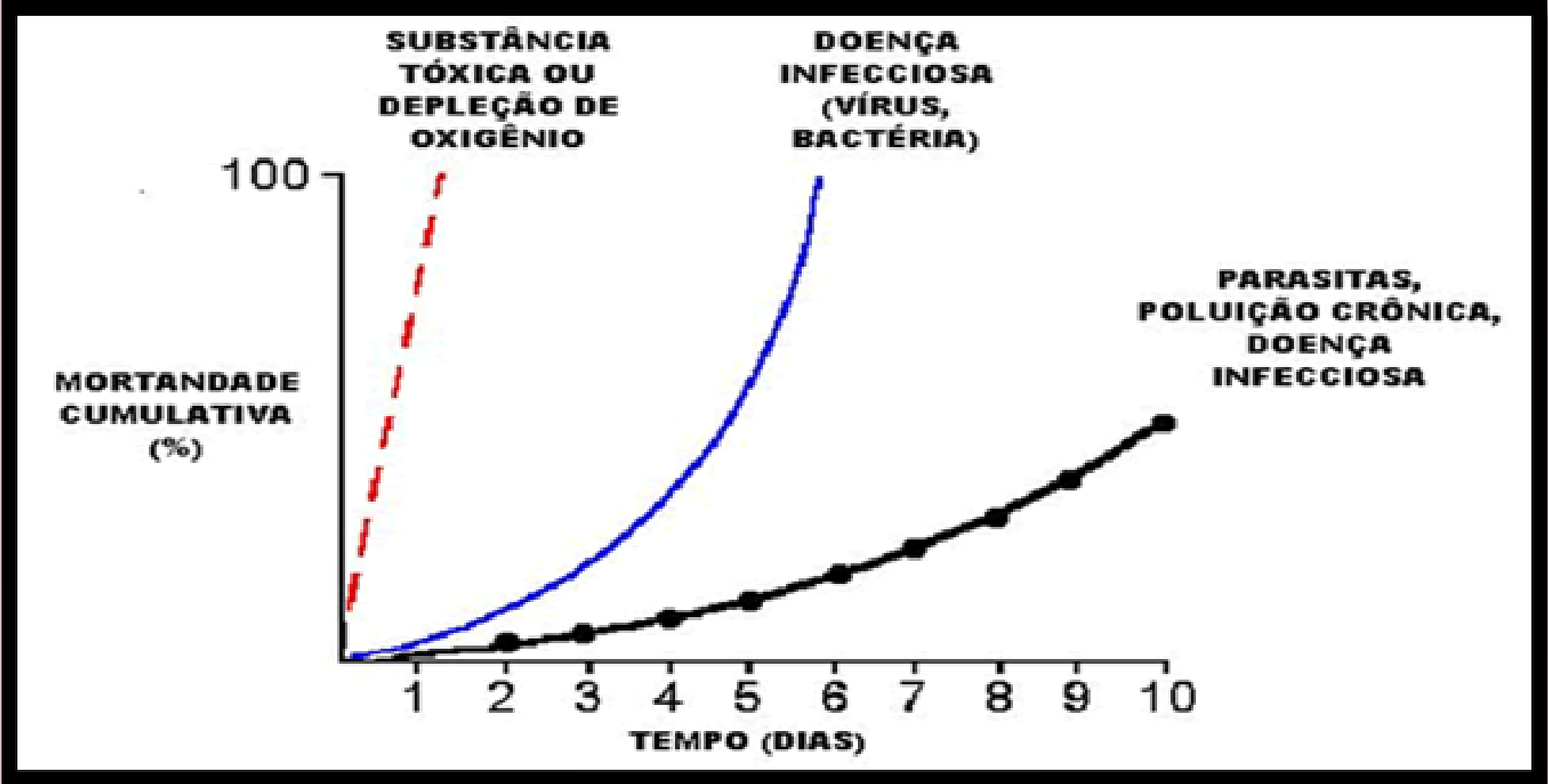
Com a diminuição do pH da água (por exemplo, por meio do despejo de ácidos), os peixes apresentarão uma maior frequência respiratória, passando a abocanhar o ar na superfície; em pH extremamente baixo, têm morte imediata.

Com o aumento do pH (por exemplo, pelo despejo de soda), há formação de óxido de cálcio que provoca corrosão do epitélio branquial e das nadadeiras, levando os peixes à morte. A amônia, por exemplo, quando presente no meio em pH acima de 9 e altas temperaturas tende a ser altamente tóxica. Já alguns metais em pH menor que 4 apresentam uma maior toxicidade.



B.TEXTO SOBRE MORTANDADE DE PEIXES

Resolução CONAMA 357/05(2), estabelece que águas das Classes Especial, I e II, são destinadas, entre outros, à preservação da vida aquática (artigo 4º), e estipula que a faixa de pH para essas Classes deve ser de 6,0 a 9,0. Valores de pH abaixo de 5, indicando acidez, já podem provocar mortandades e pHs alcalinos entre 9 e 10 podem ser prejudiciais em certas ocasiões. Águas com pH acima de 10 são consideradas letais para a grande maioria dos peixes. Águas naturais apresentam diferentes pHs que variam com as características do solo.



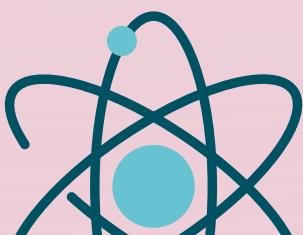
Fonte: Adaptado de: <https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/alteracoes-fisicas-e-quimicas/ph/>

C.TESTE DE PH COM INDICADOR NATURAL

Materiais e reagentes:

Extrato de repolho roxo;

- água
- liquidificador;
- coador;
- 11 copos transparentes ou béqueres;
- caneta e etiquetas para enumerar os copos;
- limão;
- vinagre;
- bicarbonato de sódio;
- sabão em pó;
- água sanitária;
- detergente;
- amida;



C.TESTE DE PH COM INDICADOR NATURAL

Soda cáustica (tome muito cuidado ao manipulá-la e sempre use luvas, pois a ela é corrosiva, podendo causar queimaduras graves na pele).

Procedimento experimental:

Bata 1 folha de repolho roxo com 1 litro de água no liquidificador;

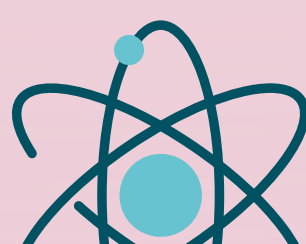
Coe esse suco, pois o filtrado será o nosso indicador ácido-base natural (se não for usar o extrato de repolho roxo na hora, guarde-o na geladeira, pois ele decompõe-se muito rápido;

Enumere cada um dos copos;

Coloque o extrato de repolho roxo nos 11 copos;

Acrescente nos copos 2 a 10 as seguintes substâncias, na respectiva ordem: soda cáustica, bicarbonato de sódio, água sanitária, sabão em pó, amida, lauril sulfato de sódio, detergente, vinagre e limão.

Fonte adaptado de: <https://www.manualdaquimica.com/experimentos-quimica/indicador-acido-base-com-repolho-roxo.htm#:~:text=É%20possível%20fazer%20um%20indicador,água%20no%20liquidificador%20e%20filtrar.&text=Os%20indicadores%20ácido-base%20são,meio%20está%20ácido%20ou%20básico.>



3.7. Encontro 7: Sistematização do conteúdo de funções inorgânicas (aulas 13 e 14, 100 minutos)

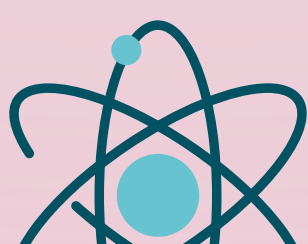
Objetivo geral: Sistematizar o assunto de ácidos, bases, sais e óxidos e seus comportamentos quando dissolvidos em água.

Objetivo específicos:

- Caracterizar ácidos, bases, sais e óxidos presentes no cotidiano.
- Compreender o que ocorre no fenômeno da ionização/dissociação de ácidos e bases.
- Compreender o fenômeno da hidrolise alcalina e hidrólise ácida.
- Compreender o que ocorre quando óxidos básicos ou ácidos se misturam na água.
- Revisar a reação de neutralização.

Para atingir esses objetivos, serão utilizados os seguintes recursos didáticos:

- i. Caracterizar ácidos, bases, sais e óxidos presentes no cotidiano.
- ii. Compreender o que ocorre no fenômeno da ionização/dissociação de ácidos e bases.
- iii. Compreender o fenômeno da hidrolise alcalina e hidrólise ácida.
- iv. Compreender o que ocorre quando óxidos básicos ou ácidos se misturam na água.
- v. Revisar a reação de neutralização.
- vi. Resolver a questão aberta.



3.8 Encontro 8: Questão sociocientífica (aulas 15 e 16, 100 minutos)

Objetivo geral: Analisar a tomada de decisão dos estudantes através da resolução de uma questão sociocientífica.

Objetivo específicos:

- Incentivar os estudantes a responderem a questão sociocientífica.
- Analisar as respostas da questão sociocientífica.

Para atingir esses objetivos, o recurso didático utilizado é a QSC que será apresentada no tópico a seguir.

3.8.1 Recurso didático do encontro 08, a QSC

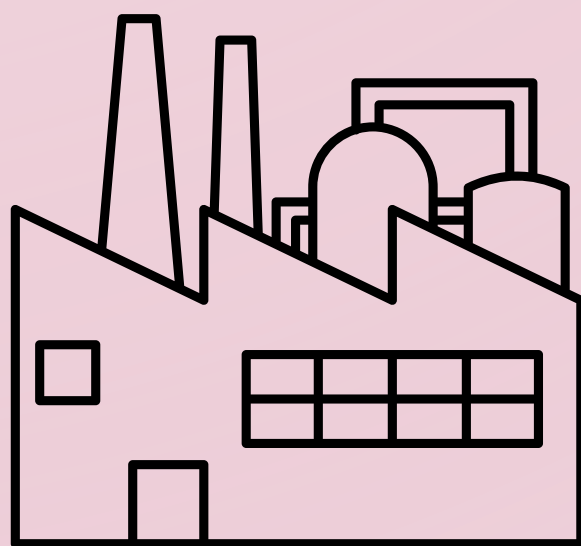
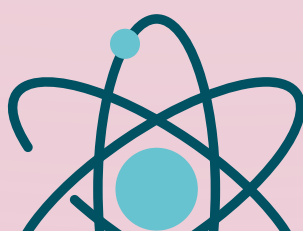
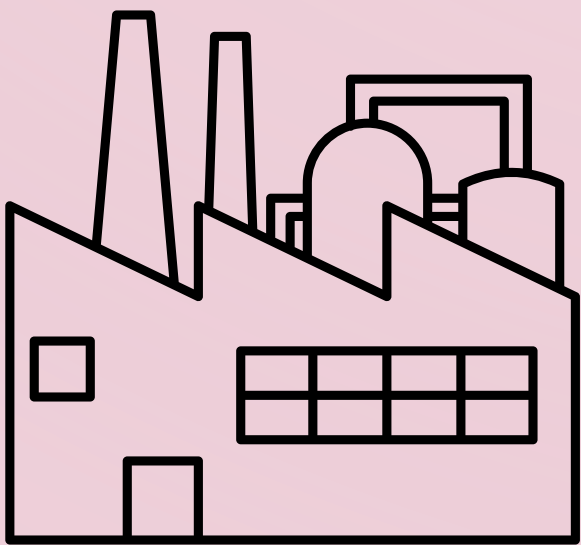
Da crise à controvérsia: do sonho sustentável da criação de uma fábrica de sabão e detergente, ao pesadelo de uma legalidade questionável.”

Adalberto e seus amigos eram auxiliares de produção em uma fábrica de produtos de limpeza há 15 anos. Devido ao agravamento da crise econômica eles foram demitidos. Diante desse fato, esses homens decidiram fabricar sabão e detergente no fundo do quintal da casa de Adalberto, que morava no bairro de Nova Descoberta, na cidade do Recife, próximo a região do rio Morno.

Após reunião para delinear o projeto de fabricação dos produtos, os quatro amigos decidiram que:

- a) As matérias primas são compradas de maneira fácil por qualquer pessoa e são de baixo custo. Essa constatação é crucial para colocar o projeto em prática, tendo em vista que os quatro amigos possuem poucos recursos financeiros.
- b) Os “tanques de mistura das matérias primas” serão baldes, bombonas de 50 litros e colheres de madeira. Todos esses objetos são de fácil aquisição.
- c) A despesa com a compra de embalagens será zero, pois eles irão arrecadar embalagens PET na vizinhança. Portanto, além de resolverem os problemas de acondicionamento dos produtos que irão fabricar, ainda ajudarão o meio ambiente através do reaproveitamento das embalagens.
- d) A logomarca será criada por um deles que apresenta um maior domínio de informática. De acordo com eles, as informações mais importantes da logomarca é o número de telefone para que novos pedidos possam ser realizados.

Para os quatro amigos, o planejamento parecia perfeito e sustentável. Em poucos dias a fabricação foi iniciada e os amigos começaram a vender os seus produtos.



3.8.1 Continuação da QSC

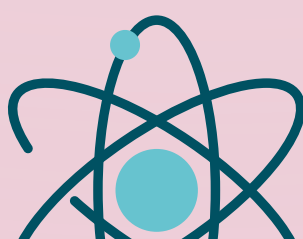
Entretanto, após 2 meses de abertura da pequena fábrica, a Polícia Federal interditou o local alegando que a fábrica foi alvo de várias denúncias realizadas pelo posto de saúde local, tendo em vista que algumas pessoas apresentaram problemas na pele; e pela agência de monitoramento das bacias hidrográficas de Pernambuco, CPRH, pois alguns moradores procuraram a agência alegando que aves e peixes apareciam mortos com frequência na beira do rio, além de uma camada de espuma fétida que se formou na superfície do rio. Os responsáveis foram levados à delegacia.

1º) Do ponto de vista judicial, Adalberto e seus amigos estavam realmente cometendo crime ao fabricarem e venderem os seus produtos de limpeza? Quais os problemas ou erros cometidos pelos amigos ao abrir a pequena fábrica de produtos de limpeza? Apresente justificativas para as suas respostas.

2º) De acordo com os seus conhecimentos técnicos e científicos, quais os riscos para a saúde dos consumidores, para os amigos envolvidos na produção dos materiais de limpeza e para o meio ambiente ocasionado por essa forma de produção sem a fiscalização e cuidados de órgãos competentes?

3º) Do ponto de vista ético e legal, quais as infrações Adalberto e os seus amigos praticaram? E o que poderia ter sido realizado diferente para que o pequeno negócio dos amigos desse certo?

4º) Assim como Adalberto e seus amigos, muitas pessoas produzem e vendem materiais de limpeza a preço populares, nessa mesma situação que eles, sem os devidos registros e licenças. Qual a sua opinião diante desse fato? Você acha correto produzir tais produtos na clandestinidade sem qualquer cuidado ético com clientes e meio ambiente? O que leva as pessoas a recorrerem a essa prática? Qualquer pessoa pode produzir e vender materiais de limpeza?



4. Referências bibliográficas

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ ALONSO, A.; MANASSERO MAS, M. A. El movimiento Ciencia, tecnología y sociedad y la enseñanza de las ciencias. Sala de Lecturas CTS+I de la OEI, 2002. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo13.htm>>. Acesso em 7 jul. 2005.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC. 2018. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf > Acesso em: 30 mai. 2019.

BINGLE, W.H. e Gaskell, P.J. (1994). Scientific Literacy for Decisionmaking and the Social Construction of Science Knowledge, Science Education, v.78, n.2, 185-201. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.3730780206> Acesso em: 21/06/2021.

DAGNINO, R. A relação universidade-empresa no Brasil e o “argumento da hélice tripla”. Revista Brasileira de Inovação, v.2, n.2, p.267-307, jul./dez. 2003. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648874> Acesso em: 10/06/2021

Durmaz, M., & Akkus, R. (2016). Mathematics Anxiety, Motivation and the Basic Psychological Needs from the Perspective of Self-Determination Theory. Education and Science, 41, 111-127.

GIAMMATTEO, M. T. L.; VALDIVIA, A. E. O. Introducing Chemistry of Cleaning through Context-Based Learning in a High-School Chemistry Course. American Journal of Educational Research, 2021, Vol. 9, No. 6, 335-340. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED616612.pdf> Acesso em: 04/03/2023

HODSON, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. International Journal of Science Education, 25(6), 645-670.

HOLLIS, R. K. (2020). Exploring perceptions of household surface cleaning products and the implications for sustainable consumption. University of Leeds. School of Earth and Environment. Disponível em: <https://etheses.whiterose.ac.uk/28111/1/Rachel%20Hollis%20Final%20Thesis%2027-11.pdf> Acesso: 03/03/2023.

MEHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. International Journal of Science Education, Special Issue, v. 26, n. 5, p. 515-535, 2004. Disponível em: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Teaching-learning%20sequences_aims%20and%20tools%20for%20science%20education%20research.pdf Acesso em: 05/03/2021.

NETO et al. **Produtos domissanitários e suas consequências à saúde e ao meio ambiente.** Revista Augustus, Rio de Janeiro, v. 22, n. 44, p. 66-88, jul./dez. 2017. 51 Disponível em: Acesso em: 11/04/2022

PATRO, E. T. **Teaching Aerobic Cell Respiration Using the 5 Es.** The American Biology Teacher, Baltimore, v. 70, n. 02, p. 85 – 87, 2008 apud CRUZ, M. E. B.; NETO, J. E. S.; BATINGA, V. T. S. Análise de uma sequência didática sobre perfumes e essências a partir de aspectos da teoria da Atividade de Leontiev. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC Journal of Chemical Education, 2015.

PEREIRA, J. A.; Silva Junior, J. F.; Silva, E. V.; **Instagram como Ferramenta de Aprendizagem Colaborativa Aplicada ao Ensino de Química.** Revista Debates em Ensino de Química 2019, v.5.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. **Science Education for Citizenship: Teaching Socioscientific issues.** Maidenhead: Open University Press, 2003. Disponível em: [https://www.academia.edu/34522233/Science Education For Citizenship Teaching Socio Scientific Issues](https://www.academia.edu/34522233/Science_Education_For_Citizenship_Teaching_Socio_Scientific_Issues) Acesso em: 01/10/2020.

SANTOS, W.L.P. e MORTIMER, E.F. (2001). **Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências, Ciência & Educação.** v.7, n.1, 95-111. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QHLvwCg6RFVtKMJbwTZLYjD/?lang=pt> Acesso em: 25/04/2021

SADLER, T. D. **Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research.** Journal of Research in Science Teaching, v. 41, p. 513– 536, 2004. Disponível em: <http://qsv.ensfea.fr/wp-content/uploads/sites/15/2017/10/5-Sadler-2004-Informal-reasoning-regarding-ss-issues-a-critical-review-of-research.pdf> Acesso em: 05/05/2021

SMITH, E. D. (2017). **Learning Chemical Principles from Household Chemicals: An Experiment Using Products from a Home Cleaning Supplies Kit.** Journal of Chemical Education, 94(12), 1895-1901.

