

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EM QUÍMICA
JANAIARA ARAUJO CUNHA

RISCOS POTENCIAIS DOS PRODUTOS DE LIMPEZA:
construindo conceitos de química e saúde por meio de oficina temática

RIO DE JANEIRO
2024

Janaiara Araujo Cunha

RISCOS POTENCIAIS DOS PRODUTOS DE LIMPEZA:
construindo conceitos de química e saúde por meio de oficina temática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química, na modalidade semipresencial, do Instituto de Química (IQ), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciada em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Priscila Tamiasso-Martinhon

Coorientadora: Profa. Dra. Célia Regina Sousa da Silva

RIO DE JANEIRO

2024

CIP - Catalogação na Publicação

A33r Araujo Cunha, Janaiara
Riscos potenciais dos produtos de limpeza:
construindo conceitos de química e saúde por meio de
oficina temática. / Janaiara Araujo Cunha. -- Rio
de Janeiro, 2024.
77 f.

Orientador: Priscila Tamiasso Martinhon.
Coorientador: Célia Regina Sousa da Silva .
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto
de Química, Licenciado em Química, 2024.

1. Ensino de química. 2. Rótulos. 3. Embalagens.
4. Produtos de limpeza. 5. Saúde. I. Tamiasso
Martinhon, Priscila, orient. II. Sousa da Silva ,
Célia Regina , coorient. III. Título.

JANAIARA ARAUJO CUNHA

RISCOS POTENCIAIS DOS PRODUTOS DE LIMPEZA:
construindo conceitos de química e saúde por meio de oficina temática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química, na modalidade semipresencial, do Instituto de Química (IQ), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Química.

Aprovada em 11 de julho de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Priscila Tamiasso Martinhon (Orientadora)
Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Profa. Dra. Célia Regina Sousa da Silva (Coorientadora)
Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Profa. Dra. Grazieli Simões
Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Profa. Me. Adriane Elise Maia
Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA)

Prof. Me. Fábio Ferreira Barroso
Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Victor de Oliveira Rodrigues (Suplente)
Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro

RIO DE JANEIRO

2024

DEDICATÓRIA

É com imensa gratidão que dedico este trabalho à irmã Antônia Maria Castro. Desde o início, sua inspiração e apoio foram fundamentais para a escolha do tema da oficina temática e, conseqüentemente, para a conclusão deste TCC. Sua amizade e incentivo me motivaram a seguir em frente, mesmo nos momentos mais desafiadores.

Que nossos caminhos continuem se cruzando e que possamos celebrar muitas outras vitórias.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que fizeram parte da minha trajetória: familiares, amigos, tutores, coordenadores de disciplina e toda a equipe do CEDERJ e ao Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA).

Obrigada a todos que me incentivaram nesses anos de faculdade!

E, por fim, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, pelo apoio ao Projeto PEPCiências.

*“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar,
não seremos capazes de resolver os problemas causados
pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”*

(Albert Einstein)

“O conhecimento nos faz responsáveis”

(Ernesto Che Guevara)

RESUMO

CUNHA, Janaiara Araujo. **Riscos potenciais dos produtos de limpeza:** construindo conceitos de química e saúde por meio de oficina temática. Rio de Janeiro, 2024. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

Uma grande gama de novos produtos químicos industrializados, que afetam direta ou indiretamente diversos setores da vida humana, entram em nossas casas, impactando nosso dia a dia. Por outro lado, as substâncias químicas podem trazer riscos potenciais à saúde humana e ao meio ambiente. A disseminação de misturas de produtos de limpeza aumentaram o alerta sobre o uso seguro e consciente dos saneantes. O Ensino de Química pode e deve exercer um papel fundamental na proteção e preservação da saúde humana e da natureza. O presente trabalho teve como objetivo elaborar, implementar e melhorar uma proposta oficina, no âmbito de um projeto de extensão, para uma comunidade escolar na cidade de São Gonçalo (RJ), sobre os potenciais perigos dos produtos de limpeza, utilizando a análise de rótulos. Para isso, foi confeccionada e desenvolvida uma proposta de oficina para a comunidade escolar como ação de extensão durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2018, posterior análise das observações durante a realização da oficina registradas no caderno de bordo e discussão dessas informações com os dados obtidos da avaliação da proposta por pares realizada em 2022, a fim de avaliar a aplicabilidade da atividade para a comunidade escolar em ações futuras. Uma vez que foi identificado potencial para novas aplicações, foi realizado um planejamento reverso (*retrofit* pedagógico) a fim de propor uma releitura da oficina em conformidade com o cenário atual.

Palavras-chave: Ensino de química, Rótulos, Embalagens, Produtos de limpeza, Saúde.

ABSTRACT

CUNHA, Janaiara Araujo. **Potential risks of cleaning products:** building concepts of chemistry and health through a thematic workshop. Rio de Janeiro, 2024. 77 p. Course Completion Work (Chemistry Graduation) - Institute of Chemistry, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

A wide range of new industrialized chemical products, which directly or indirectly affect various sectors of human life, enter our homes, impacting our daily lives. On the other hand, chemical substances can pose potential risks to human health and the environment. The spread of cleaning product mixtures has increased awareness about the safe and conscious use of sanitizers. Chemistry education can and should play a fundamental role in the protection and preservation of human health and nature. This work aimed to develop, implement, and improve a workshop proposal, within the scope of an extension project, for a school community in São Gonçalo city (RJ), on the potential dangers of cleaning products, using label analysis. To this end, a workshop proposal was prepared and developed for the school community as an extension action during the 2018 National Science and Technology Week, followed by analysis of the observations during the workshop recorded in the logbook, and discussion of this information with the data obtained from the peer review of the proposal carried out in 2022, in order to assess the applicability of the activity for the school community in future actions. Once potential for new applications was identified, backward planning (pedagogical retrofit) was carried out in order to propose a reinterpretation of the workshop in accordance with the current scenario.

Key-Words: Chemistry teaching, Labels, Packaging, Cleaning products, Health.

PRELÚDIO

Iniciei o curso de Licenciatura em Química em 2012, porém minha trajetória acadêmica iniciou alguns anos antes.

Em 2006 ingressei no curso de graduação em Farmácia Generalista no Centro Universitário Plínio Leite (atual Universidade Anhanguera – Unidade Niterói). A escolha do curso se deu, pois eu tinha muito apreço no Ensino Médio pela disciplina de química e também pelos conteúdos de biologia relacionados à saúde. Durante a graduação, e ao contrário da maioria dos colegas que se interessavam por farmácia clínica e atenção farmacêutica, identifiquei-me com as áreas de educação em saúde, hematologia, e principalmente parasitologia. Gostava tanto de parasitologia, que no último semestre da graduação (em 2011) candidatei-me ao Mestrado em Biologia Parasitária, no Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz). Contra todas as expectativas (era estudante de faculdade particular e não havia feito iniciação científica) fui aprovada na seleção.

Fiz o mestrado entre os anos de 2012 e 2014. O projeto desenvolvido foi em imunologia da malária. Foi uma fase complexa, mas de muito aprendizado. A ideia de iniciar uma licenciatura em química foi durante as disciplinas da pós-graduação. Sempre tive afinidade pela disciplina de química. Por outro lado, desde a graduação, eu saía de algumas aulas com a sensação “nossa, o professor sabe muito do assunto, mas infelizmente não sabe passar a matéria, não tem didática”. Durante o mestrado isso começou a me preocupar, pois dali a alguns anos também poderia me tornar professora sem saber como ensinar aos alunos. Mas o mestrado era acadêmico, de dedicação exclusiva. Como conciliar os estudos de uma graduação em licenciatura com um mestrado acadêmico? Foi quando eu conheci o consórcio Cederj e percebi que seria possível.

Ingressei no Cederj/UFRJ no segundo semestre de 2012. Venho cursando de forma mais tranquila que a primeira graduação. Dizem que a gente faz a segunda graduação sem muitas preocupações. Eu acredito que desta vez estou aproveitando melhor a caminhada, sem me preocupar tanto em chegar ao fim do trajeto.

No ano de 2014 precisei interromper temporariamente o curso para me dedicar à finalização e defesa do mestrado. Em 2016 fiz uma nova pausa na graduação para fazer um curso de especialização em Hematologia na UFRJ.

Retornei em 2017, ano em que participei do I Encontro da Rede Rio de Ensino de Química (I REQ-RJ). Nesse evento tive a oportunidade de conhecer as coordenadoras do

Grupo Interdisciplinar em Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA), que viriam a ser minhas orientadoras. Depois de alguns meses (em 2018), fui ao laboratório delas para conversar. A partir dessa conversa, estou há quase seis anos participando de atividades no grupo: iniciação científica e projetos de extensão. Dentre os projetos de extensão que eu participei, havia o PEPCiências (atual projeto “DAC - Divulgação e Alfabetização Científica de Crianças, Jovens, Adultos e Idosos na Diversidade Funcional”), que envolve a elaboração e apresentação de oficinas em escolas públicas parceiras durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Uma das oficinas ministradas, Toxicologia dos produtos de limpeza – no ano de 2018, foi a base para o desenvolvimento deste projeto de trabalho de conclusão de curso.

A oficina realizada em 2018 seria aprimorada e ministrada novamente em 2020. No entanto, a pandemia de COVID-19 mudou um pouco os planos.

LISTA DE FIGURAS

	página
Figura 1 - Representação de reação genérica de saponificação.....	23
Figura 2 - Representação de reação genérica de formação de detergente.....	24
Figura 3 - Representação esquemática de uma micela contendo óleo em seu interior.....	25
Figura 4 - Mecanismo de funcionamento dos sabões na destruição de partículas virais de SARS-CoV-2.....	26
Figura 5 - Fórmula estrutural em bastão do álcool etílico.....	27
Figura 6 - Reações químicas envolvidas na formação de etanol por fermentação alcoólica.....	27
Figura 7 - Reação química de formação de etanol por hidratação do etileno catalisada pelo ácido fosfórico.....	28
Figura 8 - Fórmula estrutural em bastão do álcool isopropílico.....	28
Figura 9 - Reação química de formação de isopropanol a partir da reação do propileno com ácido sulfúrico.....	29
Figura 10 - Esquema metodológico utilizado neste trabalho.....	42
Figura 11 - Embalagens vazias de produtos de limpeza disponíveis no comércio, utilizados como recurso de ensino na oficina.....	43
Figura 12 - Modelo de marcador de página a ser entregue aos participantes da oficina.....	44
Figura 13 - Oficineira Janaiara organizando os frascos de produtos de limpeza vazios na abertura da oficina.....	48
Figura 14 - Oficineira Priscila interagindo com os participantes durante a roda de conversa.....	49

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABIPLA	- Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Higiene, Limpeza e Saneantes
ANVISA	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CFQ	- Conselho Regional de Química
CIATox	- Centros de Informação e Assistência Toxicológica
CONASQ	- Comissão Nacional de Segurança Química
COVID-19	- Corona Virus Disease (Doença do Coronavírus), enquanto “19” se refere a 2019
CRQ	- Conselho Federal de Química
DAC	- Divulgação e Alfabetização Científica de Crianças, Jovens, Adultos e Idosos na Diversidade Funcional
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GIEESAA	- Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte
IBAMA	- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INPM	- Instituto Nacional de Pesos e Medidas
PEPCiências	- Projeto de Educação Popular em Ciências
PISQ	- Programa Internacional de Segurança Química
PPR	- Planejamento Pedagógico Reverso

RDC - Resolução de Diretoria Colegiada

SARS-CoV-2 - Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2

Sinitox - Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas

SUMÁRIO

	página
1	INTRODUÇÃO..... 18
1.1	JUSTIFICATIVA..... 19
1.2	OBJETIVOS..... 20
1.2.1	Objetivo Geral..... 20
1.2.2	Objetivos Específicos..... 20
1.2.3	Objetivos Colaterais..... 21
2	REFERENCIAIS TEÓRICOS E ABORDAGEM PEDAGÓGICA.. 22
2.1	QUÍMICA E PRODUTOS DE LIMPEZA..... 22
2.2	ANÁLISE DE RÓTULOS..... 33
2.3	OFICINAS TEMÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA..... 37
3	METODOLOGIA..... 41
3.1	PLANEJAMENTO DA OFICINA..... 42
3.1.1	Escolha dos conteúdos a serem abordados..... 43
3.1.2	Escolha dos recursos..... 43
3.2	APLICAÇÃO DA OFICINA..... 44
3.3	AVALIAÇÃO POR PARES..... 46

3.4	ANÁLISE DE DADOS.....	47
3.5	PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO REVERSO (<i>RETROFIT</i> PEDAGÓGICO).....	47
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
4.1	RELATO DE EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DA OFICINA TEMÁTICA.....	48
4.2	AVALIAÇÃO POR PARES.....	52
4.2.1	Avaliador 1.....	52
4.2.2	Avaliador 2.....	52
4.2.2.1	<i>Pontos positivos da oficina.....</i>	53
4.2.2.2	<i>Pontos a fortalecer ou melhorar na oficina.....</i>	54
4.3	REFLEXÕES.....	54
4.4	<i>RETROFIT</i> PEDAGÓGICO - UMA PROPOSTA DE OFICINA ALINHADA AO PERÍODO PÓS-PANDEMIA.....	55
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
6	PRODUTO.....	61
7	PERSPECTIVAS.....	62
	REFERÊNCIAS.....	63
	APÊNDICE.....	72
	ANEXO A.....	73

1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento da química como campo de construção de conhecimento e seu posterior avanço e do fenômeno de sua industrialização a partir do século XX, de modo especial após a Segunda Guerra Mundial (Freitas, 1995), uma grande gama de novos produtos químicos industrializados, que tocam direta ou indiretamente em diversos setores da vida humana tais como a saúde, higiene, alimentação, transporte e energia, dentre outros, entraram em nossas casas (Lima *et al.*, 2014; Freitas, 1995), e em nosso dia a dia. Ainda que muitas substâncias químicas sejam inofensivas ou até benéficas; outras podem ser uma ameaça à nossa saúde e ao meio ambiente (OPAS, 2018). No entanto, é muito comum que esta necessidade de atenção na utilização destas variadas substâncias, que entram em nossos lares, passe despercebida. Isso ocorre porque é rotineiro o pensamento de que as substâncias químicas que oferecem riscos fazem parte apenas da realidade dos laboratórios e que em nossos lares estamos bem longe destes perigos que são inerentes a utilização destas substâncias (Lima *et al.*, 2014).

Essas substâncias químicas podem ser encontradas em um ambiente doméstico nos produtos de limpeza ou saneantes domissanitários, por exemplo. Esses produtos químicos foram pensados de forma adequada para sua funcionalidade (UFABC, s. d.).

Um dos principais fatores causadores de acidentes com substâncias químicas em ambiente doméstico é a falta de informação (Brasil, s. d.). Por outro lado, há autores como Lima e colaboradores (2014), que acreditam que há um grande volume de informações veiculadas por todos os meios de comunicação, mas que ainda assim há um evidente desconhecimento sobre os riscos envolvidos na manipulação, armazenamento e descarte inadequado dos produtos domésticos. De qualquer forma, esta inobservância às informações aliada a eventuais descuidos pode gerar desde danos transitórios tais como intoxicações leves, até danos permanentes como queimaduras e intoxicações severas e envenenamentos que podem até levar à morte do indivíduo. Onde os mais atingidos geralmente são as crianças e os idosos (PISQ, 2008).

Outro ato de imprudência consiste na mistura de produtos de limpeza sem cautela ou conhecimento da composição química. O uso incorreto dos produtos de limpeza pode levar à inativação dos compostos químicos ativos, comprometendo a eficácia dos produtos, ou formação de gases tóxicos gerando sérios danos à saúde do manipulador (Silva; Santos; Sá, 2018; CRQ-IV, 2023). Nos últimos anos, tem sido cada vez mais disseminados vídeos e

postagens sobre essas misturas de produtos na internet, as famosas “misturinhas milagrosas”. A tal ponto que, em 2022, com o intuito de combater a disseminação dessas desinformações e alertar a população, o Conselho Federal de Química (CFQ) e a Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Higiene, Limpeza e Saneantes (ABIPLA) formaram uma parceria que contemplou *workshops* para a mídia, apresentações em congressos técnicos, científicos e em algumas escolas, além do lançamento do jogo “Mistura Explosiva”, que ensina de forma lúdica a importância de o consumidor ler as instruções contidas nos rótulos e não comprar produtos de limpeza piratas (CFQ, 2022; CRQ-IV, 2023).

Um possível agravante para a intensificação do uso de produtos de limpeza foi a pandemia da COVID-19. Durante o período de emergência sanitária (principalmente em 2020) houve maior necessidade de higienização e desinfecção como esforços para evitar a disseminação do vírus SARS-CoV-2. Além disso, as medidas de isolamento social levaram à suspensão das aulas presenciais e muitos adultos foram direcionados ao home office. Em razão disso, foi gerada uma maior utilização e exposição das pessoas aos produtos de limpeza em suas casas. O maior contato com esses produtos poderia estar relacionado com o aumento da intoxicação por saneantes domissanitários durante a pandemia (ANVISA, 2020a). Segundo que nota técnica 11/2020, que foi elaborada com base nos dados dos CIATox, ainda que os dados não apresentem informações definitivas vinculando as exposições e os esforços de limpeza para evitar a COVID-19, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) apontou que houve uma associação temporal clara com o aumento do uso desses produtos (Agência Brasil, 2020; ANVISA, 2020a).

1.1 JUSTIFICATIVA

Os produtos de limpeza são essenciais em nosso dia a dia para manutenção da saúde e higiene, mas podem apresentar riscos à saúde e ao meio ambiente. Sendo a química a ciência que estuda a matéria e as substâncias químicas, o professor de química pode contribuir de forma efetiva na promoção da proteção e da preservação da saúde humana e da natureza. Nesse cenário, ao construir uma base científica sólida, o estudante é capaz de assimilar informações sobre como agir em relação ao uso e os potenciais riscos das substâncias químicas que venha a ter contato, sejam em casa ou no trabalho (Tamiasso-Martinhon *et al.*, 2018).

Segundo Silva, Santos e Sá (2018), a composição dos produtos de limpeza, leitura dos rótulos e cuidados no manuseio e armazenamento são questões pouco abordadas na educação, mas que devem ser debatidas para maior conhecimento e consciência dos possíveis danos que podem causar. Com isso, estimular um uso mais cauteloso e evitar a ocorrência de acidentes.

Com o aumento do número de casos por intoxicação a partir de 2020 e a crescente disseminação de conteúdo abordando mistura de produtos de limpeza na *internet*, a importância de abordar os potenciais riscos dos produtos de limpeza tornou-se ainda mais evidente devido ao aumento do uso desses produtos e da disseminação de informações superficiais e errôneas sobre o assunto. Torna-se necessário buscar alternativas para abordar o tema aos estudantes e comunidade escolar com base científica e de forma acessível.

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho foram divididos em geral, específicos e colaterais para facilitar a compreensão da metodologia utilizada e sua finalidade.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral é a elaboração, implementação e melhoria de uma oficina, no âmbito de um projeto de extensão, para a comunidade escolar sobre os potenciais perigos dos produtos de limpeza, utilizando a análise de rótulos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Elaborar a estrutura do roteiro da oficina;
- b) fazer o planejamento pedagógico reverso (*retrofit* pedagógico) da oficina;
- c) possibilitar a reflexão sobre o tema ‘análise de rótulos’ em um contexto de educação científica.

1.2.3 Objetivos Colaterais

- a) Oferecer à comunidade escolar novas perspectivas e ideias a fim de colaborar com um ensino que contemple um repertório mais amplo abordando cuidados com a saúde;
- b) contribuir com conhecimento e ferramentas voltados aos educadores, para o desenvolvimento de atividades futuras contemplando análise de rótulos;
- c) despertar reflexões que possam ser exploradas por educadores a fim de contribuir para um ensino de caráter transdisciplinar.

2 REFERENCIAIS TEÓRICOS E ABORDAGEM PEDAGÓGICA

Neste capítulo é apresentado um resumo da literatura sobre os produtos de limpeza, sobre análise de rótulos e sobre oficinas temáticas no ensino de Química.

2.1 QUÍMICA E PRODUTOS DE LIMPEZA

Os produtos de limpeza, também chamados de saneantes, são substâncias ou preparações utilizadas na limpeza e/ou conservação de ambientes domésticos, ambientes coletivos ou públicos, lugares de uso comum e no tratamento de água. Podem ser subdivididos em quatro grupos de acordo com a ação:

- i. Limpeza: sabão, detergente, lava-louças, etc;
- ii. Antimicrobiana: desinfetante, esterilizante, desodorizante, etc;
- iii. Desinfestante: raticida, inseticida, etc;
- iv. Produto biológico de ação domiciliar: por exemplo, produto usado na remoção de matéria orgânica de caixas de gordura (INCQS, s. d.).

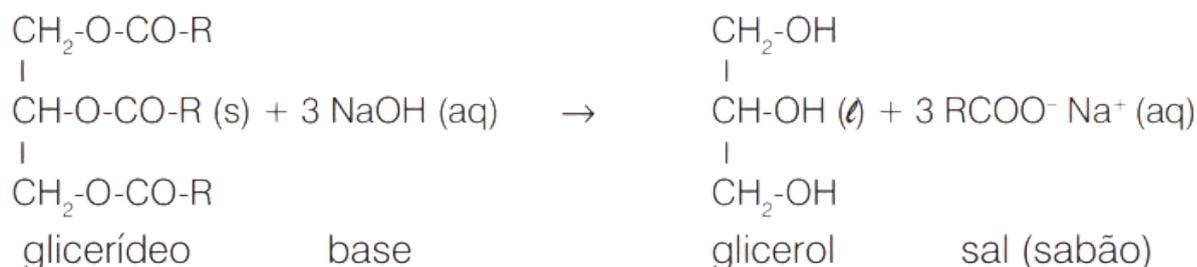
Há ainda as ceras, cuja função é dar brilho e proteção em pisos, assoalhos e móveis. Os saneantes são importantes na limpeza de residências e outros locais, pois removem sujidades e microorganismos. Com isso, evitam o aparecimento e disseminação de diversas doenças (ANVISA, 2012).

O uso dos saneantes tomou ainda mais importância no ano de 2020, devido a pandemia da COVID-19. O uso de água e sabão para lavagem das mãos e saneantes para limpeza de superfícies foi intensamente recomendado por especialistas e órgãos oficiais da área da saúde a fim de conter e limitar a propagação do vírus SARS-CoV-2. A limpeza de objetos e superfícies, seguida de desinfecção, são medidas recomendadas para a prevenção da COVID-19 e de outras doenças respiratórias virais (ANVISA, 2020b).

Dentre os produtos usados para limpeza e desinfecção, serão abordados: sabões e detergentes, álcool 70% INPM e água sanitária (e outros produtos liberadores de cloro ativo).

O sabão é formado por meio da reação de saponificação, que é caracterizada pela hidrólise alcalina de um éster de ácido graxo (gordura ou óleo), com a produção de sais de ácidos graxos (sabão) e glicerol (Novais, s. d.), conforme reação mostrada na Figura 1.

Figura 1 – Representação de reação genérica de saponificação



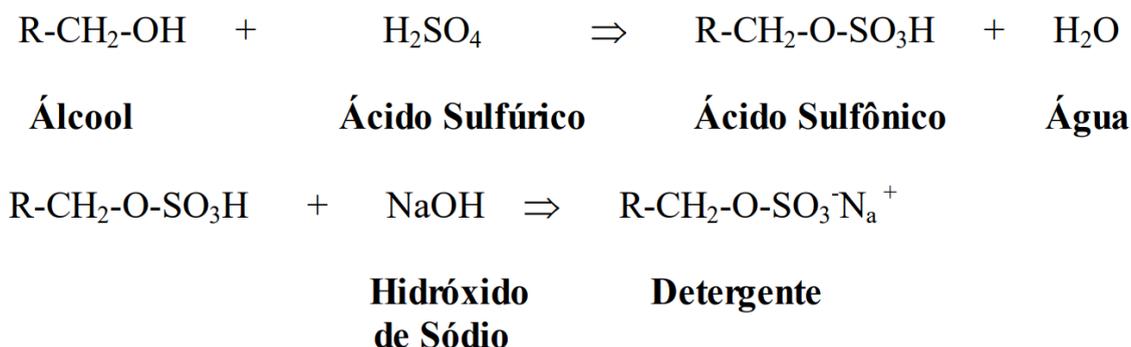
Fonte: Adaptado de Barbosa e Silva (1995, p. 3).

Para a fabricação do sabão comum, os produtos comumente utilizados são o hidróxido de sódio ou potássio como substância alcalina, além de óleos ou gorduras de origem animal ou vegetal. O processo de obtenção industrial do sabão inicia-se com a deposição de hidróxido, óleo ou gordura e água na caldeira com temperatura em torno de 150 °C, deixando-as reagir por cerca de 30 minutos. Após este período, adiciona-se cloreto de sódio - que auxilia na separação da solução em duas fases. Na fase superior (fase apolar) encontra-se o sabão e na inferior (fase aquosa e polar), a glicerina, as impurezas e um possível excesso de soda. A glicerina é um composto que possui três hidroxilas na estrutura de sua molécula (um triálcool) que interage com a água devido à existência de pontes de hidrogênio entre suas moléculas. A partir desta separação, realiza-se uma eliminação da fase inferior e adiciona-se água e hidróxido de sódio à fase superior, a fim de garantir a saponificação da gordura pela soda. Esta operação é repetida quantas vezes for necessário. Finalizado o processo de saponificação, pode-se inserir aditivos que irão melhorar algumas propriedades do produto final, como corantes e essências (Zago Neto; Del Pino, 2011; Atkins; Jones, 2012).

Os detergentes são produtos sintéticos produzidos a partir de derivados do petróleo. O seu componente mais importante é o surfactante que substitui o sabão. As moléculas de surfactante são compostos orgânicos com estrutura e ação semelhante à do sabão, mas diferem principalmente por apresentarem, em geral, átomos de enxofre na cabeça polar (Zago Neto; Del Pino, 2011; Atkins; Jones, 2012). Os detergentes mais comuns são aqueles que apresentam em sua estrutura um sal de ácido sulfônico (Dias, s. d.).

Os detergentes podem ser obtidos por diversos métodos. Dentre esses métodos, podem ser produzidos por reações de sulfonação de alcanos de cadeia longa, conforme mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Representação de reação genérica de formação de detergente



Fonte: Adaptado de Zago Neto; Del Pino (2011, p. 59).

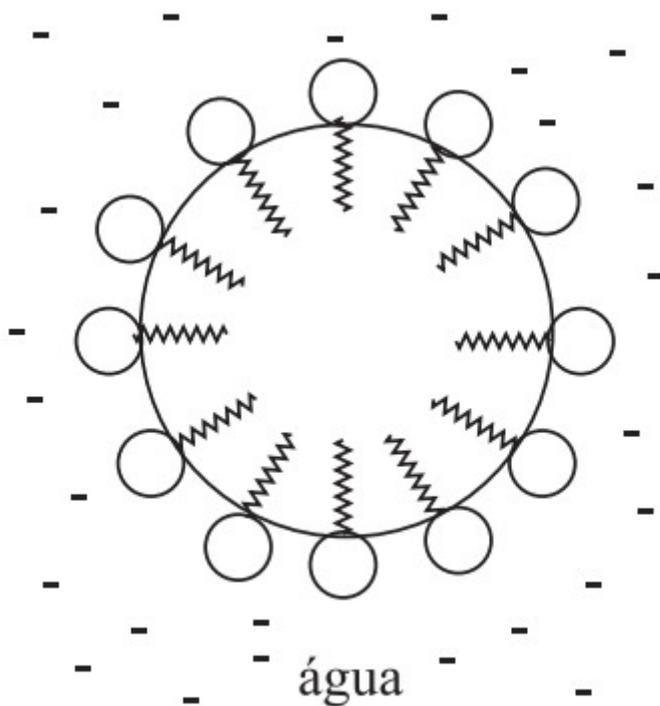
A primeira fase é a reação de sulfonação de álcoois de cadeia longa formando um ácido sulfônico. A etapa seguinte é a neutralização, formando, neste caso, um detergente aniônico (Zago Neto; Del Pino, 2011).

Os detergentes, assim como os sabões, contêm uma parte orgânica com um grupo com carga na extremidade da cadeia. Quando esta carga é positiva, os detergentes são denominados catiônicos; quando a carga é negativa, são aniônicos. Quando não apresenta carga na extremidade, são denominados não-iônicos, e quando possuem uma carga negativa e outra positiva são chamados detergentes anfóteros (Barbosa; Silva, 1995).

Os sabões e detergentes auxiliam na remoção de gorduras e sujidades devido à estrutura da molécula dos surfactantes: a cabeça é hidrofílica (atrai a água) e a sua cauda é hidrofóbica (repele a água). Assim, a cabeça tem a tendência de interagir com a água, e a cauda, a gordura (Atkins; Jones, 2012).

Quando um sabão ou detergente é agitado com água e aplicado sobre utensílios e superfícies sujas, a cauda hidrofóbica interage com a gota de gordura e a cabeça hidrofílica fica exposta na superfície e interage com a água. As moléculas de sabão ou detergente aglomeram-se formando um sistema coloidal contendo agregados denominados micelas (Figura 3). Esses agregados são solúveis em água e são arrastados durante a lavagem permitindo a limpeza da superfície (Barbosa; Silva, 1995; Atkins; Jones, 2012).

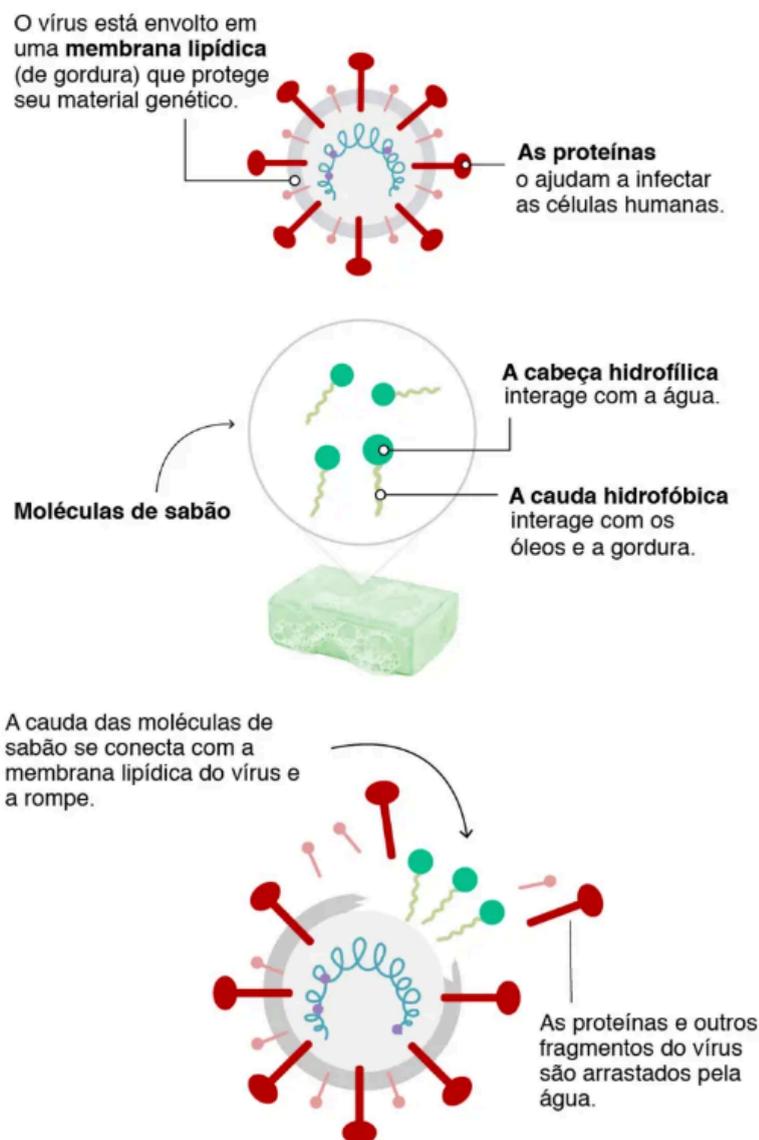
Figura 3 – Representação esquemática de uma micela contendo óleo em seu interior



Fonte: Barbosa e Silva (1995, p. 4).

Os microorganismos em geral e os vírus envelopados contêm uma membrana de gordura que protege a célula. Tomando como exemplo o vírus SARS-COV-2, ao usar o sabão ou detergente misturado com a água, ocorre a interação do surfactante com essa camada de gordura, e conseqüente dissolução do envelope viral. Com isso, as proteínas e o RNA são liberados e arrastados pela água, destruindo a partícula viral (Figura 4). Por isso, foi tão recomendado lavar as mãos com água e sabão (UFABC, s. d.; BBC, 2020).

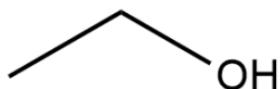
Figura 4 – Mecanismo de funcionamento dos sabões na destruição de partículas virais de SARS-CoV-2



Fonte: Adaptado de BBC (2020, n. p.).

Outro produto capaz de interagir com microorganismos e vírus destruindo-os é o álcool. A palavra “álcool” refere-se popularmente ao etanol ou álcool etílico. Trata-se de um composto orgânico que tem aspecto líquido, odor característico e altamente inflamável. Sua fórmula molecular é C_2H_5OH e apresenta fórmula estrutural com uma cadeia carbônica de dois carbonos contendo o grupamento - OH no carbono primário (Costa; Sokal, s. d.; Atkins; Jones, 2012), conforme mostrado na Figura 5.

Figura 5 – Fórmula estrutural em bastão do álcool etílico



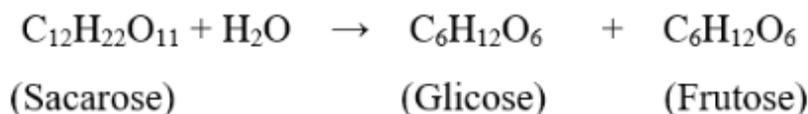
Etanol

Fonte: Costa e Sokal (s. d., p. 05).

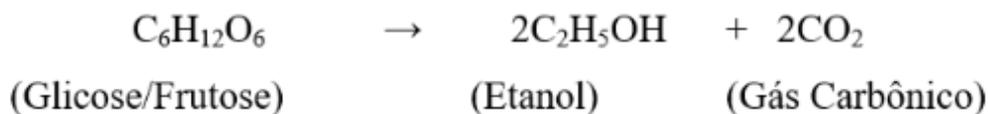
A principal forma de obtenção do etanol no Brasil consiste na fermentação de açúcares provenientes da cana-de-açúcar. A fermentação alcoólica é um processo exotérmico, de transformação química de açúcares ($C_6H_{12}O_6$) em etanol (H_3CCH_2OH) e dióxido de carbono (CO_2) sendo realizada por meio de microorganismos, sendo o mais usado a levedura *Saccharomyces cerevisiae*. No processo de fermentação do caldo extraído da cana-de-açúcar pelo *S. cerevisiae*, ocorre primeiramente a hidrólise catalisada pela enzima invertase (β -d-frutosidase) obtendo-se a glicose e a frutose. Em seguida, estes dois açúcares são convertidos pela ação da enzima zimase em etanol e gás carbônico (Rodrigues *et al*, 2000; Lourenço, Toledo, Bianchi, 2020), conforme mostrado na Figura 6.

Figura 6 – Reações químicas envolvidas na formação de etanol por fermentação alcoólica

Ação da Enzima **Invertase**



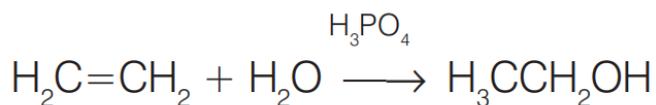
Ação da Enzima **Zimase**



Fonte: Adaptado de Lourenço, Toledo e Bianchi (2020, p. 10).

Outra forma de obtenção do etanol é por meio da síntese orgânica, através da reação entre o etileno e a água, utilizando o ácido fosfórico como catalisador (Rodrigues *et al.*, 2020), conforme mostrado na Figura 7. Esse método não é muito utilizado no Brasil. Por outro lado, nos Estados Unidos, cerca de 80% do etanol produzido nos Estados Unidos é obtido por meio da hidratação do etileno (NovaCana, s. d.).

Figura 7 – Reação química de formação de etanol por hidratação do etileno catalisada pelo ácido fosfórico

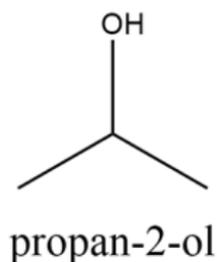


Fonte: Adaptado de Rodrigues *et al.* (2020, p. 21).

O álcool etílico possui função germicida quando solúvel em água em concentração entre 55 a 75%. A quantidade de água no álcool é importante para definir sua atividade antimicrobiana. O álcool etílico 70° INPM (70% em massa de álcool e 30% em massa de água) é usado como germicida, pois a água facilita a entrada do álcool no microorganismo e também retarda a evaporação, o que permite maior tempo de contato do álcool com o patógeno. Sem a água ou com água em baixas proporções, o álcool desidrata o microorganismo sem matá-lo (CFQ, 2020; CRQ-III, 2020). O álcool etílico possui a capacidade de destruir microorganismos, propicia a desnaturação de proteínas e de estruturas lipídicas da membrana celular. Devido às alterações causadas na sua estrutura terciária das proteínas, altera suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Além disso, a adição de álcool aumenta as interações polares na proteína e reduz as interações apolares não locais, acarretando no acréscimo da formação de ligações de hidrogênio entre o álcool e a proteína, resultando em proteínas desnaturadas (Cabral, 2020).

No caso dos equipamentos eletrônicos é recomendado o uso do álcool isopropílico (Figura 8). Também conhecido como isopropanol, 2-propanol ou pelo nome oficial, propan-2-ol, consiste em substância líquida incolor, com odor característico de álcoois, inflamável e explosivo (Gomes, 2016). Apresenta fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ e fórmula estrutural composta por uma cadeia carbônica de 3 carbonos e o grupo hidroxila ligado ao segundo carbono (Costa; Sokal, s. d.).

Figura 8 – Fórmula estrutural em bastão do álcool isopropílico



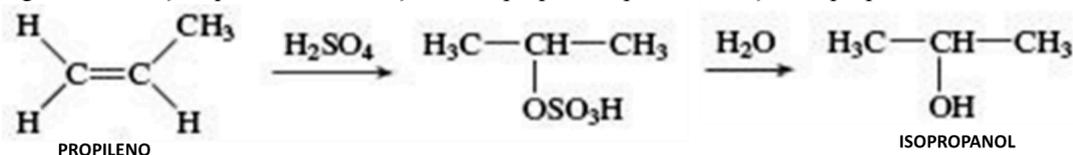
Fonte: Costa e Sokal (s. d., n. p.).

Nota-se que o isopropanol possui cadeia carbônica maior que o metanol e etanol. Com isso, sua solubilidade em água é menor por ser mais apolar e, conseqüentemente, apresentar

uma menor afinidade em meio aquoso. Dessa forma, o álcool isopropílico apresenta menos de 1% de água em sua composição. Essa mistura justifica a recomendação desse álcool para a limpeza e higienização de equipamentos eletrônicos, pois é menos abrasiva devido a diminuição de reações de oxidação nas peças dos equipamentos ocasionadas comumente pelo teor de água (CFQ, 2020; CRQ-III, 2020; Costa; Sokal, s. d.).

O isopropanol possui vários métodos de obtenção em que muitos são protegidos por patentes há décadas, alguns com propriedade intelectual já acessível e outros por meio de tecnologia inovadoras, seja por síntese orgânica ou síntese bioorgânica. Uma das formas de produção é realizada pela hidratação do propileno por via direta (em uma etapa) ou indireta (em duas etapas). A síntese indireta ocorre a partir da reação do propileno com ácido sulfúrico (H_2SO_4), seguida de hidrólise, conforme mostrado na Figura 9. A hidratação do propileno realizada em uma etapa utiliza água e um catalisador a alta pressão (Gomes, 2016; Cunha, 2019).

Figura 9 – Reação química de formação de isopropanol a partir da reação do propileno com ácido sulfúrico

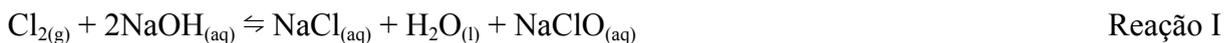


Fonte: Adaptado de Cunha (2019, p. 13).

Assim, como os álcoois etílico isopropílico, a água sanitária também pode ser usada para limpeza e desinfecção. Apresenta-se como um líquido levemente amarelo-esverdeado com cheiro característico. Em geral é obtida pela diluição de hipoclorito de sódio (NaOCl) em água, levando a um teor de 2,0 a 2,5% de cloro ativo (UFABC, s. d.).

O hipoclorito de sódio pode ser obtido de duas maneiras: passando um fluxo de cloro gasoso em uma solução concentrada de NaOH , ou a partir da eletrólise de uma solução de cloreto de sódio onde é produzido cloro gasoso e hidróxido de sódio (NaOH) (Marques, 2020).

O método industrial de larga escala usado atualmente para a produção de NaOCl é chamado de processo Hooker que consiste em passar o gás Cl_2 por uma solução fria de NaOH diluído, formando o NaOCl , com NaCl como subproduto principal, conforme Reação I. A reação de auto-oxirredução (o Cl_2 é simultaneamente oxidado e reduzido) é finalizada com eletrólise. A mistura precisa ser mantida abaixo de 40°C a fim de prevenir a formação indesejada de clorato de sódio (Garrett, s. d.).



A água sanitária funciona de diversas formas. O termo “cloro ativo” refere-se às espécies responsáveis pela ação alvejante e germicida do produto. Na solução aquosa de hipoclorito de sódio, é formado o ácido hipocloroso (HOCl), um agente oxidante muito forte (até mais forte que o gás Cl_2). A reação de formação de ácido hipocloroso é mostrada na Reação II.



Esta espécie é capaz de reagir com muitos tipos de moléculas, como os corantes, o que explica sua ação alvejante. O HOCl (e extensões menores do Cl_2) pode atacar as ligações químicas em um componente tingido levando a completa destruição do cromóforo (a parte da molécula que garante a cor), ou convertendo as ligações duplas do cromóforo em ligações simples. Essas alterações impedem que a molécula absorva luz visível (Garrett, s. d.; UFABC, s. d.).

Quando em contato com bactérias e vírus, as espécies oxi-cloradas, como HClO e ClO^- (Reação III) são capazes de difundir-se através da membrana celular ou do envelope do vírus e reagir com os aminoácidos que compõem as proteínas, alterando sua estrutura tridimensional e inativando-as.



Conforme já mencionado, o hipoclorito de sódio em água pode se dissociar em ácido hipocloroso. Este ácido provoca o desenovelamento das proteínas, expondo seus aminoácidos e permitindo sua interação com aminoácidos de outras proteínas danificadas, aglutinando-as de maneira irreversível. Além disso, o ácido hipocloroso também oxida grupos sulfidrila de enzimas, inativando-as e provocando a morte da célula. Este ataque amplo faz com que o alvejante seja efetivo contra diversos tipos de microorganismos e vírus (Garrett, s. d.; Santos *et al.*, 2009).

Ainda que o uso de substâncias químicas seja indispensável em nosso dia a dia e nos traga benefícios em inúmeras atividades, podem colocar em risco nossa saúde e contaminar nosso ambiente. Muitas substâncias apresentam efeitos tóxicos potenciais tanto à saúde quanto ao ambiente. Os riscos estão associados à exposição durante os processos de produção, armazenamento, manuseio, transporte, uso e disposição, bem como de derramamento acidental ou descarte inadequado. Há três principais vias de exposição:

- i. Dérmica: penetração pela pele;
- ii. Inalação: absorção pelos pulmões;
- iii. Ingestão: absorção pelo trato digestivo.

A via de exposição mais tóxica é a que permite a maior absorção. A inalação, em geral, apresenta a maior absorção de substâncias químicas, seguida pela ingestão e pela absorção dérmica. A toxicidade depende da quantidade, duração e frequência da exposição, da toxicidade intrínseca à substância, da distribuição das substâncias após entrar na circulação sanguínea e da sensibilidade do indivíduo. Crianças, idosos, mulheres grávidas e pessoas debilitadas devido a enfermidades podem ser mais suscetíveis que adultos saudáveis. A quantidade pode ser pequena, mas algumas substâncias acumulam-se no organismo por longos períodos. Os efeitos da exposição a algumas substâncias podem ser notados após vários anos de exposição (exposição crônica), embora efeitos relativos à exposição curta (exposição aguda) também possam ocorrer e em concentrações elevadas (PISQ, 2008).

Os produtos de uso doméstico são destinados ao consumo por grandes populações, em que o uso correto não pode ser adequadamente controlado. Dentro destes produtos são encontrados agentes em vários estados físicos, como gases, líquidos e sólidos, diferentes composições químicas e usos, como agentes de limpeza, produtos de beleza, produtos de uso profissional - tintas, raticidas e medicamentos. Os acidentes com os saneantes domissanitários (uso doméstico), de diferentes formas, composições e expressão toxicológica, têm assumido um destaque no cenário das intoxicações em geral (Ciave, 2009).

De acordo com o Sinitox (Brasil, 2017a), no ano de 2017, os saneantes de uso doméstico participaram em cerca de 7,62% (5813 casos) do total de registros. Isso correspondeu a terceira principal causa de intoxicação, atrás apenas dos animais peçonhentos (35,25%) e medicamentos (27,11%). Do total de casos de intoxicação por saneantes domissanitários, 46,38% ocorreram com mulheres e 45,26%, com homens. Em relação à faixa etária, 37,7% dos casos ocorreram com crianças de 0 a 4 anos (Brasil, 2017b).

A exposição a sabões e detergentes em geral apresentam risco toxicológico baixo. Os sabões sólidos têm geralmente como princípio ativo os sais de ácidos graxos e podem conter sais alcalinos. Podem apresentar efeito irritante sobre a pele. A ingestão pode causar cólicas abdominais, vômitos, diarreia. No caso dos detergentes, os princípios ativos geralmente são os surfactantes, agentes capazes de baixar a tensão superficial da água e facilitar as atividades de limpeza. Os efeitos tóxicos variam de leve a alto dependendo do tipo:

- i. Detergentes não iônicos: são levemente irritantes às mucosas e dificilmente causam alterações quando ingeridos;
- ii. Detergentes aniônicos (carga negativa): causam irritação local moderada. Quando ingeridos podem causar náuseas, vômitos, diarreias;
- iii. Detergentes catiônicos (carga positiva): podem ser altamente tóxicos dependendo da dose ingerida. Podem causar distúrbios gastrintestinais, alterações neurológicas, parada respiratória e morte (Godinho, s. d.).

O etanol é altamente inflamável, o que pode ocasionar acidentes com fogo causando queimaduras, que podem ser bastante severas, e até óbitos. O produto na forma líquida é ainda mais perigoso, pois se espalha mais facilmente. Em caso de incêndio, o dano pode atingir uma área ainda maior. Recomenda-se que, ao aplicar o álcool 70%, se evite ficar perto de fontes de fogo (fogão, isqueiro, fósforos, etc.) (ANVISA, 2020a). O álcool etílico líquido 70°INPM, devido ao grande número de acidentes, teve a venda proibida para uso doméstico no Brasil em 2002. No entanto, em decorrência da emergência de saúde pública causada pela COVID-19 e do aumento repentino na demanda do álcool 70°INPM, a Anvisa autorizou a comercialização excepcional e temporária da versão líquida para o público em geral por meio da Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) 766 de 2022 com prazo de término em 31 de dezembro de 2023 e permissão de venda até 29 de abril de 2024 a fim de zerar os estoques. A partir dessa data, o álcool 70°INPM líquido voltou a ter venda restrita para instituições de assistência à saúde. (Agência GOV, 2024).

Ainda que não seja considerado corrosivo, o etanol pode danificar tubos de plástico, silicone, borracha, e deteriorar as colas (ANVISA, 2020b).

O álcool 70°INPM em formulação líquida não é o mais recomendado para higienização das mãos, pois causa ressecamento da pele. Existem formulações específicas, também à base de álcool 70% (conhecido como álcool em gel), normalmente dispensada em farmácias, drogarias e mercados que não são tão agressivas à pele. Esses produtos utilizados na higienização das mãos possuem componentes hidratantes que evitam o ressecamento da pele e a produção de feridas. As feridas aumentariam o risco de entrada do microrganismos e vírus ao organismo. É recomendado preferencialmente lavar as mãos com água e sabão e usar preparações com álcool para higienizar a pele somente quando não for possível a lavagem das mãos (ANVISA, 2020a).

Além do risco de incêndio e de problemas de pele, há o perigo da exposição por ingestão. De acordo com Xavier (2020), surgiram relatos de consumo de álcool 70°INPM em

gel como substituto à bebida alcoólica tradicional. A reportagem alerta que o álcool em gel pode trazer riscos à saúde pelo grande teor alcoólico, de 70%, e pelo fato de o produto conter substâncias cuja ingestão não é recomendada. A ingestão do álcool em gel pode causar cegueira, enxaqueca, úlcera, hepatite, entre outros. Uma vez que o teor alcoólico desses produtos (tanto líquido como em gel) é superior às bebidas alcoólicas em geral, pode levar mais facilmente a um quadro de intoxicação. Dependendo da quantidade ingerida pode causar perda da consciência, vômitos, diminuição da respiração, parada cardíaca e até coma.

As soluções de hipoclorito são encontradas em diversos produtos de limpeza, geralmente em concentrações inferiores a 5%. Os hipocloritos de sódio caseiros ou preparados de forma clandestina apresentam concentração desconhecida, muitas das vezes maior que a recomendada. Os principais efeitos da exposição são irritação e corrosão de pele e mucosas (ação oxidante do cloro livre e dos agentes alcalinos). A mistura com agentes contendo amônia pode ser ainda mais perigosa devido a formação de cloraminas, que em contato com as mucosas úmidas produzem o ácido hipocloroso, que é irritante e persistente. Já a mistura com agentes contendo soluções ácidas libera cloro sob a forma gasosa, altamente irritante da via respiratória e mucosa ocular (Ciave, 2009). Além disso, o hipoclorito de sódio é muito reativo, por isso devem-se tomar alguns cuidados:

- i. Em superfícies metálicas devem ser usados outros produtos, pois a aplicação de hipoclorito de sódio leva à oxidação;
- ii. Recomenda-se utilizar logo após a diluição, pois o hipoclorito de sódio é reativo à luz. Armazenar protegido da luz;
- iii. Não se deve misturar com outros produtos, pois o hipoclorito de sódio reage violentamente com muitas substâncias químicas como soluções ácidas e agentes contendo amônia (ANVISA, 2020b).

2.2 ANÁLISE DE RÓTULOS

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (Brasil, 2002), rótulo é "toda inscrição, legenda, imagem ou toda matéria descritiva ou gráfica que esteja escrita, impressa, estampada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do produto".

Sendo assim, os rótulos são elementos de comunicação entre produtos e consumidores e, por isso, a importância das informações serem claras e poderem ser utilizadas para orientar

a escolha adequada de alimentos. No Brasil, a ANVISA, é o principal órgão responsável pela regulação da rotulagem de alimentos, medicamentos, cosméticos, saneantes e agrotóxicos, estabelecendo as informações que um rótulo deve conter, visando à garantia de qualidade do produto e à saúde do consumidor (BVS, 2011). Para que haja uma conformidade com a legislação, os rótulos devem contemplar todas as informações obrigatórias regulamentadas pela legislação brasileira e qualquer informação que esteja além da obrigatoriedade deve estar de acordo com os regulamentos para informações complementares (Machado, 2015).

Para cada tipo de produto, há uma norma específica que trata da rotulagem. Seguem as principais Resoluções de Diretoria Colegiada (RDC) que dispõem sobre a rotulagem de cada categoria (ANVISA, 2024):

- i. Medicamentos: RDC nº 768/2022;
- ii. Alimentos: RDC nº 429/2020 e RDC nº 819/2023;
- iii. Saneantes: RDC nº 59/2010 e RDC nº 774/2023;
- iv. Agrotóxicos: RDC nº 296/2019;
- v. Cosméticos: RDC nº 752/2022.

Já as embalagens consistem no recipiente, o pacote ou a embalagem destinada a garantir a conservação e facilitar o transporte e manuseio dos alimentos (Brasil, 2002). Possuem diversas funções: proteger o conteúdo do produto, resguardar contra ataques ambientais e contatos inconvenientes, favorecer ou assegurar os resultados dos processos de conservação do produto, melhorar a apresentação, facilitar o transporte e o acesso, além de educar o consumidor (Luca, 2015).

Assim como os rótulos, as embalagens também possuem regras e regulamentos. Os órgãos responsáveis pela regulação das embalagens no Brasil são a ANVISA, MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) ou IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), a depender do produto.

À primeira vista pode parecer que as embalagens são algo moderno. No entanto, ainda que tenham passado por muitas mudanças ao longo do tempo, os primeiros indícios de embalagens remontam a muitos séculos antes de Cristo.

Inicialmente o homem consumia seus alimentos no mesmo local de origem, portanto não havia necessidade de embalagens. Quando a vida começou a ficar mais complexa, com o aparecimento de atividades como caça, pesca, colheita e com o aumento das distâncias entre a

fonte de alimentos e a moradia, surgiu a necessidade de armazenar e transportar os alimentos e pertences (ABRE, 2020; Borghi, 2007).

Há evidências de que as primeiras embalagens tenham surgido na civilização egípcia, com a descoberta do papiro, além das cascas de coco e conchas do mar. Outros materiais passaram a ser posteriormente usados como potes de barro, tigelas de madeira, bolsas de pele de animais, cestas de fibras naturais, dentre outros. O papel foi inventado pelos chineses no século II d.C. A partir do século VII a tecnologia passou a ser conhecida pelos árabes e, apenas a partir do século XII começou a chegar na Europa. A primeira fábrica de papel nas Américas data de 1690. Outro material com longo histórico de utilização em embalagens é o vidro, cuja primeira manifestação de produção “industrial” de embalagens remete ao Egito há 1500 a.C. (Luca, 2015).

No Brasil, a história das embalagens e rótulos está relacionada à evolução do comércio, da indústria e do consumo no país. Alguns marcos importantes são (Borgui, 2007; ABRE, 2020):

- i. Em 1637, o Príncipe Maurício de Nassau trouxe artesãos vidreiros para Pernambuco, que produziram as primeiras garrafas e frascos de vidro para embalar produtos;
- ii. Em 1808, com a abertura dos portos e a chegada da família real portuguesa, o mercado de embalagens se expandiu, com o uso de sacos de papel, garrafas de vidro, latas e barris de madeira;
- iii. Na década de 1950, com a revolução no sistema de varejo nacional pelo advento dos supermercados, as embalagens passaram a ter mais preocupação com a aparência e a conservação dos produtos.

Dada a “ausência” dos vendedores com o sistema de supermercados, surgiu a necessidade de maior comunicação entre o produto e o consumidor. Isso passou a exigir dos produtos uma linguagem adequada, a ser conseguida pelo emprego do design (Borgui, 2007). Como consequência, os rótulos usados nas embalagens e as próprias embalagens passaram a ter importância estratégica na sociedade como motivação do consumidor, veículo de publicidade e promoção de vendas (Luca, 2015).

Nota-se que, ao longo da história, as embalagens foram adquirindo novos significados. Os rótulos e embalagens vão muito além dos conceitos técnicos descritos nas RDC. É necessário além de ler o que está escrito, entender de maneira funcional as informações

contidas e identificar o significado das cores e formatos, pois a mensagem encontra-se em todo esse conjunto. A compreensão dessa mensagem é essencial para que o consumidor faça uma escolha consciente e não seja manipulado com possíveis informações errôneas e enganosas.

E com isso, temos um desafio. Os trabalhos de Bendini e colaboradores (2012) e Souza (2018) nos evidenciam que o consumidor em geral não está preparado para compreender e avaliar criticamente as informações contidas nos rótulos. Como formar leitores críticos, então?

Os rótulos e embalagens apresentam diversas linguagens, tanto aquelas escritas referente à composição química, valor nutricional, instruções de uso e de segurança - em boa parte obrigatórias pela legislação - como a forma de escrita para convencimento (ou até mesmo manipulação) e a linguagem visual, utilizando formas, cores e imagens. Um leitor crítico deve ser capaz de decodificar essas linguagens. De acordo com Luca (2015), a leitura de rótulos é uma prática necessária e que, um dos objetivos daqueles que buscam essa leitura voltada para cidadania é buscar seu significado. E, com isso, decodificar as informações contidas nos rótulos e mostrar seu real sentido ao consumidor.

Essa decodificação exige um conhecimento mínimo e contextualizado de química.

Segundo Santos e Schnetzler (1996), o ensino de química deve ter a função de desenvolver a capacidade de tomada de decisão. Isso implica na necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido.

A segurança de um produto de uso doméstico poderia ser definida como a possibilidade de se manusear ou consumir este produto, de maneira correta ou incorreta, sob qualquer apresentação ou em qualquer tipo de exposição, sem a indução de efeitos lesivos diretos sobre o organismo ou indiretos sobre o meio ambiente e seus constituintes. Esta definição não faz muito sentido na prática, pois qualquer substância em contato com o organismo determina uma resposta cuja intensidade, natureza e consequências podem ser extremamente variáveis (Ciave, 2009).

Sendo assim, a utilização segura desses produtos envolve uma série de cuidados a serem adotados a fim de prevenir ou reduzir a exposição. Para que essas condutas sejam adotadas é essencial conhecê-las, sendo a leitura e interpretação dos rótulos, bulas e instruções de uso uma alternativa viável para obter informações sobre o manuseio correto dos produtos de uso doméstico (medicamentos, produtos de limpeza, entre outros).

2.3 OFICINAS TEMÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

As dificuldades para o aprendizado de Química são bem documentadas na literatura. Essas dificuldades são associadas a diversos fatores: a forma tradicional de ensino com apenas a transmissão direta dos conteúdos e fórmulas, forma fragmentada de organizar e ensinar os conteúdos, memorização de símbolos e nomes, a falta de contextualização com o cotidiano do aluno (Araujo *et al.*, 2019; Menezes; Nuñez, 2018).

Com isso, os alunos não conseguem aprender, não são capazes de associar o conteúdo estudado com seu cotidiano, o que acaba tornando a disciplina desinteressante para a maioria dos alunos (Nunes; Ardoni, 2010; Luz *et al.*, 2019). Para reverter este quadro, é essencial a busca de estratégias de ensino, uso de recursos didáticos, seleção e organização dos temas e abordagem dos conteúdos contemplando a disciplinaridade e contextualização com questões socioculturais e ambientais (Brasil, 2006).

Como uma das possíveis estratégias de ensino, pode-se citar as oficinas, que tratam-se de atividades realizadas numa grande variedade de contextos educativos: em universidades, escolas, hospitais, clínicas, parques, e até mesmo na rua (Joaquim; Camargo, 2020).

As oficinas pedagógicas são atividades práticas e coletivas que promovem interação em grupo e desenvolvem diferentes habilidades e conhecimentos por meio de situações concretas e significativas. Os temas podem variar amplamente, abrangendo música, jogos, brincadeiras, contação de histórias, gastronomia, artes, esportes e muito mais (SEBRAE, 2022).

Segundo Joaquim e Camargo (2020), há vários tipos de oficinas utilizados em educação:

- i. Oficinas Didáticas: Têm como finalidade difundir conhecimentos específicos;
- ii. Oficinas Artísticas: Apresentam predominância do fazer artístico;
- iii. Oficinas de Trabalho: Caracterizam-se pelo diálogo e pelo fazer em torno de uma questão;
- iv. Oficinas Terapêuticas: São voltadas para o tratamento psicológico de seus participantes;
- v. Oficinas de Leitura e Escrita: Focam na promoção da alfabetização e habilidades de leitura e escrita;
- vi. Oficinas Pedagógicas para Formação Continuada de Professores: Contribuem para o desenvolvimento profissional dos educadores.

Outro tipo de oficina é a temática. De acordo com Marcondes (2008), as oficinas temáticas têm como base atividades experimentais sobre um dado tema de interesse social em que são explorados conhecimentos químicos em estreita relação com suas aplicações e implicações sociais.

As oficinas temáticas são uma proposta de ensino-aprendizagem que busca tratar os conhecimentos de forma inter-relacionada e contextualizada, envolvendo os estudantes em um processo ativo na construção de seu próprio conhecimento. Nesse contexto, Marcondes (2007) e colaboradores descrevem a oficina temática como uma abordagem que permite aos alunos explorar conhecimentos práticos e teóricos para solucionar problemas específicos.

Em uma oficina temática, a abordagem dos conteúdos de Química associados a uma temática não é apenas um mero pretexto para a apresentação de conteúdos químicos, mas utiliza a abordagem de dados, informações e conceitos de forma contextualizada e interseccional para que os alunos possam atuar de forma ativa na construção do conhecimento, conhecendo a realidade, avaliando situações, soluções, e propondo formas de intervenção na sociedade (Marcondes *et al.*, 2007; Marcondes, 2008).

A contextualização no ensino de Química contempla competências preconizadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural, de forma que seja possível dar significado aos conteúdos e facilitar o estabelecimento de ligações com outros campos de conhecimento. E como consequência, possibilitar o reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo (Brasil, 2006).

Além disso, o uso de oficinas temáticas no ensino de ciências está em consonância com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) por diversas razões (Brasil, 2018):

- i. Contextualização e Relevância: A abordagem de temas relevantes e atuais de forma contextualizada está em consonância com a BNCC que enfatiza a importância de contextualizar o ensino de ciências, relacionando os conteúdos com a realidade dos alunos e com questões contemporâneas.
- ii. Interdisciplinaridade: A BNCC incentiva abordagens interdisciplinares, integrando diferentes áreas do conhecimento e é possível abordar temáticas de diversas áreas como saúde, meio ambiente e tecnologia por meio das oficinas temáticas.
- iii. Aprendizagem Ativa: A BNCC incentiva o uso de metodologias ativas de ensino, em que os alunos são protagonistas do seu próprio aprendizado. O uso de oficinas

temáticas promove este protagonismo ao incentivar a participação ativa dos alunos por meio da investigação, experimentação e resolução de problemas.

iv. Desenvolvimento de Competências: As oficinas temáticas podem ser planejadas a fim de desenvolver diversas competências propostas no BNCC dentre estas, compreensão de conceitos científicos, pensamento crítico, comunicação e trabalho em equipe.

O ensino de ciências por meio de oficinas temáticas dialoga com a pedagogia da autonomia de forma significativa, uma vez que envolve comunicação, troca de experiências e criticidade. Paulo Freire (1996) destaca a importância de uma educação capaz de promover a autonomia dos educandos, que estes possam desenvolver sua capacidade crítica, por meio do diálogo valorizando seus conhecimentos e experiências prévias. Ainda de acordo com Freire (1996), ensinar exige disponibilidade para dialogar com o entendimento de que o educador não é detentor do conhecimento, mas não exclui momentos em que será necessário alguma explanação por parte deste:

“A dialogicidade não nega a validade de momentos explicativos, narrativos em que o professor expõe ou fala do objeto. O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam epistemologicamente curiosos” (Freire, 1996. p. 44).

É essencial que no diálogo e na troca de experiências e conhecimentos haja respeito aos saberes do educando e não discriminando qualquer característica que lhes seja particular. Outro importante aspecto contempla o respeito e o equilíbrio entre a autoridade e liberdade, a fim de buscar a expressão espontânea dos educandos e uma posição democrática no processo de ensino aprendizagem. Por meio do diálogo respeitoso, o educador juntamente com o educando buscam superar as dificuldades do educando e substituir uma maneira mais ingênua por outra mais crítica de entender o mundo (Freire, 1996).

Ao utilizar oficinas temáticas, os educadores podem: valorizar os saberes prévios ao integrar os conhecimentos e experiências dos alunos aos temas e conteúdos que estão sendo abordados; desenvolver a criticidade; e promover a autonomia ao incentivar os alunos a tomarem decisões e resolverem problemas de forma independente.

O uso de oficinas temáticas está alinhado com os documentos que tratam do currículo escolar no Brasil: os Parâmetros Curriculares Nacionais, uma vez que contemplam os domínios de representação e comunicação, investigação e compreensão, e contextualização sócio-cultural e a Base Nacional Curricular Comum, pois essas práticas tornam o ensino mais

dinâmico e interessante por meio da contextualização, aprendizagem significativa e interdisciplinaridade, além de desenvolver competências como a formação de cidadãos críticos e autônomos.

As oficinas temáticas também apresentam consonância com os pressupostos de Marcondes que contempla a resolução de problemas por meio da interdisciplinaridade e contextualização do cotidiano, também apontada por Paulo Freire por meio da abordagem dialógica, espontânea e crítica com o objetivo de uma educação emancipadora, que busca transformar a realidade social e promover a justiça e a igualdade.

3 METODOLOGIA

A abordagem metodológica realizada foi qualitativa, pois considera a junção do sujeito com o objeto e busca fazer uma exposição e elucidação dos significados que as pessoas atribuem a determinados eventos (Lopes, 2016). Além disso, a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, trabalha com significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (Minayo, 2001).

A estratégia metodológica do presente trabalho foi na perspectiva do relato de experiência e no planejamento reverso de uma oficina temática.

O relato de experiência é um tipo de produção de conhecimento, cujo texto trata de uma vivência acadêmica e/ou profissional e pode ser trabalhado como um dos pilares da formação universitária (ensino, pesquisa e extensão), cuja característica principal é a descrição da intervenção (Mussi; Flores; Almeida, 2021). Tem como objetivo divulgar a experiência e promover o intercâmbio de conhecimento para outros contextos, além de servir de inspiração e motivação para que a experiência seja replicada pelos interessados no tema do relato. É relevante que o estudo contenha embasamento científico, considerações, reflexão crítica e lições aprendidas a partir da vivência sobre a qual se relata (BVS, s. d.; Mussi; Flores; Almeida, 2021).

Foi confeccionada e desenvolvida uma proposta de oficina para a comunidade escolar sobre os potenciais perigos dos produtos de limpeza utilizando a análise de rótulos, posterior análise das observações durante a realização da oficina registradas no caderno de bordo e discussão dessas informações com os dados obtidos da avaliação da proposta por pares, a fim de avaliar a aplicabilidade da atividade para a comunidade escolar. Ao final foi realizado um planejamento reverso a fim de propor uma releitura da oficina a partir do cenário atual. A figura 10 mostra o esquema metodológico realizado neste trabalho.

Figura 10 – Esquema metodológico realizado neste trabalho



Fonte: Autoria própria.

Segundo Rocha e colaboradores (2021), o conceito de *retrofitting* tem origem na indústria aeronáutica e se espalhou para diversas áreas de atuação. Na área de educação pode ser entendido como uma atualização, adaptação ou melhoria de estratégias educacionais existentes com o objetivo de otimizar práticas pedagógicas já em uso. Pode envolver ajustes em materiais, métodos de ensino ou avaliações. Sendo assim, o retrofit pedagógico envolve planejamento a partir de ações já realizadas.

O Planejamento Pedagógico Reverso (PPR) possui foco no propósito e nas competências que almeja desenvolver nos educandos. Com isso, o planejamento começa formulando as metas de aprendizagem, com base nelas define os conteúdos relevantes e, posteriormente, elabora os instrumentos de avaliação a serem utilizados (Inicie Digital, s.d.). Uma das formas de iniciar um PPR envolve ações e atividades piloto (Rocha et al, 2021).

Nota-se que, neste contexto, que o *retrofit* pedagógico e o PPR são abordagens de planejamento complementares, pois o *retrofit* aprimora práticas existentes, enquanto o PPR a partir da reflexão dos resultados alcançados e redefinição dos objetivos busca estruturar as atividades de acordo.

3.1 PLANEJAMENTO DA OFICINA

A oficina realizada estava vinculada às ações do Projeto de Educação Popular em Ciências (PEPCiências) - atual DAC - que aconteceram durante a 15ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT - 2018). As atividades do PEPCiências foram coordenadas na

Escola Estadual Professora Antonieta Palmeira (CEPAP) pelos professores Francisco Coelho (SEEDUC/RJ) e Priscila Tamiasso-Martinhon (UFRJ), sob a coordenação institucional da professora Célia Sousa, também da UFRJ (Coelho; Tamiasso-Martinhon; Sousa, 2019).

3.1.1 Escolha dos conteúdos a serem abordados

Os conteúdos científicos escolhidos para serem abordados foram: Tipos de saneantes, Composição e funções dos saneantes, Reações químicas (por exemplo: combustão, formação de gás cloro), Noções básicas de toxicologia (risco, perigo, intoxicação, toxicidade, dentre outros). Foram escolhidos temas mais gerais e básicos por tratar-se de uma atividade em um evento para a comunidade escolar (um público de vários níveis de escolaridade e faixas etárias), além do tempo disponível para a realização da atividade.

3.1.2 Escolha dos recursos

Os recursos de ensino escolhidos foram: lousa e piloto, frascos vazios de produtos de limpeza (Figura 11).

Figura 11 – Embalagens vazias de produtos de limpeza disponíveis no comércio, utilizados como recurso de ensino na oficina



Fonte: Acervo pessoal (2018).

Além disso, como recordação e fonte de informação segura em caso de emergência com produtos de limpeza, foram confeccionados e distribuídos aos participantes marcadores de página personalizados. Foram colocados os contatos atualizados (na época) dos centros de controle de intoxicações do Estado do Rio de Janeiro. A arte foi elaborada no programa *PowerPoint (Microsoft)* e a impressão em tinta colorida em papel reciclado 180 g/m². A Figura 12 apresenta a recordação entregue.

Figura 12 – Modelo de marcador de página a ser entregue aos participantes da oficina

 <p>SEMANA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA</p> <p>Oficina: Toxicologia dos produtos de limpeza</p>  <p>Obrigada pela presença!</p>	<p>Disque-Intoxicação - Anvisa 0800-722-6001.</p> <p>Centro de Controle de Intoxicações de Niterói- CCIN End.: Hospital Universitário Antônio Pedro – UFF, Av. Marques do Paraná, 303 Centro- 24033-900 - Niterói, RJ Tel.: (21) 2629-9253/2629-9251 e-mail: ccin@huap.uff.br</p> <p>Centro de Controle de Intoxicações do Rio de Janeiro End.: Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, Av. Brigadeiro Trompovski, s/nº UFRJ - 8º andar, sala E-01- Cidade Universitária - 21.941-590 - Rio de Janeiro, RJ Tel.: (21) 2573-3244 E-mail: intox_rj@hucff.ufrj.br</p> <p>Sistema Nacional de Informações Tóxico- Farmacológicas End.: FIOCRUZ, Av. Brasil, 4365 - Prédio da Biblioteca de Manguinhos, 2º andar, sala 206 - 21040-360 - Rio de Janeiro, RJ Tel.: (21) 3865-3247 Site: www.fiocruz.br/sinitox e-mail: sinitox@cict.fiocruz.br</p>
---	---

Fonte: Acervo pessoal (2018).

No verso constam os contatos dos serviços de Controle de Intoxicações no Estado do Rio de Janeiro. Os principais critérios de escolha foram o baixo custo e a acessibilidade.

3.2 APLICAÇÃO DA OFICINA

Na semana de 15 a 19 de outubro de 2018 foi realizada a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, cujo tema foi "Ciência para a Redução das Desigualdades". Segundo o

Ministério da Ciência, Tecnologia e Comunicação, essa ação permite que o conhecimento científico e tecnológico seja utilizado a fim de combater as desigualdades sociais e resolver problemas do dia a dia. Sendo assim, constitui uma forma de aproximar a ciência da sociedade (SBQ, 2018). Inspirado pelos objetivos da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, o Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA) desenvolveu o PEPCiências, com a finalidade de oferecer aulas com abordagens diferenciadas aos estudantes com temas científicos variados em formato de oficinas. No ano de 2018, as oficinas foram realizadas de 16 a 19 de outubro, das 18:30 h às 21:00 h, em uma escola da rede pública estadual de São Gonçalo (cidade na Região Metropolitana do Rio de Janeiro).

Tema da oficina: A toxicologia dos produtos de limpeza.

Oficineiras: Janaiara Cunha e Priscila Tamiasso-Martinhon.

Participantes: Estudantes do Ensino Médio diurno e noturno, aproximadamente 16 participantes com idades entre 16 e 50 anos.

Data e horário de realização: dia 18 de outubro de 2018, das 19:15 h às 20:55 h.

Local: Colégio Estadual Professora Antonieta Palmeira (CEPAP).

A aplicação da oficina foi organizada nos momentos descritos a seguir:

- i. Arrumar os frascos vazios de produtos de limpeza (Figura 11) sobre a mesa, cumprimentar os participantes e apresentar-me. - Iniciar a roda de conversa com uma pergunta geradora: "Hoje é dia de faxina. O que vamos fazer? O que vamos precisar? Vocês podem me ajudar a selecionar o material?". Incentivar os participantes a manipularem as embalagens, mostrar os produtos que costumam usar e como usam;
- ii. Durante essa primeira interação, dividir os produtos nos seus diferentes grupos (alvejantes, desentupidores, detergentes e amaciantes, desodorizantes, desinfetantes, ceras e polidores). Explicar que se trata de saneantes e para que serve cada grupo;
- iii. Perguntar se alguém ou algum conhecido alguma vez se sentiu mal ou sofreu algum acidente usando os produtos de limpeza. Discutir os casos inserindo conceitos científicos. Tópicos abordados:
 - a) Produtos a base de ácido não podem ser misturados com produtos com hipoclorito, pois gera gás cloro que é venenoso;
 - b) Cautela com uso de aromatizadores de ambiente (em excesso pode causar alergia) e detergentes (pois em excesso podem ressecar e irritar a pele);

- c) Cautela ao se usar o álcool próximo a fontes de fogo devido ao alto risco de ocasionar queimaduras e incêndio;
 - d) Produtos à base de hidróxido de sódio (desentupidores) podem causar queimaduras se manipulados em proteção.
- iv. A partir da leitura de alguns rótulos, explicar sobre a importância de ter cuidados durante o uso e no armazenamento dos produtos. Tópicos abordados:
- a) Proteger mãos e olhos;
 - b) Armazenar em local apropriado: fora do alcance de crianças e animais domésticos, em local seco e arejado, longe de fontes de calor;
 - c) Não misturar produtos de limpeza, ao menos que seja indicado no rótulo (por exemplo: amaciante e sabão em pó na máquina de lavar);
 - d) Não reaproveitar embalagens;
 - e) Ao comprar refis, ao transferir para outro recipiente, identificá-lo: nome do produto, lote, data de validade.
- v. Apresentar os serviços de Controle de Intoxicações. Entregar os marcadores de página (Figura 12).
- vi. Agradecer e encerrar a oficina.

Ao longo da atividade foram registradas de forma escrita as manifestações e impressões dos participantes.

3.3 AVALIAÇÃO POR PARES

Processo muito utilizado na publicação de artigos e na concessão de recursos para pesquisas, a avaliação por pares consiste em submeter trabalhos científicos a exame de um ou mais especialistas do mesmo escalão que o autor, que na maioria das vezes se mantêm anônimos. Esses revisores frequentemente fazem comentários ou sugerem revisões no trabalho analisado a fim de contribuir para a qualidade do trabalho a ser publicado (UFMG, 2017). Ou seja, o processo de revisão por pares concentra-se na análise crítica do trabalho e em como ele pode ser aprimorado para garantir a qualidade da produção científica.

Para a realização da avaliação por pares, foi enviada uma cópia da proposta da oficina (Anexo A) para cinco professores. No entanto, obteve-se o retorno de dois, sendo um professor atuante em sala de aula e um acadêmico na área da educação. Destaca-se que apesar

de tratar-se uma avaliação dupla, foi possível contemplar diferentes olhares e perspectivas de modo a enriquecer a discussão visto que ambos os profissionais atuam em segmentos distintos da educação.

Com o intuito de evitar conflito de interesses e ter uma avaliação mais imparcial, os avaliadores não possuem relação com a elaboração e aplicação da oficina e não fazem parte do grupo de extensão PEPCiências (atual DAC).

3.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos dos participantes e da avaliação por pares foram descritos e, partir dessa descrição, realizou-se uma reflexão e diálogo com a literatura a fim de analisar e compreender o processo de contextualização do ensino, a relação dos alunos com a temática da oficina e a importância da melhoria contínua na elaboração e aplicação das atividades educativas por meio da análise crítica dos pontos fortes e dos pontos de melhoria.

3.5 PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO REVERSO (*RETROFIT* PEDAGÓGICO)

A partir da discussão dos resultados obtidos da aplicação da oficina, da avaliação do roteiro por pares e de dados mais atuais envolvendo o uso de produtos de limpeza, foram realizados ajustes na proposta da oficina elaborada em 2018. Estes ajustes visam uma abordagem mais atual do tema e promover uma experiência de aprendizado mais eficaz e engajadora. Para o planejamento reverso, foram realizadas as etapas a seguir:

- i. Definição dos objetivos de aprendizagem
- ii. Determinação das evidências de aprendizagem
- iii. Planejamento das atividades de ensino

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados o relato de experiência da aplicação da oficina temática e a avaliação por pares de dois colaboradores da área de educação em Química sobre a proposta da oficina.

4.1 RELATO DE EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DA OFICINA TEMÁTICA

Com o objetivo de apresentar os riscos associados ao uso dos produtos de limpeza e sensibilizar estudantes do Ensino Médio (ensino regular e EJA) e comunidade escolar para utilizarem esses produtos de forma mais segura, foi realizada uma oficina, como parte das ações do Projeto de Educação Popular em Ciências (PEPCiências) – atual projeto de Divulgação e Alfabetização Científica para Jovens, Adultos e Idosos na Diversidade (DAC) – na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2018. Ao longo da semana foram oferecidas diversas oficinas e os participantes (estudantes e membros da comunidade escolar) se inscreviam nas atividades com os temas de seu interesse.

A oficina foi realizada no formato de uma roda de conversa, utilizando como principal recurso de ensino frascos vazios de produtos de limpeza (Figura 13).

Figura 13 – Oficineira Janaiara organizando os frascos de produtos de limpeza vazios na abertura da oficina



Fonte: Acervo pessoal (2018).

A partir da disposição e apresentação dos frascos, o material foi analisado com os participantes tornando-se ponto de partida para a discussão de diversos conteúdos: tipos de saneantes, composição e funções, reações químicas, prevenção de acidentes e serviços de informação e assistência toxicológica (Figura 14).

Figura 14 – Oficineira Priscila interagindo com os participantes durante a roda de conversa



Fonte: Acervo pessoal (2018).

Ao término da atividade foram entregues marcadores de página com os contatos dos serviços de Controle de Intoxicações no Estado do Rio de Janeiro (Figura 12).

Asicineiras conduziram a oficina de modo que os participantes levantassem dúvidas, questionamentos, comentários e vivências. Durante a atividade muitos alunos demonstraram interesse, interagindo e fazendo muitas perguntas. Seguem algumas perguntas:

“É verdade que misturar produto de limpeza é perigoso?”

“Por que quando a gente bota “cloro” e lava o banheiro de porta fechada a gente passa mal?”

“Por que alguns produtos de limpeza dão coceira na mão?”

Essas e outras perguntas levaram à discussão dos mais variados assuntos relacionados às ciências, tecnologia e saúde. Este momento e o da leitura da composição dos produtos foram os principais momentos em que abordamos conteúdos de Química com os participantes, em especial pH, reações químicas, fórmulas e classificação química dos compostos.

Durante a aplicação da oficina, notou-se que alguns pontos abordados provaram ser desconhecidos, ou os alunos não conseguiam associar conteúdos de química com o tema abordado, principalmente o reconhecimento dos compostos nos rótulos e a escrita das estruturas e reações químicas. No momento em que pedimos aos participantes para buscarem a composição nos rótulos e perguntar se eles conheciam algum dos compostos listados, eles apresentaram muita dificuldade. Ao pedir para eles indicarem a fórmula estrutural para reconhecimento e escrita de reações na lousa, a maioria informou que não sabia ou nunca haviam visto este conteúdo. Esse discurso também repetiu-se ao pedir aos participantes para informar a função orgânica dos compostos. As oficinas buscaram, durante a atividade, aproveitar cada uma dessas adversidades para mostrar o conteúdo e, por meio do diálogo, oportunizar os participantes estabelecerem ligação a química aos assuntos tratados na oficina.

Toda essa dificuldade apresentada pelos participantes evidenciou a necessidade de uma abordagem dos conteúdos de ciências de forma mais contextualizada em sala de aula.

Outro ponto que chamou a atenção, foi a quantidade de jovens e adultos que relataram não ler as orientações de uso dos produtos, sejam medicamentos, cosméticos ou produtos de limpeza. Quando questionados sobre o assunto, 14 dos 16 participantes relataram não ler rótulos de produtos de limpeza. O principal motivo relatado foi a falta de necessidade por tratar-se de um produto muito comum. Seguem alguns relatos:

“Pra quê ler o rótulo? A gente sabe pra que serve.”

“Eu sei que pra usar um detergente tem que botar na esponja e passar na louça, não precisa ler rótulo pra saber isso.”

Esse comportamento evidencia a falta de interesse na leitura de rótulos e vai de encontro aos trabalhos de Bendini e colaboradores (2012), e Souza (2018) e evidenciam que, de fato, o consumidor em geral não está preparado para compreender e avaliar criticamente as informações contidas nos rótulos.

Outro assunto debatido na oficina foram os acidentes domésticos. Alguns participantes relataram alguns casos de acidentes domésticos envolvendo produtos de limpeza. Seguem dois desses relatos:

“É verdade professora. Tem que ter muito cuidado com esse negócio de misturar os produtos, né. Inclusive uma vez, fui limpar a cozinha, os produtos estavam acabando. Misturei um pouquinho de cada coisa no balde e o balde ficou mole, parecia que ia derreter.”

“Uma vez estava brincando na rua e cheguei em casa com sede. Tinha uma garrafa na porta da geladeira sem nada escrito. Achei que era água e bebi num gole. Aí senti um gosto estranho e minha mãe falou que era água sanitária.”

A partir desses relatos, sem maiores questionamentos sobre a veracidade dos mesmos, reforçamos a ideia com eles sobre a importância de ler os rótulos, sobre os perigos das misturas caseiras e sobre a importância da identificação de embalagens quando for necessária a transferência de produtos de limpeza e cosméticos.

A partir do segundo relato, iniciamos a discussão de outros assuntos: armazenamento correto de produtos de limpeza e como proceder em casos de intoxicação.

Ao perguntar aos participantes como eram armazenados os produtos de limpeza, a maioria informou que eram guardados em armários com porta na área de serviço ou no quintal, mas sem tranca. Uma das participantes fez questão de explicar como guardava os produtos de limpeza e porquê:

“Eu guardo em armário fechado na área de serviço. Fica no alto pro meu neto não mexer. Um perigo deixar esses produtos perto das crianças.”

Usamos a explicação da colega e o relato da outra colega sobre a ingestão acidental para reforçar a importância do armazenamento de saneantes fora do alcance de animais domésticos e crianças, informação esta presente nos rótulos. Pedimos aos participantes para conferir a informação nos rótulos.

Assim que conferiram a frase nos rótulos e embalagens, perguntamos aos participantes se saberiam o que fazer em caso de algum acidente com produto de limpeza, como a ingestão acidental relatada pela colega. Nenhum dos participantes soube responder. Então pedimos a eles para lerem os rótulos a fim de encontrar alguma orientação. Alguns participantes leram em voz alta as informações encontradas. Perguntei se eles conheciam os CIATox (Centros de Informação e Assistência Toxicológica). Dos 16 participantes, apenas 4 tinham conhecimento, mas relataram nunca terem usado algum dos serviços ou conhecer alguém que tenha utilizado.

As oficinas explicaram brevemente o que eram esses centros e sobre a importância de buscar orientações em caso de emergência. Para que eles tivessem os contatos facilmente disponíveis em caso de necessidade, entregamos os marcadores de página (Figura 2) aos participantes. Eles gostaram bastante. Uma das participantes informou que iria guardar dentro do armário que guarda os saneantes e alguns colegas aprovaram a ideia, mostrando que o material distribuído teve aceitação do público.

4.2 AVALIAÇÃO POR PARES

A proposta foi avaliada por e-mail aos avaliadores que concordaram em participar. A proposta da oficina foi avaliada por dois colaboradores da área de educação em Química e que não faziam parte do PEPCiências (atual DAC), buscando maior imparcialidade.

O Avaliador 1 é uma doutora em Educação em Química e o Avaliador 2 é um professor de Química da rede de ensino. Com isso, temos a visão de um acadêmico e um profissional de ensino, tornando a avaliação ainda mais rica.

A seguir, no Tópico 4.2.1 e no Tópico 4.2.2, disponibilizam os textos na íntegra de cada um dos avaliadores.

4.2.1 Avaliador 1

“O trabalho abordou um tema muito importante para atualidade e para época na qual a oficina foi aplicada. Visto que em 2020, na Nota Técnica (NT) 11/2020, a Anvisa lançou um alerta a respeito do crescimento dos casos de intoxicação causada por produtos de limpeza.

Outro ponto positivo da oficina em questão foi a escolha dos materiais para a sua realização. Materiais de baixo custo tornam possível que esta oficina seja aplicada em qualquer escola. Além disso, os próprios estudantes poderiam contribuir para a atividade, trazendo frascos vazios dos produtos de limpeza que geralmente utilizam – caso a oficina fosse replicada em uma aula.

Com relação ao documento que descreve como a oficina foi realizada, seria pertinente mencionar se a turma que participaria desta oficina já teria aprendido os conceitos de acidez e basicidade ou como esses conceitos seriam introduzidos caso estes estudantes estivessem tendo contato com os mesmos pela primeira vez. Também seria interessante destacar as reações químicas que seriam apresentadas aos estudantes.”

4.2.2 Avaliador 2

“A oficina apresentada tem uma importância grande no que diz respeito a educação científica e criação de conscientização na utilização de produtos de limpeza em atividades domésticas. Um grande desafio que docentes de Química encontram em suas práticas docentes é a elaboração de aulas que tragam sentido de aplicação cotidiana dos conceitos vistos em sala de aula. Esta proposta de oficina pode facilmente converter-se em uma parte

constituente de uma aula de química ambiental ou química inorgânica. Acredito que faria os alunos se interessarem em compreender os fenômenos químicos envolvidos no processo de limpeza doméstica e os faria compreender um pouco mais sobre a importância da construção de conhecimentos relacionados à química e sua utilização no cotidiano.

Acredito que esta proposta pode conduzir outros professores, inclusive de outras áreas de formação, a desenvolverem atividades que correlacionem suas disciplinas com atividades do cotidiano. Muito se fala sobre transversalidade entre temas e áreas de conhecimento, mas vale a pena ressaltar que a aplicabilidade de conhecimentos é tão ou mais importante que a conexão e entrelaçamento entre áreas de conhecimento. Mediante minha experiência na docência, acredito que essa oficina possa fazer com que os alunos se envolvam mais na aula e construam conhecimentos que farão parte do seu cotidiano.

As abordagens com indagações feitas aos alunos sobre experiências prévias com algum produto de limpeza são importantes para uma conexão do aluno com o professor e ativam a curiosidade deles, um ‘elemento’ importante dentro do processo do método científico ou simplesmente do letramento científico. Sendo assim, as possibilidades de aplicação dessa oficina em aula são as maiores possíveis.”

4.2.2.1 Pontos positivos da oficina

- i. A oficina se baseia em práticas do cotidiano;
- ii. Os alunos são instigados a compartilharem experiências;
- iii. Os materiais utilizados são de fácil acesso;
- iv. A duração da oficina é razoável para ser aplicada em sala;
- v. Pode ser feita em grupos ou de maneira individual;
- vi. A separação de saneantes por categorias facilita o aprendizado;
- vii. O público-alvo pode ser formado de alunos de escolas públicas e particulares;
- viii. Pode ser associada com outras disciplinas e áreas de conhecimento;
- ix. Incentiva o desenvolvimento de pensamento crítico;
- x. Mostra quais são as atenções e cuidados a serem tomados com tais produtos;
- xi. Apresenta os endereços de Serviços de Controle de Toxicologia;
- xii. Apresenta uma preocupação socioambiental;
- xiii. Pode incentivar alunos a aprofundar seus conhecimentos científicos.

4.2.2.2 Pontos a fortalecer ou melhorar na oficina

- i. Trazer noções rápidas e básicas de primeiros socorros em caso de intoxicação com algum dos produtos;
- ii. Utilizar aparatos que aproximem os alunos ainda mais da realidade (levar vassouras, baldes, rodos, panos) mesmo que sejam meramente ilustrativos.
- iii. Talvez, fazer com que os próprios alunos descubram quais são as finalidades e/ou fórmulas das substâncias ativas presentes nos saneantes a partir do uso de celulares, por exemplo, (apenas uma dica);
- iv. Propor aos alunos maneiras de contornar a falta de equipamentos de proteção. Por exemplo, caso a pessoa não tenha luvas e avental, o que ela pode fazer caso precise manipular algumas substâncias (apenas uma sugestão);
- v. Utilizar a lousa ao final da atividade, talvez, entrelaçando e formalizando o conteúdo aprendido. Se a oficina for iniciada no quadro, pode gerar uma resistência por parte dos alunos, ao acreditarem ser mais uma aula tradicional com quadro e piloto (apenas uma dica).”

4.3 REFLEXÕES

Contamos com a participação de 16 inscritos, que se interessaram pelo tema e inscreveram-se voluntariamente. A oficina foi conduzida por meio de roda de conversa, recursos de baixo custo, com pouco uso da lousa e sem uso de recursos de apresentação. Dessa forma, alinhada à escolha do modelo de oficinas e com o intuito do projeto PEPCiências (atual DAC) de oferecer espaços de diálogo e aprendizagem acerca de diferentes temas científicos propiciando discussões interdisciplinares e aproximando a ciência da vida cotidiana de jovens e adultos (Coelho; Tamiasso-Martinhon; Sousa, 2019).

A respeito dos recursos, os avaliadores consideraram como um ponto a favor, tanto do ponto de vista da acessibilidade (custo) como da proximidade com o cotidiano dos estudantes. Para uma aplicação futura, os avaliadores sugerem solicitar que os próprios alunos selecionem e levem as atividades (Avaliador 1), levar outros utensílios de limpeza como recurso ilustrativo, além de sugerir formas alternativas de proteção de uso dos produtos (Avaliador 2). Essas ações têm potencial de gerar maior engajamento dos estudantes e ainda mais aproximação com a realidade deles propiciando uma leitura de mundo (Chassot, 1993).

Os participantes apresentaram dificuldade em associar alguns conteúdos de Química com o tema da oficina, que em parte pode ser explicado pelo público atendido. Por ser aberto aos estudantes e à comunidade escolar, os participantes estavam em variadas séries escolares nas modalidades regular e EJA. Uma aplicação focada em um público mais homogêneo permitiria explorar conteúdos de Química mais consonantes com a série e o nível de escolaridade.

Por outro lado, essa dificuldade reflete a (ainda) forma fragmentada de organização dos conteúdos, o excesso de memorização e necessidade de contextualização dos conteúdos com o cotidiano (Araujo *et al.*, 2019; Menezes; Nuñez, 2018).

A identificação dessas dificuldades evidenciam a importância e a necessidade de mais atividades contextualizadas e interseccionadas, estimulando a participação ativa dos alunos e explorando materiais e elementos do dia a dia dos alunos. Este tipo de abordagem também é defendida pelos avaliadores. Ambos concordaram com a relevância do tema e com o impacto no cotidiano dos educandos. Eles também apresentam propostas para melhor explorar os conteúdos de Química em uma aplicação futura em sala de aula, como identificar se os participantes já teriam aprendido os conceitos de acidez e basicidade e, em caso negativo, como esses conceitos seriam introduzidos (Avaliador 1). Ou ainda propor aos participantes pesquisarem as finalidades e/ou fórmulas das substâncias ativas presentes nos saneantes e utilizar a lousa no final da atividade para entrelaçar e formalizar o conteúdo aprendido (Avaliador 2). Dado o exposto, é possível considerar a atividade realizada como bem sucedida e com potencial para realização de melhorias na proposta e futuras aplicações por professores de ciências.

4.4 RETROFIT PEDAGÓGICO - UMA PROPOSTA DE OFICINA ALINHADA AO PERÍODO PÓS-PANDEMIA

O projeto inicial deste Trabalho de Conclusão de Curso envolvia aprimorar o roteiro da oficina realizada em 2018 e ministrá-la novamente em 2020 em uma escola parceira do GIEESAA. No entanto, o decreto de emergência sanitária de COVID-19 em março de 2020 mudou um pouco os planos. Devido aos desafios inerentes ao período da pandemia, não foi possível seguir com a aplicação da oficina, seja de forma presencial ou remota.

A pandemia de COVID-19 trouxe alterações significativas nos hábitos de higiene e no uso de produtos de limpeza. A partir da pandemia, houve aumento no uso de produtos como

álcool em gel e desinfetantes. As pessoas passaram a limpar superfícies e objetos com mais frequência para evitar a propagação do vírus. Além disso, a noção de autocuidado se expandiu, abrangendo não apenas a higiene pessoal, mas também a limpeza do ambiente doméstico (CNN, 2023; Gonçalves et al, 2020). Consequentemente houve um aumento na demanda por produtos com propriedades antibacterianas e desinfetantes (CNN, 2023). Essas mudanças refletem uma maior conscientização sobre a importância da higiene e da limpeza, tanto para a saúde pessoal quanto para a coletiva.

Por outro lado, o mau uso dos saneantes e a disseminação de informações errôneas sobre o uso de produtos de limpeza foi um problema significativo durante a pandemia de COVID-19. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) emitiu uma nota técnica alertando sobre o aumento dos casos de intoxicação por produtos de limpeza devido ao uso mais frequente, sendo às vezes inadequado, e à mistura de produtos químicos. A nota também orienta sobre o uso e armazenamento corretos desses produtos (ANVISA, 2020a).

As misturas caseiras de produtos de limpeza que se tornaram populares durante a pandemia. Essas misturas, muitas vezes promovidas nas redes sociais, podem ser perigosas e causar sérios riscos à saúde. A fim de combater a desinformação, o sistema Conselho Federal de Química/Conselhos Estaduais de Química (CFQ/CRQs) resolveu criar a Central de Informações da Química (CIQ), um Hub de Combate à Desinformação que reúne ações e parceiros que prezam pela verdadeira informação. Um desses parceiros é a Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Higiene, Limpeza e Saneantes (ABIPLA), entidade com a qual o sistema CFQ/CRQ lançou a iniciativa “Limpendo conceitos, clareando ideias!” e o jogo Mistura Explosiva, a fim de conscientizar a população sobre os riscos de misturas caseiras de saneantes (CFQ, 2022; CFQ, 2023; CRQ-IV, 2023).

Nota-se que a desinformação pode ter consequências graves a ponto de gerar preocupação e ações dos conselhos de química e da associação de fabricantes de produtos de limpeza. Por isso, é essencial dispor de fontes confiáveis. Considerando que a oficina ministrada em 2018 mantinha potencial para ser novamente ministrada, mesmo com o passar dos anos, a proposta foi submetida a uma revisão por pares. Essa visão foi compartilhada pelos avaliadores. Ambos consideraram o tema da oficina relevante e com impacto no cotidiano dos educandos. Um dos avaliadores destacou a importância do tema na época em que foi realizada (2018) e na época que estava sendo avaliada (2022) evidenciando que o tema seguia tendo relevância.

Tendo em vista as mudanças sociais, de hábitos e maior uso das redes sociais, identificou-se a necessidade de reformular a proposta a fim de alinhá-la ao momento atual

(2024). Considerando as questões levantadas acima e as reflexões referentes ao relato de experiência da aplicação da oficina e da revisão por pares, segue a proposta idealizada por meio do planejamento pedagógico reverso. Esta proposta, da mesma forma que a oficina apresentada em 2018, segue uma abordagem pautada na contextualização, no diálogo e no desenvolvimento de pensamento crítico, alinhado aos pressupostos de Marcondes (2007) e Paulo Freire (1996).

Oficina temática: “Desvendando os Riscos dos Produtos de Limpeza”

a) Definição dos objetivos de aprendizagem

- i. Compreender os riscos associados ao uso de produtos de limpeza.
- ii. Identificar e interpretar as informações presentes nos rótulos dos produtos de limpeza.
- iii. Desenvolver habilidades críticas para avaliar a segurança dos produtos de limpeza.

b) Determinação das evidências de aprendizagem

- i. Capacidade de identificar corretamente os componentes químicos e seus riscos.
- ii. Compreensão da importância de ler e entender os rótulos dos produtos de limpeza.
- iii. Reflexões dos participantes sobre como aplicarão o conhecimento adquirido em suas rotinas diárias.

c) Planejamento das atividades de ensino

i. Materiais Necessários:

- Embalagens vazias de produtos de limpeza (trazidos pelos participantes ou fornecidos pelos facilitadores).
- Materiais usados para limpeza (vassoura, pá, esfregão, luvas de borracha, etc) para ilustrar e abordar medidas de proteção.
- Folhas de papel e canetas para anotações.
- Tabelas de referência com informações sobre os componentes químicos comuns em produtos de limpeza.

- Postagens ensinando a fazer misturas caseiras e reportagens sobre acidentes e misturas com produtos de limpeza. Se o espaço possuir equipamento de *Data Show* o material poderá ser projetado. Caso contrário, as postagens e notícias podem ser levadas impressas.
- Marcadores de página personalizados ou ímãs de geladeira contendo os contatos dos Centro de Controle de Intoxicações do Estado do Rio de Janeiro.

ii. Introdução à Atividade

- Organizar as embalagens e o material na sala.
- Apresentar os objetivos da atividade e o que se espera que os participantes aprendam.
- Pedir aos participantes que apresentem os rótulos dos produtos de limpeza que trouxeram. Distribuir rótulos adicionais, se necessário.
- Explicar a importância de entender os rótulos dos produtos de limpeza.

iii. Análise Individual

- Cada participante escolhe um rótulo para analisar.
- Utilizando as tabelas de referência, os participantes identificam os componentes químicos listados no rótulo.
- Anotar os componentes identificados e seus possíveis riscos (por exemplo, irritação da pele, toxicidade, etc.).

iv. Explicação Teórica

- O facilitador apresenta uma breve explicação sobre os componentes químicos mais comuns encontrados nos rótulos analisados.
- Discutir os conceitos de elementos químicos, átomos, moléculas e substâncias, relacionando-os aos componentes dos produtos de limpeza.

v. Discussão em Grupo

- Apresentação de pelo menos uma postagem ensinando mistura caseira e uma reportagem abordando acidente com produtos de limpeza.
- Debater sobre as informações das reportagens com o que foi estudado, comparando os componentes identificados e os riscos associados.
- Discussão sobre a importância de ler e entender os rótulos dos produtos de limpeza e o uso de medidas de proteção.

vi. Avaliação e Encerramento

- Discussão final: Reflexão sobre o que foi aprendido e como aplicar esse conhecimento no dia a dia.
- Questionário final para avaliar o aprendizado dos participantes.
- Feedback dos participantes sobre a oficina.
- Agradecimento e entrega dos brindes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os referenciais dialogados ao longo do presente trabalho e com os resultados obtidos na aplicação da proposta de oficina, foi possível notar a potencialidade de oficinas temáticas como recurso pedagógico, agregando contextualização ao ensino Química. Evidencia-se então a importância de criar momentos em sala de aula para os alunos poderem participar sem medo de julgamentos, proporcionando a eles liberdade intelectual, assim como propôs Paulo Freire.

É necessário destacar que a oficina proposta visou a solução de um problema comum no cotidiano dos alunos, que é o negligenciamento da leitura de rótulos de produtos de limpeza e condutas relacionadas à manuseamento e armazenagem destes. Nesse contexto, a perspectiva de Marcondes em relação às oficinas temáticas se provou eficiente para promover a sensibilização dos alunos para a temática. No entanto, é importante refletir que a leitura de rótulos é um hábito, e que somente a participação na oficina, não é garantia de que esses alunos continuarão com esta prática. Por este motivo, o brinde entregue após a oficina, além de uma recordação do evento, funciona como um lembrete das orientações e informações dialogadas durante a oficina.

O retorno da avaliação por pares foi um indicador de que o alinhamento pedagógico-teórico-prático proposto pela oficina é funcional para educadores. No entanto, as melhorias propostas consideraram, aparentemente, um contexto de educação formal, o que não desqualifica uma possível transposição para uma educação não-formal.

O *retrofit* pedagógico considerou, além dos dados obtidos com a aplicação da oficina e da revisão por pares, a mudança nos hábitos de higiene e de consumo da população para trazer uma proposta capaz de sensibilizar a população importância de o consumidor ler as instruções contidas nos rótulos e o uso seguro de produtos de limpeza.

Considerando isso, ressalta-se que serão pensadas futuras aplicações da oficina em espaços não-formais e informais de aprendizagem.

6 PRODUTO

A autora participou do I Jornada REQ-RJ em novembro de 2018 ofertado pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro com a submissão e apresentação de um trabalho. na modalidade de resumo, intitulado “A toxicologia dos produtos de limpeza: conceitos de química e saúde ministrados por meio de oficina”, que encontra-se disponível na íntegra no APÊNDICE, e seu certificado de apresentação no ANEXO B.

7 PERSPECTIVAS

O presente trabalho foi idealizado como uma alternativa para abordar em um espaço de ensino não formal a leitura de rótulos e o uso e armazenamento seguro de produtos de limpeza. A aplicação e a revisão por pares da proposta evidenciaram que a proposta tem grande potencial para futuras aplicações tanto na educação formal como na educação não-formal. Por este motivo, é possível esperar que a oficina seja aplicada em novos campos de construção do conhecimento, como um minicurso em empresas com profissionais de serviços gerais, por exemplo.

A aplicação da oficina neste trabalho pode ser então a porta de entrada para o desenvolvimento de materiais de divulgação e outras atividades para estimular a leitura e análise de rótulos, além da divulgação da proposta e aplicação para estudantes em colaboração com professores.

Espera-se que esta oficina alcance novos olhares na leitura de rótulos de outros produtos além dos produtos de limpeza, como cosméticos, alimentos e medicamentos.

Por fim, a esperança lançada é de que este trabalho sirva como material bibliográfico sobre oficinas pedagógicas e sua potencial aplicabilidade na aprendizagem inter-transdisciplinar de temas relacionados à saúde e cidadania.

REFERÊNCIAS

ABRE. **A história das embalagens:** Como e porque surgiram. Associação Brasileira de Embalagem, publicado em 11 jun. 2020. [S. l.], 2020. Disponível em: <<https://www.abre.org.br/inovacao/embalagem/a-historia-das-embalagens-como-e-porque-surgiram/>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

AGÊNCIA BRASIL. **Anvisa alerta sobre aumento de intoxicação por produtos de limpeza.** Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. publicado em 19 maio 2020. [S. l.], 2020. Disponível em: <<https://sinitox.icict.fiocruz.br/anvisa-alerta-sobre-aumento-de-intoxica%C3%A7%C3%A3o-por-produtos-de-limpeza>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

Agência GOV. Venda de álcool 70 graus líquido é proibida a partir desta quarta (30). Disponível em: <<https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202404/alcool-liquido-70-prazo-para-esgotamento-de-estoques-se-encerrou-em-29-de-abril>>. Acesso em: 20 jul. 2024.

ANVISA. **Legislação.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária, [S. l.], maio 2024. Disponível em: <<https://antigo.anvisa.gov.br/legislacao#/>>. Acesso em: 16 maio 2024.

ANVISA. **Nota técnica nº 11/2020/SEI/GHBIO/GGMON/DIRE5/ANVISA.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária, [S. l.], 2020a. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/arquivos-noticias-anvisa/471json-file-1>>. Acesso em: 20 jul. 2020a.

ANVISA. **Nota técnica nº 47/2020/SEI/COSAN/GHCOS/DIRE3/ANVISA.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária, [S. l.], 2020b. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/arquivos-noticias-anvisa/552json-file-1>>. Acesso em: 20 jul. 2020b.

ANVISA. **Orientações para os consumidores de saneantes.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília, 14 p., 2012. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/saneantes/guias-e-manuais/cartilha-de-orientacao-para-os-consumidores-de-saneantes>>. Acesso em: 13 mar 2020.

ARAÚJO, A. C. F.; FÉLIX, M. E. O.; SILVA, G. N. Relato das dificuldades em aprender química de alunos da educação básica de uma escola pública de campina grande. *In:* VII Encontro de Iniciação à Docência UEPB, VII ENID, 2019. **Anais** [...]. Campina Grande, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2019/TRABALHO_EV134_MD4_SA28_ID_901_15102019135448.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2023.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Tradução técnica: Ricardo Bicca de Alencastro. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 922 p., 2012.

BARBOSA, A. B.; SILVA, R. R. Xampus. **Revista Química Nova na Escola**, Química e Sociedade, [S. l.], n. 2, p. 3-6, nov. 1995. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc02/quimsoc.pdf>>.

BBC News Brasil. Coronavírus: o que o sabão faz com o vírus que causa a covid-19. 1 abr 2020. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-52096406>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

BENDINI, N. I.; POPOLIM, W. D.; OLIVEIRA, C. R. A. Avaliação do conhecimento e dificuldades de consumidores frequentadores de supermercado convencional em relação à rotulagem de alimentos e informação nutricional. **Journal of the Health Sciences Institute**, [S. l.], v. 30, n. 3, p. 261-265, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/2020/12/V30_n3_2012_p261a265.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2023.

BORGHI, A. R. História da embalagem no Brasil. **Revista Comunicação e Inovação**, [S. l.], v. 8, n. 14, p. 59-60, 2007. Disponível em: <https://www.academia.edu/34909186/Hist%C3%B3ria_da_embalagem_no_Brasil_v_8_n_14_2007_>. Acesso em: 15 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2024.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Fiocruz SINITOX. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas, Tabela 8. Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agente Tóxico e Sexo. Brasil, 2017a. [S. l.], 2017a. Disponível em: <https://sinitox.icict.fiocruz.br/sites/sinitox.icict.fiocruz.br/files/Brasil8_1.pdf>. Acesso em 25 jun. de 2024.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Fiocruz SINITOX. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas, Tabela 7. Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agente Tóxico e Faixa Etária. Brasil, 2017., 2017b. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://sinitox.icict.fiocruz.br/sites/sinitox.icict.fiocruz.br/files/Brasil8_1.pdf>. Acesso em 25 jun. de 2024.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Resolução de Diretoria Colegiada RDC nº 259 de 20 de setembro de 2002. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0259_20_09_2002.html>. Acesso em: 14 ago. 2023.

BRASIL. **Nacionais (PCN+):** Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação. Governo Federal: Brasília, 141 p., 2006.

BVS MS. **Rótulos de alimentos:** orientações ao consumidor. Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde, [S. l.], 2011. Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/rotulos-de-alimentos-orientacoes-ao-consumidor/#:~:text=Os%20r%C3%B3tulos%20s%C3%A3o%20elementos%20essenciais,a%20escolha%20adequada%20de%20alimentos.>>. Acesso em: 11 ago. 2023.

BVS. **Biblioteca Virtual em Saúde.** Portal da Rede BVS. Relatos de Experiências, [S. l.], s. d. Disponível em: <<https://red.bvsalud.org/relatos-de-experiencias/>>. Acesso em: 12 dez. 2023.

CABRAL, G. **Afinal, como o álcool atua contra o coronavírus?** Programa de Educação Tutorial, publicado em 22 maio 2020. Disponível em: <<http://www.petquimica.ufc.br/afinal-como-o-alcool-atua-contr-o-coronavirus/#:~:text=O%20%C3%A1lcool%20et%C3%ADlico%20%C3%A9%20utilizado,causadas%20na%20sua%20estrutura%20terci%C3%A1ria.>>. Acesso em: 12 out. 2023.

CFQ. **NOTA OFICIAL (atualizada):** Esclarecimentos sobre álcool gel caseiro, limpeza de eletrônicos e outros. Conselho Federal de Química, publicado em 18 mar. 2020. Disponível em: <<http://cfq.org.br/noticia/nota-oficial-esclarecimentos-sobre-alcool-gel-caseiro-higienizacao-d-e-eletronicos-e-outros/>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

CFQ. **Workshop para jornalistas e influencers:** CFQ e ABIPLA promovem ação educativa contra misturas caseiras de saneantes. Conselho Federal de Química, publicado em 01 set. 2022. Disponível em: <<https://cfq.org.br/noticia/workshop-para-jornalistas-e-influencers-cfq-e-abipla-promovem-acao-educativa-contr-misturas-caseiras-de-saneantes/>>. Acesso em: 12 out. 2023.

CFQ. Conselho Federal de Química apresenta Hub de Combate à Desinformação. Conselho Federal de Química. Disponível em: <<https://cfq.org.br/noticia/conselho-federal-de-quimica-apresenta-hub-de-combate-a-desinformacao/>>. Acesso em: 30 jun 2024.

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação.** 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 1993.

CIAVE. **Apostila de toxicologia básica.** Centro de Informações Antiveneno, [S. l.], 73 p., 2009. Disponível em: <https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2017/08/Apostila_CIAVE_Ago_2009_A4.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2020.

COELHO, F. J. F.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SOUSA, C. Educação científica popular e protagonismo juvenil de mãos dadas: a ação de extensão PEPCiências no Colégio Estadual

Professora Antonieta Palmeira, São Gonçalo, RJ. In: COELHO, F. J. F.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SOUSA, C. Organizador (org.). **Educação em Ciências, Saúde e Extensão Universitária**. 1 ed. Curitiba: Brazil Publishing, p. 85-86, 2019.

CONASQ. **Programa Nacional de Segurança Química: PRONASQ**. Comissão Nacional de Segurança Química, [S. l.], s. d. Disponível em: <www.mma.gov.br/estruturas/smcq_seguranca/pronasq_ult_versao1_143.pdf>. Acesso em: 04 de jan de 2018.

COSTA, A. G.; SOKAL, F. R. **Material didático – Álcool: Seus diferentes tipos e formulações**. Disponível em: <https://ppgqta.furg.br/images/educacao_cientifica/114-Material_didatico_alcool.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2024.

CRQ-III. **Conselho Regional de Química – Terceira Região**. Por que o álcool 70% é mais eficaz como bactericida? 26 mar 2020. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20201125082357/http://crq3.org.br/noticia/por-que-o-alcool-70-e-mais-eficaz-como-bactericida/>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

CRQ-IV. **Conselho Regional de Química – Quarta Região**. Conselheira alerta para riscos de misturas de produtos de limpeza. 06 out 2023. Disponível em: <<https://crqsp.org.br/conselheira-alerta-para-riscos-de-misturas-de-produtos-de-limpeza/>>. Acesso em: 12 out. 2023.

CUNHA, A. V. Análise e melhoria econômica do processo de produção de acetona pela desidrogenação do 2-propanol (IPA) usando o simulador de processos COCO. 2019. TCC (Graduação)- Curso de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia Química da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32820>>. Acesso em: 02 jul. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, C. M.; PORTE, M. F. S.; GOMEZ, C. M. Acidentes químicos ampliados: um desafio para a saúde pública. **Revista Saúde Pública**: São Paulo, v. 29, n. 6, p. 503-514, 1995.

GARRETT, R. **Hipoclorito de sódio, NaOCl**. PubliSBQ. Disponível em: <<https://qnint.s bq.org.br/novo/index.php?hash=molecula.369>>. Acesso em: 04 jul. 2024.

GODINHO, A. F. **Uso abusivo de produtos domissanitários e riscos associados**. s. d. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/Eventos/cursodomi/7GodiniRiscoIntox_%5BModo_de_Compatibilidade%5D.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

GOMES, G. C. C. Métodos de Preparação Industrial de Solventes e Reagentes Químicos Isopropanol (CAS 67-63-0). **Revista Virtual Química**, v. 8, n. 6, 2016. Disponível em: <<http://static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/GabrielGomesNoPrelo.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2024.

GONÇALVES, G. M. S., RIBEIRO, T. DE S., MORAIS, A. M. DE ., ROSSI, A. F., MOSCA, A. M. DOS S., FABRIS, B., SANT'ANNA, J. T., MORENO, J. T., RAYMUNDO, J. C., PAVAN, M. A., BATISTA, N. S., OLIVEIRA, S. M., PAULA, T. H. DE. Hábitos de saúde e higiene da população e educação em saúde no contexto da pandemia de COVID-19. **Revista ComInG - Communications and Innovations Gazette**, v. 6, n. 1, p. 97–107, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.5902/2448190466913>>. Acesso em: 01 jul 2024.

INCQS. **Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde**. NT/SAN - Núcleo Técnico de Saneantes. s. d. Disponível em: <https://www.incqs.fiocruz.br/index.php?option=com_content&view=article&id=88&Itemid>. Acesso em: 10 out. 2018.

INICIE DIGITAL. Experiência de aprendizagem com o planejamento reverso. s.d. Disponível em: <<https://inicie.digital/planejamento-reverso/>>. Acesso em: 09 jul. 2024.

JOAQUIM, F. F.; CAMARGO, M. R. R. M. Revisão bibliográfica: oficinas. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v. 36, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edur/a/J5G58pGL7dHCzHF36S94mZs/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

LIMA, V. E.; NASCIMENTO, S. D.; OLIVEIRA, D. F.; BARROS, T. R. B.; BEZERRA, E. B. N. Educação ambiental na manipulação, armazenamento e descarte de produtos químicos domésticos. In: Congresso Nacional de Educação, 1., 2014, Campina Grande. **Anais**. Campina Grande: Realize Eventos e Editora, 2014. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2014/Modalidade_1datahora_07_08_2014_23_14_40_idinscrito_32526_834b325e5a2b4bb90164d2e8a0e73880.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023

LOPES, E. B. **Manual de Metodologia**. 1 ed. Instituto EMATER: Curitiba, 2016. Disponível em: <<https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/extensao/livros/MANUAL%20DE%20METODOLOGIA%20EMATER.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

LOURENÇO, C.A.S.; TOLEDO, J.C.N.; BIANCHI, R.M.C. Obtenção do etanol a partir do reaproveitamento dos rejeitos do processo de produção da cachaça. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. 4 ed., v. 1, pp. 29-54, abr. 2020. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/2020/04/obtencao-do-etanol.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2024.

LUCA, A. G. **O Ensino de Química nas leituras de embalagens/rótulos**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

LUZ, J. A. P.; LIMA, A. M.; SILVA, C. R. P.; NEVES, K. S.; VENÂNCIO, M. J. C.; CRUZ, J. F. S.; MELO, L. M.; SANTOS, M. J. S.; NETO, M. H. L. Dificuldades enfrentadas no processo de ensino-aprendizagem em química por alunos da 1ª série do ensino médio. In: Congresso Brasileiro de Química, 59., 2019. **Anais** [...]. João Pessoa, 2019. Disponível em: <<https://www.abq.org.br/cbq/2019/trabalhos/6/1418-28028.html>>. Acesso em: 30 jun. 2024

MACHADO, R. L. P. **Rotulagem**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/seguranca/rotulagem>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

MARCONDES, M. E. R. *et al.* **Oficinas Temáticas no Ensino Público visando a Formação Continuada de Professores**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007, 107 p.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 1, 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20391>. Acesso em: 10 jan. 2024.

MARQUES, A. **A química da água sanitária**. Abr. 2020. Disponível em: <<https://www.quimica.ufpr.br/paginas/lpq/tag/hidroxido-de-sodio/>>. Acesso em: 02 mai. 2024.

MENEZES, F. M. G.; NUÑEZ, I. B. Erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio na interpretação da reação química como um sistema complexo. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 1, jan-mar, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dh6JQtXfHZtHm7Trzq7TCfF/?lang=pt#>>. Acesso em 18 nov. 2023.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MUSSI, R. F. F.; FLORES, F. F.; ALMEIDA, C. B. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práxis Educacional**. Vitória da Conquista, v. 17, n. 48, p. 60-77, out. 2021. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2178-26792021000500060&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 dez. 2023.

NovaCana. **Processos de fabricação do etanol**. Disponível em: <<https://www.novacana.com/noticias/fabricacao>>. Acesso em 02 jul. 2024.

NOVAIS, S. A. **Saponificação**. Manual da Química, [s. d.]. Disponível em: <<https://www.manualdaquimica.com/quimica-organica/reacao-saponificacao.htm>>. Acesso em: 10 mai. 2024.

NUNES, A. S.; ARDONI, D. S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos**. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010. 7 p.

OPAS. **Organização Pan-Americana da Saúde**. O impacto de substâncias químicas sobre a saúde pública: Fatores conhecidos e desconhecidos. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde; 2018. Disponível em: <<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49122/OPASBRA180022-por.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2024.

PISQ. Programa Internacional de Segurança Química. Substâncias químicas perigosas à saúde e ao ambiente. Tradução de Janaína Conrado Lyra da Fonseca, Mary Rosa Rodrigues de Marchi, Jassyara Conrado Lyra da Fonseca. São Paulo: **Cultura Acadêmica**, 2008. Impresso 119 p.

ROCHA, A.S. et al. Planejamento Pedagógico Reverso Aplicado ao Experimento “Método da Fronteira Móvel”. **Revista Virtual de Química**, v. 13, n. 3, p. 621-634, 2021. Disponível em: <<https://rvq.s bq.org.br/pdf/v13n3a04>>. Acesso em: 09 jul. 2024.

ROCHA, L. Com a pandemia, brasileiros buscam limpeza mais caprichada, revela pesquisa. **Cable News Network - CNN**. 27 mai. 2023. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/com-a-pandemia-brasileiros-buscam-limpeza-mais-caprichada-revela-pesquisa/>>. Acesso em: 01 jul. 2024.

RODRIGUES, J. R.; AGUIAR, M. R. M. P.; SANTA MARIA, L. C.; SANTOS, Z. A. M. Uma abordagem alternativa para o ensino da função álcool. **Química Nova na escola**. n. 12, nov. 2000. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc12/v12a05.pdf>>. Acesso 01 jul. 2024.

SANTOS, A. P. B.; GONÇALVES, I. R. C.; PAIS, K. C. P.; MARTINEZ, S. T.; LACHTER, E. R.; PINTO, A. C. Oxidação do borneol à cânfora com água sanitária - um experimento simples, de baixo custo e limpo. **Química Nova**, v. 32, n. 6, p. 1667-1669, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/djx56WHckFZtprvbLRnMC9N/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 03 jun. 2024.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função social: O que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**. n. 4, p. 28-34, nov. 1996. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2023.

SBQ. **Sociedade Brasileira de Química**. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2018 é lançada. Publicado em 21 jun. 2018. Disponível em:
<<https://boletim.sbq.org.br/noticias/2018/n3246.php>>. Acesso em: 10 set. 2018.

SEBRAE. **Centro Sebrae de Referência em Educação Empreendedora**. Oficinas pedagógicas: o que são e quais os benefícios. 25 jul 2022. Disponível em:
<<https://cer.sebrae.com.br/blog/oficinas-pedagogicas/>>. Acesso em: 13 nov. 2023.

SILVA, T.A.L.; SANTOS, A.C.F.; SÁ, C.L.S.G. Produtos de limpeza: uma abordagem química sobre os produtos utilizados no cotidiano. In: Congresso Nacional de Educação, 5., 2018, Recife. **Anais**. Recife: Realize Eventos e Editora, 2018. Disponível em:
<https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD4_SA16_ID8612_17092018194418.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.

SOUZA, L. M. **Uso seguro e adequado de produtos de limpeza: condições de produção e acompanhamento do desenvolvimento de uma sequência didática em sala de aula da EJA**. Belo Horizonte, 2018. 137 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Docência) - Programa de Pós-Graduação em Educação e Docência), Universidade Federal de Minas Gerais, 2018. Disponível em:
<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-B2YHJH/1/disserta__o__v5.docx.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

TAMIASSO-MARTINHON, P.; ROCHA, A. S.; SIMÕES, G.; SOUSA, C. **Contextualização e intertransdisciplinaridade: a disciplina fronteiras da química**. In: COELHO, FJF; FRANCISCO, G.S.A.M. (org.). **Cadernos de ensino de ciências, saúde e biotecnologia**. 1. ed. Jundiaí (SP): Paco, 2018. p. 149-157.

UFABC. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC. **A química dos produtos de limpeza tradicionais**. s. d. Disponível em:
<<https://propg.ufabc.edu.br/ppgquimica/index.php/pt/a-quimica-dos-produtos-de-limpeza-tradicionais/>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

UFMG. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Periódicos UFMG: **A gente te conta**. 11 set 2017. Disponível em:
<<https://www.ufmg.br/periodicos/voce-sabe-o-que-e-avaliacao-por-pares-a-gente-te-conta/#:~:text=Consiste%20em%20submeter%20trabalhos%20cient%C3%ADficos,do%20trabalho%20a%20ser%20publicado.>>. Acesso em: 09 mar. 2022.

XAVIER, J. **Drinks com álcool gel: conheça os riscos da ingestão de produtos à base de álcool 70%**. 20 out 2020. Disponível em:
<<https://portal.fiocruz.br/noticia/drinks-com-alcool-gel-conheca-os-riscos-da-ingestao-de-produtos-base-de-alcool-70>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

ZAGO NETO, O. G.; DEL PINO, J. C. **Trabalhando a Química dos Sabões e Detergentes**. Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2011.
Disponível em: http://www.quimica.seed.pr.gov.br/arquivos/File/AIQ_2011/saboes_ufrgs.pdf.

APÊNDICE



Polo: Rio de Janeiro

A toxicologia dos produtos de limpeza: conceitos de química e saúde ministrados por meio de oficina.

Janaíara Araujo Cunha (IC)¹; Priscila Tamiasso-Martinhon(PQ)^{1,3,4}; Angela S. Rocha (PQ)^{2,3,4}; Célia Sousa (PQ)^{1,3,4}.

jana_1789@yahoo.com.br; pris-martinhon@hotmail.com; angela.sanches.rocha@gmail.com;

sousa@iq.ufrj.br

Licenciatura em Química da UAB - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CEDERJ; ² Instituto de Química, Universidade do Estado do Rio de Janeiro; ³ Núcleo de Estudos em Biomassa e Gerenciamento de Águas-NAB, Universidade Federal Fluminense; ⁴ Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA).

Palavras Chave: Ensino de Ciências, Oficina de ciências, Toxicologia.

Resumo

Uma grande gama de novos produtos químicos industrializados, que tocam direta ou indiretamente em diversos setores da vida humana, entraram em nossas casas, e em nosso dia a dia (LIMA, 2014). Por outro lado, as substâncias químicas de um modo geral, podem trazer riscos potenciais à saúde humana e ao meio ambiente (CONASQ, s.d.). O Ensino de Química pode e deve exercer um papel fundamental na proteção e preservação da saúde humana e da natureza (LIMA, MERÇON, 2011).

Com o objetivo de apresentar os riscos associados ao uso dos produtos de limpeza e sensibilizar estudantes do Ensino Médio (ensino regular e EJA) para utilizarem esses produtos de forma mais segura, foi realizada uma oficina, como parte das ações do Projeto de Educação Popular em Ciências (PEPCiências) na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2018.

A oficina foi realizada no formato de uma roda de conversa, utilizando como principal recurso de ensino frascos vazios de produtos de limpeza, que foram analisados com os participantes tornando-se ponto de partida para a discussão de diversos conteúdos: tipos de saneantes, composição e funções, reações químicas, prevenção de acidentes e serviços de informação e assistência toxicológica. Ao término da atividade foi solicitado aos participantes o preenchimento de um formulário de avaliação e foram entregues marcadores de página com os contatos dos serviços de Controle de Intoxicações no Estado do Rio de Janeiro.

Durante a atividade muitos alunos demonstraram interesse, interagindo e fazendo muitas perguntas, levando à discussão dos mais variados assuntos relacionados às ciências, tecnologia e saúde. Notou-se que alguns pontos abordados provaram ser desconhecidos, ou os alunos não conseguiam associar conteúdos de química com o tema abordado, evidenciando que os conteúdos de ciências precisam ser trabalhados de forma mais contextualizada em sala de aula.

Referências

CONASQ. Programa Nacional de Segurança Química. PRONASQ. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_seguranca/_arquivos/pronasq_ult_versao1_143.pdf>. Acesso em: 04 de jan de 2018.

LIMA, V. E. et al. Educação ambiental na manipulação, armazenamento e descarte de produtos químicos domésticos. In: Congresso Nacional de Educação; 18 a 20 setembro de 2014; Campina Grande: Editora Realize; 2014.

LIMA, V. F., e F. MERÇON. Metais Pesados no Ensino de Química. Química Nova na Escola, 2011: 199-205.

Agradecimentos

Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA). |

ANEXO A



Semana de Ciência e Tecnologia 2018 – De 16 a 19 de outubro, das 19:00h às 21:00h.

Apresentação:

Na semana de 15 a 19 de outubro de 2018 será realizada a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, cujo tema será "Ciência para a Redução das Desigualdades". Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Comunicação, essa ação permite que o conhecimento científico e tecnológico seja utilizado a fim de combater as desigualdades sociais e resolver problemas do dia a dia. Sendo assim, constitui uma forma de aproximar a ciência da sociedade (Sociedade Brasileira de Química, 2018).

Inspirado pelos objetivos da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, o Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA) desenvolveu o Projeto de Educação Popular em Ciências (PEPCiências), com a finalidade de oferecer aulas com abordagens diferenciadas aos estudantes com temas científicos variados em formato de oficinas. Neste ano, as oficinas serão realizadas de 16 a 19 de outubro, das 18:30h as 21:00h, em uma escola da rede pública estadual de São Gonçalo (cidade na Região Metropolitana do Rio de Janeiro).

Tema da oficina: A toxicologia dos produtos de limpeza.

Oficineiras: Janaiara Cunha (email: jana_1789@yahoo.com.br) e Priscila Tamiasso-Martinhon (email: pris-martinhon@hotmail.com)

Introdução/justificativa:

Com o início e o posterior avanço da química e do fenômeno de sua industrialização a partir do século XX, de modo especial após a Segunda Guerra Mundial (FREITAS 1995), uma grande gama de novos produtos químicos industrializados, que tocam direta ou indiretamente em diversos setores da vida humana tais como a saúde, higiene, alimentação, transporte e energia, dentre outros, entraram em nossas casas (FREITAS, 1995; LIMA, 2014), e em nosso dia a dia. Por outro lado, as substâncias

químicas de um modo geral, também podem trazer riscos potenciais à saúde humana e ao meio ambiente (CONASQ s.d.).

No entanto, é muito comum que esta necessidade de atenção na utilização destas variadas substâncias que entram em nossos lares passe despercebida, pois é também comum o pensamento que as substâncias químicas que oferecem riscos fazem parte apenas da realidade dos laboratórios e que em nossos lares estamos bem longe destes perigos que são inerentes a utilização destas substâncias (LIMA 2014). Assim, um dos principais fatores causadores de acidentes com substâncias químicas em ambiente doméstico é a falta de informação (Fiocruz s.d.) que aliada a eventuais descuidos, podem gerar desde danos transitórios tais como intoxicações leves, até danos permanentes como queimaduras e intoxicações severas e envenenamentos que podem até levar à morte do indivíduo. Onde os mais atingidos geralmente são as crianças e os idosos (UNESP 2000).

Desta forma, para reverter este quadro, o Ensino de Química pode e deve exercer um papel fundamental na proteção e preservação da saúde humana e da natureza (LIMA e MERÇON 2011), já que a educação é uma das melhores formas de prevenção, pois “o conhecimento possibilita que as pessoas adotem condutas de proteção diante de situações de risco” (ANTONIOLLI 2011) e também de respeito com o meio ambiente.

Objetivos:

- Apresentar os riscos associados ao uso dos produtos de limpeza.
- Sensibilizar os participantes para utilizarem esses produtos de forma mais segura.
- Divulgar o serviço e os contatos dos Centros de Assistência Toxicológica de nosso estado.

Público Alvo: Ensino Médio diurno e noturno, aproximadamente 16 participantes.

Carga horária: Oficina de duas horas, das 19:00h às 21:00h no dia 18 de outubro de 2018 (quinta-feira).

Local: Colégio Estadual Professora Antonieta Palmeira (CEPAP).

Conteúdo científico abordado: Tipos de saneantes, Composição e funções dos saneantes, Reações químicas (por exemplo: combustão, formação de gás cloro), Noções básicas de toxicologia (risco, perigo, intoxicação, toxicidade, dentre outros).

Recursos de Ensino: lousa e piloto, frascos vazios de produtos de limpeza (figura 1).



Figura 1: Embalagens vazias de produtos de limpeza disponíveis no comércio, utilizados como recurso de ensino na oficina.

Descrição das atividades:

- Arrumar os frascos de produtos de limpeza sobre a mesa, cumprimentar os participantes e apresentar-me.
- Iniciar a roda de conversa com uma pergunta geradora: "Hoje é dia de faxina. O que vamos fazer? O que vamos precisar? Vocês podem me ajudar a selecionar o material?". Incentivar os participantes a manipularem as embalagens, mostrar os produtos que costumam usar e como usam.
- Durante essa primeira interação, dividir os produtos nos seus diferentes grupos (alvejantes, desentupidores, detergentes e amaciantes, desodorizantes, desinfetantes, ceras e polidores). Explicar que se tratam de domissanseantes e para que serve cada grupo.
- Perguntar se alguém ou algum conhecido alguma vez se sentiu mal ou sofreu algum acidente usando os produtos de limpeza. Discutir os casos inserindo conceitos científicos. Alguns tópicos que podem ser abordados:

- Produtos a base de ácido não podem ser misturados com produtos com hipoclorito, pois gera gás cloro que é venenoso;
 - Cautela com uso de aromatizadores de ambiente (em excesso pode causar alergia);
 - Produtos a base de hidróxido de sódio (desentupidores) podem causar queimaduras se manipulados em proteção.
- A partir da leitura de alguns rótulos, explicar sobre a importância de ter cuidados durante o uso e no armazenamento dos produtos. Alguns tópicos que podem ser abordados:
- Proteger mãos e olhos;
 - Armazenar em local apropriado: fora do alcance de crianças e animais domésticos, em local seco e arejado, longe de fontes de calor;
 - Não misturar produtos de limpeza, ao menos que seja indicado no rótulo (por exemplo: amaciante e sabão em pó na máquina de lavar);
 - Não reaproveitar embalagens;
 - Ao comprar refis, ao transferir para outro recipiente, identificá-lo: nome do produto, lote, data de validade.
 - Apresentar os serviços de Controle de Intoxicações. Entregar os marcadores de página (figura 2).



Figura 2: Modelo de marcador de página a ser entregue aos participantes da oficina. No verso constam os contatos dos serviços de Controle de Intoxicações no Estado do Rio de Janeiro.

- Agradecer e encerrar a oficina.

ANEXO B



I Jornada
REQ-RJ

I JORNADA DA REDE RIO DE ENSINO DE QUÍMICA

24 de novembro de 2018
Polo Rio de Janeiro/UERJ



Certificamos que o trabalho intitulado **PRODUTOS DE LIMPEZA: CONCEITOS DE QUÍMICA E SAÚDE INISTRADOS POR MEIO DE OFICINA** de autoria de **JANAÍARA CUNHA; PRISCILA TAMIASSO-MARTINHON; ANGELA S. ROCHA; CÉLIA SOUSA** foi apresentado oralmente na Roda de Conversa durante a **I JORNADA DA REDE RIO DE ENSINO DE QUÍMICA**, realizado no **Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro**, no dia 24 de novembro de 2018.

Fábio Merçon
Coordenador do Polo Rio de Janeiro

Nilcimar dos Santos Souza
Presidente da Rede Rio de Ensino de Química

Larissa Codeço Crespo
Coordenadora Geral da I Jornada da REQ-RJ