



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL  
PROFQUI

ANNA BEATRIZ DE MORAIS GONÇALVES

**CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE SUBSTÂNCIA: UMA ABORDAGEM  
CONTEXTUALIZADA EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

RECIFE, PE

2024

ANNA BEATRIZ DE MORAIS GONÇALVES

**CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE SUBSTÂNCIA: UMA ABORDAGEM  
CONTEXTUALIZADA EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Federal Rural de Pernambuco para defesa, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Edenia Maria Ribeiro do Amaral

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Bruna Herculano da Silva Bezerra

RECIFE, PE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- G635c      Gonçalves, Anna Beatriz de Moraes  
CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE SUBSTÂNCIA: UMA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA EM  
AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO / Anna Beatriz de Moraes Gonçalves. - 2024.  
117 f.
- Orientadora: Edenia Maria Ribeiro do Amaral.  
Coorientadora: Bruna Herculano da Silva Bezerra.  
Inclui referências e apêndice(s).
- Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Mestrado Profissional em Química  
(PROFQUI), Recife, 2024.
1. Teoria dos Perfis Conceituais. 2. Substâncias. 3. Álcool em gel. I. Amaral, Edenia Maria Ribeiro do, orient. II.  
Bezerra, Bruna Herculano da Silva, coorient. III. Título

ANNA BEATRIZ DE MORAIS GONÇALVES

**CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE SUBSTÂNCIA: UMA ABORDAGEM  
CONTEXTUALIZADA EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Federal Rural de Pernambuco para defesa, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Química.

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Edenia Maria Ribeiro do Amaral (orientadora)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Bruna Herculano da Silva Bezerra (coorientadora)

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>º</sup>.Dr<sup>º</sup>. Antônio Inácio Diniz Júnior – UAST/UFRPE

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Jaqueline Dantas Sabino – Prof<sup>ª</sup> de Química da Educação Básica, Recife (PE)

Resultado: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Com imensa ternura e amor, dedico esta dissertação ao meu filho Marcos Benício, que aos seus três anos de idade já ilumina minha vida de maneira indescritível. Cada passo dado nesta jornada acadêmica foi motivado pelo desejo de construir um futuro melhor para você, filho. Seu sorriso e presença são fontes inesgotáveis de inspiração, e cada desafio enfrentado teve como propósito oferecer-lhe um exemplo de dedicação e perseverança. Que este trabalho seja um testemunho do meu compromisso em criar um mundo mais rico de possibilidades para você. Mamãe te ama mais do que as palavras podem expressar, meu menino.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho e para a minha jornada acadêmica. Este é um momento de expressar minha gratidão a cada pessoa que esteve ao meu lado.

Primeiramente, agradeço a Deus por guiar meus passos e permitir que eu alcançasse esta etapa. Sua graça foi fundamental em todos os momentos.

Minha família merece uma gratidão especial. A vocês, que sempre estiveram ao meu lado, apoiando, ajudando e acreditando em mim nos momentos mais desafiadores, meu profundo agradecimento. À paciência que tiveram nos momentos delicados, meu reconhecimento e carinho.

Ao meu filho Marcos Benício, sua presença foi inspiradora. Agradeço por ser uma fonte constante de motivação.

Ao meu marido Marcus, suas palavras de incentivo e seu apoio foram indispensáveis nesta jornada.

Edenia, minha querida orientadora, sua dedicação e apoio foram além das expectativas. Não encontro palavras suficientes para descrever o quanto a senhora significou para mim. Obrigada por segurar minha mão e caminhar ao meu lado de forma incansável. Obrigada por tudo e por tanto.

À Bruna, minha coorientadora, mesmo durante seu puerpério, sua dedicação e ajuda foram inestimáveis. Obrigada por estar presente e me incentivar a todo momento.

Agradeço ao EREFEM São Francisco de Assis, em especial à gestora Micheline, por confiar em mim e permitir a realização desta pesquisa em sua instituição.

À banca examinadora, Prof<sup>o</sup>.Dr<sup>o</sup>. Antônio Inácio Diniz Júnior e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jaqueline Dantas Sabino, meu agradecimento pelo aceite e valiosas contribuições.

Aos meus alunos que participaram da pesquisa, agradeço pelo empenho e dedicação, vocês foram peças fundamentais neste processo.

Aos colegas do NUPEDICC, em especial a Kassielly, Mayara e Jaque, obrigada pela troca de conhecimento e pelo suporte em momentos cruciais.

Às minhas amigas do São Francisco, Jéssica, Joelma e Edna, e ao meu amigo do Múltiplo Ensino, Phelipe, agradeço pelas conversas, risadas e pela ajuda que me proporcionaram.

Este é um marco que reflete a união de esforços e apoios que recebi ao longo do caminho. A todos, o meu mais sincero agradecimento.

## RESUMO

Este trabalho aborda a importância das concepções informais dos estudantes ao chegar à sala de aula e como essas ideias podem ser exploradas no contexto escolar de forma a tornar ainda mais ricas as situações de aprendizagem. Esta pesquisa toma por base a Teoria dos Perfis Conceituais de Mortimer (Mortimer, 1995; Mortimer et al, 2014) para desenvolver uma sequência didática sobre o uso do álcool em gel, focando no conceito de substância. Com isso, busca contextualizar o conteúdo como forma de tornar o aprendizado mais significativo, permitindo que os estudantes relacionem os conceitos com experiências da sua vida. O principal objetivo deste estudo é analisar processos de construção de significados a partir de zonas do perfil conceitual de substância, vivenciados por estudantes em uma sequência didática contextualizada com o tema do álcool em gel. A metodologia envolve uma abordagem qualitativa interpretativa e descritiva, aplicando a sequência didática para investigar a construção de significados sobre o conceito de substância e o uso do álcool em gel, levando em consideração a influência das concepções prévias ou informais dos estudantes. A pesquisa foi realizada com 20 alunos de uma escola da rede estadual de Pernambuco, no Recife. Os participantes da pesquisa foram estudantes do 3º ano do Ensino Médio. Foram analisadas respostas a um questionário inicial e transcrições de áudio gravações de aulas, e os resultados mostraram a emergência de uma diversidade de modos de pensar caracterizados por zonas do perfil conceitual de substância, que apontam para um processo de conceituação vivenciado pelos estudantes no qual os sentidos trazidos previamente para os conceitos estudados possam ser confrontados com a visão científica promovendo a significação dos mesmos e das experiências vividas em contextos diversos. Os resultados evidenciaram que durante a sequência didática, algumas zonas do perfil conceitual de substância foram identificadas nas falas dos estudantes e grupos. As atividades implementadas ampliaram a emergência dessas zonas conceituais, proporcionando uma visão do processo de conceituação experimentado por alguns estudantes. Além disso, foi observado que essas zonas do perfil conceitual surgem no contexto das atividades em sala de aula, exercendo influência na forma como os estudantes conceituam. Desse modo, esse estudo mostrou a importância de o professor estar consciente dessas zonas, não apenas para o planejamento, mas também para facilitar e orientar as discussões em sala de aula.

Palavras-chave: Teoria dos Perfis Conceituais, substância, álcool em gel.

## ABSTRACT

This work addresses the importance of students' informal conceptions when they discuss contents in classroom and how these ideas can be explored in the school context to make learning situations even richer. This research is based on Mortimer's Theory of Conceptual Profiles (Mortimer, 1995; Mortimer et al, 2014) to develop a didactic sequence on the use of hand sanitizer, focusing on the concept of substance. So, it seeks to contextualize the content to make learning more meaningful, allowing students to relate the concepts to experiences in their lives. The main objective of this study is to analyze processes of making meanings from zones of the conceptual profile of substance, experienced by students in a didactic sequence contextualized with the theme of alcohol hand sanitizer gel. The methodology involved a qualitative interpretative and descriptive approach, applying a didactic sequence to investigate the making meaning process about the concept of substance and the use of alcohol gel, considering the influence of students' previous or informal conceptions. The research was carried out with 20 students, in a class of year 11, from a High School in Recife, Pernambuco, Brazil. Answers to an initial questionnaire and transcripts of audio recordings of classes were analyzed, and the results showed the emergence of a diversity of ways of thinking characterized by zones of the conceptual profile of substance. We investigate processes of conceptualization experienced by the students in which the meanings previously brought to the concepts can be confronted with the scientific view, in other words, facing scientific meanings to the experiences lived in diverse contexts. Results showed that during the didactic sequence, some zones of the conceptual profile of substance were identified in the students' and groups' statements. The activities implemented expanded the emergence of these conceptual zones, providing insights as part of the conceptualization process experienced by some students. In addition, it was observed that these zones of the conceptual profile emerged in the context of classroom activities, influencing the way students conceptualize. Thus, this study showed the importance of the teacher being aware of these zones, not only for planning, but also to facilitate and guide discussions in the classroom.

Keywords: Theory of Conceptual Profiles, substance, alcohol hand sanitizer gel.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Formulações recomendadas pela Organização Mundial da Saúde, contendo as concentrações finais de cada insumo químico utilizado.....	22
Quadro 2: Resumo das atividades planejadas para a sequência didática.....	29
Quadro 3: Questionário aplicado para coleta de dados.....	30
Quadro 4: Questões para o vídeo do Químico autodidata.....	31
Quadro 5: Questões reformuladas para o podcast.....	32
Quadro 6: Conteúdos abordados na aula expositiva e dialogada com a temática do álcool em gel.....	32
Quadro 7: Questões para a aula expositiva e dialogada.....	33
Quadro 8: Esquema da atividade de rotação por estações.....	34
Quadro 9: Sistematização das respostas das questões 2, 7 e 8 correspondendo a análise do Descritor 1 - compreensão do álcool em gel como substância.....	40
Quadro 10: Sistematização das respostas das questões 1 e 3 correspondendo a análise do Descritor 2 – uso do álcool em gel na pandemia.....	45
Quadro 11: Sistematização das respostas das questões 4, 5 e 6 correspondendo a análise do Descritor 3 – propriedades e usos do álcool em gel.....	49
Quadro 12: vídeo do químico autodidata (fake) versus podcast (fato).....	54
Quadro 13: Análise dos rótulos dos produtos à base de álcool.....	60
Quadro 14: Compreensão dos estudantes sobre a função do álcool em gel como desinfetante...62	
Quadro 15: Compreensão dos estudantes sobre a composição química do álcool em gel.....	63
Quadro 16: Observação dos grupos sobre o comportamento do álcool em gel em diferentes materiais.....	64
Quadro 17: Compreensão dos alunos de como a estrutura molecular do álcool permite sua ação desinfetante.....	65

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>10</b>
2.3.	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	16
2.4.	ÁLCOOL EM GEL .....	22
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>27</b>
3.2.	CONTEXTO E SUJEITOS DA PESQUISA .....	27
3.3.	ETAPAS E INSTRUMENTOS DA PESQUISA .....	28
3.3.1.	<b>Etapa 1 – Proposição e Aplicação da Sequência Didática</b> .....	28
3.3.2.	<b>Etapa 2 – Análise de Dados</b> .....	35
3.4.	PRINCÍPIOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	36
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>38</b>
4.1.	QUESTIONÁRIO PRÉVIO .....	38
4.2.	VÍDEO POLÊMICO E PODCAST QUIMICAST .....	52
4.4.	ATIVIDADE DE ESTUDO POR ESTAÇÕES .....	58
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>65</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE</b> .....	<b>72</b>
	<b>PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	<b>93</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O estudante, quando chega à sala de aula, apresenta suas próprias concepções. As concepções informais não são informações triviais que o ser humano obtém no seu dia a dia (Municio e Crespo, 1998). Elas exprimem valores sociais e culturais, podendo ser uma representação da realidade, firmada em experiências. Sendo assim, considera-se que essas ideias informais são alternativas relacionadas ao conhecimento científico, visto que estão fundamentadas em aspectos subjetivos do cotidiano ao invés de conhecimentos científicos.

Com o Movimento das Concepções Alternativas, surgiram propostas de estratégias de ensino direcionadas a uma mudança conceitual. Segundo Posner et al (1982), as concepções dos estudantes deveriam ser substituídas pelo conhecimento científico a partir das limitações, contradições ou problemas existentes em suas ideias. Entretanto, as concepções informais são resistentes a mudanças e raramente são abandonadas, conforme mostrado em aplicações do modelo de mudança conceitual em contextos de sala de aula (Mortimer, 1996; Municio e Crespo, 2006). Mesmo quando expostos ao estudo e aplicação de conceitos científicos, os estudantes geralmente mantêm suas concepções informais, possivelmente devido à dificuldade de aplicar os novos conceitos em situações do cotidiano. Além disso, as concepções informais podem ser percebidas como úteis pelos estudantes em certos contextos, onde a praticidade e a familiaridade são mais valorizadas do que a precisão científica. Portanto, é fundamental que os estudantes sejam capazes de adaptar o uso tanto de suas concepções informais quanto do conhecimento científico, atribuindo sentido às suas experiências tanto dentro quanto fora do contexto escolar. Nesse sentido, é essencial que os educadores estejam atentos às concepções apresentadas pelos estudantes em sala de aula, a fim de tornar a aprendizagem mais envolvente, relevante e significativa. Esse processo visa promover uma compreensão mais profunda e duradoura do conteúdo, possibilitando uma verdadeira transformação no pensamento dos alunos.

Durante a pandemia da COVID-19, o uso do álcool em gel na prevenção ao contágio pelo coronavírus recebeu destaque mundial, sendo amplamente falado e utilizado. Essa relevância motivou a escolha da contextualização do tema álcool em gel atrelada à teoria dos perfis conceituais para ser desenvolvido neste trabalho, pois os estudantes poderão fazer conexões entre o que estão aprendendo e a realidade vivida não apenas por eles, mas pelo mundo todo. Além disso, essa abordagem salienta a importância da continuação das medidas preventivas ao contágio, especialmente em ambientes fechados, como os hospitais. Mesmo com

o controle da pandemia, manter esse hábito de prevenção é imprescindível para reduzir cada vez mais o número de contágios. A escola, portanto, é um espaço interessante para discutir essas informações.

O conceito de substância foi escolhido por ser um conteúdo muito importante para o ensino de Química, além de ser um conteúdo trabalhado nos ensinamentos fundamental e médio e que, quando bem estruturados, proporcionam a aprendizagem de outros diversos conceitos. (Lacerda, Campos e Junior, 2012; Sabino, 2015). Para Gagliardi (1988), o conceito de substância pode ser considerado estruturante, uma vez que impulsionaram o desenvolvimento da Química e tem relação direta ou indireta com os demais conceitos químicos e as diferentes questões a eles vinculados.

O perfil conceitual de substância foi escolhido por auxiliar na compreensão do álcool em gel, que foi um produto antisséptico fundamental no período da pandemia. Essa escolha é importante porque promove um espaço de reflexão e construção de significados. Ao alinhar esse conceito ao contexto do álcool em gel, os estudantes podem compreender melhor a natureza e as propriedades desse produto, além de entenderem sua aplicação prática no cotidiano. A relação direta entre o conceito de substância e o álcool em gel está na compreensão de que o álcool em gel é uma mistura de substâncias, não uma substância pura. Ele é composto principalmente por álcool etílico (etanol), água e outros ingredientes como agentes espessantes e emolientes. Portanto, o álcool em gel não se enquadra estritamente no conceito de substância pura, mas sim de uma mistura de substâncias com propriedades antissépticas. Ao entender as características das substâncias e sua aplicação, os alunos podem compreender melhor como o álcool em gel atua na prevenção de doenças, especialmente em um contexto de pandemia como o que vivemos.

Essa junção é importante para o ensino de química porque conecta os conceitos abstratos da disciplina com situações reais do cotidiano dos alunos, tornando o aprendizado mais significativo e aplicável. Ao entender como a química está presente em produtos comuns, como o álcool em gel, os alunos podem desenvolver uma compreensão mais profunda dos princípios científicos e sua relevância prática. Isso também ajuda a promover uma visão mais ampla da química, mostrando sua importância não apenas em laboratórios, mas também em situações do dia a dia.

A teoria dos perfis conceituais foi proposta por Mortimer (Mortimer 1995; Mortimer et al, 2014), ainda como noção, para estruturar os diversos modos que um indivíduo pode pensar associados às formas de falar sobre um mesmo conceito e assim, acompanhar a evolução

conceitual no processo de ensino-aprendizagem. Os diferentes modos de pensar podem ser arrançados em zonas de um perfil conceitual, relacionadas à compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos estes últimos acrescentados ao longo do desenvolvimento da teoria. Nesta perspectiva, pode-se confrontar o conhecimento científico com o conhecimento alternativo do aluno, sobretudo quando o professor utiliza a contextualização e faz discursos interativos em sala de aula.

As zonas de um perfil conceitual atual são associadas a contextos diversos nos quais os modos de pensar que elas representam fazem sentido, dessa forma, ao trabalhar com a teoria do perfil conceitual somos necessariamente convidados a propor processos de contextualização. Contextualizar os conteúdos é uma das maneiras de contribuir para que os conhecimentos a serem trabalhados façam sentido para os estudantes, para as suas vidas, permitindo que os estudantes façam conexões entre o que está sendo estudado e sua realidade, favorecendo seu reconhecimento como sujeito em sua história e instigando para que possa contribuir e intervir em sua comunidade e sociedade de forma crítica, solitária, ética e sustentável. Sendo assim, a contextualização tem uma finalidade epistemológica, devendo mostrar que o conhecimento é resposta a uma necessidade real (Pernambuco, 2021).

O Currículo de Pernambuco (2021) segue as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tendo como objeto do conhecimento o conceito de substância. As habilidades de área e habilidades específicas dos componentes estão descritas abaixo:

Habilidades de área da BNCC:

(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas. (PERNAMBUCO, 2021, P. 263)

Para a área de Ciências da Natureza e o componente curricular Química o currículo busca desenvolver habilidades relacionadas ao conceito de substância, de forma que os estudantes possam compreender a composição química da matéria e as propriedades das substâncias, além de ser capazes de descrever e explicar as transformações químicas e físicas que ocorrem nas substâncias e suas consequências.

Essa habilidade é muito importante para a formação dos alunos, pois permite que eles entendam melhor o mundo ao seu redor, identifiquem problemas ambientais e proponham soluções sustentáveis para esses problemas. Entretanto, para que essa habilidade seja

desenvolvida em sala de aula, é necessário haver infraestrutura adequada na escola e que os professores sejam capacitados e estejam dispostos a abraçar atividades práticas e interativas em suas aulas, como experiências práticas, uso de tecnologias educacionais, como simulações e softwares, a realização de projetos interdisciplinares que envolvam diferentes áreas do conhecimento, o estímulo à pesquisa científica e a promoção de discussões em grupo para que os alunos possam compartilhar suas ideias e perspectivas. Contudo, muitas escolas carecem dessa infraestrutura e dessa capacitação por parte dos professores, dificultando assim, o desenvolvimento adequado desta habilidade.

Habilidades específicas dos componentes  
(EM13CNT101QUI01PE) Compreender e analisar as transformações ocorridas nos sistemas químicos, a partir das propriedades das substâncias que os compõem, articulando os conceitos, princípios e leis que as regem para prever efeitos que garantam a preservação da vida em todas as suas formas. (PERNAMBUCO, 2021, P. 263).

Os livros didáticos, por serem uma das ferramentas utilizadas pelo professor para desenvolver as habilidades e competências previstas na BNCC, devem estar alinhados com o documento oficial e devem contemplar a habilidade específica de forma adequada. Para isso, os livros didáticos devem abordar aspectos como: contextualização, interdisciplinaridade, atividades práticas e abordagem crítica. Porém, muitos livros didáticos e materiais de ensino utilizam uma abordagem descritiva das substâncias, apresentando apenas suas características físicas e químicas básicas, sem aprofundar em suas propriedades e estrutura molecular. Muitas vezes, o conceito de substância é abordado de maneira simplista, sem considerar a complexidade das interações químicas envolvidas, e de forma desconectada com a realidade dos alunos e sem conexão com outras áreas do conhecimento, o que pode dificultar a compreensão e o interesse dos estudantes.

É essencial criar situações que estejam intimamente ligadas à realidade dos alunos, permitindo-lhes desenvolver habilidades que possibilitem a compreensão e atuação no mundo em que vivem. No contexto do Currículo de Pernambuco, alinhado com a BNCC, destaca-se sua relevância em todas as fases da Educação Básica. A instituição educacional deve proporcionar oportunidades que permitam aos alunos cultivar habilidades e competências práticas, aplicáveis no contexto da vida cotidiana. Esse processo engloba a aquisição de conhecimento, a capacidade de realizar tarefas, a convivência colaborativa e o desenvolvimento pessoal. (Silva e Felicetti, 2014, p.18; Delors, 1996).

Na literatura, alguns trabalhos (Oliveira, 1995; Oki, 2002; Silva e Aguiar, 2011; Lacerda et al, 2012; Sabino e Amaral, 2018) discutem a respeito da pluralidade de visões concedidas ao

conceito de substância e alegam que para vencer as dificuldades encontradas por professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem deste conceito é necessário conhecer a sua epistemologia.

Partindo do que foi exposto, surge o questionamento que norteia este trabalho: Como os estudantes constroem significados em relação ao conceito de substância, explorando diferentes zonas do perfil conceitual, durante sua participação em uma sequência didática contextualizada com o tema do álcool em gel?

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho é:

Analisar processos de construção de significados a partir de zonas do perfil conceitual de substância, vivenciados por estudantes em uma sequência didática contextualizada com o tema do álcool em gel.

E os objetivos específicos são:

- Elaborar o desenho de uma sequência didática que possibilite a discussão de diferentes modos de pensar e formas de falar sobre substância e álcool;
- Identificar os diferentes modos de pensar e formas de falar sobre substância expressadas pelos estudantes no desenvolvimento da sequência didática contextualizada a partir do uso do álcool em gel;
- Investigar o processo de construção de significados vivenciados pelos estudantes a partir da sequência didática.

Neste trabalho, foi elaborada e aplicada uma sequência didática para que, a partir dela, pudéssemos investigar a construção de significados do conceito de substância, mais especificamente sobre o uso do álcool em gel, onde foi usada uma abordagem qualitativa da pesquisa com caráter qualitativo e descritivo.

A dissertação segue a seguinte organização: no primeiro capítulo, fizemos a fundamentação teórica, abordando a teoria do perfil conceitual proposta por Mortimer (1995) para investigar a heterogeneidade do pensamento e da linguagem nas salas de aula, o processo de conceitualização para substância, a contextualização do conhecimento para torná-lo mais significativo e a discussão sobre o uso do álcool em gel durante a pandemia de COVID-19.

No segundo capítulo, apresentamos a metodologia, que tem por objetivo investigar a construção de significados do conceito de substância através da elaboração e aplicação de uma sequência didática baseada nos estudos de Amaral, Silva e Sabino (2018) e na teoria dos perfis conceituais de Mortimer e El-Hani (2014), utilizando uma abordagem qualitativa interpretativa e descritiva.

No terceiro capítulo, apresentamos os resultados alcançados, bem como fizemos discussões sobre eles. E, por último, temos as Considerações Finais e Referências Bibliográficas utilizadas no decurso do trabalho.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste item falaremos do perfil conceitual, tendo como base a heterogeneidade do pensamento e da linguagem nas salas de aulas para investigar o processo de conceituação para substância; também abordaremos a contextualização do conhecimento, de modo a desfragmentá-la e a promover situações que possam reconstruir significados, tornando o conhecimento mais significativo e, por fim, discutiremos sobre o álcool em gel, com base no seu evidente uso durante a pandemia para evitar o contágio do COVID-19.

### 2.1. TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS

Antes de se apresentar a teoria do perfil conceitual e os pressupostos teóricos que a norteia, será exposta uma ideia a respeito de conceito e conceituação, segundo Mortimer, Scott e El-Hani (2012), para fundamentar a diversidade do pensamento e da linguagem existente nas interações em sala de aula.

Mortimer, Scott e El-Hani (2012) identificam duas visões a respeito de conceitos. Na primeira visão, considerada dominante, os conceitos são considerados modelos ou esquemas mentais que o indivíduo possui. Nessa perspectiva, a evolução conceitual ocorre quando esses esquemas individuais sofrem transformação. E na segunda visão, faz-se uma diferenciação entre conceito, que exhibe significados parcialmente estáveis que apenas existe nas linguagens naturais e nos sistemas de conhecimento; e conceituação, um processo dinâmico que decorre da mente humana e se modifica ao passo que o indivíduo vivencia experiências externas, sendo assim chamado por Vygotsky (1978) de pensamento conceitual.

Segundo Mortimer, Scott e El-Hani (2012), do ponto de vista sociointeracionista, os processos de socialização são muito importantes, visto que nos dá a ideia de que “possuímos” conceitos que advém da predisposição do pensamento conceitual de agir de forma símile em meio a experiências símiles.

Uma outra ideia de Vygotsky que auxilia no entendimento da permanência do conceito é a diferenciação entre sentido e significado. O sentido é uma formação dinâmica, fluida e complexa que, dependendo do contexto, o sentido da palavra muda. Já o significado é uma construção sociocultural e mais estável. Para Mortimer, Scott e El-Hani (2012), aprender um conceito é sinônimo de aprender seu significado e a produção de sentido é completamente pessoal.

Diante disto, Mortimer, Scott e El-Hani (2012) fazem uma distinção entre conceito e conceituação, na qual o conceito é formado socialmente e através da linguagem e conceituação é um processo mais dinâmico que surge das interações com o meio externo. A perspectiva sociointerativista do conceito possibilita diferentes maneiras de conceituar a experiência vivenciada, o que intimamente se relaciona com a teoria do perfil conceitual a qual considera a heterogeneidade no modo de pensar e forma de falar sobre um conceito (Mortimer, Scott e El-Hani, 2012).

Proposta por Mortimer (1995), a noção do perfil conceitual surge, em meados de 1990, como forma de encontrar um modelo para descrever as mudanças nos pensamentos dos indivíduos como consequência do processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, o perfil conceitual surge como modelo para significar as experiências vividas pelos indivíduos baseadas nos diferentes modos de ver e conceituar o mundo, tendo como base a heterogeneidade do pensamento e da linguagem nas salas de aulas de ciências (Mortimer e El-Hani, 2014; Sabino e Amaral, 2018).

Recentemente, Mortimer e El-Hani (2014) reformularam a teoria dos perfis conceituais e os diferentes modos de pensar sobre um determinado conceito podem ser estruturados em zonas caracterizadas por compromissos epistemológicos (relacionado à produção do conhecimento e às diferentes interpretações da natureza ligados à filosofia), ontológicos (relativo à natureza do objeto) e axiológicos (relacionado a valores e finalidades atribuídos às ideias dos indivíduos) adotados pelos sujeitos (Amaral et al., 2018).

As concepções que existem na apresentação de um perfil conceitual se compõem em zonas que correspondem a uma visão de mundo particular e podem estar presentes de maneiras diferentes num mesmo indivíduo, visto que o perfil é vigorosamente influenciado pelas experiências específicas de cada um (Mortimer et al., 2014).

Diferentemente do perfil epistemológico, os níveis chamados por Bachelard de pré-científicos, no perfil conceitual, não são restringidos por escolas filosóficas de pensamento, mas pelos compromissos epistemológicos e ontológicos dos indivíduos. Devido a essas características individuais serem fortemente influenciadas culturalmente, o perfil conceitual pode ser definido como um sistema supraindividual de formas de pensamento que pode ser atribuído a qualquer indivíduo dentro da mesma cultura. (Mortimer, El-Hani, 2014).

O perfil conceitual é baseado na ideia de que as pessoas exprimem diferentes formas de ver e conceituar o mundo para significar suas experiências (Mortimer; El-Hani, 2014). Foi inicialmente desenvolvido como uma alternativa ao modelo de mudança conceitual de Posner

et al (1982), o qual defende que o aluno deve abandonar suas concepções prévias e adquirir concepções científicas ao aprender ciências.

Posteriormente, as bases teóricas do perfil conceitual se distanciaram do perfil epistemológico de Bachelard e foi sendo incorporada a uma perspectiva sociocultural e sociointerativista, onde a aprendizagem de ciências é tratada como o aprendizado da linguagem social da ciência por meio de interações discursivas em sala de aula (Mortimer e Scott 2003).

Outros pressupostos teóricos também se integram ao perfil conceitual: o construtivismo contextual de Cobern (1996) em que a coexistência de diferentes modos de pensar e falar é tida como resultado da aprendizagem de ciências; a teoria da linguagem do círculo de Bakhtin, como referencial para análise das formas de falar; A teoria do desenvolvimento das funções mentais de Vygotsky, como base para a investigação da aprendizagem; a estrutura analítica de Mortimer e Scott (2002) sobre abordagens comunicativas em sala de aula e a análise da construção do conhecimento escolar em termos da sociologia da educação de Basil Bernstein (Mortimer, Scott E El-Hani 2012).

Sendo assim, a teoria dos perfis conceituais fundamenta-se na ideia de que as pessoas apresentam formas distintas de ver e conceituar o mundo, ou seja, diferentes modos de pensar são utilizados em variados contextos (Mortimer 1994, 1995, 2000). A heterogeneidade de pensamento significa, portanto, que em quaisquer cultura e indivíduo, existem diferentes tipos de pensamento verbal e não apenas uma única forma homogênea de pensamento (Tulviste 1991).

O modelo teórico de perfil conceitual serviu como base para significativos trabalhos na área de educação, relacionados a diversos conceitos, por exemplo: substância (Silva e Amaral, 2013; Sabino e Amaral, 2018) e reações químicas (Macedo e Penha, 2014; Júnior et. Al, 2014). Nesta pesquisa, iremos trabalhar com a ideia de perfil conceitual de substância.

De acordo com Mortimer, Scott e El-Hani (2012), é muito importante estar atento aos aspectos metodológicos usados para propor o perfil conceitual. Se faz necessário considerar uma gama de significados atribuídos a um conceito e uma diversidade de contextos de produção de significados, englobando ao menos três dos quatro domínios genéticos propostos por Vigotsky: domínios sociocultural, microgenético e ontogenético. Para isso, deve-se buscar, nos dados, compromissos ontológicos e epistemológicos que estabilizem modos de pensar e formas de falar sobre os conceitos, pois assim as zonas para a construção de um perfil conceitual se individualizam. Para que esses compromissos sejam alcançados, devem ser analisados dados

de fontes variadas, de forma dialógica e não sequencial, de modo que todos os dados interajam entre si. Dentre as fontes que podem ser usadas, os autores destacam:

(1) fontes secundárias sobre a história da ciência e análises epistemológicas sobre o conceito em estudo, que são particularmente instrumentais na compreensão da produção de significados no domínio sócio-cultural e no estabelecimento de compromissos ontológicos e epistemológicos que norteiam os processos de significação de um conceito;

(2) trabalhos sobre concepções alternativas de estudantes, que são úteis para compreender a significação dos conceitos no domínio ontogenético;

(3) dados colhidos através de entrevistas, questionários e filmagens de interações discursivas numa variedade de contextos de produção de significado, particularmente em situações educacionais, que dão acesso aos domínios ontogenético e microgenético. (Mortimer; Scott; El-Hani, 2012, P. 116.)

Sendo assim, neste trabalho, serão avaliadas as variadas formas de pensar alinhadas com as zonas do perfil conceitual de substâncias, de modo que emergja em sala de aula discussões acerca do conceito em questão.

## 2.2. PERFIL CONCEITUAL DE SUBSTÂNCIA

A teoria do perfil conceitual possibilita o entendimento de que diferentes modos de pensar sobre um conceito podem ser aplicados a contextos variados, construídos pelas experiências de vida e influenciados pelo contexto histórico. (Mortimer et al., 2014; Diniz Júnior & Amaral, 2019). Desse modo, os perfis conceituais podem ser considerados como modelos da heterogeneidade de pensamento empregados pelos indivíduos para significar suas experiências com base nos diferentes modos de ver e conceituar o mundo.

O conceito de substância, além de polissêmico, é tido como um dos mais importantes na Química, uma vez que a sua compreensão é indispensável para a ampliação do conhecimento e estruturação de vários outros conceitos, como o de elemento, mistura e reações químicas (Silva e Amaral, 2013; Sabino e Amaral, 2018; Silva, 2017).

Pode-se perceber, no decorrer da história das Ciências, múltiplas formas de falar este conceito, relacionadas aos diversos modos de pensar – o que revela que seu desenvolvimento ocorreu por meio do acesso a vários tipos de concepção. Além do mais, este conduz o discurso de professores e alunos de Química durante suas trajetórias de vida, uma vez que existe uma aproximação entre as concepções informais e científicas, válidas em algum momento da história (Silva, 2017).

Para elaborar um perfil conceitual, precisa-se estabelecer zonas, as quais estão relacionadas com compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos e que caracterizarão a heterogeneidade do tema específico que será perfilado. (Silva, 2017, Amaral et al., 2018; Lima et al., 2021).

Silva e Amaral (2017) propuseram um perfil conceitual de substância baseado nas zonas – generalista, essencialista, substancialista, racionalista e relacional. Entretanto, em estudos recentes, Sabino, Silva e Amaral (2018) revisaram as zonas originais e algumas foram modificadas, com base nos compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos, passando a ser: generalista, pragmática/utilitarista (anteriormente incluída em uma zona essencialista), substancialista, empírica, racionalista e relacional. (Amaral, Silva E Sabino, 2018).

Na zona generalista, a palavra substância é usada de forma intuitiva e generalizada, sendo considerada como algo presente em tudo, sem preocupação em diferenciar termos como materiais, mistura, substância ou elemento químico. Nesta zona, são explanadas concepções vagas e generalizadas de que as substâncias podem ser qualquer coisa. Desse modo, é normal surgirem interpretações de que misturas como sal, detergente, leite e água mineral são substâncias únicas, apesar desses materiais serem formados por vários compostos químicos ou substâncias. Com a reformulação das zonas, os autores acrescentaram ideias em que substância é considerada essencial ou a essência dos materiais. Portanto, o termo substância engloba interpretações prévias e informais, obtidas no cotidiano. (Amaral, Silva e Sabino, 2018; Silva, 2017; Lima, Silva e Marcelino-Jr, 2021).

Na zona pragmática/utilitária, de acordo com Amaral et al. (2018), as ideias sobre substâncias são caracterizadas através das aplicações e utilidades que ela pode ter, gerando possíveis benefícios ou malefícios para o meio ambiente e, principalmente, para os seres humanos. Em vista disso, as propriedades das substâncias são interpeladas no sentido pragmático. Os autores também elucidam que nesta zona foram identificados compromissos epistemológicos e axiológico, considerando um sentido pragmatista, em que existe uma correlação entre situações empíricas e uma abordagem teórica envolvendo questões de valor e interpretação, conduzindo os sujeitos na construção de conhecimento ao mundo externo. (Amaral, Silva E Sabino, 2018). Nesta zona, as formas de falar e os modos de pensar sobre substâncias são importantes para a manutenção da vida. Por exemplo, muitos afirmam que a água é essencial para a vida e na manutenção da natureza, entretanto, não são levadas em

consideração as propriedades físico-químicas, como o fato de ser um solvente universal, que as tornam importante. (Amaral e Silva, 2020).

Na zona substancialista, o sujeito apresenta noções científicas sobre o conceito de substância química, percebendo a existência de diferentes compostos, classificações e propriedades. (Silva, 2017). Entretanto, nas formas de falar, os elementos constituintes da matéria (átomos e moléculas) são abordados como se possuíssem as mesmas propriedades físicas e químicas do seu conjunto, isto é, da substância. Com esta visão, muitos alunos consideram que o ouro é amarelo porque os átomos de ouro são amarelos e não por ser uma característica de um dos seus constituintes. Outro exemplo é quando os alunos consideraram que os átomos isolados do hidrogênio possuem as mesmas características do gás hidrogênio. Também se observa a substancialização das propriedades quando o gás cloreto de hidrogênio é considerado um ácido, sendo que a propriedade da acidez emerge somente em solução aquosa. (Silva e Amaral, 2020; Amaral, Silva e Sabino, 2018).

A capacidade de entender as propriedades macroscópicas e as características microscópicas das substâncias está associada ao pensamento científico e diante dessa perspectiva científica do termo substância é que as zonas empírica, racionalista e relacional foram elaboradas. (Silva e Amaral, 2020).

Na zona empírica, as concepções acerca das substâncias abordam as propriedades físico-químicas das substâncias como características marcantes para seu reconhecimento químico. Sendo assim, existe uma variedade de substâncias que formam materiais com propriedades específicas as quais podem ser observadas ou definidas por meio da manipulação de materiais ou substâncias e das transformações na natureza. Como exemplo, tem-se que os metais são caracterizados por sua dureza, maleabilidade e brilho ou que a água é caracterizada por sua temperatura de ebulição a 100°C a nível do mar. (Silva e Amaral, 2020).

Na zona racionalista são encontradas concepções de caráter científico para explicar as características e propriedades das substâncias tanto no nível macroscópico quanto no nível microscópico. (Amaral, Silva e Sabino, 2018). Nesta zona, o entendimento a respeito de substância é mais rebuscada quando comparada às zonas anteriores, uma vez que as substâncias possuem propriedades bem definidas e que lhes são características, podendo ser vistas por uma ótica macroscópica e microscópica, em que por meio da visão macroscópica é possível identificar as propriedades que são visíveis a olho nu e que as caracterizam, como densidade, ponto de ebulição, ponto de fusão, etc., e na ótica microscópica, onde é possível explicá-las por meio de ligações químicas e/ou interações moleculares. (Amaral e Silva, 2021).

Na zona relacional, Silva e Amaral (2013) consideram as ideias sobre substâncias complexas ou abstratas, sendo um modelo teórico para explicar o comportamento da matéria. Desse modo, a concepção de substâncias 100% puras, com propriedades físico-químicas bem definidas é tida como uma aproximação teórica. (Silva E Amaral, 2021). Nesta zona, existe uma relação entre matéria e energia e como essa conexão influencia as propriedades que constituem a matéria. Ainda segundo Silva e Amaral (2020), uma investigação da visão relacional do conceito de substância tem potencial para ajudar a ampliar a compreensão deste conceito, uma vez que esta discussão é implícita nos livros didáticos de Química a nível básico e superior.

Sendo assim, a partir dessas zonas, nesta pesquisa será elaborada e aplicada uma sequência didática, com base nas ideias de Méheut (2005, apud. Silva E Amaral, 2020), para que possamos investigar a construção de significados do conceito de substância diante da contextualização do tema álcool gel.

### 2.3. CONTEXTUALIZAÇÃO

Ao longo dos anos, a necessidade de proporcionar melhorias no Ensino de Ciências vem sendo debatida, principalmente, no tocante à contextualização dos conteúdos. Com base nas orientações, em documentos oficiais, para a formação destinada à cidadania, como papel da educação, esses debates discussões ficaram mais frequentes, com a intenção de promover mudanças no ensino, transformando o professor transmissor de conhecimentos, no professor mediador do conhecimento, o qual adapta os objetivos da educação escolar ao objeto de estudo. (Santos, 2018).

Wartha, Silva e Bejarano (2013) discutem a apropriação do termo cotidiano e contextualização pela comunidade de educação química e paralelamente propõem uma reflexão acerca dos avanços e contrapontos sobre as duas temáticas, como será visto a seguir.

Cotidiano e contextualização são termos marcantes na área de ensino de Química, sendo usados por professores, autores de livros didáticos, elaboradores de currículos e pesquisadores em ensino de química. Entretanto, o termo contextualização só passou a ser usado com a promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e o termo cotidiano já era usado nos discursos curriculares da comunidade de educadores químicos, com base na importância do cotidiano para o ensino de Química; visto, por exemplo, nos trabalhos de Peruzzo e Canto (1993), do Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ, 1993) e de Lutfi (1988, 1992), segundo os autores.

O termo cotidiano caracterizou-se por ser um artifício que visa relacionar situações corriqueiras do dia a dia das pessoas com o conhecimento científico. Segundo Chassot (2001), o cotidiano é uma espécie de modismo com propósito de apenas ensinar os conceitos científicos. Sendo assim, uma prática pedagógica com essas características, remete o cotidiano apenas como mera exemplificação e/ou ilustração para o ensino de conhecimentos científicos.

Dentro da evolução histórica do termo cotidiano que será apresentada a seguir, Wharta et al. (2013) resgatam o livro didático Química na abordagem do cotidiano, dos autores Francisco Miragaia Peruzzo e Eduardo Leite do Canto (Tito e Canto), onde o cotidiano como abordagem de ensino se revela de forma intensa e sua primeira edição, em 1993, foi amplamente conhecida pelos professores nas salas de aula de química. Todavia, análises esmiuçadas por pesquisadores e educadores (Wharta et al., 2013) ao longo dos anos revelam uma visão de cotidiano desapropriada e ausente de problematização do cotidiano; com relações rasas entre contextos e conhecimentos científicos, conforme recorte do Guia de Livros Didáticos PNLD 2012 (Brasil, 2011, p. 25) a seguir.

Na coleção, são várias as situações nas quais o conhecimento químico é vinculado ao cotidiano do aluno; contudo, para permitir uma construção mais crítica da cidadania, há a necessidade de problematizações mais profundas dos temas sociais. A manifestação de que o diálogo com outras áreas do conhecimento é importante e todo conhecimento faz uso dele está explicitada de forma mais clara na seção *Informe-se sobre a Química*, que aparece apenas no final de cada capítulo, o que torna tal diálogo incipiente. (BRASIL, 2011, p. 25)

A ideia do cotidiano foi sendo expandida e melhorada, a exemplo do livro didático Interações e transformações I: elaborando conceitos sobre transformações químicas do Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ) que, mesmo sendo lançado também no ano de 1993, aborda o cotidiano de forma cognitiva e problematizadora, baseando-se na aprendizagem significativa de Ausubel (Wartha, Silva e Bejarano, 2013).

Numa perspectiva ainda mais aprofundada da problematização, os autores destacam duas propostas de cotidiano de Lutfi: 1- uma sequência didática de estudo relacionando aditivos químicos adicionados aos alimentos e assuntos da química orgânica e 2- livro paradidático *Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico*, as quais associam conceito e contexto, buscando colocar o conhecimento químico como uma ferramenta para que o aluno compreenda e modifique o meio em que vive.

Em meados de 1999, o termo contextualização começou a ser usado no lugar de cotidiano. De acordo com Machado, (2006, p. 146), mesmo o termo contextualização sendo

mais usado, a palavra contextualização seria mais apropriada, uma vez que, segundo o dicionário de Caldas Aulete, entre outros, o verbo contextualizar, de onde deriva contextualização, expressa o ato de se referir ao contexto.

Para Machado (2006, p. 145), a etimologia da palavra contextualizar expressa enraizar uma referência em um texto, de onde fora extraída, e longe do qual perde parte primordial de seu significado. Portanto, contextualizar é uma estratégia fundamental para a construção de significados.

Consoante às Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM- Brasil, 2006), a implantação de vínculos claros e diretos entre conteúdo e realidade, trazida pelo professor, trata-se da contextualização. (Brasil, 2006; p. 34). Para o estudo e a compreensão das Ciências, o pontapé inicial tem de ser o contexto do aluno e da escola. Tendo como ponto de partida a realidade dos alunos e seus conhecimentos e vivências prévias, a aprendizagem será possível e efetiva. Porém, deve-se lembrar que a contextualização não é um acessório à informação, mas sim um propulsor para o aprendizado e é papel do professor reconhecer situações que favoreçam o aprendizado, independentemente do modelo de aula. O professor também tem que ter o entendimento de que, com a contextualização, o aluno tornar-se-á capaz de analisar, compreender e modificar sua realidade de vida.

Frequentemente existe uma confusão da contextualização com cotidiano e ambos os termos são usados como sinônimos. Entretanto, essa relação não é tão simples, pois, apesar de boa parte dos fenômenos da natureza e dos avanços tecnológicos fazer parte do dia a dia da maioria da sociedade, sua explicação científica não ocorre na mesma intensidade. As pessoas explicam a maioria das coisas através do senso comum, porém, são explicações restritas a situações específicas e superficiais. Dessa forma, a ideia de cotidiano e de contextualização podem ser compreendidas e utilizadas como meras exemplificações do conhecimento químico nos fatos cotidianos, levando a um reducionismo desses termos. (Santos e Mortimer, 1999).

Ainda de acordo com as OCEM (Brasil, 2006), a interdisciplinaridade dos conteúdos é complementar à contextualização. Porém, muitas vezes, a interdisciplinaridade é confundida com o trabalho coletivo ou como oposição às disciplinas escolares. Cada disciplina científica possui pontos de vista particulares e a interdisciplinaridade não busca unificar esses, visto que esta ação iria contrapor os aspectos históricos e epistemológicos da construção desse conhecimento e se opor às características específicas, com objetos de estudo bem definidos, como a Física, a Química e a Biologia. Sendo assim, a interdisciplinaridade busca a interação entre as disciplinas ou áreas do saber e o contexto escolar e deve ser usada para revelar ao aluno

a diversidade de enfoques, informações e conhecimentos fazendo com que esse note que cada disciplina possui múltiplas áreas de interação capaz de relacionar conceitos, fenômenos e processos e de construir um pensamento complexo/holístico.

Em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (Brasil, 2013), a recomendação é que os conteúdos de Química sejam contextualizados de acordo com o contexto social vivenciado pelos alunos, com fatos do dia a dia e da tradição cultural, com as notícias nas mídias, entre outros. Pois assim, será possível construir e reconstruir conhecimentos químicos significativos, permitindo aos estudantes interpretar o mundo com base na ciência. (Santos, 2018).

Zanon e Maldaner (2010, *apud*. Santos, 2018) afirmam que ensino centrado na repetição de conteúdos descontextualizados e fragmentados devem ser superados e que os conhecimentos prévios dos alunos devem ser investigados, e utilizados para auxiliar a internalização de conhecimentos novos, permitindo que o conhecimento ensinado faça sentido para quem o aprende.

O ensino de Química é tido pelos alunos como uma área complexa, de difícil compreensão. Sendo assim, é necessário pensar em um ensino mais atrativo, com o estudo de fenômenos do cotidiano dos alunos e de suas comunidades, visando melhorar os processos de ensino e de aprendizagem. Entretanto, o ensino contextualizado não se restringe a exemplificações de fatos e situações do cotidiano. Para alcançar a contextualização, devem ser propostas atividades envolvendo a cultura e a realidade dos estudantes, de modo que o conhecimento adquirido no meio escolar consiga explicar e resolver as situações das vivências dos estudantes, apostando, quando possível, numa perspectiva interdisciplinar. (Santos, 2018).

Para Santos (2018), a contextualização do ensino de Química pode ser desenvolvida considerando os três níveis de conhecimento químico: o fenomenológico (nível macroscópico), o teórico (nível microscópico, que explica os fenômenos) e o representacional (nível simbólico), visando a aprendizagem significativa e também o desenvolvimento da capacidade de tomada de posicionamento crítico e decisão diante dos fenômenos e situações do cotidiano dos sujeitos.

No tocante à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), a contextualização é uma tarefa indispensável para atribuir significados adequados a certos contextos, isto é, uma forma de assimilar as situações vivenciadas, de modo que os conceitos científicos vistos em sala sejam significados e compreendidos em situações de variados contextos. A contextualização supera a

exemplificação de conceitos com situações cotidianas; ela tem por objetivo promover situações problemáticas, reconstruindo significados e tornando o conhecimento mais significativo.

De acordo com o Currículo de Pernambuco (2021), contextualizar os conteúdos é uma das formas de se contribuir para que os conhecimentos a serem trabalhados façam sentido para os estudantes e na vida dos estudantes, permitindo a eles realizarem conexões entre sua realidade e o que está sendo estudado. Desse modo, o aluno passa a ser protagonista da sua história, recebendo estímulos para contribuir e intervir em sua comunidade e sociedade de forma crítica, ética e sustentável. Sendo assim, a contextualização tem uma função epistemológica, devendo mostrar que o conhecimento é resposta a uma realidade concreta.

Wartha, Silva e Bejarano (2013) apontam que, na Química, existem três estudos complementares na tentativa de identificar como o termo contextualização foi tomado pelos professores de química, pelos autores de livros didáticos e na construção de unidades didáticas na perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), onde:

- Santos e Mortimer - 1999: a apropriação do termo contextualização no ensino de química por meio das concepções de um grupo de professores foi assimilada de três maneiras distintas: 1- como estratégia para facilitar a aprendizagem; 2- como descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno (em sua maioria) e 3- como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico;
- Wharta e Alário - 2005: os livros didáticos de química editados após os PCNEM incorporaram a ideia de contextualização apresentada nos documentos oficiais, onde, nos livros, a ideia de contextualização está restrita à exemplificação de fatos do dia a dia e à descrição científica de fatos e processos;
- Silva e Marcondes - 2010: na construção de unidades didáticas na perspectiva CTS durante um curso de formação continuada para professores de química, os autores concluíram que a maioria dos professores assimila a contextualização a uma estratégia capaz de permitir a descrição científica de fatos e processos; alguns entendem a contextualização como exemplificação e ilustrações de contextos para ensinar o conteúdo de química; poucos entendem a contextualização na perspectiva da compreensão da realidade social e nenhum professor entende a contextualização na concepção da transformação social.

Desse modo, nota-se que existem diversas perspectivas válidas a respeito da contextualização: a contextualização não redutiva, a partir do cotidiano; a contextualização a

partir da abordagem CTS; e a contextualização a partir de aportes da história e da filosofia das ciências, devendo o pesquisador/professor deixar claro qual delas pretende usar.

Na busca por analisar e compreender o significado de um ensino contextualizado em propostas pedagógicas e experiências de ensino, Pazinato, Souza e Regiani (2019) encontraram quatro categorias emergentes para a contextualização do ensino de Química, na análise dos resultados:

- 1) A contextualização como abordagem de temas sociais (à abordagem de temas sociais nas aulas de química envolveram o estudo de temáticas histórico-sociais; de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e/ou sociocientíficas);
- 2) Contextualização e interdisciplinaridade: as relações existentes (Não existe contextualização quando não se articula o conhecimento químico com outras áreas do conhecimento, sendo assim, o contexto envolve a interdisciplinaridade);
- 3) Contextualizar requer estratégias metodológicas alternativas (nota-se o uso de metodologias alternativas para mediar a contextualização - experimentos investigativos, de situações-problemas e de filmes e vídeos como ferramenta de ensino para promover um ensino contextualizado);
- 4) A inserção de fatos e fenômenos presentes no cotidiano do aluno na tentativa de contextualizar (Notou-se a inclusão de aspectos presentes no cotidiano dos sujeitos como ideia de contextualização, sendo assim os temas servem como ponto de partida para explicar os conteúdos químicos).

Com este estudo, os autores ressaltam que há um avanço nas concepções do que seria a contextualização do ensino, visto que muitos autores/pesquisadores apontam críticas acerca delas.

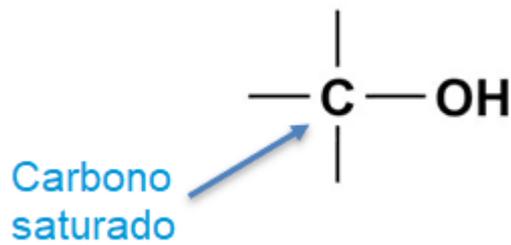
Em suma, pode-se dizer que contextualizar o ensino é encurtar a distância entre o conhecimento científico com o conhecimento informal/prévio do aluno, além de conectá-los, de modo que o ensino se torne interessante e significativo e que ele entenda o sentido das ciências e a importância de estudá-la. A contextualização é uma perspectiva, sendo assim, um eixo norteador do ensino. Ela não envolve apenas o cotidiano, mas sim os aspectos históricos, culturais, políticos e sociais. Sendo assim, é nesta perspectiva mais ampla da contextualização que a sequência didática que será desenvolvida neste trabalho será estruturada, e o contexto escolhido foi o da pandemia, no qual o uso do álcool em gel foi uma ação praticada amplamente por toda a população.

## 2.4. ÁLCOOL EM GEL

A pandemia causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2), causador da doença COVID 19 (Coronavírus Disease 2019), aumentou drasticamente o interesse mundial pelo álcool em gel, uma vez que a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Ministério da Saúde (MS) recomendaram, como uma das medidas de higienização das mãos, o uso frequente do álcool em gel 70% por ser um agente inativador do vírus. (Sequinel et al., 2020).

Álcool é um composto orgânico que apresenta em sua estrutura o grupo funcional hidroxila (-OH) ligado a um carbono saturado, como mostra a figura 1.

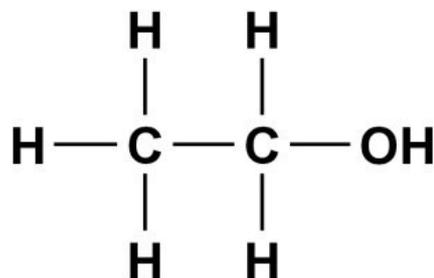
Figura 1: Representação de um álcool.



Fonte: a autora.

O etanol ou álcool etílico (imagem 2), faz parte dos álcoois e possui fórmula molecular  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ . É um líquido incolor à temperatura ambiente, é volátil e inflamável e por ser polar, dissolve-se facilmente em água. Ao nível do mar (1 atm), tem ponto de fusão aos  $-114,3^\circ\text{C}$  e ponto de ebulição de  $78,4^\circ\text{C}$ . O etanol apresenta densidade de  $789 \text{ kg/m}^3$  a  $25^\circ\text{C}$  e seu pH varia entre 6 e 8 quando misturado à água, sendo assim, uma solução neutra. (Nova Cana, 2020).

Figura 2: Fórmula estrutural do etanol.



Fonte: a autora.

O uso de preparações hidroalcoólicas para higienização das mãos não é atual e a sua eficácia depende do tipo de álcool empregado, da concentração, do volume aplicado e o tempo de contato. Desde 2009 a OMS recomenda, por meio de um guia extensivo de recomendações técnicas, duas formulações alcoólicas simples de preparar e de fácil uso: uma a base de etanol 80% (v/v) e outra, de isopropanol 75% (v/v), conforme quadro 1. As preparações alcoólicas mais encontradas no mercado são nas formas líquida, gel ou de espuma, contudo, dependendo do país, as formulações podem apresentar variações. (Sequinel et al., 2020).

Quadro 1: Formulações recomendadas pela Organização Mundial da Saúde, contendo as concentrações finais de cada insumo químico utilizado.

<b>Formulação 1</b>	<b>Formulação 2</b>
Álcool Etilico a 80 % (v/v)	Álcool Isopropílico a 75 % (v/v)
Glicerol 1,45 % (v/v) <sup>a</sup>	Glicerol 1,45 % (v/v)
Peróxido de hidrogênio 0,125 % (v/v) <sup>b</sup>	Peróxido de hidrogênio 0,125 % (v/v)
Água destilada, q.s.p. <sup>c</sup>	Água destilada, q.s.p.

Fonte: (SEQUINEL et al., 2020).

No Brasil, a produção de etanol é vasta e de primeira geração através de processos fermentativos da cana-de-açúcar, tornando-o economicamente viável para ser utilizado como insumo no preparo de soluções hidroalcoólicas. (COPERSUCAR, 2019).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), por meio do Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira (Brasil, 2012), publicou procedimentos básicos para produzir formulações higienizantes de álcool etílico 70 % (p/p) e 77% (v/v), álcool etílico glicerinado 80 % (v/v), álcool isopropílico glicerinado 75% (v/v) e álcool etílico em gel.

Desde fevereiro de 2002, por meio da resolução-RDC nº 46, a comercialização de formulações alcoólicas acima de 54° GL, a 20°, é permitida unicamente na forma de gel e no volume máximo de 500g, por questões de segurança. (Brasil, 2002). Contudo, em razão da pandemia causada pelo SARS-CoV-2, houve falta na oferta momentânea de álcool gel devido à grande procura deste. Com isso, o Brasil e outros países permitiram a fabricação de formulações alternativas, como a forma líquida recomendada pela OMS. (Sequinel et al., 2020).

Sendo assim, em março de 2020 a Anvisa publicou um guia de orientações gerais para fabricação e produção de formulações antissépticas, baseado no guia revisado da OMS e no Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira de 2012, que engloba instruções de fabricação e aponta a RDC 350/2020 da Anvisa, a qual define os critérios temporários para fabricação e

comercialização de preparações antissépticas sem prévia aprovação da agência. (Sequinel et al., 2020).

As soluções hidroalcoólicas em concentrações a 70% de etanol têm excelente ação viricida, uma vez que conseguem desnaturar as proteínas de vírus do tipo envelopado. A água, além de facilitar a entrada do álcool para dentro do microorganismo, desacelera a volatilidade dele, proporcionando um maior tempo de contato e a desnaturação de proteínas e estruturas lipídicas. (Andrade et al, 2002).

Existem três tipos de álcoois no mercado, produzidos sob normas e registros diferentes pela Anvisa. Os saneantes, que são destinados apenas à limpeza/desinfecção de pisos, paredes, mesas, camas, macas etc., os cosméticos e os medicamentos, que são produtos antissépticos destinados apenas à higienização da pele e das mãos. O álcool gel medicamento e o álcool gel cosmético possuem a mesma finalidade de uso e a diferença entre ambos está somente nas características e exigências para produção e registro. (INCQS/Fiocruz, 2020).

O etanol é um produto bastante consumido, uma vez que está presente em bebidas alcóolicas, combustíveis, solventes em perfumes e tintas, medicamentos e em soluções desinfetantes ou antissépticas. De acordo com o Conselho Federal de Química (CFQ), o álcool em gel pode ser produzido a partir do etanol e para que este seja um antisséptico eficaz, ou seja, para conseguir inativar os vírus, tornando-os incapaz da sua ação biológica, ele deve apresentar porcentagem de 77°GL (77% v/v) ou 70°INPM (70% m/m).

As siglas GL e INPM referem-se ao grau alcóolico da solução. O símbolo °GL é a abreviação para graus “Gay-Lussac” e relaciona a porcentagem em volume (v/v), ou seja, o volume de etanol em relação ao volume total de mistura aquosa. Por sua vez, a sigla INPM indica Instituto Nacional de Pesos e Medidas e relaciona a porcentagem em massa (m/m), isto é, a massa de etanol em relação à massa total da mistura aquosa. (CFQ).

De acordo com as Orientações Técnicas do Conselho Regional de Farmácia do Rio Grande do Sul, o álcool 70% tanto na forma líquida quanto em gel possuem a mesma ação antisséptica sobre microrganismos, como vírus e bactérias. Todavia, a formulação em gel age por mais tempo na superfície aplicada e distribuída, além de agredir menos a pele quando comparada à formulação líquida. Desse modo, o álcool 70% na forma líquida é destinado especialmente para antisepsia de superfícies, já a formulação gel é mais recomendada para antisepsia da pele (mãos, antebraço, etc). Entretanto, pode ser feito o uso da fórmula líquida para desinfecção das mãos, devendo elas serem hidratadas depois.

Para produzir o álcool gel é necessário utilizar etanol 96% (v/v), solução de trietanolamina a 5% (p/v), utilizada como neutralizante, glicerol como umectante (opcional), água purificada e um gelificante, que tem a função de estabilizar e dar aspecto de gel à mistura. O gelificante mais usado para formulações de álcool em gel, devido ao preço e disponibilidade no mercado, é um carbômero conhecido comercialmente como carbopol, descrito no Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira como carbômer 980. (Sequinel, 2020).

Para manter a qualidade, a água deve ser purificada por destilação, osmose reversa ou deionização e o etanol usado precisa estar de acordo com as especificações do Formulário Nacional de Farmacopeia Brasileira (2012) no que diz respeito à composição química e ao limite de contaminantes tais como benzeno, acetaldeído e metanol.

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP) salienta que o álcool combustível anidro é inadequado para a produção de álcool em gel e produto de limpeza uma vez que contém corantes e aditivos como o metanol, diesel e a gasolina, tornando o álcool combustível um produto impróprio para ingestão ou contato com a pele e mucosas por serem prejudiciais à saúde.

Desse modo, como forma de trabalhar o conceito de substância dentro de uma perspectiva ampla da contextualização, fazendo com que este conceito faça sentido para e na dos estudantes, usaremos a temática do uso do álcool em gel durante a pandemia do COVID-19, permitindo assim que os alunos relacionem o que está sendo estudado com a realidade de cada um.

As aproximações entre as zonas do perfil de substância e as compreensões que os estudantes podem apresentar sobre álcool em gel podem variar de acordo com cada estudante e contexto, mas podemos fazer algumas possíveis correlações:

- Zona Generalista: Alguns estudantes podem apresentar uma compreensão generalista de álcool em gel, pensando que é apenas um tipo de produto químico que serve para limpar as mãos ou superfícies, sem uma compreensão mais aprofundada de sua composição e propriedades químicas.
- Zona Pragmática/Utilitarista: Outros estudantes podem apresentar uma compreensão utilitarista de álcool em gel, pensando apenas na sua função é matar germes e bactérias, sem levar em consideração sua composição química e outras propriedades.
- Zona Substancialista: Determinados estudantes podem apresentar uma compreensão substancialista de álcool em gel, pensando que ele é uma substância única e homogênea, sem levar em conta que pode haver diferenças na composição química e nas

propriedades físicas dos seus constituintes, ou seja, há uma tendência de confundir ou não diferenciar o todo e as parte. Por exemplo, os estudantes podem imaginar que o aspecto gelatinoso (característica do produto comercial) do álcool em gel também se aplica aos seus átomos ou moléculas (constituição da substância que compõe o produto).

- Zona Empírica: Outros estudantes podem apresentar uma compreensão empírica de álcool em gel, pensando que sua composição química e propriedades podem ser testadas e verificadas empiricamente por meio de experimentos ou testes químicos.
- Zona Racionalista: Alguns estudantes podem apresentar uma compreensão racionalista de álcool em gel, pensando que sua composição química e propriedades podem ser entendidas por meio da análise lógica e racional, sem a necessidade de experimentação empírica.
- Zona Relacional: Outros estudantes podem apresentar uma compreensão relacional de álcool em gel, pensando que sua identidade e propriedades estão relacionadas a sua composição química e a sua função como desinfetante ou antisséptico, em relação a outras substâncias químicas usadas para o mesmo fim.

A contextualização do conhecimento sobre o álcool em gel com base no perfil conceitual de substância é importante para que os estudantes compreendam a relevância deste produto na pandemia e suas propriedades químicas e físicas. Isso permite relacionar suas características com suas aplicações no contexto da pandemia e discutir possíveis implicações do uso inadequado. A contextualização ajuda no entendimento do perfil conceitual de substância, já que permite aos estudantes compreenderem a aplicação dos conceitos de substância e propriedades em um contexto real, tornando a aprendizagem mais significativa e possibilitando a emergência das zonas conceituais.

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo, descreveremos a estrutura metodológica da pesquisa, enfatizando sua natureza, os sujeitos da pesquisa e o local onde foi realizada, as etapas e os instrumentos de coleta de dados, bem como os métodos empregados para analisar os dados. Além disso, destacaremos as considerações éticas que foram aplicadas ao longo deste estudo.

Sendo assim, neste trabalho, elaboramos e aplicamos a sequência didática envolvendo álcool em gel e, a partir dela, investigamos a construção de significados do conceito de substância.

#### 3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Na presente pesquisa, usamos a abordagem de cunho qualitativo (Gil, 2008), com caráter interpretativo e descritivo. A partir desta abordagem, nosso objetivo foi investigar a construção dos significados, motivações e interações, direcionando o foco para a subjetividade dos elementos estudados, a fim de compreendê-los e interpretá-los (Prodanov; Freitas, 2013).

#### 3.2. CONTEXTO E SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com 20 alunos (identificados de 1 a 20) de uma escola da rede estadual de Pernambuco, situada na cidade do Recife. Os participantes da pesquisa foram estudantes do 3º ano do Ensino Médio, com faixa etária de 15 a 18 anos. Nos anos anteriores, durante a pandemia, os alunos tiveram aulas remotas com outro professor, então não sabemos se e de que forma os alunos tiveram contato com o conceito científico de substâncias – o que são, características, tipos e modelos.

A escolha do tema desse estudo se deu pelo uso do álcool em gel para a higienização das mãos ter ficado em evidência em escala mundial devido à pandemia causada pelo coronavírus e mesmo após o fim da pandemia algumas pessoas seguirem com o seu uso como medida de higienização. Sendo assim, nossa intenção era de conectar os conhecimentos informais dos sujeitos com o conhecimento científico, envolvendo aspectos históricos, políticos, culturais e sociais, de modo a tornar o ensino interessante e significativo.

É importante destacar que a pesquisa só foi iniciada após a devida aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme exigido pelas diretrizes éticas e regulatórias. Um

elemento essencial desse processo foi o uso do TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Todos os estudantes adultos envolvidos na pesquisa foram informados sobre os objetivos do estudo, os procedimentos de coleta de dados, os potenciais riscos e benefícios, além de seus direitos de participação e a garantia de confidencialidade dos dados. A participação foi estritamente voluntária, e os participantes assinaram o TCLE indicando que concordaram em participar após estarem completamente informados sobre a pesquisa. E, no caso de estudantes menores de 18 anos, foi considerado a assinatura do TALE (Termo de Assentimento Livre e Esclarecido) e do TCLE pelos pais ou responsáveis. Sendo assim, teve-se como ponto de inclusão os estudantes do terceiro ano do ensino médio que consentiram sua participação na pesquisa, assinando os termos TCLE e TALE e como critério de exclusão aqueles participantes que não consentiram sua participação nesta pesquisa.

### 3.3. ETAPAS E INSTRUMENTOS DA PESQUISA

Para reunir as informações necessárias, utilizamos uma variedade de instrumentos de coleta de dados, que incluem aplicação de questionário, registros escritos das atividades dos alunos (fichas), diário de campo da pesquisadora e audiogravação da aplicação da sequência didática que foram posteriormente transcritos e analisados conforme os referenciais teóricos e metodológicos da investigação. Cada um desses instrumentos desempenhou um papel fundamental na obtenção e interpretação dos dados ao longo da implementação da sequência didática. Tanto o questionário quanto as questões problematizadoras foram entregues na forma de ficha impressa e a áudio gravação foi feita através de smartphones e gravadores de voz.

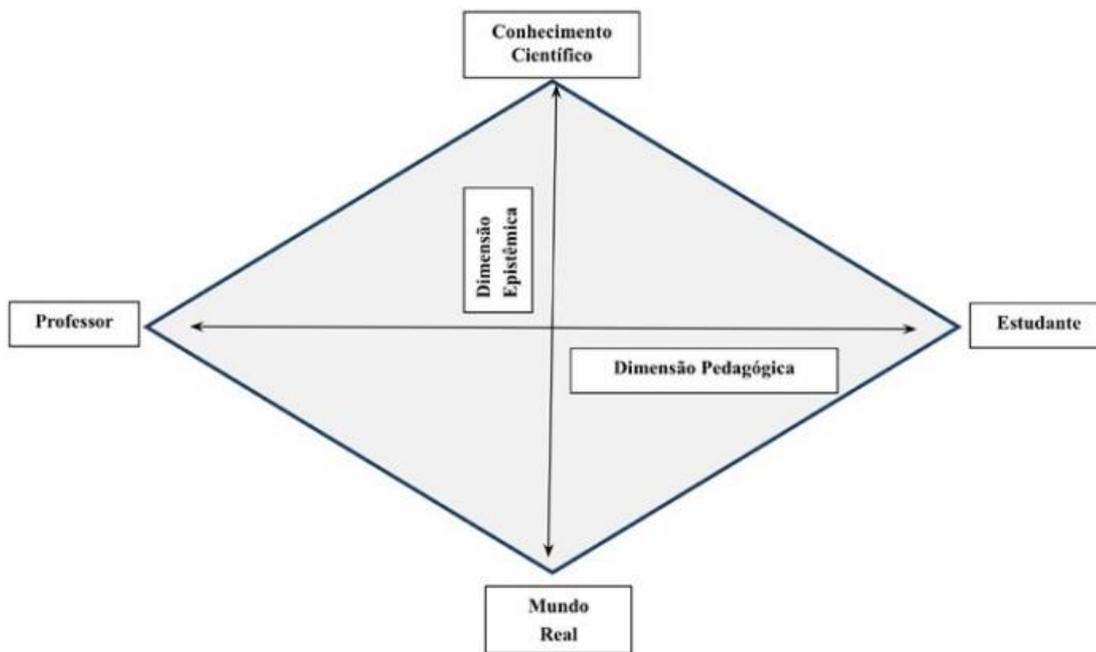
#### 3.3.1. Etapa 1 – Proposição e Aplicação da Sequência Didática

De acordo com Méheut e Psillos (2004, apud Silva E Amaral, 2018), sequências didáticas são um conjunto de atividades que tem por finalidade auxiliar os estudantes na compreensão do conhecimento científico. Na perspectiva de Méheut (2005, apud Silva e Amaral, 2018), a estruturação de uma sequência didática deve considerar quatro elementos básicos: professor, estudante, conhecimento científico e mundo real. Estes devem estar organizados e correlacionados a partir da dimensão epistêmica e da dimensão pedagógica.

Consoante os autores, a dimensão pedagógica está relacionada com as interações entre professores e estudantes para discutir sobre o conhecimento. Nesta, buscamos estratégias que fomentassem o debate e o diálogo entre os estudantes para que a emergência das zonas do perfil conceitual pudesse aparecer na relação com o tema proposto.

Já na dimensão epistêmica, o objetivo foi avaliar as relações estabelecidas entre o conhecimento científico, ou científico escolar, e a realidade social vivida pelos sujeitos. Nesta dimensão, os processos de elaboração, de aproximação e de validação do conhecimento científico foram envolvidos na tentativa de tornar este significativo para a compreensão e o diálogo com o mundo. Nesta dimensão, usamos questões problematizadoras para fazer esta aproximação entre conhecimento científico e mundo real. A imagem 3 representa essas dimensões de acordo com as ideias de Méheut.

Figura 3: Losango didático proposto por Martine Méheut.



Fonte: SILVA e AMARAL, 2020. P 191.

Na imagem 3, o eixo vertical representa a dimensão epistêmica e o eixo horizontal representa a dimensão pedagógica, ambas definidas anteriormente.

A sequência didática desta pesquisa foi construída considerando a dimensão epistêmica, na qual destacamos a importância do álcool em gel na pandemia do COVID-19 e avaliamos as relações estabelecidas entre o conhecimento científico e a realidade social vivida pelos estudantes durante a pandemia. E na dimensão pedagógica, destacamos os aspectos da interação entre professor e estudantes ou até mesmo entre estudantes, por meio de questionário, fichas e

atividades experimentais que foram desenvolvidas ao longo da sequência didática e na atividade de estudo por estações. Na dimensão epistêmica, usamos questões problematizadoras para fazer esta aproximação entre conhecimento científico e mundo real.

Foram realizados 3 encontros na sequência didática, com 2 aulas consecutivas de 50 minutos cada. Todas as atividades planejadas foram resumidas no quadro 2 e explicadas, em detalhes, a seguir, permitindo uma compreensão abrangente do processo.

Quadro 2: Resumo das atividades planejadas para a sequência didática.

Encontro	Momento	Atividade	Objetivo	Instrumento de coleta de dados
1º encontro	1º momento	Aplicação do questionário de conhecimentos prévios	Avaliar a compreensão prévia dos alunos sobre o álcool em gel e sua relação com a química e COVID-19.	Questionário (individual)
	2º momento	Discussão do Vídeo Polêmico do Químico Autodidata e posterior socialização sobre as Questões Problematizadoras relacionadas ao vídeo	Analisar e discutir a perspectiva apresentada no vídeo sobre a eficácia do álcool em gel, promovendo o pensamento crítico e a reflexão sobre o tema.	Áudio gravação da discussão em grande grupo e registros escritos das atividades dos alunos
	3º momento	Discussão do Podcast do QuimiCast sobre as propriedades do álcool em gel.	Fomentar uma discussão baseada em fontes confiáveis sobre a eficácia do álcool em gel.	Áudio gravação da discussão em grupo e registros escritos das atividades dos alunos
2º encontro		Aula expositiva e dialogada	Explorar o conceito de substância sob diferentes perspectivas, relacionando-o ao etanol e à temática do álcool em gel, e compreender como essas perspectivas se encaixam nas zonas do perfil conceitual.	Áudio gravação da discussão em grupo e registros escritos das atividades dos alunos
3º encontro		Atividade de rotação por estações	Oferecer aos alunos uma abordagem abrangente das diversas zonas do perfil conceitual de substância, por meio do estudo aprofundado do álcool em gel.	registros escritos das atividades dos alunos

Fonte: da autora.

O 1º encontro foi dividido em 3 momentos:

No primeiro momento, foi aplicado o questionário descrito no Quadro 3, com o objetivo

de compreender as concepções prévias dos estudantes. Cada aluno recebeu uma ficha contendo o questionário e foi solicitado que registrassem suas respostas. O intuito foi de obter percepções sobre o que os alunos já sabem sobre o tema por meio de seus conhecimentos prévios.

Quadro 3: Questionário aplicado para coleta de dados.

1. Como você relaciona seus conhecimentos já estudados em Química com algumas ações orientadas no período da pandemia da covid-19, tais como: uso do álcool em gel, lavagem das mãos e dos alimentos?
2. Como você compreende quimicamente o álcool em gel?
3. Como o álcool em gel era usado antes da pandemia? Como você usou?
4. Do ponto de vista químico, o que é um álcool? Que tipos de álcool você conhece e como são utilizados?
5. Quais as propriedades do álcool em gel e quais os seus usos?
6. Que relação você faz entre o álcool em gel e os estudos sobre substâncias nas aulas de química?
7. Você considera o álcool em gel como uma substância química? Justifique.
8. Como você compreende o que seja uma substância química?

Fonte: a autora.

No segundo momento, foi reproduzido o vídeo polêmico do Químico autodidata, disponível no YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=0sx0cynjJRc>). Nesse vídeo, o indivíduo autodenominado Químico autodidata expõe sua visão, de acordo com a qual o uso do álcool em gel como antisséptico no combate ao coronavírus é enganoso. Ele argumenta que é mais perigoso usar o álcool em gel do que não usá-lo, pois o álcool por si só não possui propriedades desinfetantes, ou seja, não é eficaz em matar o vírus. Ele ainda afirma que o agente gelatinoso que confere a textura de gel ao produto serve como meio de proliferação de bactérias. Assim, de acordo com ele, o uso do álcool em gel pode resultar em mais contaminação do que prevenção da doença. O Químico autodidata sugere que a melhor maneira de realizar a assepsia das mãos e braços seja usando vinagre, devido à sua natureza ácida.

Esperávamos que esse vídeo instigasse a curiosidade dos alunos, levando-os a questionar a composição do álcool em gel, bem como a diferença entre álcool e ácido, e qual deles realmente possui propriedades antissépticas. Após a exibição do vídeo, os alunos foram agrupados em equipes menores, a cada uma delas será atribuída uma ficha de resposta (Quadro 4) para que pudessem debater e responder às questões propostas. Posteriormente, ocorreu a socialização e debate com o grande grupo. Durante as discussões em equipes menores, os

alunos foram solicitados a registrar por escrito suas respostas, enquanto a discussão e socialização no grupo maior estava sendo gravada em áudio.

Quadro 4: Questões para o vídeo do Químico autodidata.

1. Na sua opinião, o álcool em gel foi eficaz no combate ao coronavírus no período mais crítico da pandemia? Justifique.
2. Quais argumentos são utilizados no vídeo para defender a ideia da ineficácia do álcool em gel no combate ao coronavírus?
3. Você acha que essas ideias/argumentos se sustentam ou não? Por quê?
4. Qual a composição química do álcool em gel?
5. Qual a diferença química entre a composição do álcool em gel e a composição do vinagre? Justifique.
6. Na sua opinião, por que o vinagre poderia ou não ser mais eficaz no combate ao coronavírus? Justifique.
7. Que críticas você faria ao vídeo? Descreva pontos negativos e pontos positivos.

Fonte: a autora.

No terceiro momento, foi reproduzido o podcast do canal QuimiCast, que aborda as propriedades do álcool em gel como medida preventiva contra o COVID-19. O podcast baseia-se nas recomendações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e da Organização Mundial da Saúde (OMS) e está disponível no seguinte link: (<https://www.listennotes.com/podcasts/quimicast/quimicast-20-%C3%A1lcool-em-gel-e-EkGHUqAt5m7/>).

O objetivo desse podcast foi estimular o senso crítico dos alunos, promovendo uma nova discussão sobre a veracidade dos fatos apresentados, em contraposição a informações falsas (fato x fake). Mantendo os grupos já formados no segundo momento, cada grupo recebeu uma nova ficha (Quadro 5) para que pudessem debater e registrar suas respostas. As discussões e a socialização no grupo maior foram novamente gravadas em áudio.

Essa atividade teve como intuito proporcionar aos alunos uma análise mais aprofundada sobre o tema do álcool em gel, baseada em informações de fontes confiáveis, ao mesmo tempo em que promove a reflexão crítica sobre as informações veiculadas em diferentes mídias.

Quadro 5: Questões reformuladas para o podcast.

1. E agora, na sua opinião, o álcool em gel foi realmente eficaz no combate ao coronavírus no período mais crítico da pandemia?
2. Quais argumentos são utilizados no podcast para defender a ideia da eficácia do álcool em gel no combate ao coronavírus?
3. Você acha que essas ideias/argumentos se sustentam ou não? Por quê?
4. De que forma hoje o álcool em gel vem sendo utilizado após a pandemia?
5. Quais seriam os objetivos de se utilizar o álcool em gel mesmo após a pandemia?
6. Você continua usando o álcool em gel após a pandemia? Justifique.

Fonte: da autora.

No 2º encontro, foi realizada uma aula expositiva e dialogada, explorando aspectos relacionados ao álcool em gel e substâncias químicas de maneira abrangente.

Na aula expositiva e dialogada (ver Apêndice 01), foram abordados e discutidos os tópicos listados no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6: Conteúdos abordados na aula expositiva e dialogada com a temática do álcool em gel.

Importância das substâncias químicas na nossa vida.	Reflexão sobre como as substâncias químicas estão presentes em praticamente tudo o que nos rodeia.
O que se pensa sobre substância?	Explicação sobre o conceito de substância de acordo com as zonas dos perfis conceituais e do ponto de vista químico.
O que é álcool? É uma substância?	Definição e principais tipos.
Tipos de alcoóis – ênfase no etanol	Definição e aplicações.
Propriedades do etanol	Descrição das propriedades físicas e químicas.
Aplicações do etanol	Explicação sobre as diversas aplicações do etanol no cotidiano, desde a produção de bebidas e combustíveis até o seu uso como desinfetante/sanitizante.
Álcool 70%: líquido x em gel	Diferença entre as composições e aplicações.
Atuação do álcool em gel como antisséptico	Explicação da ação antibactericida do álcool 70%.

Fonte: da autora.

Após a aula expositiva e dialogada, os estudantes foram organizados nos mesmos grupos do primeiro encontro e cada grupo recebeu uma ficha (Quadro 7) para que pudessem debater e registrar suas respostas. As discussões e a socialização no grupo maior foram novamente gravadas em áudio.

Quadro 7: Questões para a aula expositiva e dialogada.

1. Como você percebe a presença das substâncias químicas em nosso dia a dia? Quais são alguns exemplos que você pode citar?
2. Pensando no contexto atual, por que a higiene das mãos se tornou tão importante? Como o álcool em gel contribui para essa prática?

3. Quando ouvimos falar em substância, o que vem à mente? Como você definiria o termo?
4. Quais são algumas propriedades físicas e químicas do etanol que podem ser observadas ou medidas? Como essas propriedades influenciam seu uso em diferentes aplicações?
5. Em um nível mais profundo, o que diferencia os diferentes tipos de álcoois, como o etanol, em termos de estrutura molecular? Como essas diferenças afetam suas propriedades e usos?
6. Comparando as aplicações do etanol em diferentes contextos, como a produção de bebidas, combustíveis e desinfetantes, você percebe semelhanças e diferenças nas suas propriedades e usos? Dê exemplos.

Fonte: da autora.

O objetivo desta aula foi conduzir os alunos a uma compreensão mais profunda do conceito de substância, destacando o etanol no contexto do álcool em gel, por meio de uma abordagem que abranja as diversas zonas do perfil conceitual.

No terceiro encontro, os alunos se envolveram em uma dinâmica de aprendizado por meio da atividade de estudo por estações. Durante essa atividade, foram criadas cinco estações, cada uma intitulada de uma zona do perfil conceitual (zona generalista, zona pragmática/utilitarista, zona substancialista, zona empírica e zona racionalista). Em cada estação, os alunos participaram de atividades diversificadas, como leitura de textos, análise de rótulos e outras abordagens práticas, conforme descritos no quadro 8.

Quadro 8: Esquema da atividade de estudo por estações.

Estação 1: Zona Generalista
Serão disponibilizados diferentes rótulos de produtos a base de álcool (perfume, repelente e desinfetante) para que os alunos examinem e identifiquem as substâncias ali presentes e as principais finalidades do produto. Após a análise dos rótulos eles irão responder às perguntas:
* Qual o nome do produto? Qual(is) o(s) nome(s) da substância(s) presentes nesse produto? Para que ele serve?
Estação 2: Zona Pragmática/Utilitarista
Aprofundamento da compreensão sobre a função do álcool em gel como desinfetante através do vídeo <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7s6reU8oZAE">https://www.youtube.com/watch?v=7s6reU8oZAE</a> . Será apresentado um vídeo com informações sobre os germes e bactérias que o álcool em gel é capaz de eliminar. Após o vídeo, os alunos devem responder à pergunta:
* Qual a importância da higiene das mãos durante a pandemia e como o álcool em gel se encaixa nesse contexto?
Estação 3: Zona Substancialista
Explore a composição química do álcool em gel por meio dos ingredientes listados nas embalagens de diferentes marcas e discutir como esses componentes contribuem para a eficácia do produto. Após a análise, os alunos responderam à pergunta:
* As diferentes marcas têm as mesmas formulações? Vão apresentar as mesmas propriedades?
Estação 4: Zona Empírica
Os alunos foram orientados a realizar testes simples para explorar propriedades físicas e químicas do álcool em gel, como a volatilidade (vidro, papel e flor) e a solubilidade (óleo, água, açúcar, desinfetante). Eles deverão fazer

os testes nos diferentes materiais, colocando um pouco de álcool nesses materiais. Após os testes, os alunos devem responder à pergunta:
* O que vocês observaram sobre o comportamento do álcool em gel nos diferentes materiais? Houve mudança de aparência, textura ou cor do álcool em gel após entrar em contato com cada um dos materiais? Se sim, em qual(is)?
Estação 5: Zona Racionalista
Foram dados aos alunos cards com informações e o desenho da estrutura molecular para que os alunos possam analisar de forma lógica a composição química do álcool em gel e suas propriedades.
* Como a estrutura molecular do álcool permite sua ação desinfetante e como suas propriedades físicas o tornam adequado para uso em gel?

Fonte: da autora.

Nesta etapa de atividade de estudo por estações, os alunos foram organizados em pequenos grupos e participaram de diversas estações, cada uma intitulada de uma zona específica do perfil conceitual de substância e relacionada ao álcool/ álcool em gel. Cada estação se constitui com atividades variadas, com o objetivo de promover uma compreensão abrangente do tema. Ao concluir cada estação, os grupos foram solicitados a responder às questões problematizadoras relacionadas à respectiva zona. Após todos os grupos terem passado por todas as estações, houve a socialização em um grupo maior, que foi gravada em formato de áudio.

O objetivo fundamental desta atividade de rotação por estações foi oferecer aos alunos uma abordagem abrangente das diversas zonas do perfil conceitual de substância, por meio do estudo aprofundado do álcool em gel. Ao passo que os alunos se engajaram em diferentes estações, cada uma centrada em uma zona conceitual específica, eles desenvolveram uma compreensão ampla e integrada do álcool em gel e sua relevância em nossa vida cotidiana.

### 3.3.2. Etapa 2 – Análise de Dados

Nesta etapa, nosso foco foi de analisar as respostas dos alunos tanto no questionário prévio quanto nas questões problematizadoras, que serão apresentadas por meio de fichas impressas. Através da transcrição desses textos, nosso objetivo é identificar os possíveis enriquecimentos das zonas do perfil conceitual dos estudantes ao longo da sequência didática, buscando compreender o processo de conceituação que eles desenvolvem e, posteriormente, caracterizar as zonas correspondentes ao perfil conceitual de substância (Silva E Amaral, 2021).

A perspectiva de Mehéut (2005) também nos auxilia na observação das interações em sala de aula, tanto do ponto de vista epistêmico quanto pedagógico. Destacamos que, para este

estudo em particular, as interações desempenham um papel fundamental na coleta de dados, já que por meio delas conseguimos observar o surgimento das zonas do perfil conceitual.

### 3.4. PRINCÍPIOS ÉTICOS DA PESQUISA

Levando em consideração os aspectos éticos essenciais em pesquisas que envolvam seres humanos, neste caso, estudantes do terceiro ano do ensino médio, enfatizamos que durante a condução deste estudo foram tomados todos os cuidados necessários para preservar a identidade dos participantes da pesquisa. Cada participante teve o direito de desistir do estudo a qualquer momento, de acordo com sua escolha pessoal. Dessa forma, os participantes da pesquisa foram convidados a participar do estudo após o aceite e disponibilidade, bem como mediante a assinatura do TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, um documento que protege os sujeitos envolvidos (Apêndice 02).

Para os participantes menores de 18 anos, a sua inclusão neste estudo ocorreu mediante a aceitação e assinatura do TALE (Apêndice 03) pelo próprio menor, bem como pela assinatura do TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 04) por parte de seus pais ou responsáveis. Além do mais, foi requerida a autorização e a assinatura de uma carta de anuência do responsável pela instituição na qual os sujeitos estão matriculados, para a coleta de dados (Apêndice 05). É importante ressaltar que os participantes tiveram o direito de solicitar sua retirada da pesquisa a qualquer momento.

Nesta pesquisa de natureza educacional, não foram previstos riscos diretos significativos para os voluntários. As atividades consistiram em aulas, discussões e questionários sobre o conceito de substância e o uso do álcool gel, não envolvendo procedimentos invasivos ou tratamentos médicos. Para amenizar quaisquer desconfortos ou constrangimentos, foi garantido o ambiente de respeito e confidencialidade durante as atividades. Os voluntários foram informados de que sua participação era voluntária e que poderiam interromper a qualquer momento sem consequências negativas. Os dados coletados foram tratados de forma anônima e confidencial, protegendo a identidade dos participantes. Como não foram esperados danos significativos para os voluntários, não foi oferecida indenização financeira. Contudo, em caso de qualquer dano comprovadamente decorrente da participação na pesquisa, o pesquisador se responsabilizou por oferecer assistência e apoio necessários. Quaisquer despesas associadas à participação na pesquisa foram arcadas pelo próprio pesquisador, caso fossem necessárias e previamente acordadas com os voluntários.

Os voluntários foram beneficiados de forma direta e indireta ao terem a oportunidade de participar de um estudo que poderia trazer benefícios tanto para o seu aprendizado quanto para a melhoria do ensino em geral. Além disso, sua contribuição pode ter um impacto positivo no avanço do conhecimento acadêmico e científico na área de educação em Química.

Todas as informações obtidas nesta pesquisa foram tratadas com total confidencialidade e somente serão divulgadas em eventos ou publicações científicas, sem qualquer identificação dos voluntários, exceto para as responsáveis pelo estudo. Ao término da pesquisa, a pesquisadora armazenou as informações coletadas em dispositivos eletrônicos locais, como computador pessoal e dispositivo USB, garantindo que todos os registros em plataformas virtuais, ambientes compartilhados ou serviços de armazenamento em nuvem fossem completamente apagados.

Desta forma, enfatizamos que, ao longo de todo o processo de coleta e análise dos dados, os participantes foram identificados unicamente por meio de nomes fictícios. Adicionalmente, o projeto foi submetido à avaliação do Comitê de Ética, e a coleta de dados somente teve início após a aprovação por este órgão, garantindo, assim, a preservação dos direitos e identidades dos participantes.

A responsável pela pesquisa supracitada assumiu o compromisso descrito no Termo de Compromisso e confidencialidade presente no apêndice 06.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, compartilhamos os resultados da nossa pesquisa, onde abordamos diversos aspectos, incluindo: 4.1 Questionário de Conhecimentos Prévios; 4.2 Vídeo Polêmico e Podcast Quimicast; 4.3 Aula Expositiva e Dialogada e 4.4 Atividade de Estudo por Estações. Examinamos registros escritos dessa atividade, que teve como objetivo proporcionar aos alunos uma visão abrangente das diversas zonas do perfil conceitual de substância por meio do estudo aprofundado do álcool em gel. Por fim, apresentamos uma análise das transformações observadas na forma como alguns alunos se expressaram ao longo da sequência didática.

### 4.1. QUESTIONÁRIO PRÉVIO

Foi aplicado um questionário prévio com a participação de 20 alunos os quais identificamos de 1 a 20. Esses alunos responderam a um conjunto de 8 perguntas especificadas no Quadro 3. De forma a facilitar a análise, essas perguntas foram agrupadas em 3 descritores: compreensão do álcool em gel como substância (questões 2, 7 e 8), uso do álcool em gel na pandemia (questões 1 e 3) e propriedades e usos do álcool em gel (questões 4, 5 e 6). O questionário foi aplicado previamente à sequência didática para avaliar a compreensão prévia dos alunos sobre o álcool em gel, sua relação com a química e COVID-19, buscando identificar zonas do perfil conceitual nas respostas antes das discussões em sala de aula.

No quadro 9, estão inclusas as perguntas 2, 7 e 8, que correspondem a análise do descritor 1 que diz respeito a compreensão do álcool em gel enquanto substância.

Quadro 9: Sistematização das respostas das questões 2, 7 e 8 correspondendo a análise do Descritor 1 - compreensão do álcool em gel como substância.

Descritor 1 – compreensão do álcool em gel como substância		
Grupo de perguntas	Resposta	Aproximação com Zona
2. Como você compreende e quimicamente o álcool em gel?	1. Substância que contém várias propriedades em sua composição, tais quais a característica incolor e ser hidratante.	Empírica
	2. Uma substância transparente, sem cheiro, que evapora rápido e tem uma textura semelhante a geleia.	Empírica
	3. É um líquido mais consistente, transparente que evapora com facilidade.	Empírica
	4. É uma substância líquida que também é completamente inflamável.	Empírica
	5. Transparente, alguns tem aroma, sensação geladinha e consistente.	Empírica
	6. Uma substância que pode ser usada para diversas coisas no mundo tendo vários papéis importantes quimicamente.	Pragmática/utilitarista

	7. Uma substância.	Generalista
	8. Substância incolor e utilizada, sem cheiro.	Empírica
	9. Em hospitais, pelas enfermeiras e médicos, constantemente em mesas de restaurantes e sempre depois de se fazer uma cirurgia ou curativo.	Pragmática/utilitarista
	10. Ele é um líquido incolor e sem odor.	Empírica
	11. Uma substância estudada na química orgânica, que pode ser utilizada de várias formas.	Pragmática/utilitarista
	12. Uma substância.	Generalista
	13. Uma substância.	Generalista
	14. Uma substância química.	Generalista
	15. Odor forte, queima rápido e se usado de forma errada faz mal a saúde.	Empírica
	16. Líquido gelatinoso que elimina 99,9% dos germes e bactérias contém uma rápida evaporação e alguns podem ressecar a pele.	Empírica
	17. Um líquido que tem propriedades de limpar, higienizar e proteger os objetos de vírus de todo tipo.	Pragmática/utilitarista
	18. Substância utilizada para fins importantes com substâncias químicas que podem ser perigosas.	Pragmática/utilitarista
	19. Líquido com cheiro ou não, dependendo do composto aromático misturado e geralmente incolor.	Empírica
	20. É um líquido que tem propriedades que combatem a contaminação provocada por vírus.	Pragmática/utilitarista
<b>7. Você considera o álcool em gel uma substância química? Justifique.</b>	1. Sim. Ele tem compostos que o deixa com um cheiro forte, textura emoliente e rápida evaporação. Possui a hidroxila.	Empírica
	2. Sim, o álcool em gel é um composto orgânico formado por substâncias como o carbono e hidroxila, portanto é uma substância química.	Racionalista
	3. Creio que sim pois na ideia que tenho ele é formado por compostos orgânicos. Então, na minha cabeça isso o classifica como uma substância química.	Generalista
	4. Sim, em sala de aula é explicado que o álcool é uma matéria e formado por átomos por isso é uma substância química.	Substancialista
	5. Sim, ter o cheiro super forte e consistência gelatinosa.	Empírica
	6. Sim. Não sei justificar.	Generalista
	7. Sim, o álcool é uma substância que elimina diversas bactérias, por estes motivos acredito que é uma substância química.	Pragmática/utilitarista
	8. Não sei.	----
	9. Sim, porque ele contém substâncias químicas e vários outros.	Generalista
	10. Sim, porque ele ajuda a combater o vírus da covid.	Pragmática/utilitarista
	11. Sim, pois de acordo com estudos ele possui substâncias químicas em sua composição.	Generalista
	12. Sim, por ser uma substância que eliminava bactérias, que é misturado com outras coisas.	Substancialista
	13. Sim. Álcool é uma substância química que elimina diversas bactérias. Por esse motivo, acredito que é uma substância química.	Pragmática/utilitarista

	14. Sim, pois mata fungos e bactérias.	Pragmática/utilitarista
	15. Sim, porque ele tem elementos químicos.	Substancialista
	16. Sim, por ser uma substância de não se encontrar na natureza.	Generalista
	17. Sim, tem propriedades que nos protege de vírus.	Pragmática/utilitarista
	18. Sim, suas composições tem substâncias químicas podendo ser perigoso se ingerido ou utilizado de maneira incorreta.	Pragmática/utilitarista
	19. Sim, pois é modificada apenas a sua característica e não sua fórmula.	----
	20. Sim, pois tem substâncias químicas que combatem vírus e bactérias.	Pragmática/utilitarista
<b>8. Como você compreende o que seja uma substância química?</b>	1. Tudo o que é formado por átomo.	Substancialista
	2. Uma substância formada por elementos químicos como carbono, hidrogênio, nitrogênio, fósforo..	Substancialista
	3. Acredito que sejam compostos orgânicos juntos.	Substancialista
	4. Formado por um composto orgânico e por átomos e matéria.	Substancialista
	5. Tudo aquilo que é formado por átomos.	Generalista
	6. Algo que pode ser feito tanto pelo ser humano como a própria natureza através de substâncias, minerais, mudanças climáticas junto com outros fatores.	Generalista
	7. Não sei. Desculpa. <3	----
	8. Não sei.	----
	9. São misturas químicas e substâncias diversas.	Generalista
	10. Algo perigoso que deve ser usado com bastante cuidado.	----
	11. Uma substância que contém átomos e outras propriedades em sua composição.	Substancialista
	12. Não sei.	----
	13. Não sei.	----
	14. Não sei explicar.	----
	15. Uma substância de higienização, tóxica etc.	Pragmática/utilitarista
	16. A mistura de duas ou mais substâncias.	Generalista
	17. Tudo que tenha álcool, fenol.	Substancialista
	18. As substâncias nos fazem ter o álcool nos estados líquido e gelatinoso no qual cada um será usado de uma maneira.	Generalista
	19. Substância química é a fórmula para que as indústrias desenvolvam os produtos contendo algum composto químico.	Pragmática/utilitarista
	20. São cadeias orgânicas e elementos químicos que combatem vírus ou qualquer outra cadeia orgânica.	Generalista

Fonte: da autora.

As respostas para a pergunta 2 (**Como você compreende quimicamente o álcool em gel?**) indicaram uma variedade de interpretações sobre o álcool em gel, destacando suas propriedades químicas, físicas e usos práticos. Algumas respostas revelaram uma compreensão mais aprofundada, mencionando a composição química, a presença de propriedades específicas (como ser incolor e hidratante), e até mesmo reconhecendo sua aplicação em contextos como hospitais.

10 estudantes (50%) forneceram descrições empíricas do álcool em gel, destacando propriedades como transparência, odor, textura gelatinosa, evaporação rápida e capacidade de eliminar germes. Isso sugeriu uma compreensão mais prática e observacional, associando o álcool em gel a características percebíveis.

6 estudantes (30%) enfatizaram a abordagem pragmática/utilitarista, destacando a utilidade do álcool em gel, mencionando seu uso em hospitais, restaurantes, após cirurgias, e destacando propriedades relacionadas à desinfecção e proteção contra vírus. Há uma visão mais centrada nas aplicações práticas do álcool em gel.

E 4 estudantes (20%) forneceram respostas são mais generalistas, descrevendo o álcool em gel como uma "substância" sem entrar em detalhes específicos sobre suas propriedades químicas. Parece haver uma compreensão mais ampla e intuitiva sem uma análise mais profunda.

1 estudante (5%) destacou aspectos negativos, como odor forte e possíveis danos à saúde, indicando uma preocupação com a segurança e a toxicidade, e não se enquadrou claramente em nenhuma zona do perfil conceitual de substância.

Já na pergunta 7 (**Você considera o álcool em gel uma substância química? Justifique.**), a maioria dos alunos reconheceu o álcool em gel como uma substância química. Suas justificativas abrangeram desde a presença de compostos orgânicos, como carbono e hidroxila, até a capacidade do álcool em gel de combater vírus e bactérias. No entanto, algumas respostas mostraram uma compreensão mais superficial, baseada em características como cheiro forte ou consistência gelatinosa.

De acordo com as zonas do perfil conceitual, concluímos que:

7 estudantes (35%) dos alunos demonstram uma visão pragmática/utilitarista, enfatizando as aplicações práticas e utilidades do álcool em gel, associando-o à eliminação de bactérias, combate a vírus e propriedades que protegem contra infecções.

5 estudantes (25%) apresentaram uma visão generalista, usando o termo "substância química" de maneira ampla, sem entrar em detalhes específicos sobre as propriedades químicas do álcool em gel.

2 dos estudantes (10%) focaram em características observáveis, como cheiro, textura e elementos químicos presentes no álcool em gel. Estão associadas principalmente à zona empírica.

2 estudantes (10%) possuíram uma visão substancialista: enfocaram a composição química do álcool em gel, mencionando elementos como átomos e compostos. No entanto, houve uma substancialização das propriedades, como na resposta 15.

1 estudante (5%) abordou o álcool em gel como um composto orgânico, mencionando carbono e hidroxila, indicando uma visão mais racionalista, associada à compreensão científica da substância.

E 2 estudantes (5%) indicaram incerteza, não se alinhando claramente a nenhuma zona do perfil conceitual.

As respostas para a pergunta 8 (**Como você compreende o que seja uma substância química?**) revelaram diferentes interpretações sobre o conceito de substância química. Algumas respostas indicaram uma compreensão sólida, mencionando a formação por átomos e elementos químicos específicos. No entanto, outras respostas mostraram confusão ou falta de conhecimento sobre o conceito, com declarações como "não sei" ou associações incorretas, como considerar o álcool somente como algo perigoso.

Sendo assim, inferimos que:

6 estudantes (30%) compreenderam o que é substância química de forma mais ampla, sem entrar em detalhes específicos, expressando uma visão generalista.

6 estudantes (30%) apresentaram respostas que sugerem falta de conhecimento ou indecisão quanto à definição de substância química. Essas respostas não se alinharam claramente a nenhuma zona.

6 estudantes (30%) destacaram a composição química e elementos como parte da definição de substância, indicando uma abordagem mais substancialista.

10% dos alunos focaram nas aplicações práticas das substâncias químicas na indústria e na higienização, indicando uma abordagem mais pragmática/utilitarista.

Por fim, os resultados obtidos nas respostas às perguntas 2, 7 e 8 revelaram uma variedade de interpretações e compreensões dos alunos sobre o álcool em gel e o conceito de substância química. É notável que a maioria dos alunos, ao abordar o álcool em gel, tenderam a uma compreensão mais empírica, destacando propriedades observáveis e práticas associadas ao seu uso. No entanto, há uma falta de aprofundamento quanto ao conceito científico e sua relação com as questões abordadas.

Ao analisar as diferentes zonas no perfil conceitual de substância, ficou claro que as respostas dos alunos se distribuem em várias categorias. A predominância nas discussões sobre

as aplicações práticas do álcool em gel, destacando sua eficácia contra vírus e bactérias, sugeriu uma forte inclinação para a zona pragmática/utilitarista. Em contrapartida, a ênfase nas respostas empíricas evidenciou uma compreensão mais intuitiva e observacional, associada à zona empírica. No geral, foi notável que a zona pragmática/utilitarista prevaleceu nas respostas dos alunos, seguida da zona empírica.

A discussão sobre o álcool em gel como substância química mostrou uma percepção geral entre os alunos de que o álcool em gel é uma substância química. No entanto, a justificativa para essa conclusão variou, com algumas respostas evidenciando compreensões mais substancialistas, como a menção de compostos orgânicos e a presença de elementos químicos.

Quando analisamos as respostas à pergunta sobre a definição de substância química (pergunta 8), vimos uma diversidade de interpretações, refletindo diferentes níveis de compreensão. Alguns alunos apresentaram uma visão mais ampla e generalista do conceito, enquanto outros demonstraram uma compreensão mais profunda, destacando a composição química e os elementos.

É importante notar que a falta de aprofundamento e a presença de respostas confusas podem ser atribuídas ao contexto de ensino durante a pandemia. A ausência de aulas presenciais e a adaptação para o ensino remoto podem ter impactado a qualidade do aprendizado, especialmente em disciplinas como a Química.

O quadro 10 apresenta as respostas as perguntas 1 e 3, que correspondem ao descritor 2 que diz respeito ao uso do álcool em gel na pandemia.

Quadro 10: Sistematização das respostas das questões 1 e 3 correspondendo a análise do Descritor 2 – uso do álcool em gel na pandemia.

<b>Descritor 2 – uso do álcool em gel na pandemia</b>		
<b>Grupo de perguntas</b>	<b>Respostas</b>	<b>Aproximação com Zona</b>
<b>1. Como você relaciona seus conhecimentos já estudados em Química</b>	1. O álcool em gel foi usado para desinfecção dos alimentos para que eliminasse parte dos vírus e bactérias.	Pragmática/utilitarista
	2. O corona é um vírus contaminante, a utilização de certas substâncias como álcool em gel e sabão, ajudava a não contaminação, devido as suas propriedades.	Generalista
	3. Pois aprendi que na composição do álcool existe um composto capaz de neutralizar germes e bactérias.	----
	4. Durante a pandemia o álcool foi utilizado para higienizar as comidas	Pragmática/utilitarista

<b>com algumas ações orientadas no período da pandemia da covid-19, tais como: uso do álcool em gel, lavagem das mãos e dos alimentos?</b>	e as mãos.		
	5. Higienizar e combater certas bactérias.	Pragmática/utilitarista	
	6. Uso do álcool em gel para matar bactérias dos objetos e das mãos, o uso do vinagre de álcool para higiene e matar as bactérias ou até mesmo o próprio vírus no alimento, assim como o álcool em gel para as mãos e objetos.	Pragmática/utilitarista	
	7. Matar bactérias e vírus.	Pragmática/utilitarista	
	8. Não sei	----	
	9. Uma camada de fortes substâncias e vários elementos químicos entre outros	Generalista	
	10. O álcool em gel e o sabão, ambos utilizados na higienização das mãos. Já nos alimentos podemos usar água sanitária e vinagre para limpar os alimentos.	Pragmática/utilitarista	
	11. A doença era contagiosa e o álcool ajudava a não contaminação direta.	Pragmática/utilitarista	
	12. Matar vírus e bactérias.	Pragmática/utilitarista	
	13. Matar vírus e bactérias	Pragmática/utilitarista	
	14. Matar bactérias.	Pragmática/utilitarista	
	15. Para que os alimentos fiquem higienizados, para que a gente evitasse pegar vírus.	Pragmática/utilitarista	
	16. Higienização para evitar contaminações e prevenir doenças.	Pragmática/utilitarista	
	17. Para fazer uma camada de proteção nas mãos, limpar e impedir a proliferação de vírus e bactérias.	Pragmática/utilitarista	
	18. O álcool é de suma importância, pois com seus compostos ajuda a eliminar vírus e bactérias e até em questão de higienização.	Pragmática/utilitarista	
	19. O álcool em gel é um componente químico importantíssimo no combate a vírus e bactérias.	Pragmática/utilitarista	
	20. Uma camada de proteção para combater os vírus e bactérias e para desinfetar objetos.	Pragmática/utilitarista	
	<b>3. Como o álcool em gel era usado antes da pandemia? Como você usou?</b>	1. Não era tão utilizado o álcool em gel. O mais comum era o líquido. Eu não costumava usar.	----
		2. Não era uma substância tão utilizada. Utilizei durante a pandemia para desinfetar as mãos e os alimentos.	Pragmática/utilitarista
		3. Antes usava-o como produto de limpeza para vidros etc. Após a pandemia comecei a usá-lo como produto de higiene pessoal para a limpeza das mãos.	Pragmática/utilitarista
4. O álcool em gel não era tão utilizado porém o álcool líquido era utilizado. E como eu utilizei o álcool: utilizava toda vez que eu parava de brincar no prédio.		Pragmática/utilitarista	

5. Em restaurantes, em lojas, mercados etc. Era possível observar em cima do balcão, mesa. Porém, não era muito utilizado, eu particularmente não tinha o costume de usar.	Generalista
6. O álcool em gel é usado nos hospitais para esterelizar bisturis, ferramentas de cirurgia e para as mãos assim evitam passar bactérias para os pacientes. Já eu, nunca usei antes da pandemia.	Pragmática/utilitarista
7. O álcool era usado por muitos enfermeiros, antes da pandemia eu não tinha muitos conhecimentos sobre o álcool em gel. Então não utilizava.	----
8. Não sei.	-----
9. Em hospitais, clínicas, feridas etc.	Generalista
10. Eu não usava, mas durante a pandemia eu comecei a usar com bastante frequência na higienização das mesas.	Pragmática/utilitarista
11. Era usado na desinfecção e higienização de mesas de restaurante, entre outras propriedades.	Pragmática/utilitarista
12. Era usado pelos médicos, enfermeiros, etc. Não usava.	----
13. O Álcool era usado por médicos, enfermeiros, antes da pandemia não usava.	Pragmática/utilitarista
14. Álcool em que sempre foi usado em hospitais e restaurantes. Eu sempre usei para limpar alguns móveis.	Pragmática/utilitarista
15. Era usado em hospitais para higienização, eu usava para acender churrasqueira.	Pragmática/utilitarista
16. Limpeza dos móveis e acender churrasqueira.	Pragmática/utilitarista
17. Limpar os hospitais, higienizar restaurantes. Usei para limpar os objetos de uso pessoal e as mãos.	Pragmática/utilitarista
18. Acredito que era mais usado em clínicas e hospitais, ou seja, na área da saúde. Pós-pandemia vimos a importância do álcool como forma de matar os vírus e impedir sua proliferação. Usei constantemente nas mãos e faço uso até hoje.	Pragmática/utilitarista
19. Na limpeza de locais, hospitais e mãos. Após pandemia foi usado nas mãos, nos objetos e nas embalagens dos alimentos.	Pragmática/utilitarista
20. Era usado em hospitais pelos médicos antes de qualquer atendimento. Eu usava para higienizar as mãos e objetos.	Pragmática/utilitarista

Fonte: a autora.

As respostas para a Pergunta 1 (**Como você relaciona seus conhecimentos já estudados em Química com algumas ações orientadas no período da pandemia da covid-**

**19, tais como: uso do álcool em gel, lavagem das mãos e dos alimentos?)** revelam que os alunos associaram o uso do álcool em gel durante a pandemia à prevenção da COVID-19. Muitos reconhecem a importância do álcool em gel na higienização de mãos e alimentos para evitar a propagação de vírus e bactérias. Essa associação entre conhecimentos de Química e práticas cotidianas durante a pandemia indica uma compreensão sólida dos benefícios químicos do álcool em gel.

Temos que 16 estudantes (80%) apresentaram uma visão pragmática/utilitarista, destacando o uso do álcool em gel e outros agentes de limpeza para higienização de mãos, alimentos e objetos, visando combater vírus e bactérias.

2 estudantes (10%) deram respostas são mais generalistas, mencionando a doença contagiosa e a relação do álcool em gel na prevenção da contaminação, mas sem entrar em detalhes específicos sobre suas propriedades químicas.

E 1 estudante (10%) indicou falta de conhecimento ou indecisão, expressando incerteza sobre a relação entre seus conhecimentos em Química e as ações durante a pandemia.

Desse modo, há uma predominância de uma perspectiva mais prática e orientada para a utilidade do conhecimento químico no contexto da pandemia. Os alunos, de maneira geral, reconhecem a eficácia das substâncias químicas na desinfecção e prevenção, refletindo uma aplicação prática dos conceitos aprendidos em Química para lidar com a situação emergencial da COVID-19.

As respostas para a Pergunta 3 (**Como o álcool em gel era usado antes da pandemia? Como você usou?**) mostraram que, antes da pandemia, o álcool em gel não era tão amplamente utilizado pelos alunos. Algumas respostas destacaram que o álcool líquido era mais comum. Alguns alunos mencionaram usos específicos do álcool em gel em contextos como hospitais, enquanto outros admitiram não ter o costume de utilizá-lo.

Podemos dizer que, durante a pandemia, os alunos adquiriram uma compreensão mais prática e direta do uso do álcool em gel, associando-o à prevenção da COVID-19. As respostas indicaram um reconhecimento claro da importância do álcool em gel na higienização das mãos e na desinfecção de alimentos para evitar a propagação de vírus e bactérias.

Por outro lado, as respostas sobre o uso do álcool em gel antes da pandemia revelaram uma menor familiaridade com esse produto entre os alunos. Alguns reconheceram seu uso em contextos específicos, como hospitais, mas muitos indicam que não tinham o hábito de utilizá-lo regularmente.

A alteração nos hábitos da sociedade e dos estudantes evidenciou uma mudança significativa na percepção e no comportamento em relação ao álcool em gel, evidenciando como a pandemia influenciou as práticas de higiene. Essas observações podem ser incorporadas nas discussões em sala de aula para explorar como a compreensão e o uso de substâncias químicas podem ter aplicabilidade e adquirir importância no mundo real.

Diante das respostas dos alunos temos que:

12 estudantes (60%) demonstraram uma visão pragmática/utilitarista, destacando o uso do álcool em gel durante a pandemia para desinfecção de mãos e objetos, principalmente em contextos como hospitais, restaurantes e higienização de mesas.

10% apresentaram respostas mais generalistas, mencionando o uso em contextos como hospitais e clínicas, sem entrar em detalhes sobre as propriedades químicas.

E 30% das respostas não forneceram informações suficientes para serem categorizadas em uma zona específica, expressando falta de conhecimento prévio ou indecisão.

Em vista disso, notamos novamente a predominância da visão pragmática/utilitarista, indicando que a maioria dos alunos percebeu o álcool em gel como uma ferramenta prática para higienização durante a pandemia. A presença significativa de respostas sem zona definida sugere uma possível falta de compreensão ou conhecimento prévio sobre o assunto.

O quadro 11 apresenta as respostas às perguntas 4, 5 e 6, que correspondem ao descritor 3 que diz respeito as propriedades e usos do álcool em gel.

Quadro 11: Sistematização das respostas das questões 4, 5 e 6 correspondendo a análise do Descritor 3 – propriedades e usos do álcool em gel.

<b>Descritor 3 – propriedades e usos do álcool em gel.</b>		
<b>Grupo de perguntas</b>	<b>Respostas</b>	<b>Aproximação com Zona</b>
<b>4. Do ponto de vista químico, o que é um álcool? Que tipos de álcool você conhece e como são utilizados?</b>	1. Álcool são compostos orgânicos. Conheço o etanol que é usado para fazer bebidas alcólicas e o metanol é utilizado em combustíveis por ser uma substância tóxica.	Pragmática/utilitarista
	2. Álcool é um composto carbônico presente na química orgânica. Etanol, usado na fabricação de bebidas, combustível... Metanol, utilizado na fabricação de combustível e é tóxico para o ser humano.	Racionalista e pragmática/utilitarista
	3. É uma classe de compostos orgânicos que possuem na estrutura um ou mais grupos hidroxilas ligados a carbonos. Conheço o etanol é muito usado para a produção de combustíveis.	Racionalista e Pragmática/utilitarista
	4. O álcool é uma substância química, existem vários tipos de álcool	Pragmática/utilitarista

	em gel também temos o álcool utilizado em veículos que seria o etanol e o metanol.	
	5. Composto orgânicos. Álcool em gel, líquido, metanol, etanol.	Generalista
	6. Álcool em gel para higiene de uso pessoal, álcool líquido para objetos, lugares junto com o etanol para máquinas e carros.	Pragmática/utilitarista
	7. Desinfetante. Bebidas, combustível.	Pragmática/utilitarista
	8. Não sei.	----
	9. O álcool das bebidas, hospitais, restaurantes, festinhas, e agora em casa, constantemente. É uma substância inflamável.	Pragmática/utilitarista e Empírica
	10. Uma substância química. Eu conheço o líquido e o em gel, líquido é utilizado para limpeza de objetos e o em gel para higienização das mãos.	Pragmática/utilitarista e empírica
	11. Uma substância química que pode ser usada de várias maneiras. Temos o álcool em gel, usado para desinfecção e higienização, temos o álcool que é utilizado em bebidas e também o etanol, que é utilizado para abastecer veículos.	Pragmática/utilitarista
	12. Um desinfetante. álcool em gel, álcool líquido. Em bebidas, combustíveis e cosméticos.	Pragmática/utilitarista
	13. Não sei.	----
	14. Em produtos e bebidas.	Generalista
	15. É um líquido ou um gel inflamável, com odor forte. Usado para higienização ou incendiar.	Pragmática/utilitarista
	16. Substância inflamável com várias utilidades como: combustível higiene e bebidas.	Empírica e Pragmática/utilitarista
	17. Uma substância com propriedade de limpar. Só conheço em gel e em líquido. São usados para limpar e higienizar.	Substancialista e pragmática/utilitarista
	18. Uma substância química composta por elementos de desinfecção.	---
	19. Composto químico, etanol usado em combustíveis.	Substancialista e Pragmática/utilitarista
	20. Etanol para veículos, para bebidas alcoólicas e para higienização das mãos e objetos.	Pragmática/utilitarista
<b>5. Quais as propriedades do álcool em gel e quais os seus usos?</b>	1. Incolor, cheiro marcante, substâncias hidratantes. Desinfecção das mãos.	Empírica e pragmática/utilitarista
	2. Gelatinoso, incolor, sem cheiro. Pode ser utilizado para limpar alimentos e higienização de mãos.	Empírica e pragmática/utilitarista
	3. Acho que carbono, hidroxila... Ele é usado para higiene e limpeza das mãos e também de móveis.	Pragmática/utilitarista
	4. O álcool em gel é utilizado para limpar as mãos tendo em vista que o álcool em gel é uma variação do álcool líquido.	Pragmática/utilitarista

	5. Incolor, cheiro forte, higienizar, desinfetar as mãos.	Empírica e pragmática/utilitarista
	6. Propriedades antibacterianas, prevenção viral e de doenças.	Pragmática/utilitarista
	7. Transparente, uns com cor e cheiro. Utilizava para as mãos.	Empírica e pragmática/utilitarista
	8. Não sei.	----
	9. É uma substância incolor, sem gosto, sem cheiro e vários outros.	----
	10. Ele é gelatinoso, incolor e sem odor. É usado para higienizar as mãos e desinfetar objetos e superfícies.	Empírica e pragmática/utilitarista
	11. Em geral, líquido ou gelatinoso, transparente e tem um cheiro forte. Usado para higienização das mãos.	Empírica e pragmática/utilitarista
	12. Transparente, em gel, com cor e com cheiro. Limpava coisas, desinfetava, etc.	Empírica e pragmática/utilitarista
	13. Transparente, tem cheiro. Utilizava para limpeza e lavagens nas mãos.	Empírica e pragmática/utilitarista
	14. É transparente, um cheiro forte e gelatinoso.	Pragmática/utilitarista
	15. Gel incolor, com cheiro forte, inflamável e usado para higienização.	Empírica e pragmática/utilitarista
	16. Incolor, cheiro forte, pegajoso e muito utilizado em higienização.	Empírica e pragmática/utilitarista
	17. Ele é incolor e gelatinoso, contém um odor forte e é usado para higienização de várias coisas.	Empírica e pragmática/utilitarista
	18. Um líquido incolor que pode ser encontrado também com cheiro, limpa, desinfeta e tem um cheiro pouco forte.	Empírica e pragmática/utilitarista
	19. Limpa, desinfeta, mata vírus e bactérias.	Pragmática/utilitarista
	20. Ele é gelatinoso e incolor contém um odor forte. É usado em higienização de objetos e nas mãos contra bactéria e vírus.	Empírica e pragmática/utilitarista
<b>6. Que relação você faz entre o álcool em gel e os estudos sobre substâncias nas aulas de química?</b>	1. O álcool em gel é uma variável do álcool que contém a hidroxila em sua cadeia.	Substancialista
	2. O álcool em gel é uma variação do álcool, substância estudada em sala. O estudo envolve sua estrutura, sua utilização...	Substancialista
	3. Eu sei por exemplo que na composição do álcool em gel tem carbono.	Substancialista
	4. O álcool em gel é uma variação do álcool. Tendo em vista em sala nós estudamos sua estrutura, sua composição.	Substancialista
	5. O álcool em gel é uma variação do álcool.	----
	6. Como ser utilizado, como usar e tratar corretamente.	----
	7. O álcool em gel é uma variação de diversas substâncias químicas.	----

8. Não sei.	----
9. Contém cadeias orgânicas e substâncias químicas.	Racionalista
10. Ele é um produto químico que tem que ser usado com cuidado, pois pode causar danos a nossa saúde.	----
11. Substância química transformada por átomos.	----
12. O Álcool em gel é uma variação de diversos tipos de álcool.	----
13. O álcool em gel é uma variação de diversos tipos de álcool.	----
14. O Álcool em que é uma variação de diversos tipos de álcool.	----
15. As propriedades químicas.	----
16. O estudo de moléculas.	----
17. É um conjunto de cadeias orgânicas.	----
18. As substâncias nos fazem ter o álcool nos estados líquido e gelatinoso no qual cada um será usado de uma maneira.	----
19. Existem substâncias que permitem fazer com que o álcool líquido seja modificado para o álcool gel.	----
20. Contém substâncias químicas e tem suas cadeias orgânicas.	Racionalista

Fonte: a autora.

Para a pergunta 4 (**Do ponto de vista químico, o que é um álcool? Que tipos de álcool você conhece e como são utilizados?**), as respostas indicaram uma compreensão razoável sobre o que é um álcool do ponto de vista químico. Os alunos mencionaram que os álcoois são compostos orgânicos e destacam tipos específicos, como etanol e metanol. Alguns conhecimentos sobre os usos desses álcoois, como na fabricação de bebidas, combustíveis e a toxicidade do metanol, são mencionados.

8 estudantes (40%) demonstraram uma visão pragmática/utilitarista, destacando os usos práticos do álcool, como higienização pessoal, limpeza de objetos e locais, e os diferentes tipos de álcool utilizados em combustíveis, bebidas e desinfetantes.

1 estudante (10%) referiu-se ao álcool de maneira mais ampla, sem entrar em detalhes específicos sobre composição ou aplicações, prevalecendo a zona generalista.

1 estudante (10%) demonstrou uma visão racionalista e pragmática/utilitarista: racionalista ao conceito, mencionando características químicas e estruturais dos álcoois, como compostos orgânicos e presença de grupos hidroxilas e pragmática/utilitarista, destacando as aplicações práticas e utilidades do álcool, como desinfetante, combustível, higiene pessoal e limpeza.

E 3 estudantes (15%) revelaram visões empírica e pragmática/utilitarista: empírica, mencionando as propriedades físico-químicas observáveis e pragmática/utilitarista, destacando os usos práticos do álcool, como higienização pessoal, limpeza de objetos e locais, e os diferentes tipos de álcool utilizados em combustíveis, bebidas e desinfetantes.

Já para a pergunta 5 (**Quais as propriedades do álcool em gel e quais os seus usos?**), as respostas mostraram uma compreensão razoável das propriedades físicas do álcool em gel, como a transparência, não ter cor, e o cheiro forte. Além disso, os alunos mencionaram usos práticos, como higienização das mãos e desinfecção de objetos, mostrando uma conexão direta entre as propriedades químicas e os usos do álcool em gel, sendo assim:

13 estudantes (65%) demonstraram visão empírica e pragmática/utilitarista, uma vez que descrevem as propriedades do álcool em gel com base em suas experiências sensoriais (cor, cheiro) e destacaram seu uso prático na desinfecção das mãos e objetos.

5 estudantes (25%) demonstraram apenas uma visão pragmática/utilitarista, destacando seu uso prático na desinfecção das mãos e objetos.

E 2 estudantes (10%) indicaram respostas vagas sobre as propriedades do álcool em gel, e, portanto, não se classificam em nenhuma zona específica.

As respostas da pergunta 6 (**Que relação você faz entre o álcool em gel e os estudos sobre substâncias nas aulas de química?**) destacaram uma percepção de que o álcool em gel é uma variação dos álcoois estudados nas aulas de química. Algumas respostas mostraram uma compreensão superficial, mencionando a presença de substâncias químicas e cadeias orgânicas no álcool em gel. Outras respostas indicaram uma consciência de que o estudo em sala de aula abrange estrutura e composição de substâncias, relacionando-se ao entendimento do álcool em gel como uma variação de álcoois. Com relação às zonas do perfil conceitual:

9 estudantes (45%) apresentaram respostas vagas ou confusas, as quais não se encaixaram claramente em nenhuma zona. Essas respostas não foram categorizadas devido à expressão de erros conceituais, indicando a falta de aprofundamento por parte dos estudantes nesse processo de conceituação e na compreensão das relações entre conceitos e suas aplicações na realidade.

4 estudantes (20%) demonstraram uma visão substancialista, com foco nos constituintes químicos e suas propriedades e composição. Essa perspectiva tende a considerar os

componentes microscópicos, como átomos e moléculas, como tendo propriedades semelhantes à substância como um todo.

E 2 estudantes (10%) mencionaram cadeias orgânicas e substâncias químicas, indicando uma abordagem mais teórica e conceitual, encaixando-se na zona racionalista.

A análise das respostas dos alunos revelou uma diversidade de compreensões sobre os álcoois, o álcool em gel e sua relação com os estudos de substâncias na química. Notavelmente, a falta de aulas presenciais durante a pandemia pode ter contribuído para respostas vagas e confusas por parte dos alunos, refletindo desafios no processo de aprendizagem remota.

De forma geral, observou-se que a maioria dos alunos apresenta uma visão empírica e pragmática/utilitarista, destacando experiências sensoriais e usos práticos do álcool e do álcool em gel. Isso sugere uma conexão direta entre as propriedades químicas aprendidas em sala de aula e a aplicação prática desses conhecimentos em situações cotidianas.

Por outro lado, respostas substancialistas e racionalistas foram menos comuns, indicando uma possível dificuldade dos alunos em relacionar conceitos mais teóricos, como a composição química e as propriedades microscópicas, com as aplicações práticas do álcool em gel.

Em conclusão, os desafios enfrentados pelos alunos durante a pandemia, incluindo a ausência de interações presenciais e atividades práticas, podem ter influenciado nas respostas que não se encaixaram claramente em nenhuma zona. É importante lembrar que essas respostas não foram categorizadas devido aos erros conceituais, indicando a falta de aprofundamento por parte dos estudantes nesse processo de conceituação e na compreensão das relações entre conceitos e suas aplicações na realidade. O contexto remoto pode ter dificultado a consolidação de conceitos mais complexos e a aplicação prática do conhecimento adquirido, destacando a importância de abordagens mais interativas e práticas no ensino de química, mesmo em ambientes virtuais.

#### 4.2. VÍDEO POLÊMICO E PODCAST QUIMICAST

Nesta etapa, analisamos segmentos da discussão em grupo, acompanhados de registros associados ao "Vídeo Polêmico do Químico Autodidata". Nosso objetivo foi examinar e debater a perspectiva apresentada no vídeo sobre a eficácia do álcool em gel, promovendo o pensamento crítico e a reflexão. Além disso, abordamos trechos da discussão em grupo e registros do

QuimiCast, visando estabelecer uma discussão embasada em fontes confiáveis sobre a eficácia do álcool em gel.

No vídeo polêmico, o indivíduo autodenominado Químico autodidata expõe sua visão, de acordo com a qual o uso do álcool em gel como antisséptico no combate ao coronavírus é enganoso. Ele argumenta que é mais perigoso usar o álcool em gel do que não usá-lo, pois o álcool por si só não possui propriedades desinfetantes, ou seja, não é eficaz em matar o vírus. Ele ainda afirma que o agente gelatinoso que confere a textura de gel ao produto serve como meio de proliferação de bactérias. Assim, de acordo com ele, o uso do álcool em gel pode resultar em mais contaminação do que prevenção da doença. O Químico autodidata sugere que a melhor maneira de realizar a assepsia das mãos e braços seja usando vinagre, devido à sua natureza ácida.

Já no podcast do canal QuimiCast, foram abordadas as propriedades do álcool em gel como medida preventiva contra o COVID-19, baseando-se nas recomendações da ANVISA e da OMS. A partir desta etapa, os alunos foram divididos em quatro grupos, denominados grupo 1, grupo 2, grupo 3 e grupo 4. No quadro 12 a seguir, selecionamos algumas perguntas e listaremos as respostas dos alunos, tanto para o vídeo do químico autodidata (fake) quanto para o podcast (fato).

Quadro 12: Vídeo do químico autodidata (fake) versus podcast (fato).

Vídeo do químico autodidata	Podcast do canal Quimicast
Pergunta 1: Na sua opinião, o álcool em gel foi eficaz no combate ao coronavírus no período mais crítico da pandemia? Justifique.	<b>Pergunta 1: E agora, na sua opinião, o álcool em gel foi realmente eficaz no combate ao coronavírus no período mais crítico da pandemia?</b>
<b>GRUPO 1:</b> Não. Mas se fossem ficar muitas pessoas, não teriam sido acometidas e mortas por essa pandemia.	<b>GRUPO 1:</b> Não teve eficácia de 100%, mas ajudou para que o vírus não se proliferasse.
<b>GRUPO 2:</b> Sim, se o álcool em gel não fosse útil, teriam morrido muito mais pessoas	<b>GRUPO 2:</b> Com toda certeza.
<b>GRUPO 3:</b> Sim, acreditamos que ele foi realmente eficaz na higienização dos alimentos	<b>GRUPO 3:</b> Sim. As pessoas que usaram com mais frequência, consequentemente, diminuíram o risco de contaminação.
<b>GRUPO 4:</b> Não. Porque pelo o que foi dito, no vídeo o álcool não eliminava o vírus e só estava sendo uma estratégia das empresas para lucrar.	<b>GRUPO 4:</b> Acredito que depende do ponto de vista, porém é mais eficaz que o vinagre.
<b>Pergunta 2: Quais argumentos são utilizados no vídeo para defender a ideia da ineficácia do álcool em gel no combate ao coronavírus?</b>	<b>Pergunta 2: Quais argumentos são utilizados no podcast para defender a ideia da eficácia do álcool em gel no combate ao coronavírus?</b>
<b>GRUPO 1:</b> No vídeo é citado que o álcool não mata, apenas esteriliza o agente gelatinoso. É um veículo para que se crie bactérias dentro dele.	<b>GRUPO 1:</b> Afirmação e dados apresentados pela Anvisa e a OMS (Organização Mundial da Saúde).
<b>GRUPO 2:</b> O álcool é feito por 70% de água, 20% de emoliente e apenas 10% de álcool. Já o vinagre tem o ácido acético que é mais eficaz que álcool em gel.	<b>GRUPO 2:</b> Foi indicado pela Anvisa e a OMS (Organização Mundial da Saúde)

<b>GRUPO 3:</b> Falou que o álcool era composto em sua maioria por água e não álcool (70%) água, aproximadamente, 10% de álcool. E ele só não mata vírus, apenas fungos.	<b>GRUPO 3:</b> Aprovado pela Anvisa e OMS.
<b>GRUPO 4:</b> O vinagre não queima a pele, o preço é mais acessível, o álcool em gel só tem 10% de álcool em sua composição.	<b>GRUPO 4:</b> Ele usa as empresas que são utilizadas para dar critério para produtos.
<b>Pergunta 3: Você acha que essas ideias/argumentos se sustentam ou não? Por quê?</b>	<b>Pergunta 3: Você acha que essas ideias/argumentos se sustentam ou não? Por quê?</b>
<b>GRUPO 1:</b> Não, pois é uma ideia exclusiva de um Químico, contra a ideia de vários outros cientistas. E sim, pois por causa da mídia, Governo e Economia precisavam idealizar algo que solucionasse ou amenizasse o problema. O que não solucionou tanto, pois milhões de pessoas morreram e muitos mantiveram higienização com o álcool.	<b>GRUPO 1:</b> Sim, pois, trouxe afirmações de organizações confiáveis.
<b>GRUPO 2:</b> Não se sustentam. Porque antes utilizávamos para higienização das feridas locais.	<b>GRUPO 2:</b> Porque o rapaz do podcast dá informações de fontes confiáveis, diferente do rapaz do vídeo que diz que o vinagre é melhor que o álcool.
<b>GRUPO 3:</b> Não. Ele não usou dados e só usou a China como exemplo, tornando assim, algo não comprovado quimicamente.	<b>GRUPO3:</b> Sim, foi algo comprovado.
<b>GRUPO 4:</b> Sim, pois de acordo com o vídeo, depois de todos os argumentos, percebemos e descobrimos que o vinagre é mais eficaz que o álcool.	<b>GRUPO 4:</b> É difícil conseguir acreditar em alguém, pois um fala que é autoridade e o outro citou a Anvisa e a OMS.

Fonte: da autora.

Ao analisarmos as respostas dos alunos ao vídeo do Químico Autodidata, notamos uma variedade de perspectivas entre os grupos em relação à eficácia do álcool em gel no combate ao coronavírus. O Grupo 1 adotou uma postura duvidosa, questionando tanto a eficácia do álcool em gel quanto de outras medidas. O Grupo 2 defendeu vigorosamente a eficácia do álcool em gel, argumentando que sua utilidade evitou um maior impacto da pandemia. O Grupo 3 acreditou na eficácia do álcool em gel, especialmente na higienização de alimentos. Em contraste, o Grupo 4 expressou desconfiança, sugerindo que o álcool em gel não eliminava o vírus e era uma estratégia das empresas para lucrar.

Os argumentos contra a eficácia do álcool em gel incluem o destaque do Grupo 1 sobre o álcool esterilizar, mas não matar, servindo como veículo para a criação de bactérias. O Grupo 2 argumentou sobre a composição do álcool em gel, comparando-o desfavoravelmente ao vinagre. O Grupo 3 apontou a predominância de água na composição, enfatizando que o álcool em gel não mata vírus, apenas fungos. O Grupo 4 comparou o álcool em gel ao vinagre, destacando a suposta superioridade deste último.

Quanto à sustentação dos argumentos, o Grupo 1 questionou a visão do Químico Autodidata, considerando-a exclusiva e ressaltando influências da mídia, governo e economia. O Grupo 2 afirmou que os argumentos não se sustentam, mencionando a utilização prévia do álcool em gel para higienização de feridas locais. O Grupo 3 negou a sustentação, apontando a falta de dados e a utilização limitada da China como exemplo não comprovado quimicamente. Por fim, o Grupo 4 sustentou os argumentos, afirmando que, após análise do vídeo, concluíram que o vinagre é mais eficaz que o álcool em gel.

Após ouvirem o podcast, todos os grupos convergiram para a crença na eficácia do álcool em gel no combate ao coronavírus. Os grupos destacaram que o produto (álcool em gel) não atingiu 100% de eficácia, mas foi útil para impedir a proliferação do vírus. (pergunta 1)

Os grupos fundamentaram seu novo ponto de vista nos argumentos apresentados no podcast, respaldados por informações provenientes de fontes confiáveis, como Anvisa e OMS. A confiança nos dados dessas organizações de saúde foi enfatizada, reforçando a credibilidade das informações. (pergunta 2)

Os grupos expressaram forte confiança nas afirmações respaldadas pela Anvisa e OMS, com exceção do grupo 4 que permaneceu na dúvida em quem confiar. Entretanto, a comparação explícita com o vídeo do Químico Autodidata destacou a importância de fontes confiáveis, contrastando com a desconfiança anterior. (pergunta 3)

Essa etapa da sequência didática proporcionou uma oportunidade valiosa para identificar diferentes modos de pensar entre os estudantes. A discussão em torno do álcool em gel permitiu uma investigação do processo de construção de significados, destacando o papel crucial da informação, mídia e fontes confiáveis na formação de opiniões dos estudantes.

#### 4.3. AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA

Nesta etapa utilizamos gravações da discussão em grupo e registros da aula para explorar o conceito de substância sob diferentes perspectivas, relacionando-o ao etanol e ao álcool em gel e também analisamos como essas perspectivas se encaixam nas zonas do perfil conceitual. O objetivo desta aula foi conduzir os alunos a uma compreensão mais profunda do conceito de substância, destacando o etanol no contexto do álcool em gel, por meio de uma abordagem que abranja as diversas zonas do perfil conceitual.

Após a aula expositiva e dialogada, os estudantes foram organizados em 4 grupos e cada um recebeu a ficha do quadro 7 para debaterem e registrarem suas respostas. Após o registro,

abrimos o debate no grande grupo. Selecionamos algumas perguntas e respostas que achamos significativas para esta etapa, vejamos:

#### **Recorte 1:**

---

**Pergunta (professora): Como você percebe a presença das substâncias químicas em nosso dia a dia? Quais são alguns exemplos que você pode citar?**

**Resposta (grupo 3):** A substância química está presente em tudo nas nossas vidas, por exemplo, nas comidas bebidas, produtos de limpeza, cosméticos etc.

**Resposta 2 (grupo 2):** De maneira simples. Na utilização do álcool, perfumes, desodorante, nutriente dos alimentos e produtos químicos.

---

No recorte 1, notamos que os alunos reconhecem a presença massiva de substâncias químicas em suas vidas diárias. As menções a alimentos, produtos de limpeza e cosméticos refletem uma conscientização sobre a onipresença da química em nosso cotidiano. Com relação às zonas do perfil conceitual de substância, as respostas à pergunta 1 reflete uma visão generalista, onde a substância química é percebida como presente em tudo nas nossas vidas, sem uma diferenciação clara entre materiais, misturas, substâncias ou elementos químicos. A compreensão parece ser intuitiva e generalizada, alinhando-se à zona generalista.

#### **Recorte 2:**

---

**Pergunta (professora): Quando ouvimos falar em substância, o que vem à mente? Como você definiria o termo?**

**Resposta (grupo 3):** Matéria que pode ser medida e diferenciada, tendo propriedades específicas.

**Resposta (grupo 1):** Composto químico. Materiais que possuem características próprias.

---

No recorte 2, observamos que os alunos têm uma compreensão coerente do termo substância. A ideia de uma matéria mensurável e com propriedades específicas está expressa em suas definições. Com relação às zonas, o Grupo 3 indicou uma compreensão mais próxima da zona empírica, pois enfatiza as propriedades físico-químicas das substâncias como características marcantes para seu reconhecimento químico. A menção à medição e

diferenciação sugeriu uma visão mais fundamentada na experimentação e observação, características dessa zona. A resposta do Grupo 1 utilizou termos como "composto químico" e "materiais que possuem características próprias". Essa abordagem revelou uma compreensão mais alinhada à zona substancialista, na qual os elementos constituintes da matéria são abordados como se possuíssem as mesmas propriedades físicas e químicas do seu conjunto (substância).

### **Recorte 3:**

---

**Pergunta (professora): O que é álcool? álcool é uma substância?**

**Resposta (grupo 1):** compostos orgânicos que tem hidroxila ligado a carbono. Sim.

---

No recorte 3, a resposta do grupo 1 refletiu uma compreensão mais detalhada e científica do termo. Essa definição indica um conhecimento específico sobre a estrutura molecular dos álcoois, incluindo a presença de grupos funcionais. Essa abordagem mais aprofundada e técnica se alinha à zona racionalista, na qual o entendimento das substâncias envolve explicações científicas detalhadas, tanto no nível macroscópico quanto no nível microscópico. Desse modo, a resposta do Grupo 1 sugeriu uma perspectiva mais próxima da zona racionalista ao definir o álcool como compostos orgânicos com uma configuração molecular específica. Essa abordagem destaca a capacidade de pensar nas substâncias de maneira mais conceitual e científica, considerando suas características estruturais.

### **Recorte 4:**

---

**Pergunta (professora): Quais são algumas propriedades físicas e químicas do etanol que podem ser observadas ou medidas? Como essas propriedades influenciam seu uso em diferentes aplicações?**

**Resposta (grupo 1):** Incolor, cheiro forte. Composto por álcool quando misturado com outros compostos como a cerveja, por exemplo, que muda suas características.

**Resposta (grupo 3):** ponto de fusão, ebulição e densidade. Essas propriedades alteram seu uso para diferentes funções.

---

No recorte 4, ambos os grupos, 1 e 3, abordaram as propriedades do etanol de maneira empírica e pragmática/utilitarista. O Grupo 1 destacou características observáveis, como a

transparência e o cheiro forte, relacionadas à zona empírica, enquanto a consideração das mudanças nas características ao misturar o etanol com outros compostos reflete uma perspectiva utilitarista, centrada nas aplicações práticas das substâncias. Por sua vez, a resposta do Grupo 3 enfatizou propriedades específicas, como ponto de fusão, ebulição e densidade, associada à zona empírica. A menção de como essas propriedades influenciam o uso do etanol em diferentes funções demonstra uma perspectiva pragmática/utilitarista, evidenciando a consideração das implicações práticas dessas características. Em resumo, ambas as respostas convergiram ao ressaltar a importância das propriedades físicas e químicas do etanol em suas diversas aplicações práticas.

#### **Recorte 5:**

---

**Pergunta (professora): Em um nível mais profundo, o que diferencia os diferentes tipos de álcoois, como o etanol, em termos de estrutura molecular? Como essas diferenças afetam suas propriedades e usos?**

**Resposta (grupo 3):** A quantidade de carbonos influencia seu uso, como por exemplo, o metanol que possui um carbono em sua estrutura e é tóxico, já o etanol, possui dois carbonos e não é tóxico para a vida.

---

No recorte 5, a resposta do Grupo 3 sobre a diferenciação entre os álcoois, considerando a quantidade de carbonos em suas estruturas, reflete uma abordagem mais alinhada à zona racionalista do perfil conceitual de substância. Na zona racionalista, há uma busca por explicações mais detalhadas e científicas das propriedades das substâncias, tanto no nível macroscópico quanto no nível microscópico.

Ao mencionar que o metanol, com um carbono em sua estrutura, é tóxico, enquanto o etanol, com dois carbonos, não é tóxico, o Grupo 3 está fornecendo uma explicação molecular para a diferença na toxicidade entre esses dois álcoois.

#### **4.4. ATIVIDADE DE ESTUDO POR ESTAÇÕES**

Nesta etapa da sequência didática, os alunos foram organizados em 4 grupos e passaram por 5 estações, cada uma intitulada de uma zona específica do perfil conceitual de substância relacionada ao álcool em gel, conforme descrito no quadro 8. Cada estação ofereceu atividades variadas, com o objetivo de promover uma compreensão abrangente do tema. Após passarem

por cada estação, num tempo máximo de 15 minutos por estação, os grupos foram solicitados a responder às questões problematizadoras relacionadas à respectiva estação. Após todos os grupos terem passado por todas as estações, houve a socialização em um grupo maior.

O objetivo fundamental desta atividade de estudo por estações foi oferecer aos alunos uma abordagem abrangente das diversas zonas do perfil conceitual de substância, por meio do estudo aprofundado do álcool em gel. Ao passo que os alunos se engajaram em diferentes estações, eles desenvolveram uma compreensão ampla e integrada do álcool em gel e sua relevância em nossa vida cotidiana. Nos quadros a seguir, listaremos as respostas de cada grupo de acordo com cada estação.

<b>Estação 1: Zona Generalista</b>
Foram disponibilizados diferentes rótulos de produtos a base de álcool (perfume malbec noir, repelente off e desinfetante Ype perfume) para que os alunos examinassem e identificassem as substâncias ali presentes e as principais finalidades do produto. Após a análise dos rótulos eles responderam às perguntas:
* Qual o nome do produto? Qual(is) o(s) nome(s) da substância(s) presentes nesse produto? Para que ele serve?

Quadro 13: Análise dos rótulos dos produtos à base de álcool.

<b>Grupo 1</b>		
<b>Produto</b>	<b>Substâncias</b>	<b>Finalidade</b>
Desinfetante Ypê	Álcool, ativo aniônico, conservante, sequestrante coadjuvante, corante, fragrância, água	Limpar e desinfetar
Perfume Malbec Noir	Álcool, perfume, água, poli glicerina	Perfumar o corpo
Repelente OFF	Álcool, diethyl toluamide, água, perfume, citriodiol, geraniol	Proteger contra mosquitos e insetos
<b>Grupo 2</b>		
<b>Produto</b>	<b>Substâncias</b>	<b>Finalidade</b>
Ypê Perfume Limpador	Tensoativo aniônico, álcool, conservantes, sequestrantes coadjuvantes, corantes, fragrância, água	Limpar e perfumar a casa
Perfume Malbec	Álcool, perfume, água, poliglyceril, caprylate, benzyl salicylate, citral citronela, geraniol, limoneno, linalol	Perfume corporal
Spray Repelente de Insetos	Água, álcool, perfume, dietil toluamida, consain citronelal, d-limoneno, geraniale, eugenal, salicilato de benzila, álcool cinamilico, isoeugenol, alfa isometil ionana, linalol	Repelir insetos
<b>Grupo 3</b>		
<b>Produto</b>	<b>Substâncias</b>	<b>Finalidade</b>
Desinfetante Ypê	Álcool, ativo aniônico, conservante, sequestrante coadjuvante, corante, fragrância, água	Limpar e desinfetar
Perfume Malbec Noir	Álcool, perfume, água, poli glicerina	Perfumar o corpo
Repelente OFF	Álcool, diethyl toluamide, água, perfume, citriodiol, geraniol	Proteger contra mosquitos e insetos
<b>Grupo 4</b>		
<b>Produto</b>	<b>Substâncias</b>	<b>Finalidade</b>

Desinfetante	Tensoativo aniônico, conservantes, coadjuvante, corantes, fragrância, água	Limpeza de pisos em geral
Perfume	Álcool, parfum (fragrance), água, polyglucaryl-3, limonene, linacool, hexyl cimamal, caumarim	Perfumar
Repelente	Enzylbolicylate, cimamyl, água, álcool, parfum, caumarin, citvoneclol, d-limonese, geraniol, lugenol, benzylbolicylate, cimnamyl, álcool isolugenol	Proteger contra mosquitos transmissores de Zika vírus, dengue e Chikungunya

Fonte: da autora.

Com a atividade realizada na Estação 1, buscamos esclarecer a compreensão dos alunos sobre as substâncias presentes em produtos do dia a dia, como desinfetantes, perfumes e repelentes. Os alunos foram desafiados a analisar os rótulos desses produtos, identificar as substâncias presentes e compreender as principais finalidades de cada produto. Essa abordagem prática contribuiu para que os grupos consolidassem o conceito de substância de maneira mais específica e contextualizada.

Através da análise dos rótulos, os estudantes conseguiram diferenciar misturas complexas de substâncias. Isso foi particularmente útil, já que, inicialmente, eles tinham uma ideia vaga e generalizada sobre o que é uma substância. A conexão entre a teoria apresentada em sala de aula e a prática dos rótulos permitiu que os alunos desenvolvessem uma compreensão mais sólida e real dos conceitos químicos.

Estação 2: Zona Pragmática/Utilitarista
Aprofundamento da compreensão sobre a função do álcool em gel como desinfetante através do vídeo <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7s6reU8oZAE">https://www.youtube.com/watch?v=7s6reU8oZAE</a> . No vídeo tem informações sobre os germes e bactérias que o álcool em gel é capaz de eliminar. Após o vídeo, os alunos responderam à pergunta:
* Qual a importância da higiene das mãos durante a pandemia e como o álcool em gel se encaixa nesse contexto?

Quadro 14: Compreensão dos estudantes sobre a função do álcool em gel como desinfetante.

Grupo	Importância da Higiene das Mãos durante a Pandemia
1	A higienização das mãos ajuda a evitar a propagação do vírus. O álcool em gel é prático e eficiente na neutralização do vírus, prevenindo o contágio.
2	O álcool é próprio para matar micro-organismos, bactérias, vírus e fungos, sendo um aliado na prevenção de doenças. Além de ser acessível, possui 30% de concentração de água e atua antes da evaporação, quebrando proteínas dos causadores de doenças.
3	A higiene das mãos é essencial para evitar a propagação do vírus, devido às suas características de higiene.
4	Evitar a contaminação do coronavírus é crucial. O álcool é um aliado importante na prevenção de doenças, pois mata ou inativa o vírus e as bactérias.

Fonte: da autora.

Na estação 2: zona pragmática/utilitarista, as respostas dos alunos destacaram a compreensão pragmática do álcool em gel, enfatizando seus benefícios na prevenção da propagação do vírus, sua eficácia na neutralização de micro-organismos e a importância da higiene das mãos para evitar doenças. Essas respostas demonstram a aplicação prática do conhecimento sobre substâncias na vida cotidiana dos alunos.

Os grupos destacaram a eficácia do álcool em gel na neutralização de vírus e micro-organismos, considerando-o como um aliado crucial na prevenção de doenças. Além disso, um dos grupos mencionaram características específicas, como a concentração de água no álcool em gel e sua ação antes da evaporação, detalhando como essas propriedades contribuem para a eficácia do produto.

Essa relação evidencia como os alunos, ao vivenciar a aplicação prática do álcool em gel, incorporaram uma compreensão pragmática, considerando não apenas a utilidade do produto, mas também suas propriedades físico-químicas. Isso sugere que, ao aplicar o conhecimento teórico à prática, os estudantes conseguiram integrar aspectos utilitários e científicos na sua compreensão sobre o álcool em gel e sua importância na higiene das mãos durante a pandemia.

<b>Estação 3: Zona Substancialista</b>
Explore a composição química do álcool em gel por meio dos ingredientes listados nas embalagens de diferentes marcas e discutir como esses componentes contribuem para a eficácia do produto. Após a análise, os alunos devem responder à pergunta:
* As diferentes marcas têm as mesmas formulações? Vão apresentar as mesmas propriedades?

Quadro 15: Compreensão dos estudantes sobre a composição química do álcool em gel.

<b>Grupo</b>	<b>Composição Química do Álcool em Gel</b>	<b>Percepção sobre Formulações e Propriedades</b>
1	Possuem substâncias semelhantes e diferentes. Apesar das fórmulas serem diferentes em algumas coisas, todas são destinadas à higiene das mãos.	Reconhecimento de semelhanças e diferenças nas substâncias, mas a ênfase na finalidade é comum: higiene das mãos.
2	Sim, possuem os mesmos ingredientes, mas alguns têm mais que outros. Não possuem as mesmas propriedades; algumas propriedades têm odores diferentes.	Reconhecimento de semelhanças nos ingredientes, mas percepção de diferenças nas propriedades, especialmente relacionadas aos odores.
3	Sim, possui os mesmos ingredientes.	Afirmação de que as diferentes marcas têm a mesma composição química.
4	Não tem. Sim, todos são antissépticos, higienizantes para as mãos.	Reconhecimento de diferenças nas formulações, mas a ênfase na função é comum: antissépticos e higienizantes para as mãos.

Fonte: da autora.

Na estação 3: zona substancialista, as respostas dos grupos revelaram o entendimento dos alunos sobre a composição química do álcool em gel e sua relação com as propriedades do produto. Alguns grupos reconheceram semelhanças e diferenças nas substâncias presentes, mas enfatizaram a finalidade comum de todas, que é a higiene das mãos, como foi o caso dos grupos 1 e 4. o entanto, o grupo 3 apresentou resultados um pouco discrepantes, enquanto o grupo 2 destacou que diferentes marcas de álcool em gel possuem os mesmos ingredientes, mas alguns têm mais que outros. Além disso, observaram que não possuem as mesmas propriedades; algumas propriedades têm odores diferentes. Essa resposta reflete uma confusão entre o que são consideradas propriedades químicas e a percepção sensorial, especialmente relacionada aos odores.

Esses resultados demonstraram como a abordagem substancialista pode influenciar as percepções dos alunos sobre as propriedades das substâncias. Ao observarem a composição do álcool em gel, os alunos podem reconhecer tanto as semelhanças quanto as diferenças nas formulações, destacando a influência das propriedades específicas dos ingredientes no produto final. Isso sugere que, mesmo na zona substancialista, os alunos podem começar a considerar a influência das diferentes partes na caracterização das propriedades do todo.

<b>Estação 4: Zona Empírica</b>		
Os alunos realizaram testes simples para explorar propriedades físicas e químicas do álcool em gel, como a volatilidade (vidro, papel e flor) e a solubilidade (óleo, água, açúcar, desinfetante). Eles fizeram os testes nos diferentes materiais, colocando um pouco de álcool nesses materiais. Após os testes, os alunos responderam à pergunta:		
* O que vocês observaram sobre o comportamento do álcool em gel nos diferentes materiais? Houve mudança de aparência, textura ou cor do álcool em gel após entrar em contato com cada um dos materiais? Se sim, em qual(is)?		

Quadro 16: Observação dos grupos sobre o comportamento do álcool em gel em diferentes materiais.

Grupo	Material	Observações
1	Vidro	Na volatilidade, o álcool escorreu até um certo momento e depois secou.
1	Papel	-
1	Flor	Não houve mudança em sua estrutura; não houve mudança de cor.
1	Desinfetante	Mistura completa; absorveu a cor do desinfetante.
1	Óleo	Não se misturava completamente; formavam pequenas bolinhas de óleo e álcool.
1	Água	Mistura completa.
1	Açúcar	Ficou denso; mudou a textura e não a cor.
2	Vidro	O álcool desce bem devagar.
2	Papel	Absorção do álcool.
2	Flor	-
2	Desinfetante	O álcool com o desinfetante se torna líquido; incolor do álcool faz com que a cor do desinfetante suma.
2	Óleo	Não se mistura completamente; fica com bolinhas embaixo.

2	Água	Não se misturam de jeito nenhum.
2	Açúcar	Dissolveu após algum tempo.
3	Vidro	Não escorre; mantém a textura inicial.
3	Papel	Absorve o álcool; mantém-se úmido.
3	Flor	-
3	Desinfetante	Mistura fácil com divisão inicial do óleo; o óleo no álcool dissolveu mais.
3	Óleo	Aparência turva.
3	Água	Não se mistura com gel instantâneo.
3	Açúcar	Demora a se dissolver.
4	Vidro	Escorre lentamente.
4	Papel	Absorve o álcool.
4	Flor	Não absorve o álcool.
4	Desinfetante	Mistura completa.
4	Óleo	Se mistura com todos os materiais.
4	Água	Fica "ralinho"; não muda a cor.
4	Açúcar	Muda a textura; fica mais grossa e não muda a cor.
4	Óleo	Fica meio pastoso e um pouco amarelado.

Fonte: a autora.

Na Estação 4: zona empírica, os alunos participaram ativamente de experimentos práticos. Esses experimentos visavam explorar propriedades específicas do álcool em gel, como sua volatilidade e solubilidade, em interação com diferentes materiais. Ao aplicar o álcool em gel em vidro, papel, flores, desinfetante, óleo, água e açúcar, os alunos puderam observar e registrar como o produto se comportava em cada situação.

As observações dos grupos proporcionaram uma compreensão mais profunda das propriedades do álcool em gel. Por exemplo, notaram variações na volatilidade ao testar em vidro, papel e flores, enquanto as interações com óleo, água, açúcar e desinfetante revelaram diferentes comportamentos de solubilidade. Esses resultados concretos permitiram aos alunos associar as propriedades físico-químicas do álcool em gel com suas observações práticas. Sendo assim, nesta estação, os alunos não apenas aplicaram conceitos teóricos, mas também se envolveram diretamente em experiências práticas, promovendo uma compreensão mais sólida e contextualizada das substâncias e de suas propriedades. Essa abordagem alinhada à zona empírica contribui significativamente para o processo de construção de conhecimento químico pelos estudantes

#### Estação 5: Zona Racionalista

Os alunos receberam cards com informações e o desenho da estrutura molecular do etanol e da água para analisarem de forma lógica a composição química do álcool em gel e suas propriedades.

\* Como a estrutura molecular do álcool permite sua ação desinfetante e como suas propriedades físicas o tornam adequado para uso em gel?

Quadro 17: Compreensão dos alunos de como a estrutura molecular do álcool permite sua ação desinfetante.

Grupo	<b>Como a estrutura molecular do álcool permite sua ação desinfetante e como suas propriedades físicas o tornam adequado para uso em gel</b>
1	O fato de o álcool etílico ter uma parte polar permite sua interação com moléculas de água. Isso é fundamental para habilidade de dissolução de substâncias orgânicas e na desestruturação de micro-organismos. O fato dele ser um líquido incolor, evaporar e se misturar facilmente, o tornam adequado para uso em gel.
2	Estrutura molecular, que é anfifílica, contendo uma parte polar e uma permitindo ao álcool etílico interagir de maneira eficaz com moléculas de água e outros compostos polares. Atua como agente antisséptico, eliminando micro-organismos.
3	Sua estrutura ajuda a facilitar a interação com componentes orgânicos e microrganismos.
4	Essa dualidade estrutural confere ao álcool etílico a capacidade de interagir com uma variedade de substâncias, tornando-o versátil em duas aplicações, desde a higiene até processos de limpeza e desinfecção. Suas propriedades físicas: líquido incolor, odor característico, volátil.

Fonte: a autora.

Na Estação 5: zona racionalista, os alunos analisaram a estrutura molecular do etanol, principal componente do álcool em gel, por meio de informações e desenhos fornecidos nos cards. Os alunos foram desafiados a pensar de forma lógica sobre como a estrutura molecular do álcool permite sua ação desinfetante e como suas propriedades físicas o tornam apropriado para uso em forma de gel. As respostas dos grupos evidenciam não apenas o entendimento da estrutura anfifílica do álcool etílico, contendo uma parte polar e outra apolar, mas também a compreensão de como essa característica permite a interação eficaz com moléculas de água e outros compostos polares.

Além disso, os alunos destacam a importância da dualidade estrutural do álcool etílico, conferindo-lhe a capacidade de interagir com uma variedade de substâncias, tornando-o versátil em diversas aplicações, desde a higiene até processos de limpeza e desinfecção. As propriedades físicas do álcool, como ser um líquido incolor, ter odor característico e ser volátil, também são reconhecidas como relevantes para sua adequação ao uso em gel.

Dessa forma, essa estação não apenas proporcionou uma visão mais racional e científica das substâncias, mas também integra o entendimento das propriedades químicas e físicas do álcool em gel, relacionando-as à sua estrutura molecular. Essa abordagem contribuiu para uma compreensão mais completa e embasada das características do produto, alinhando-se aos objetivos de desenvolver uma visão científica sobre as substâncias na sequência didática.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, propusemo-nos a analisar a construção de significados acerca do álcool e do uso do etanol por estudantes, durante uma sequência didática que abordou o conceito de substância na perspectiva do perfil conceitual. Utilizamos a Teoria dos Perfis Conceituais de Mortimer (1995; 2014) como base para desenvolver uma sequência didática focada no uso e produção de álcool em gel, buscando contextualizar o conteúdo de forma a tornar o aprendizado mais significativo e permitir que os estudantes relacionem os conceitos com suas experiências de vida. O objetivo principal foi analisar processos de construção de significados a partir de zonas do perfil conceitual de substância, vivenciados por estudantes em uma sequência didática contextualizada com o tema do álcool em gel.

As atividades propostas na sequência didática foram planejadas para promover a emergência das zonas do perfil conceitual de substância, além de apresentar aos alunos as ideias existentes nas zonas científicas do perfil, tudo fundamentado na contextualização para tornar o aprendizado mais significativo e permitir a relação dos conceitos com suas experiências pessoais.

Os resultados obtidos destacaram a relevância do uso do perfil conceitual como uma ferramenta importante para o planejamento das aulas, permitindo ao professor antecipar ações e conduzir discussões de maneira mais eficaz. A análise das respostas ao questionário inicial e das transcrições das aulas evidenciou a emergência de diversos modos de pensar caracterizados por zonas do perfil conceitual de substância, indicando um processo de conceituação vivenciado pelos estudantes.

Durante a sequência didática, identificamos zonas do perfil conceitual de substância nas formas de falar dos estudantes e grupos, com as atividades implementadas provocando uma ampliação na emergência dessas zonas conceituais. Observamos que as zonas do perfil conceitual influenciam a forma como os estudantes conceituam, ressaltando a importância de o professor estar ciente dessas zonas não apenas para o planejamento, mas também para facilitar e orientar as discussões em sala de aula.

Em síntese, os resultados revelaram a diversidade de compreensões dos alunos sobre substâncias químicas, desde visões generalistas até interpretações mais detalhadas e científicas, indicando a emergência de diferentes zonas do perfil conceitual. Essa diversidade ressalta a importância de considerar as diversas perspectivas dos alunos ao abordar conceitos químicos

em sala de aula e sugere a necessidade de estratégias educacionais que promovam uma compreensão mais aprofundada e contextualizada das substâncias.

É fundamental destacar os desafios enfrentados pelos alunos durante a pandemia, como a ausência de interações presenciais e atividades práticas, que podem ter influenciado respostas menos categorizadas, indicando a necessidade de abordagens mais interativas e práticas no ensino de química, mesmo em ambientes virtuais.

Quanto à participação dos estudantes durante a sequência didática, observamos um empenho significativo na realização das atividades, possibilitando a coleta de dados suficientes para elaborar o perfil conceitual da turma ao longo do processo. Esta pesquisa demonstrou que o conhecimento das zonas do perfil conceitual desempenha um papel crucial para o trabalho do professor em sala de aula, não apenas no planejamento, mas também na mediação e direcionamento das discussões.

Esperamos que este trabalho contribua para a melhoria da aprendizagem dos conceitos químicos em sala de aula, destacando a aplicabilidade prática da teoria do perfil conceitual na construção de significados para os conceitos científicos e no engajamento dos alunos por meio de atividades bem planejadas e contextualizadas.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, E. M. R.; SILVA, J. R. R. T., SABINO, J. D. Analysing processes of conceptualization for students in lessons on substance from the emergence of conceptual profile zones. **Chemistry Education Research and Practice**. 19, p. 1010-1028, 2018.

AMARAL, E. M. R.; SILVA, J. R. R. T(org). **Sequências Didáticas para o Ensino de Química: Perfis Conceituais, Resolução de Problemas e Temas Sociocientíficos**. Recife: edupe, 2021. *E-book* (213p.) Disponível em: <https://www.edupe.upe.br/index.php/sequencias-didaticas-para-o-ensino-de-quimica> . Acesso em 18 de maio de 2022.

ANDRADE, D.; SANTOS, L. S.; OLIVEIRA, B. A.; BERALDO, C. C. Alcoóis: a produção do conhecimento com ênfase na sua atividade antimicrobiana. **Medicina Ribeirão Preto**. v. 35, n. 1, p. 7-13, 2002.

ATKINS, P.; JONES, L.; **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**, 5.ed., Bookman: Porto Alegre, 2011.

BACHELARD, G. A filosofia do não. In: Os pensadores. São Paulo: Abril Cultura, 1984. p. 1-87;

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM). Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: abril de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira, 6.ed. Brasília: Anvisa, 2019.

BRASIL, Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira, 2.ed. Brasília: Anvisa, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Química. Brasília, 2011.

BEZERRA, B. H. S., AMARAL, E. M. R. Identificando compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos em falas de licenciandos quando discutem uma questão sociocientífica. **Química Nova na Escola**, v. 41, n.1, p. 41-54, 2019.

COBERN, W. W. Worldview theory and conceptual change in science education. **Science Education**, n.80, p.579-610, 1996.

COMO É PRODUZIDO O ETANOL? Copersucar. Disponível em: <https://www.copersucar.com.br/noticias/como-e-produzido-o-etanol/>. Acesso em 14 de maio de 2022.

CONRADO, D.M.; NUNES, N. N. Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas [online]. Salvador: EDUFBA, 2018, 570 p. ISBN 978-85-232- 2017-4. <https://doi.org/10.7476/9788523220174>.

Conselho Federal de Química (CFQ). Disponível em: <http://cfq.org.br/noticia/nota-oficial-esclarecimentos-sobre-alcool-gel-caseiro-higienizacao-de-eletronicos-e-outros/>. Acesso em 30 de abril de 2022.

DINIZ JÚNIOR, A. I.; AMARAL, E. M. R. A Heterogeneidade do Discurso Docente: falando sobre substâncias a partir de diferentes situações. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, p. 42-54, 2019.

GAGLIARDI, R. Como utilizar la historia de las ciencias em la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 3, p. 291-296, 1988.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JÚNIOR, A. I. D, SILVA, J. R. R. T., AMARAL, E. M. R. Zonas do perfil conceitual de calor que emergem na fala de professores de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. Especial 1, p. 55-67, 2015.

JÚNIOR, I. M. et al. O perfil conceitual de reações químicas. IN: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 13, 2006, Campinas, SP.

LACERDA, C.C.; CAMPOS, A.F.; MARCELINO-JR, C.A.C. Abordagem dos Conceitos Mistura, Substância Simples, Substância Composta e Elemento Químico numa Perspectiva de Ensino por Situação-Problema. **Química Nova na Escola**, vol. 34, n. 2, p. 75-82, 2012.

LIMA, G. d. S.; SILVA, K. R. D. d.; JÚNIOR, A. I. D. Análise de modos de pensar o conceito de Substância Mobilizadas por professores de Ciências. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, 2021.

MACHADO, N. J. **Educação: projetos e valores**. 6. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

MACEDO, J. M., PENHA, M. R. Desmistificando a Química: investigação das definições dos estudantes do IFRO sobre o real conceito das Reações Químicas. **Educação Por Escrito**, v. 5 n. 1, p.51-67, 2004.

MORTIMER, E. F. Conceptual Change Or Conceptual Profile Change? **Science Education**, v. 4, p. 267-285, 1995.

MORTIMER, E.F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1 (1), p. 20-39, 1996.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P.; EL-HANI, C. N. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. **Tecné, Episteme y Didaxis**, n. 30, p. 111-125, 2012.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar p ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Meaning making in Science classrooms. Buckingham: Open University Press, 2003.

MORTIMER, E. F.; EL-HANI, C. N. Conceptual profiles: A Theory of Teaching and Learnig Scientific Concepts. New York: Spriger, 2014.

MUNICIO, J. I. P., CRESPO, M. A. G. Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. 5ªed. Madrid: Morata, 2006.

OKI, M. D. O conceito de elemento da antiguidade à modernidade. **Química Nova na Escola**, n. 16, p. 21-25, 2002.

OLIVEIRA, R. J. O mito da Substância. **Química Nova na Escola**, n. 1, p. 8-11, 1995.

Orientação Técnica do CRFRS. Disponível em: <https://crfrs.org.br/noticias/alcool-gel-x-alcool-liquido-x-elaboracao-caseira>. Acesso em 20 de maio de 2022.

PAZINATO, V. L.; SOUZA, F. F.d.; REGIANI, A. M. A contextualização do ensino de química em artigos da revista Química Nova na Escola. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 27-42, 2019.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. Currículo de Pernambuco: ensino médio. Recife: A secretaria, 2021. Disponível em: [http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/523/CURRICULO\\_DE\\_PERNAMBUCO\\_DO\\_ENSINO\\_MEDIO\\_2021\\_ultima\\_versao\\_17-12-2021.docx.pdf](http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/523/CURRICULO_DE_PERNAMBUCO_DO_ENSINO_MEDIO_2021_ultima_versao_17-12-2021.docx.pdf). Acesso em 01 de março de 2022.

POSNER, G. J. et al. Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**, v.2, n. 66, p. 211-227, 1982.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Trabalho Científico: Métodos e técnica da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO ETANOL. Novacana, 2013. Disponível em: <https://www.novacana.com/etanol/propriedades-fisico-quimicas>. Acesso em 14 de maio de 2022.

QUADROS, A. L.; et al. A construção de significados em Química: A interpretação de experimentos por meio do uso de discurso dialógico. **Química nova na escola**, v. 37, n 3, p. 204-213, Agosto, 2015.

SABINO, J. D., AMARAL, E. M. R. Utilização do perfil conceitual de substância no planejamento do ensino e na análise do processo de aprendizagem. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23 (1), p.245-265, 2018.

SABINO, J. D. A utilização do perfil conceitual de substância em sala de aula: do planejamento do ensino à análise do processo de aprendizagem dos estudantes. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, p. 154, 2015.

SANTOS, B. C. D. d., FERREIRA, M. Contextualização como princípio para o ensino de química no âmbito de um curso de educação popular. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13, n.5, p. 497-511, 2018.

SANTOS, W.L.P., MORTIMER, E.F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. *Anais...* Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

SEQUINEL, R. et al. Soluções a base de álcool para higienização das mãos e superfícies na prevenção da covid-19: compêndio informativo sob o ponto de vista da química envolvida. **Quim. Nova**, V. 43, n. 5, p.679-684, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170553>. Disponível em: <http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/AG2020-0202.pdf>. Acesso em 21 de maio de 2022.

SILVA, F.C. V., AMARAL, E. M. R. Articulando conhecimentos científicos e práticos sobre ácidos/ bases: uma análise de formas de falar e modos de pensar de licenciandos em química e cabeleireiras. **Ensaio. Pesquisa em Educação e Ciência**, V.22, 2020.

SILVA, J. R. R. T., AMARAL, E. M. R. Concepções sobre substâncias: relações entre contextos de origem e possíveis atribuições de sentidos. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 1, p. 70-78, 2016.

SILVA, J. R. R. T., AMARAL, E. M. R. Proposta de um perfil conceitual para substância. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 53-72, 2013.

SILVA, J. R. R. T., NÓBREGA, J. J. S. Relação entre modos de pensar e formas de falar no perfil conceitual de substância. **Educação Química em Punto de Vista**, v.1, n.1, 2017.

SILVA, A. P. C., NETO, J. E. S., SILVA. J. R. R. T. Abordagem do conceito de calor por meio de atividades experimentais a partir da teoria dos perfis conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n.3, 2019.

SILVA, J. R. R. T. Diversos modos de pensar o conceito de substância química na história da ciência e sua visão relacional. **Ciênc. Educ.**, v. 23, n. 3, p. 707-722, 2017.

SILVA, N. S.; AGUIAR, O. O uso dos conceitos de elemento e substância por estudantes do ensino fundamental: uma perspectiva de análise sociocultural. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências**, vol.8, n.3, 2008.

TULVISTE, P. The cultural-historical development of verbal thinking. New York: New Science, 1991.

WARTHA, E. J., SILVA, E. L. DA., BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p.84-91, 2013.

VYGOTSKY, L. S. Mind in Society – The Development of Higher Psychological Process. Cambridge MA: Harvard University Press, 1978.

VYGOTSKY, L. S. A construção do pensamento e linguagem. In: **Pensamento e linguagem**, v 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ZANELLI, J. C. Pesquisa qualitativa em estudos da gestão de pessoas. **Estudos de Psicologia**, v. 7, p. 79 – 88.

# APÊNDICE

## APÊNDICE 01 – AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA



### ANALISANDO A COMPREENSÃO DE ESTUDANTES SOBRE O CONCEITO DE ÁLCOOL E AS APLICAÇÕES DO ETANOL, A PARTIR DA PERSPECTIVA DO PERFIL CONCEITUAL

Mestranda: Anna Beatriz de Morais Gonçalves

Orientadora: Edenia Maria R. do Amaral

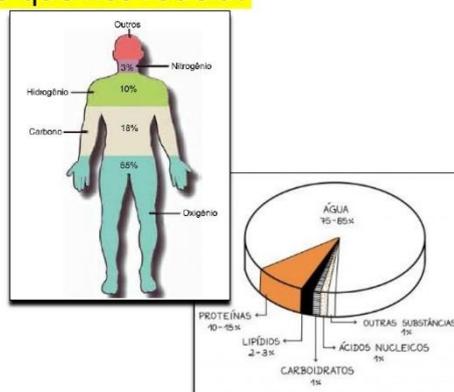
Coorientadora: Bruna Herculano B. da Silva

2023

1

## Importância das substâncias químicas na nossa vida

vocês já pararam para pensar em como as substâncias químicas estão presentes em praticamente tudo o que nos rodeia?



2

## O QUE SE PENSA SOBRE SUBTÂNCIA?



Vou comer macaxeira porque vai me dar sustança!!



"O ar, a água, a terra são substâncias que formam o mundo".



"O suco de frutas, o café, o pão, os ovos... São substancias que nos fortalecem para "começar o dia".

3

## O QUE SE PENSA SOBRE SUBTÂNCIA?



"O sabão em pó é utilizado para remover manchas e dar frescor às peças que estão sendo lavadas".



"O feijão faz bem para a saúde porque contém ferro".

4

## O QUE SE PENSA SOBRE SUBTÂNCIA?



“ Considerar que o ouro é amarelo porque os átomos de ouro são amarelos e não por ser uma característica de um dos seus constituintes. ”.



“Considerar que as características do NaCl (presente no sal de cozinha) são as mesmas dos seus constituintes, o Na e o Cl”.

5

## O QUE SE PENSA SOBRE SUBTÂNCIA?

E na Química, como é que se entende substância?

"As substâncias são materiais que possuem propriedades físicas e químicas específicas, que podem ser observadas, mensuradas e utilizadas para identificar, caracterizar e diferenciar essa substância de outras. "

Substância	Ponto de fusão a 1 atm	Ponto de ebulição a 1 atm	Densidade
Água destilada	0 °C	100 °C	1,0 g/cm <sup>3</sup>
Cloreto de sódio	801 °C	1413 °C	2,17 g/cm <sup>3</sup>
Etanol	-114,3 °C	78,4 °C	0,79 g/cm <sup>3</sup>

Exemplos de três substâncias e suas propriedades

6

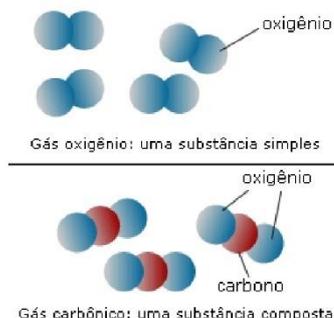
# O QUE SE PENSA SOBRE SUBTÂNCIA?

“**Substância** é formada por partículas (moléculas, átomos ou aglomerados de íons) quimicamente iguais que estão unidas por ligações químicas específicas”.

As substâncias puras podem ser:

**Substâncias Simples:** formadas por átomos iguais ou átomos do mesmo elemento químico. Exemplos: o gás oxigênio (O<sub>2</sub>), o gás hidrogênio (H<sub>2</sub>), Ferro (Fe).

**Substâncias Compostas:** formadas por átomos diferentes ou átomos de diferentes elementos químicos. Exemplo: água (H<sub>2</sub>O), gás carbônico (CO<sub>2</sub>), sal de cozinha (NaCl).



7

## Substâncias químicas

São materiais formados por átomos ou moléculas, que apresentam propriedades físicas e químicas específicas.

➤ A água (H<sub>2</sub>O), que é essencial para a nossa sobrevivência;

• Propriedades físicas:

- Estado físico: Líquido, incolor e inodoro em CNTP, sólido (gelo) abaixo de 0°C e gasoso acima de 100°C.
- Solubilidade: Excelente solvente, dissolve uma variedade de substâncias polares.

• Propriedades químicas:

- Ligações de hidrogênio: Possui ligações de hidrogênio entre suas moléculas.
- Reação ácido-base: Pode atuar como ácido ou base.



Essas propriedades têm um impacto direto nas aplicações das substâncias.

➤ O oxigênio (O<sub>2</sub>) que respiramos;

• Propriedades físicas:

- Estado físico: Gás incolor e inodoro em CNTP.
- Solubilidade: Pouco solúvel na água.

• Propriedades químicas:

- Reatividade: Altamente reativo, participa em reações de combustão e respiração celular.



8

# Substâncias químicas

São materiais formados por átomos ou moléculas, que apresentam propriedades físicas e químicas definidas.

➤ O dióxido de carbono(CO<sub>2</sub>) que expiramos;

•Propriedades físicas:

- Estado físico: Gás incolor e inodoro em CNTP.
- Solubilidade: Moderadamente solúvel em água.

•Propriedades químicas:

- Reatividade: Importante em reações químicas, incluindo fotossíntese e acidificação dos oceanos.



Essas propriedades têm um impacto direto nas aplicações das substâncias.

➤ O açúcar(C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) que adoça nossos alimentos.”

•Propriedades físicas:

- Estado físico: Sólido cristalino branco em CNTP.
- Solubilidade: Solúvel em água e outros solventes polares.

•Propriedades químicas:

- Reatividade: Pode ser hidrolisado em glicose e frutose em meio ácido ou com enzimas.



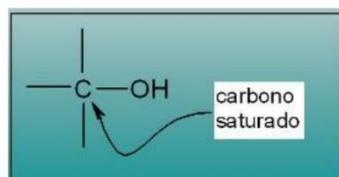
9

# Álcool

O que é álcool? Álcool é uma substância?

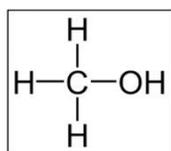
**O que é álcool e seus diferentes tipos:**

Álcool é uma classe de compostos orgânicos que contêm o grupo funcional hidroxila (-OH) ligado a carbono saturado.



Os três principais tipos de álcool são: metanol, etanol e propanol.

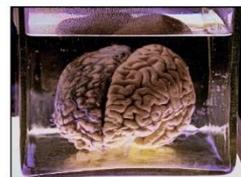
10



## Metanol

É altamente tóxico e corrosivo. Não deve ser consumido, pois pode causar cegueira e até mesmo levar à morte.

Salvador, 1999: 40 pessoas morreram por ingerir aguardente de produção clandestina, contaminada com metanol. Sintomas antes de morrer: dor de cabeça, hipertensão e vertigem.



Copyright (c) 2018 Keni/Shutterstock.

### ➤ Aplicações do metanol:

matéria prima do formaldeído (usado na produção do formol)

solvente de tintas e vernizes,

Produção de biodiesel.

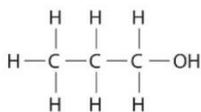


Barris de biodiesel | Cortesia: Alexey Hulsov | Pixabay



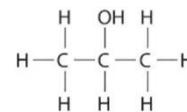
Acrilex

11



1-Propanol (n-propanol)

## Propanol



2-Propanol (isopropanol)

Possui diferentes isômeros, sendo o 1-propanol e o 2-propanol (álcool isopropílico) os mais comuns.

- O 1-propanol é utilizado em solventes, tintas.

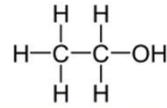


- O 2-propanol é comumente encontrado em produtos de higiene, desinfetantes.



12

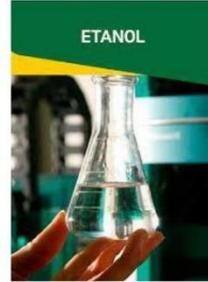
# Etanol



O álcool etílico, ou etanol, é o tipo de álcool mais conhecido e amplamente utilizado.

## Propriedades do etanol

- Líquido incolor
- Odor característico
- Densidade: 0,790-0,793 g/cm<sup>3</sup> (a 20 °C)
- Altamente inflamável
- Volátil
- Solúvel em água
- pH neutro (a 20 °C)
- Temperatura de ebulição: 78 °C
- Temperatura de fusão aos : -114 °C



13

## Álcool etílico (etanol) e suas aplicações

- **Produção de bebidas alcoólicas:** O etanol é a principal substância alcoólica encontrada em bebidas como cerveja, vinho e destilados (fermentação com levedura).



- **Combustível:** O etanol é utilizado como biocombustível em motores de veículos, principalmente em misturas com a gasolina, ajudando a reduzir a emissão de gases poluentes.



14

# Álcool etílico (etanol) e suas aplicações

- **Antisséptico e desinfetante:** Devido à sua capacidade de matar microrganismos, o etanol é usado como antisséptico para higienização das mãos e como desinfetante para superfícies em ambientes médicos e domésticos.



- **Solvente:** O etanol é amplamente utilizado como solvente em diversas indústrias, como a farmacêutica e de produtos de limpeza.



15

# Álcool etílico (etanol) e suas aplicações

O álcool utilizado principalmente na limpeza de materiais hospitalares e na limpeza doméstica não é o 96°GL, mas sim o 77°GL.

As siglas GL e INPM referem-se ao grau alcóolico da solução.

- O símbolo °GL é a abreviação para graus “Gay-Lussac” e relaciona a porcentagem em volume (v/v), ou seja, o volume de etanol em relação ao volume total de mistura aquosa.
- A sigla INPM indica Instituto Nacional de Pesos e Medidas e relaciona a porcentagem em massa (m/m), isto é, a massa de etanol em relação à massa total da mistura aquosa. (CFQ).

16

## Álcool líquido X Álcool em gel

### Composição química:

O álcool líquido mais comum é o etanol, que tem uma concentração de cerca de 46% a 99% em solução com água.

Já o álcool em gel é uma forma de etanol que contém um agente espessante, como carbopol, para que ele possa ser utilizado na forma gelatinosa sem escorrer.

### Aplicações:

O álcool líquido é usado para limpeza, desinfecção, preparo de bebidas alcoólicas e combustível para veículos.

O álcool em gel é amplamente utilizado como antisséptico para higienização das mãos e superfícies, sendo especialmente útil em locais onde o uso de água e sabão não é prático.

17

## Álcool 70%: líquido X em gel

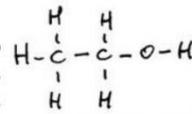
Ambas as formas possuem a mesma ação antisséptica sobre microrganismos, como vírus e bactérias. No entanto, a formulação em gel possui ação residual maior, ou seja, age por mais tempo na superfície onde for aplicado e distribuído, além de ser menos agressiva sobre a pele do que a formulação líquida. Por isso, a formulação líquida é destinada especialmente para antissepsia de superfícies, e a formulação gel para antissepsia da pele (mãos, antebraço, etc). Mas nada impede de usarmos a líquida para desinfecção das mãos, temos apenas que hidratá-las depois.

18

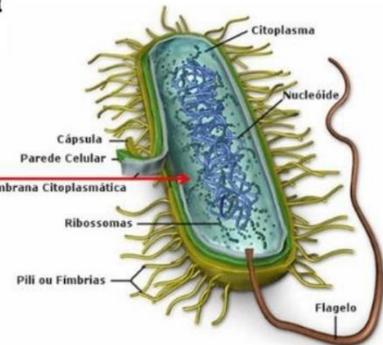
## E por que temos que usar o álcool 70° para desinfecção?

Possui concentração ótima para o efeito bactericida, porque a desnaturação das proteínas do microrganismo faz-se mais eficientemente na presença da água, pois esta facilita a entrada do álcool para dentro da bactéria e também retarda a volatilização do álcool, permitindo maior tempo de contato.

Nesta concentração, o etanol destrói bactérias vegetativas, porém esporos bacterianos podem ser resistentes. Fungos e vírus (envelopados, como o vírus Influenza H1N1) também são destruídos pelo álcool.



**ETANOL**



Fonte: Humberto Cunha

19

## bibliografia

- <https://foodsafetybrazil.org/afinal-por-que-o-alcool-70-e-mais-eficaz-como-bactericida-que-o-alcool-absoluto/>
- <https://crfrs.org.br/noticias/alcool-gel-x-alcool-liquido-x-elaboracao-caseira>
- <https://educalingo.com/pt/dic-ms/etanol>
- <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/preparo-alcool-desinfetante.htm>
- <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/metanol.htm>
- <https://www.hoenka.com.br/produto/hk-metanol/16/>
- <https://www.quimicabrasileira.com.br/wp-content/uploads/2018/06/%C3%81LCOOL-ET%C3%8DLICO-ABSOLUTO-PA-2.pdf>
- <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-uma-substancia.htm>

20

## APÊNDICE 02 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS)



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE DE  
QUÍMICA - PROFQUI



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa **Analisando a compreensão de estudantes sobre o conceito de álcool e as aplicações do etanol, a partir da perspectiva do perfil conceitual**, que está sob a responsabilidade da pesquisadora **Anna Beatriz de Moraes Gonçalves, com endereço Rua Queira Deus, n 178 - Tejipió, Recife – PE, CEP 50930180, Telefone (81)99970-8461 e e-mail anna.morais20@gmail.com** (inclusive ligações a cobrar). E está sob a orientação de Edenia Maria Ribeiro do Amaral: Telefone: (81) 99979-9946, e-mail edeniamramaral@gmail.com e coorientação de Bruna Herculano da Silva Bezerra: Telefone: (81) 98689-5483, e-mail bruna.herculano4@gmail.com.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa:** Essa pesquisa tem como objetivo entender como os alunos pensam sobre o conceito de substância em sala de aula. Para isso, será usada uma maneira de ensinar que conecta o conteúdo com a realidade deles, tornando o aprendizado mais interessante. A ideia é usar o tema do álcool em gel durante a pandemia como exemplo. Serão feitas diversas atividades com os alunos antes, durante e depois das aulas para ver como eles estão aprendendo e construindo significados sobre o assunto. Não haverá um grupo de controle, pois todos os alunos receberão a mesma abordagem de ensino. O objetivo é melhorar a forma como a Química é ensinada e ajudar os alunos a entenderem melhor o mundo ao seu redor.
- **Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa, início, término e número de visitas para a pesquisa:** A participação do voluntário na pesquisa terá início no momento em que ele concordar em participar do estudo e assinar o termo de consentimento informado. O término da participação será após a conclusão das atividades da sequência didática e a coleta de dados, o que deve ocorrer em um período de aproximadamente 2 semanas. O voluntário participará de três visitas relacionadas à pesquisa. Cada visita terá duração de 100 minutos. A participação dos voluntários na pesquisa consistirá em participar das atividades relacionadas à sequência didática e responder a questionários e perguntas problematizadoras para compreender suas

concepções e construção de significados sobre o conceito de substância. Não haverá nenhum procedimento invasivo ou tratamento médico envolvido, pois o estudo tem caráter educacional.

- **RISCOS diretos para o voluntário:** Nesta pesquisa de natureza educacional, não são previstos riscos diretos significativos para os voluntários. As atividades consistem em aulas, discussões e questionários sobre o conceito de substância e o uso do álcool gel, não envolvendo procedimentos invasivos ou tratamentos médicos. Para amenizar quaisquer desconfortos ou constrangimentos, será garantido o ambiente de respeito e confidencialidade durante as atividades. Os voluntários serão informados de que sua participação é voluntária e que podem interromper a qualquer momento sem consequências negativas. Os dados coletados serão tratados de forma anônima e confidencial, protegendo a identidade dos participantes. Como não são esperados danos significativos para os voluntários, não será oferecida indenização financeira. Contudo, em caso de qualquer dano comprovadamente decorrente da participação na pesquisa, o pesquisador se responsabilizará por oferecer assistência e apoio necessários. Quaisquer despesas associadas à participação na pesquisa serão arcadas pelo próprio pesquisador, caso sejam necessárias e previamente acordadas com os voluntários.
- **BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os voluntários:** Os voluntários têm a oportunidade de participar de um estudo que pode trazer benefícios tanto para o seu aprendizado quanto para a melhoria do ensino em geral. Além disso, sua contribuição pode ter um impacto positivo no avanço do conhecimento acadêmico e científico na área de educação em Química.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagens, etc), ficarão armazenados em (Ex. pastas de arquivo, computador pessoal), sob a responsabilidade de Anna Beatriz de Moraes Gonçalves, no endereço acima informado, pelo período mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação), assim como será oferecida assistência integral, imediata e gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes desta pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFRPE no endereço: Rua Manoel de Medeiros, S/N Dois Irmãos – CEP: 52171-900 Telefone: (81) 3320.6638 / e-mail: cep@ufrpe.br (1º andar do Prédio Central da Reitoria da UFRPE, ao lado da Secretaria Geral dos Conselhos Superiores). Site: [www.cep.ufrpe.br](http://www.cep.ufrpe.br).

---

(assinatura do pesquisador)

## CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado pela pessoa por mim designada, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **Analisando a compreensão de estudantes sobre o conceito de álcool e as aplicações do etanol, a partir da perspectiva do perfil conceitual**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Assinatura do participante/responsável legal**

**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar.** (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

## APÊNDICE 03: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MENORES DE 7 A 18 ANOS)



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

CNPJ: 24.365.710/0001-83  
Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE  
notificacao.sigs@ufrpe.br



### **TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** **(PARA MENORES DE 7 a 18 ANOS)**

**OBS: Este Termo de Assentimento para o menor de 7 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.**

Convidamos você \_\_\_\_\_, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais] para participar como voluntário (a) da pesquisa: Analisando a compreensão de estudantes sobre o conceito de álcool e as aplicações do etanol, a partir da perspectiva do perfil conceitual.

Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora [Anna Beatriz de Moraes Gonçalves](#), Rua Queira Deus, n 178 – Tejipió, Recife – Pernambuco. CEP: 50.930.180 / Telefone: (81) 99970-8461 / E-mail: [anna.morais20@gmail.com](mailto:anna.morais20@gmail.com) (inclusive para ligações a cobrar). E está sob a orientação de Edenia Maria Ribeiro do Amaral: Telefone: (81) 99979-9946, e-mail [edeniamramaral@gmail.com](mailto:edeniamramaral@gmail.com) e coorientação de Bruna Herculano da Silva Bezerra: Telefone: (81) 98689-5483, e-mail [bruna.herculano4@gmail.com](mailto:bruna.herculano4@gmail.com).

Você será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via deste termo lhe será entregue para que seus pais ou responsável possam guarda-la e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, um responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

#### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

- **Descrição da pesquisa:** Essa pesquisa tem como objetivo entender como os alunos pensam sobre o conceito de substância em sala de aula. Para isso, será usada uma maneira de ensinar que conecta o conteúdo com a realidade deles, tornando o aprendizado mais interessante. A ideia é usar o tema do álcool em gel durante a pandemia como exemplo. Serão feitas diversas atividades com os alunos antes, durante e depois das aulas para ver como eles estão aprendendo e construindo significados sobre o assunto. Não haverá um grupo de controle, pois todos os alunos receberão a mesma abordagem de ensino. O objetivo é melhorar a forma como a Química é ensinada e ajudar os alunos a entenderem melhor o mundo ao seu redor.
- **Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa, início, término e número de visitas para a pesquisa:** A participação do voluntário na pesquisa terá início no momento em que ele concordar em participar do estudo e assinar o termo de consentimento informado. O término da participação será após a conclusão das atividades

da sequência didática e a coleta de dados, o que deve ocorrer em um período de aproximadamente 2 semanas. O voluntário participará de três visitas relacionadas à pesquisa. Cada visita terá duração de 100 minutos. A participação dos voluntários na pesquisa consistirá em participar das atividades relacionadas à sequência didática e responder a questionários e perguntas problematizadoras para compreender suas concepções e construção de significados sobre o conceito de substância. Não haverá nenhum procedimento invasivo ou tratamento médico envolvido, pois o estudo tem caráter educacional.

- **RISCOS diretos para o voluntário:** Nesta pesquisa de natureza educacional, não são previstos riscos diretos significativos para os voluntários. As atividades consistem em aulas, discussões e questionários sobre o conceito de substância e o uso do álcool gel, não envolvendo procedimentos invasivos ou tratamentos médicos. Para amenizar quaisquer desconfortos ou constrangimentos, será garantido o ambiente de respeito e confidencialidade durante as atividades. Os voluntários serão informados de que sua participação é voluntária e que podem interromper a qualquer momento sem consequências negativas. Os dados coletados serão tratados de forma anônima e confidencial, protegendo a identidade dos participantes. Como não são esperados danos significativos para os voluntários, não será oferecida indenização financeira. Contudo, em caso de qualquer dano comprovadamente decorrente da participação na pesquisa, o pesquisador se responsabilizará por oferecer assistência e apoio necessários. Quaisquer despesas associadas à participação na pesquisa serão arcadas pelo próprio pesquisador, caso sejam necessárias e previamente acordadas com os voluntários.
- **BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os voluntários:** Os voluntários têm a oportunidade de participar de um estudo que pode trazer benefícios tanto para o seu aprendizado quanto para a melhoria do ensino em geral. Além disso, sua contribuição pode ter um impacto positivo no avanço do conhecimento acadêmico e científico na área de educação em Química.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagens, etc), ficarão armazenados em (Ex. pastas de arquivo, computador pessoal), sob a responsabilidade de Anna Beatriz de Moraes Gonçalves, no endereço acima informado, pelo período mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação), assim como será oferecida assistência integral, imediata e gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes desta pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFRPE no endereço: Rua Manoel de Medeiros, S/N Dois Irmãos – CEP: 52171-900 Telefone: (81) 3320.6638 / e-mail: cep@ufrpe.br (1º andar do Prédio Central da Reitoria da UFRPE, ao lado da Secretaria Geral dos Conselhos Superiores). Site: [www.cep.ufrpe.br](http://www.cep.ufrpe.br) .

---

**Assinatura do pesquisador (a)**

### ASSENTIMENTO DO(DA) MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO(A)

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_ (se já tiver documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo **Analisando a compreensão de estudantes sobre o conceito de álcool e as aplicações do etanol, a partir da perspectiva do perfil conceitual**, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do (da) menor : \_\_\_\_\_

Impressão  
Digital  
(opcional)

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

<b>Nome:</b>	<b>Nome:</b>
<b>Assinatura:</b>	<b>Assinatura:</b>

## APÊNDICE 04: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL)



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE DE  
QUÍMICA - PROFQUI



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) \_\_\_\_\_ (ou menor que está sob sua **responsabilidade**) para participar, como voluntário (a), da pesquisa **Analisando a compreensão de estudantes sobre o conceito de álcool e as aplicações do etanol, a partir da perspectiva do perfil conceitual.**

Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) **Anna Beatriz de Morais Gonçalves, com endereço Rua Queira Deus, n 178 - Tejipió, Recife – PE, CEP 50930180, Telefone (81)99970-8461 e e-mail anna.morais20@gmail.com** (inclusive ligações a cobrar). E está sob a orientação de Edenia Maria Ribeiro do Amaral: Telefone: (81) 99979-9946, e-mail edeniamramaral@gmail.com e coorientação de Bruna Herculano da Silva Bezerra: Telefone: (81) 98689-5483, e-mail bruna.herculano4@gmail.com.

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa:** Essa pesquisa tem como objetivo entender como os alunos pensam sobre o conceito de substância em sala de aula. Para isso, será usada uma maneira de ensinar que conecta o conteúdo com a realidade deles, tornando o aprendizado mais interessante. A ideia é usar o tema do álcool em gel durante a pandemia como exemplo. Serão feitas diversas atividades com os alunos antes, durante e depois das aulas para ver como eles estão aprendendo e construindo significados sobre o assunto. Não haverá um grupo de controle, pois todos os alunos receberão a mesma abordagem de ensino. O objetivo é melhorar a forma como a Química é ensinada e ajudar os alunos a entenderem melhor o mundo ao seu redor.
- **Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa, início, término e número de visitas para a pesquisa:** A participação do voluntário na pesquisa terá início no momento em que ele concordar em participar do estudo e assinar o termo de consentimento informado. O término da participação será após a conclusão das atividades da sequência didática e a coleta de dados, o que deve ocorrer em um período de aproximadamente 2 semanas. O voluntário participará de três visitas relacionadas à pesquisa. Cada visita terá duração de 100 minutos. A participação dos voluntários na pesquisa consistirá em participar das atividades relacionadas à sequência didática e

responder a questionários e perguntas problematizadoras para compreender suas concepções e construção de significados sobre o conceito de substância. Não haverá nenhum procedimento invasivo ou tratamento médico envolvido, pois o estudo tem caráter educacional.

- **RISCOS diretos para o voluntário:** Nesta pesquisa de natureza educacional, não são previstos riscos diretos significativos para os voluntários. As atividades consistem em aulas, discussões e questionários sobre o conceito de substância e o uso do álcool gel, não envolvendo procedimentos invasivos ou tratamentos médicos. Para amenizar quaisquer desconfortos ou constrangimentos, será garantido o ambiente de respeito e confidencialidade durante as atividades. Os voluntários serão informados de que sua participação é voluntária e que podem interromper a qualquer momento sem consequências negativas. Os dados coletados serão tratados de forma anônima e confidencial, protegendo a identidade dos participantes. Como não são esperados danos significativos para os voluntários, não será oferecida indenização financeira. Contudo, em caso de qualquer dano comprovadamente decorrente da participação na pesquisa, o pesquisador se responsabilizará por oferecer assistência e apoio necessários. Quaisquer despesas associadas à participação na pesquisa serão arcadas pelo próprio pesquisador, caso sejam necessárias e previamente acordadas com os voluntários.
  
- **BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os voluntários:** Os voluntários têm a oportunidade de participar de um estudo que pode trazer benefícios tanto para o seu aprendizado quanto para a melhoria do ensino em geral. Além disso, sua contribuição pode ter um impacto positivo no avanço do conhecimento acadêmico e científico na área de educação em Química.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário (a). Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagens, etc), ficarão armazenados em (pastas de arquivo, computador pessoal), sob a responsabilidade de Anna Beatriz de Moraes Gonçalves, no endereço acima informado, pelo período mínimo de 05 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação), assim como será oferecida assistência integral, imediata e gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes desta pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFRPE no endereço: Rua Manoel de Medeiros, S/N Dois Irmãos – CEP: 52171-900 Telefone: (81) 3320.6638 / e-mail: cep@ufrpe.br (1º andar do Prédio Central da Reitoria da UFRPE, (ao lado da Secretaria Geral dos Conselhos Superiores). Site: [www.cep.ufrpe.br](http://www.cep.ufrpe.br) .

---

**Assinatura do pesquisador (a)**

**CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO**

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, responsável por \_\_\_\_\_, autorizo a sua participação no estudo **Analisando a compreensão de estudantes sobre o conceito de álcool e as aplicações do etanol, a partir da perspectiva do perfil conceitual**, como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de seu acompanhamento/ assistência/tratamento) para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data \_\_\_\_\_

Impressão  
Digital  
(opcional)

Assinatura do (da) responsável: \_\_\_\_\_

**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do voluntário em participar.** 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

## APÊNDICE 05: CARTA DE ANUÊNCIA

Secretaria de  
Educação  
e Esportes



GOVERNO DO ESTADO  
**PERNAMBUCO**  
MAIS TRABALHO, MAIS FUTURO.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Educação de Pernambuco

**ESCOLA DE REFERÊNCIA EM ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO**

**SÃO FRANCISCO DE ASSIS**

Ato de Funcionamento: 8789/83

D.O De: 11/03/1983 - Cadastro Escolar: E. 050.104

INEP: 26124920

### CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Anna Beatriz de Moraes Gonçalves, a desenvolver o seu projeto de pesquisa (Analisando a compreensão de estudantes sobre o conceito de álcool e as aplicações do etanol, a partir da perspectiva do perfil conceitual), que está sob a coordenação/orientação da Prof.(a) Edenia Maria Ribeiro do Amaral e Bruna Herculano da Silva Bezerra - coorientadora) cujo objetivo é analisar a construção de significados sobre álcool e usos do etanol vivenciada por estudantes em uma sequência didática que aborda o conceito de substância na perspectiva do perfil conceitual., no **EREFEM São Francisco de Assis**.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Local, em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

---

Nome/assinatura e **carimbo** do responsável onde a pesquisa será realizada

## APÊNDICE 06: TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

### TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

**Título do projeto:** Analisando a compreensão de estudantes sobre o conceito de álcool e as aplicações do etanol, a partir da perspectiva do perfil conceitual

**Pesquisador responsável:** Anna Beatriz de Moraes Gonçalves

**Instituição/Departamento de origem do pesquisador:** Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Departamento de Química - PROFQUI

**Telefone para contato:** 81 99970-8461

**E-mail:** anna.morais20@gmail.com

O pesquisador do projeto supramencionado assume o compromisso de:

- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFRPE e que os dados coletados serão armazenados pelo período mínimo de 05 anos após o término da pesquisa;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos voluntários cujos dados serão estudados e divulgados apenas em eventos ou publicações científicas, de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificá-los;
- Garantir o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais, além do devido respeito à dignidade humana;
- Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Final da pesquisa;

Recife, ..... de ..... de 20.....

\_\_\_\_\_  
**Assinatura Pesquisador Responsável**

**PRODUTO EDUCACIONAL**



**PRODUTO EDUCACIONAL**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA CONSTRUÇÃO  
DE SIGNIFICADOS SOBRE SUBSTÂNCIA:  
UMA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA EM  
AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

ANNA BEATRIZ DE MORAIS GONÇALVES

EDENIA MARIA RIBEIRO DO AMARAL

BRUNA HERCULANO DA SILVA BEZERRA



ANNA BEATRIZ DE MORAIS GONÇALVES  
EDENIA MARIA RIBEIRO DO AMARAL  
BRUNA HERCULANO DA SILVA BEZERRA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE  
SUBSTÂNCIA: UMA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA EM AULAS DE  
QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

Produto educacional vinculado à dissertação "Construção de significados sobre substância: uma abordagem contextualizada em aulas de química no ensino médio".

RECIFE, PE  
2024

**FICHA CATALOGRÁFICA**

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	3
O QUE É UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA? .....	4
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE SUBSTÂNCIA .....	6
PERFIL CONCEITUAL DE SUBSTÂNCIA .....	6
ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE SUBSTÂNCIA .....	7
APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	7
1º ENCONTRO .....	8
2º ENCONTRO .....	12
3º ENCONTRO .....	13
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	17



## APRESENTAÇÃO

**Prezado Professor,**

Este material representa o produto educacional desenvolvido como parte da dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Federal Rural de Pernambuco e tem como objetivo auxiliar o professor de química durante o processo de ensino e aprendizagem sobre o conceito de substâncias. O conceito de substância foi escolhido por ser um conteúdo muito importante para o ensino de Química, além de ser um conteúdo trabalhado nos ensinamentos fundamental e médio e que, quando bem estruturados, proporcionam a aprendizagem de outros diversos conceitos.

Para a área de Ciências da Natureza e o componente curricular Química, o currículo busca desenvolver habilidades relacionadas ao conceito de substância, de forma que os estudantes possam compreender a composição química da matéria e as propriedades das substâncias, além de ser capazes de descrever e explicar as transformações químicas e físicas que ocorrem nas substâncias e suas consequências. Essa habilidade é muito importante para a formação dos alunos, pois permite que eles entendam melhor o mundo ao seu redor, identifiquem problemas ambientais e proponham soluções sustentáveis para esses problemas.

Portanto, é essencial criar situações que estejam intimamente ligadas à realidade dos alunos, permitindo-lhes desenvolver habilidades que possibilitem a compreensão e atuação no mundo em que vivem. Assim, durante a pandemia da COVID-19 o uso do álcool em gel na prevenção ao contágio pelo coronavírus teve muito destaque, sendo falado e usado por todo o mundo. O que poderá fazer com que o discente construa significados sobre o conceito de substância, por meio de uma sequência didática que aborda o conceito de substância utilizando o álcool e seus usos

Ao final, prezado professor, espera-se que seus estudantes possam fazer conexões com o que está sendo estudado e a realidade vivida não apenas por si, mas pelo mundo, além de reconhecerem a importância da continuação da utilização das medidas preventivas ao contágio, principalmente em ambientes fechados, como os hospitais, pois, mesmo com o controle da pandemia, manter este ritual de prevenção é imprescindível para cada vez mais o número de contágios, são só da COVID-19, mas de outras doenças virais e bacterianas.

## O QUE É UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA?

Sequências didáticas são um conjunto de atividades que tem por finalidade auxiliar os estudantes na compreensão do conhecimento científico.

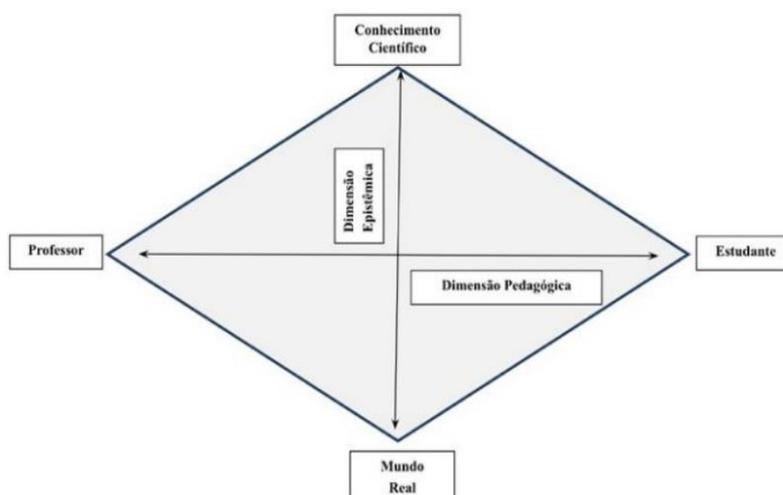


A estruturação de uma sequência didática deve considerar quatro elementos básicos: **professor**, **estudante**, **conhecimento científico e mundo real**. Estes devem estar organizados e correlacionados a partir da **dimensão epistêmica e da dimensão pedagógica**.

- ❖ **Dimensão pedagógica** está relacionada com as interações entre professores e estudantes para discutir sobre o conhecimento. Nesta, o professor deve buscar estratégias que fomentem o debate e o diálogo entre os estudantes para que a emergência das zonas do perfil conceitual possa aparecer na relação com o tema proposto.

❖ **Dimensão epistêmica**, o objetivo é avaliar as relações estabelecidas entre o conhecimento científico, ou científico escolar, e a realidade social vivida pelos sujeitos. Nesta dimensão, os processos de elaboração, de aproximação e de validação do conhecimento científico estão envolvidos na tentativa de tornar este significativo para a compreensão e o diálogo com o mundo. Nesta dimensão, o professor deverá utilizar questões problematizadoras para fazer esta aproximação entre conhecimento científico e mundo real. A imagem abaixo representa essas dimensões.

#### LOSANGO DIDÁTICO PROPOSTO POR MARTINE MÉHEUT



Fonte: SILVA e AMARAL (2021, p. 191).

#### OBSERVE!

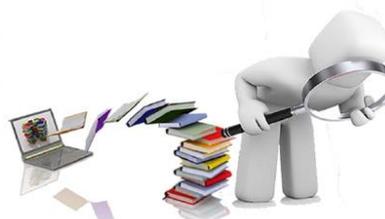
O professor, o aluno, o mundo material e o conhecimento científico se ligam por dois eixos: a **dimensão pedagógica** na horizontal, relacionando professor, aluno e suas relações de ensino aprendizagem; a **dimensão epistemológica** na vertical, relacionando o mundo material e o conhecimento científico, compondo assim o losango didático.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE SUBSTÂNCIA



A sequência didática apresentada será construída considerando a:

- ❖ **Dimensão epistêmica:** o professor deverá destacar a importância do álcool em gel na pandemia do COVID-19 e avaliar as relações estabelecidas entre o conhecimento científico e a realidade social vivida pelos estudantes durante a pandemia. Para isso, será usado questões problematizadoras para fazer esta aproximação entre conhecimento científico e mundo real.
- ❖ **Dimensão pedagógica:** o professor deverá analisar os aspectos da interação entre professor e estudantes ou até mesmo entre estudantes, por meio de questionário, fichas e atividades experimentais que foram desenvolvidas ao longo da sequência didática e na atividade de rotação por estações.



### PERFIL CONCEITUAL DE SUBSTÂNCIA

A teoria dos perfis conceituais fundamenta-se na ideia de que as pessoas apresentam formas distintas de ver e conceituar o mundo, ou seja, diferentes modos de pensar são utilizados em variados contextos. A heterogeneidade de pensamento significa, portanto, que em quaisquer cultura e indivíduo, existem diferentes tipos de pensamento verbal e não apenas uma única forma homogênea de pensamento



## ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE SUBSTÂNCIA

### Zona Empírica

Outros estudantes podem apresentar uma compreensão empírica de álcool em gel, pensando que sua composição química e propriedades podem ser testadas e verificadas empiricamente por meio de experimentos ou testes químicos.

### Zona Pragmática/ Utilitarista

Outros estudantes podem apresentar uma compreensão utilitarista de álcool em gel, pensando apenas na sua função é matar germes e bactérias, sem levar em consideração sua composição química e outras propriedades.

### Zona Generalista

Alguns estudantes podem apresentar uma compreensão generalista de álcool em gel, pensando que é apenas um tipo de produto químico que serve para limpar as mãos ou superfícies, sem uma compreensão mais aprofundada de sua composição e propriedades químicas.

### Zona Racionalista

Alguns estudantes podem apresentar uma compreensão racionalista de álcool em gel, pensando que sua composição química e propriedades podem ser entendidas por meio da análise lógica e racional, sem a necessidade de experimentação empírica.



### Zona Substancialista

Determinados estudantes podem apresentar uma compreensão substancialista de álcool em gel, pensando que ele é uma substância única e homogênea, sem levar em conta que pode haver diferenças na composição química e nas propriedades físicas dos seus constituintes, ou seja, há uma tendência de confundir ou não diferenciar o todo e as partes.

### Zona Relacional

Outros estudantes podem apresentar uma compreensão relacional de álcool em gel, pensando que sua identidade e propriedades estão relacionadas a sua composição química e a sua função como desinfetante ou antisséptico, em relação a outras substâncias químicas usadas para o mesmo fim.

## APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática poderá ser dividida em três encontros, sendo duas aulas consecutivas de 50 minutos cada. Porém, o professor poderá fazer os ajustes necessários de acordo com sua realidade. Segue as orientações para cada encontro.

## 1º ENCONTRO

O primeiro encontro será dividido em três momentos:

1. Aplicação de questionário
2. Reprodução de Vídeo
3. Reprodução de um *podcast* do canal QuimiCast



Durante o **primeiro momento** o professor deverá aplicar o questionário descrito no Quadro 1, com o objetivo de compreender as concepções prévias dos estudantes. Cada aluno irá receber uma ficha contendo o questionário e será solicitado que registrem suas respostas. O objetivo é de obter percepções sobre o que os alunos já sabem sobre o tema por meio de seus conhecimentos prévios.

### QUADRO 1: QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS

- |   |
|---|
| 1. Como você relaciona seus conhecimentos já estudados em Química com algumas ações orientadas no período da pandemia da covid-19, tais como: uso do álcool em gel, lavagem das mãos e dos alimentos? |
| 2. Como você compreende quimicamente o álcool em gel?   |
| 3. Como o álcool em gel era usado antes da pandemia? Como você usou?  |
| 4. Do ponto de vista químico, o que é um álcool? Que tipos de álcool você conhece e como são utilizados?  |
| 5. Quais as propriedades do álcool em gel e quais os seus usos?   |
| 6. Que relação você faz entre o álcool em gel e os estudos sobre substâncias nas aulas de química?  |
| 7. Você considera o álcool em gel como uma substância química? Justifique.  |
| 8. Como você compreende o que seja uma substância química?  |

Fonte: a autora.

No **segundo momento**, será reproduzido o vídeo polêmico do Químico autodidata, disponível no YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=0sx0cynjJRc>). Nesse vídeo, o indivíduo Jorge Gustavo (imagem ao lado), autodenominado químico autodidata expõe sua visão, de acordo com a qual o uso do álcool em gel como antisséptico no combate ao coronavírus é enganoso. Ele argumenta que é mais perigoso usar o álcool em gel do que não usá-lo, pois o álcool por si só não possui propriedades desinfetantes, ou seja, não é eficaz em matar o vírus. Ele ainda afirma que o agente gelatinoso que confere a textura de gel ao produto serve como meio de proliferação de bactérias. Assim, de acordo com ele, o uso do álcool em gel pode resultar em mais contaminação do que prevenção da doença.



**O Químico autodidata sugere que a melhor maneira de realizar a assepsia das mãos e braços seja usando vinagre, devido à sua natureza ácida.**



Espera-se que esse vídeo instigue a curiosidade dos alunos, levando-os a questionar a composição do álcool em gel, bem como a diferença entre álcool e ácido, e qual deles realmente possui propriedades antissépticas.



Após a exibição do vídeo, os alunos deverão formar equipes menores e a cada uma delas será atribuída uma ficha de resposta (Quadro 2) para que possam debater e responder às questões propostas.

## QUADRO 2: QUESTÕES PARA O VÍDEO DO QUÍMICO AUTODIDATA

1. Na sua opinião, o álcool em gel foi eficaz no combate ao coronavírus no período mais crítico da pandemia? Justifique.
2. Quais argumentos são utilizados no vídeo para defender a ideia da ineficácia do álcool em gel no combate ao coronavírus?
3. Você acha que essas ideias/argumentos se sustentam ou não? Por quê?
4. Qual a composição química do álcool em gel?
5. Qual a diferença química entre a composição do álcool em gel e a composição do vinagre? Justifique.
6. Na sua opinião, por que o vinagre poderia ou não ser mais eficaz no combate ao coronavírus? Justifique.
7. Que críticas você faria ao vídeo? Descreva pontos negativos e pontos positivos.

Fonte: a autora.

Posteriormente, o professor promoverá a socialização e debate com o grande grupo. Durante as discussões em equipes menores, será pedido para que os alunos registrem por escrito suas respostas, enquanto a discussão e socialização no grupo maior será gravada em áudio.



No **terceiro momento**, será reproduzido o *podcast* do canal QuimiCast, que aborda as propriedades do álcool em gel como medida preventiva contra o COVID-19. O *podcast* baseia-se nas recomendações da ANVISA e da OMS e está disponível no seguinte link: <https://www.listennotes.com/podcasts/quimicast/quimicast-20-%C3%A1lcool-em-gel-e-EkGHUqAt5m7/>.

O objetivo da escuta do *podcast* é estimular o senso crítico dos alunos, promovendo uma nova discussão sobre a veracidade dos fatos apresentados, em contraposição a informações falsas (fato x *fake*). Mantendo os grupos já formados no segundo momento, cada grupo irá receber uma nova ficha (Quadro 3) para que possam debater e registrar suas respostas. As discussões e a socialização no grupo maior serão novamente gravadas em áudio.

#### QUADRO 3: QUESTÕES REFORMULADAS PARA O PODCAST

1. E agora, na sua opinião, o álcool em gel foi realmente eficaz no combate ao coronavírus no período mais crítico da pandemia?
2. Quais argumentos são utilizados no *podcast* para defender a ideia da eficácia do álcool em gel no combate ao coronavírus?
3. Você acha que essas ideias/argumentos se sustentam ou não? Por quê?
4. De que forma hoje o álcool em gel vem sendo utilizado após a pandemia?
5. Quais seriam os objetivos de se utilizar o álcool em gel mesmo após a pandemia?
6. Você continua usando o álcool em gel após a pandemia? Justifique.

Fonte: a autora.

Essa atividade irá proporcionar aos alunos uma análise mais aprofundada sobre o tema do álcool em gel, baseada em informações de fontes confiáveis, ao mesmo tempo em que promove a reflexão crítica sobre as informações veiculadas em diferentes mídias.

## 2º ENCONTRO

Será constituído de realizada uma aula **expositiva e dialogada**, explorando aspectos relacionados ao álcool em gel e substâncias químicas de maneira abrangente. Durante a aula serão abordados e discutidos os tópicos listados no Quadro 4 a seguir.



**QUADRO 4: CONTEÚDOS ABORDADOS NA AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA COM A TEMÁTICA DO ÁLCOOL EM GEL.**

Importância das substâncias químicas na nossa vida.	Reflexão sobre como as substâncias químicas estão presentes em praticamente tudo o que nos rodeia.
O que se pensa sobre substância?	Explicação sobre o conceito de substância de acordo com as zonas dos perfis conceituais e do ponto de vista químico.
O que é álcool? É uma substância?	Definição e principais tipos.
Tipos de álcoois - ênfase no etanol	Definição e aplicações.
Propriedades do etanol	Descrição das propriedades físicas e químicas.
Aplicações do etanol	Explicação sobre as diversas aplicações do etanol no cotidiano, desde a produção de bebidas e combustíveis até o seu uso como desinfetante/sanitizante.
Álcool 70%: líquido x em gel	Diferença entre as composições e aplicações.
Atuação do álcool em gel como antisséptico	Explicação da ação antibactericida do álcool 70%.

Fonte: a autora.

Após a aula expositiva e dialogada, os estudantes serão organizados nos mesmos grupos do primeiro encontro e cada grupo receberá uma ficha (Quadro 5) para que possam debater e registrar suas respostas.

#### QUADRO 5: QUESTÕES PARA A AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA.

1. Como você percebe a presença das substâncias químicas em nosso dia a dia? Quais são alguns exemplos que você pode citar?
2. Pensando no contexto atual, por que a higiene das mãos se tornou tão importante? Como o álcool em gel contribui para essa prática?
3. Quando ouvimos falar em substância, o que vem à mente? Como você definiria o termo?
4. Quais são algumas propriedades físicas e químicas do etanol que podem ser observadas ou medidas? Como essas propriedades influenciam seu uso em diferentes aplicações?
5. Em um nível mais profundo, o que diferencia os diferentes tipos de álcoois, como o etanol, em termos de estrutura molecular? Como essas diferenças afetam suas propriedades e usos?
6. Comparando as aplicações do etanol em diferentes contextos, como a produção de bebidas, combustíveis e desinfetantes, você percebe semelhanças e diferenças nas suas propriedades e usos? Dê exemplos.

Fonte: a autora.

O objetivo desta aula foi conduzir os alunos a uma compreensão mais profunda do conceito de substância, destacando o etanol no contexto do álcool em gel, por meio de uma abordagem que abranja as diversas zonas do perfil conceitual.

### 3º ENCONTRO

No **terceiro encontro**, os alunos irão se envolverem em uma dinâmica de aprendizado por meio da atividade de **rotação por estações**. Durante essa atividade, serão criadas **cinco estações**, cada uma intitulada de uma zona do perfil conceitual (**zona generalista, zona pragmática/utilitarista, zona substancialista, zona empírica e zona racionalista**). Em cada estação, os alunos participaram de atividades diversificadas, como leitura de textos, análise de rótulos e outras abordagens práticas, conforme descritos no quadro 6.

## QUADRO 6: ESQUEMA DA ATIVIDADE DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES

<b>ESTAÇÃO 1: ZONA GENERALISTA</b>
Serão disponibilizados diferentes rótulos de produtos à base de álcool (perfume, repelente e desinfetante) para que os alunos examinem e identifiquem as substâncias ali presentes e as principais finalidades do produto. Após a análise dos rótulos eles irão responder às perguntas:
* Qual o nome do produto? Qual(is) o(s) nome(s) da substância(s) presentes nesse produto? Para que ele serve?
<b>ESTAÇÃO 2: ZONA PRAGMÁTICA/UTILITARISTA</b>
Aprofundamento da compreensão sobre a função do álcool em gel como desinfetante através do vídeo <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7s6reU8oZAE">https://www.youtube.com/watch?v=7s6reU8oZAE</a> . Será apresentado um vídeo com informações sobre os germes e bactérias que o álcool em gel é capaz de eliminar. Após o vídeo, os alunos devem responder à pergunta:
* Qual a importância da higiene das mãos durante a pandemia e como o álcool em gel se encaixa nesse contexto?
<b>ESTAÇÃO 3: ZONA SUBSTANCIALISTA</b>
Explore a composição química do álcool em gel por meio dos ingredientes listados nas embalagens de diferentes marcas e discutir como esses componentes contribuem para a eficácia do produto. Após a análise, os alunos devem responder à pergunta:
* As diferentes marcas têm as mesmas formulações? Vão apresentar as mesmas propriedades?
<b>ESTAÇÃO 4: ZONA EMPÍRICA</b>
Os alunos serão orientados a realizar testes simples para explorar propriedades físicas e químicas do álcool em gel, como a volatilidade (vidro, papel e flor) e a solubilidade (óleo, água, açúcar, desinfetante). Eles deverão fazer os testes nos diferentes materiais, colocando um pouco de álcool nesses materiais. Após os testes, os alunos devem responder à pergunta:
* O que vocês observaram sobre o comportamento do álcool em gel nos diferentes materiais? Houve mudança de aparência, textura ou cor do álcool em gel após entrar em contato com cada um dos materiais? Se sim, em qual(is)?
<b>ESTAÇÃO 5: ZONA RACIONALISTA</b>
Serão dados aos alunos cards com informações e o desenho da estrutura molecular para que os alunos possam analisar de forma lógica a composição química do álcool em gel e suas propriedades.
* Como a estrutura molecular do álcool permite sua ação desinfetante e como suas propriedades físicas o tornam adequado para uso em gel?

Fonte: a autora.

Nesta etapa de atividade de rotação por estações, os alunos serão organizados em pequenos grupos e participarão de diversas estações, cada uma intitulada de uma zona específica do perfil conceitual de substância e relacionada ao álcool/ álcool em gel. Cada estação se constitui com atividades variadas, com o objetivo de promover uma compreensão abrangente do tema. Ao concluir cada estação, os grupos serão solicitados a responder às questões problematizadoras relacionadas à respectiva zona. Após todos os grupos terem passado por todas as estações, haverá socialização em um grupo maior.

O objetivo fundamental desta atividade de rotação por estações é oferecer aos alunos uma abordagem abrangente das diversas zonas do perfil conceitual de substância, por meio do estudo aprofundado do álcool em gel. Ao passo que os alunos se engajam em diferentes estações, cada uma centrada em uma zona conceitual específica, eles desenvolverão uma compreensão ampla e integrada do álcool em gel e sua relevância na vida cotidiana.



Toda divisão das atividades da sequência didática, com seus respectivos objetivos e instrumentos de coletas de dados são apresentadas no quadro 7, para melhor visualização e compreensão abrangente da sequência didática pelos professores que irão utilizá-la em sala de aula.

**QUADRO 7: ATIVIDADES PLANEJADAS PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA.**

ENCONTRO	MOMENTO	ATIVIDADE	OBJETIVO	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS
1º encontro	1º momento	Aplicação do questionário de conhecimentos prévios	Avaliar a compreensão prévia dos alunos sobre o álcool em gel e sua relação com a química e COVID-19.	Questionário (individual)
	2º momento	Discussão do Vídeo Polêmico do Químico Autodidata e posterior socialização sobre as Questões Problematicadoras relacionadas ao vídeo	Analisar e discutir a perspectiva apresentada no vídeo sobre a eficácia do álcool em gel, promovendo o pensamento crítico e a reflexão sobre o tema.	Áudio gravação da discussão em grande grupo e registros escritos das atividades dos alunos
	3º momento	Discussão do Podcast do QuimiCast sobre as propriedades do álcool em gel.	Fomentar uma discussão baseada em fontes confiáveis sobre a eficácia do álcool em gel.	Áudio gravação da discussão em grupo e registros escritos das atividades dos alunos
2º encontro		Aula expositiva e dialogada	Explorar o conceito de substância sob diferentes perspectivas, relacionando-o ao etanol e à temática do álcool em gel, e compreender como essas perspectivas se encaixam nas zonas do perfil conceitual.	Áudio gravação da discussão em grupo e registros escritos das atividades dos alunos
3º encontro		Atividade de rotação por estações	Oferecer aos alunos uma abordagem abrangente das diversas zonas do perfil conceitual de substância, por meio do estudo aprofundado do álcool em gel.	Registros escritos das atividades dos alunos

Fonte: a autora.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS



As atividades propostas na sequência didática foram planejadas para promover a emergência das zonas do perfil conceitual de substância, além de apresentar aos alunos as ideias existentes nas zonas científicas do perfil, tudo fundamentado na contextualização para tornar o aprendizado mais significativo e permitir a relação dos conceitos com suas experiências pessoais.

Os resultados obtidos a partir da aplicação da sequência didática em questão para construção da dissertação da presente autora, destacaram a relevância do uso do perfil conceitual como uma ferramenta importante para o planejamento das aulas, permitindo ao professor antecipar ações e conduzir discussões de maneira mais eficaz. Além de revelaram a diversidade de compreensões dos alunos sobre substâncias químicas, desde visões generalistas até interpretações mais detalhadas e científicas, indicando a emergência de diferentes zonas do perfil conceitual.

É fundamental destacar os desafios enfrentados pelos alunos durante a pandemia, como a ausência de interações presenciais e atividades práticas, que podem ter influenciado respostas menos categorizadas, indicando a necessidade de abordagens mais interativas e práticas no ensino de química, mesmo em ambientes virtuais.

Esperamos que este trabalho contribua para a melhoria da aprendizagem dos conceitos químicos em sala de aula, destacando a aplicabilidade prática da teoria do perfil conceitual na construção de significados para os conceitos científicos e no engajamento dos alunos por meio de atividades bem planejadas e contextualizadas.

