



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.

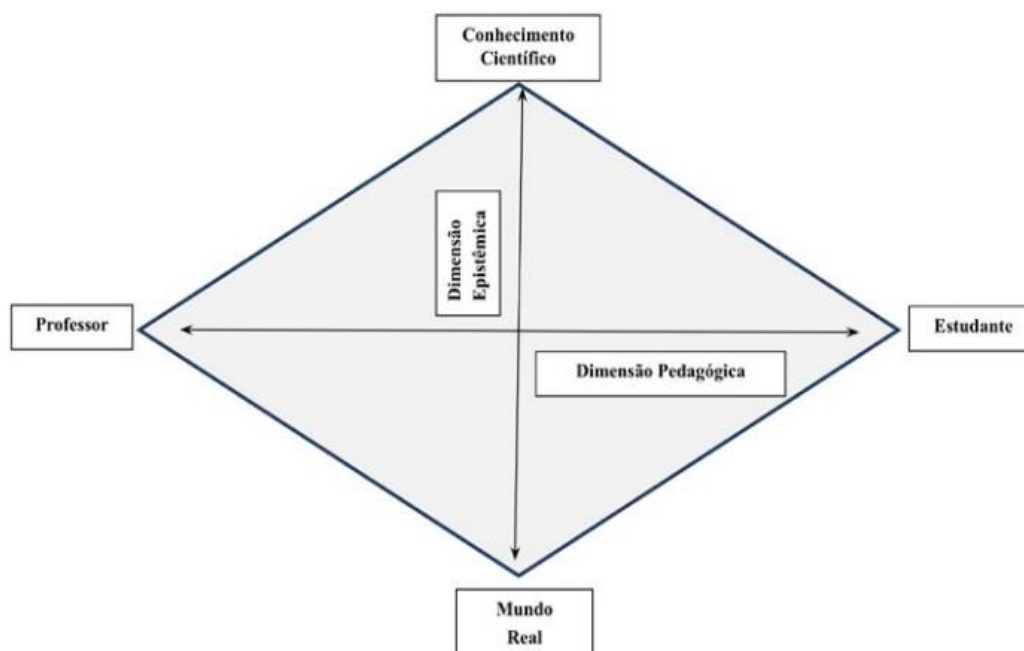


A estruturação de uma sequência didática deve considerar quatro elementos básicos: **professor, estudante, conhecimento científico e mundo real.** Estes devem estar organizados e correlacionados a partir da **dimensão epistêmica e da dimensão pedagógica.**

- ❖ **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

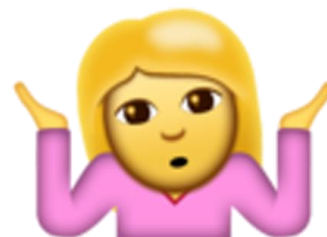
- | |
|---|
| 1. Como você relaciona seus conhecimentos já estudados em Química com algumas ações orientadas no período da pandemia da covid-19, tais como: uso do álcool em gel, lavagem das mãos e dos alimentos? |
| 2. Como você compreende quimicamente o álcool em gel? |
| 3. Como o álcool em gel era 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-EkGHUqA+5m7/>.

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 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: 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

ESTAÇÃO 1: ZONA GENERALISTA
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?
ESTAÇÃO 2: ZONA PRAGMÁTICA/UTILITARISTA
Aprofundamento da compreensão sobre a função do álcool em gel como desinfetante através do vídeo https://www.youtube.com/watch?v=7s6reU8oZAE . 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 devem responder à pergunta:
* As diferentes marcas têm as mesmas formulações? Vão apresentar as mesmas propriedades?
ESTAÇÃO 4: ZONA EMPÍRICA
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)?
ESTAÇÃO 5: ZONA RACIONALISTA
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.

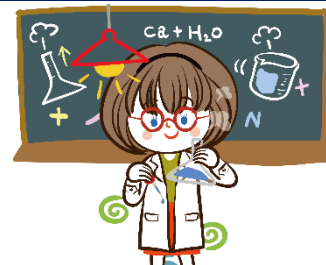
QUADRO 7: ATIVIDADES PLANEJADAS PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

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.

