

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

CAMPUS CORRENTE

CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA

LUDMILA DE OLIVEIRA CORREIA

**O DESENHO NO ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA
DIDÁTICA**

CORRENTE

2023

LUDMILA DE OLIVEIRA CORREIA

O DESENHO NO ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Karine dos Santos.

CORRENTE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Correia, Ludmila de Oliveira

C824d O desenho no ensino de física: uma proposta de sequência
didática /Ludmila de Oliveira Correia. - 2023.
33 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente,
2023.

Orientadora : Profa Dra. Karine dos Santos.

1. Física - estudo e ensino. 2. Sequência didática. 3. Didática. I.Título.

CDD - 530

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

O DESENHO NO ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Ludmila de Oliveira Correia^[1]

Prof^a. Dr^a. Karine dos Santos^[2]

RESUMO

O Desenho no Ensino de Física: Uma Proposta de Sequência Didática aborda a criação de uma sequência didática que utiliza o desenho como ferramenta de avaliação. Essa abordagem propõe que os alunos expressem seus conhecimentos e compreensão dos conceitos físicos por meio do desenho, proporcionando uma forma alternativa de avaliação. O uso do desenho como ferramenta de avaliação é importante porque permite que os alunos demonstrem sua compreensão de maneira visual e criativa, além de estimular o pensamento visual e espacial. Além disso, o desenho pode ajudar a identificar possíveis lacunas de aprendizagem e promover a reflexão sobre os conceitos estudados. Essa proposta de sequência didática busca integrar o ensino de Física com o desenvolvimento das habilidades artísticas e criativas dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais engajador e significativo. A metodologia adotada neste estudo baseou-se em uma revisão bibliográfica abrangente sobre o ensino de Física e a utilização do desenho como ferramenta de avaliação. Foram exploradas diferentes abordagens e práticas pedagógicas relacionadas ao tema. Esperado que a sequência didática desenvolvida seja muito útil para ensinar Física de forma mais criativa e interessante. Uma das coisas criadas, foi um modelo que usa desenhos nas atividades, nas avaliações e nas explicações em sala de aula. Essa forma nova de ensinar incentiva os alunos a desenharem e pensar sobre os conceitos de Física, mesmo que não tenhamos feito experimentos tradicionais.

Palavras-chaves: Ensino de Física. Ferramenta de avaliação. Sequência didática. Desenho.

ABSTRACT

Drawing in Physics Teaching: A Proposal for a Didactic Sequence addresses the creation of a didactic sequence that uses drawing as an evaluation tool. This approach proposes that students express their knowledge and understanding of physical concepts through drawing, providing an alternative form of assessment. The use of drawing as an assessment tool is important because it allows students to demonstrate their understanding in a visual and creative way and encourages visual and spatial thinking. In addition, the design can help identify possible learning gaps and promote reflection on the concepts studied. This proposed didactic sequence seeks to integrate Physics teaching with the development of students' artistic and creative skills, making the learning process more engaging and meaningful. The methodology adopted in this study was based on a comprehensive literature review on Physics teaching and the use of drawing as an evaluation tool. Different approaches and pedagogical practices related to the theme were explored. It is expected that the developed didactic sequence will be very useful to teach Physics in a more creative and interesting way. One of the things created was a model that uses drawings in activities, assessments, and explanations in the classroom. This new way of teaching encourages students to draw and think about physics concepts, even if we haven't done traditional experiments.

Keywords: Physics Teaching. Assessment tool. Didactic sequence. Drawing.

Data de aprovação: 19/01/2023

Aluna do curso de Licenciatura em Física¹

Professora Orientadora Do curso de Licenciatura em Física²

1 INTRODUÇÃO

O ensino das ciências naturais no Brasil apresenta muitas limitações, e o ensino de Física em especial persiste num modelo de metodologias tradicionais baseadas na memorização e resolução de problemas por meio de ‘fórmulas’, recentemente com a redução de carga horária, são causas dos desinteresses entre estudantes da educação básica. A maneira como o ensino de Física geralmente é abordada, dificilmente desperta o interesse dos alunos, uma vez que a Física é apresentada muitas vezes para o aluno numa realidade distante daquela em que eles estão inseridos, contraditoriamente, a física espraia-se nos mais diversos fenômenos naturais, nós interagimos com os conhecimentos físicos por diferentes meios, desde políticos, sociais, econômicos e até mesmo a arte.

Investir em metodologias que despertem no estudante o interesse pela ciência traz benefícios não só para o aluno como também para o professor, que terá uma turma mais engajada e segura. Quando falamos em inovar o ensino de Física, aparenta-se como uma tarefa difícil, limitada e com poucos esquemas e recursos, os conteúdos trabalhados em salas de aulas muitas vezes podem ser monótono e acabar se tornando desestimulantes e não irá conseguir alcançar os estudantes.

Moran (2015, p.15) afirma que “A educação formal está num impasse diante de tantas mudanças na sociedade”, esta afirmação é válida, se queremos que os alunos sejam mais interessados e proativos, precisamos inovar as metodologias, fazer com que eles experimentem novas possibilidades e despertem suas criatividade.

Assim, os recursos visuais, emergem como ferramentas valiosas nos processos de ensino/aprendizagem, os livros didáticos por exemplo são repletos de imagens que servem para contextualização ou mesmo na rotina de sala de aula, muitas vezes docentes fazem esquemas das mais diversas situações no quadro com o intuito de interpretar os problemas a serem resolvidos. O desenho mais especificamente é talvez a mais antiga expressão de comunicação da humanidade, utilizada como ferramenta de avaliação na educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental e abandonada ao longo da educação básica e sendo substituída por instrumentos que valorizam apenas a memorização de equações.

Neste sentido, esta pesquisa busca apresentar uma proposta de abordagem no ensino de física em que o desenho é enfatizado ao ser utilizado como ferramenta de contexto e de avaliação da aprendizagem para o ensino médio. Para isto, proporemos uma sequência didática em que o desenho ocupará protagonismo no prioritário de conteúdos próprios da terminologia, por se tratar de uma temática em que o referido recurso pode ser amplamente explorado.

Nas seções que compõe este artigo buscaremos discutir brevemente a relação ciência/arte e como podem ser exploradas no processo de ensino/aprendizagem de física com o intuito de atender aos diversos tipos de aprendizagem, bem como, refletir sobre as características dos processos de avaliação no ensino de Física.

2. AVALIAÇÃO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Quando pensamos em avaliação em sala de aula a primeira coisa que vem à mente é a prova escrita, resolução de questões de forma ‘correta’ dita pelo professor. Apesar de ainda ser um método usado para verificar o conhecimento e desempenho dos alunos, as provas não devem ser o único recurso utilizado como método de avaliação de aprendizagem. Para Luckesi (2011), a prova é um instrumento excludente que “separa os eleitos dos não eleitos”, no entanto, apesar de suas limitações e vastos estudos, a prova segue sendo utilizada como ferramenta de avaliação nos mais diversos processos seletivos e em especial nos exames de ingresso nos cursos superiores.

Não temos a intenção propor a extinção da prova, elementos de ordem conceitual são verificados eficazmente por meio delas, no entanto, Campos e Nigro (1999) alertam que as situações abordadas nas provas devem estar correlacionadas ao cotidiano do aluno. Além disso, cada aluno possui uma forma de aprender e compreender, por isso devemos nos atentar, pois existe aqueles que possuem facilidade em captar todo o conteúdo somente com explicações e os que conseguem captar o conteúdo através de experiências práticas.

Selecionar um método de avaliação que prioriza o aluno não é uma tarefa fácil, ainda mais quando se trata de um conteúdo de exatas tradicionalmente ancorado em metodologias que valorizam quase que exclusivamente elementos do campo lógico-matemático. Os cálculos são uma forma muito abstrata de se entender um problema para um aluno, pois eles ainda possuem dificuldades em associar a prática a teoria. Buscar uma nova forma de avaliar e compreender o aprendizado do aluno, vai além de estimar uma nota para ele, a leitura é o principal fundamento para o ensino aprendizagem, por meio dele é que podemos avaliar a interpretação de textos. O professor deve verificar essa dificuldade de ler e compreender em cada um dos alunos, para que possa formular uma forma eficaz de melhorar seu ensino.

A compreensão é necessária para que o estudante saiba decodificar o que está lendo, sendo necessário para o desenvolvimento dos alunos, uma vez que eles souberem compreender e analisar o que a questão passa, logo saberão expressar por meio de diversas linguagens o que foi lido para uma melhor resolução da questão.

2.1 FAZENDO ARTE E APRENDENDO FÍSICA

Arte e ciência nasceram e caminham juntas ao longo da história, desde a pré-história, quando o homem utilizava de tudo da natureza, utilizavam terra colorida, sangue, pelos de animais, restos de carvão, pigmentos de plantas e terra, pincéis feitos com pelos de animais e as próprias mãos, suas mãos serviam como um carimbo nas paredes. Essas pinturas são chamadas de pinturas rupestres, e elas existem a muito tempo, desde o período que homens e mulheres moravam em cavernas. A maioria dessas pinturas representavam animais selvagens, pessoas, plantas e símbolos.

Buscar essa relação entre ciência e arte talvez seja um incentivo para o aluno apreciar a ciência, a arte é uma expressão do conhecimento científico, podemos considerar a ciência por trás da criação de perspectiva em um desenho, como a famosa pintura de Joseph Wright A Philosopher Giving a Lecture at the Orrery (em que uma lâmpada é colocada no lugar do sol), é uma pintura de 1766, que retrata uma reunião em torno de um modelo mecânico do sistema solar, dando uma demonstração de um planetário. Um movimento chamado impressionista que ocorreu na segunda metade do século XIX, onde às técnicas de pintura estavam relacionadas aos efeitos da luz do Sol sobre os objetos, a relação entre espaço e luz, essa nova abordagem passou a aproximar ainda mais a arte da ciência.

A arte e a Física aparentemente são disciplinas bem distintas. pode-se dizer que arte é a manifestação de ideias e sentimentos, a representação do mundo da forma como cada um vê/observa, já a Física, uma interpretação desse mesmo mundo. Assim, segue alguns exemplos de como a Física pode ser aplicada no campo da arte:

- O uso de luz: A física da luz pode ser usada por artistas para criar efeitos visuais em suas obras de artes, como criar uma profundidade e dimensão em pinturas, da Vinci um dos pintores que passa a pintar o fenômeno físico da dispersão da luz e desenvolve uma técnica, chamada sfumato, para representar a técnica que gera suaves gradientes entre as tonalidades.



Fonte: A Última Ceia por Leonardo da Vinci - 4,6 m x 8,8 m; 1495 - 1500

- O uso de materiais: Usada por artistas para escolher os materiais mais adequados, como um escultor, escolhe o um tipo de metal que seja forte suficiente para suportar o peso da escultura, mas ao mesmo tempo ser maleável o suficiente para ser moldado.

Profeta Isaías - Antônio Francisco Lisboa (Aleijadinho), um dos doze esculpidos para o Santuário do Bom Jesus de Matosinhos



Fonte: Congonhas Aleijadinho, Isaías (6).JPG (3008×2000) (unesp.br)

Isto é, existem muitas maneiras de relacioná-las. A Física, sendo uma das ciências mais antigas da história humana, ela tem o talento de escrever e pintar como o universo funciona, ao transmitir leis e conceitos da natureza.

2.3 AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS COMO SISTEMATIZADOS DO FAZER DOCENTE

Ao planejar uma sequência didática, o professor tem a oportunidade de refletir sobre os objetivos de ensino, os conteúdos a serem observados e as estratégias de ensino mais adequadas para promover a aprendizagem dos alunos. Elas são estruturas pedagógicas que organizam e articulam as atividades de ensino e aprendizagem de forma sequencial e coerente ao estruturar as atividades em uma sequência lógica, o professor consegue visualizar como cada etapa se relaciona com as demais e como elas criaram para o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades dos alunos.

A abordagem sociointeracionista de Lev Vygotsky (1998) ressalta a importância do contexto social e da interação entre os alunos no processo de aprendizagem. Por meio das sequências didáticas, os alunos têm a oportunidade de trabalhar em colaboração, trocar ideias, discutir e construir conhecimentos em conjunto. Essa interação social potencializa a aprendizagem, favorecendo a construção coletiva de significados e o desenvolvimento de habilidades como a argumentação, o trabalho em equipe e a resolução de problemas.

Ao definir uma sequência de atividades, o professor tem uma direção clara a seguir e sabe quais recursos, materiais e estratégias serão necessários em cada etapa do processo. Isso contribui para uma gestão mais eficiente do tempo em sala de aula e para um aproveitamento máximo das oportunidades de aprendizagem, as sequências didáticas promovem uma abordagem mais significativa e contextualizada dos conteúdos.

Planejar atividades que envolvem situações-problema, projetos, debates, pesquisas e outros recursos, o professor possibilita que os alunos construam conexões entre os conhecimentos prévios e os novos, estabelecendo relações mais profundas e duradouras com o aprendizado. Dessa forma, as sequências didáticas contribuem para uma aprendizagem mais significativa, ativa e autônoma por parte dos alunos.

No contexto do ensino de Física, a modalidade didática sequencial se torna especialmente relevante, pois muitos conceitos e fenômenos físicos estão interligados e dependem de uma base sólida de compreensão prévia. A sequência didática possibilita uma abordagem gradual e sequencial desses conceitos, permitindo que os alunos avancem de forma progressiva, partindo de conceitos mais simples para os mais complexos.

De acordo com Oliveira (2013), ao elaborar uma sequência didática, é importante considerar alguns passos básicos ou fases. Primeiramente, deve-se escolher um tema relevante para o ensino e aprendizagem. Em seguida, é necessário criar questionamentos que problematizem o tema a ser desenvolvido, despertando o interesse dos alunos. O planejamento dos conteúdos e a definição de objetivos claros também são etapas fundamentais para direcionar o processo educativo.

A autora ressalta a importância de determinar uma sequência de atividades, levando em conta a divisão de grupos, o cronograma, o uso adequado de materiais didáticos e a integração entre cada atividade proposta. A avaliação dos resultados obtidos ao longo do processo é igualmente relevante para verificar o progresso dos alunos e ajustar a abordagem, se necessário. Esses passos e fases contribuem para a organização e efetividade da sequência didática, garantindo uma progressão coerente e facilitando a compreensão e assimilação dos conteúdos pelos estudantes. Outra sugestão importante é a diversificação das estratégias e recursos didáticos. A sequência didática deve contemplar uma variedade de atividades, como experimentos, debates, pesquisa, uso de tecnologias educacionais, entre outros, buscando atender às diferentes habilidades e motivadas dos alunos.

Em suma, as sequências didáticas desempenham um papel essencial como sistematizadores do fazer docente. Elas auxiliam os professores na organização e planejamento das aulas, proporcionando uma visão global do processo de ensino e promovendo uma abordagem mais significativa dos conteúdos. Ao utilizar sequências didáticas em sua prática

pedagógica, o professor fortalece sua atuação como mediador do conhecimento, estimulando a participação ativa dos alunos e potencializando as oportunidades de aprendizagem.

3. ELABORANDO UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Diante da necessidade de ter apresentado alternativas à tendência do ensino de física tradicional e explorado diferentes habilidades dos alunos, elaboramos uma sequência didática com o conteúdo de ‘estados físicos da matéria e suas transformações’ voltados para o público do ensino médio. Podemos caracterizar essa proposta de pesquisa como estudo de caso, de acordo com Gil (2002), “consiste no estudo profundo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, assim, tomamos como foco o processo de elaboração de uma sequência didática.

A temática "O Desenho no Ensino de Física: Uma Proposta de Sequência Didática" foi escolhida por sua relevância e potencial impacto no processo de ensino e aprendizagem da disciplina. O desenho é uma linguagem universal e uma forma de expressão visual que pode ser utilizada como ferramenta pedagógica para auxiliar os estudantes na compreensão e visualização de conceitos físicos abstratos. O ensino de Física muitas vezes apresenta desafios para os alunos, pois envolve conceitos complexos e abstratos, que podem ser de difícil compreensão apenas por meio de explicações teóricas.

Nesse sentido, a proposta de utilizar o desenho como recurso pedagógico visa proporcionar uma abordagem mais concreta e visualmente estimulante, permitindo aos alunos a construção de significados e a conexão entre a teoria e sua representação gráfica. Acredita-se que a utilização de sequências didáticas nesse contexto possa fornecer uma estrutura organizada e sequencial de atividades que estimulem o uso do desenho como meio de representação e compreensão dos conceitos físicos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e prazerosa.

A escolha da modalidade de sequência didática para o desenvolvimento do trabalho se baseia na necessidade de estruturar as atividades de ensino de forma sequencial e coerente, visando proporcionar uma progressão gradual no aprendizado dos alunos. A sequência didática permite ao professor organizar e planejar de maneira sistematizada as etapas de ensino, estabelecendo uma ordem lógica de atividades que promovem a construção progressiva do conhecimento.

Na elaboração da sequência didática proposta, foram utilizadas diversas fontes acadêmicas para embasar teoricamente as escolhas e fundamentar as estratégias adotadas. Entre as principais fontes utilizadas, destaca-se a obra da autora Maria Marly Oliveira (2013), cujo livro tem como objetivo demonstrar aos professores da Educação Básica, licenciandos e estudantes de Pós-Graduação, que é possível utilizar a SDI (Sequência Didática Interativa) como uma nova proposta didático-metodológica para facilitar a interação professor-aluno na construção de novos conhecimentos e saberes, visando oferecer subsídios, que, de certa forma, podem contribuir para melhorar o processo ensino-aprendizagem.

Na formatação do documento físico, foi utilizado o programa chamado Canva, uma plataforma de design gráfico que integra milhões de imagens, fontes, modelos e ilustrações fundada por Melanie Perkins, Cliff Obrecht e Cameron Adams, que permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, infográficos, pôsteres e outros conteúdos visuais, disponível online em versões gratuitas para o público em geral e com recursos especiais para professores e também na versão paga para dispositivos móveis e *desktop*.

A utilização do Canva como ferramenta na elaboração da sequência didática acompanhou a criação de elementos gráficos, como ilustrações, diagramas e esquemas, que foram incorporados às etapas e atividades propostas. Essa ferramenta tecnológica contribuiu para a criação de recursos visuais mais elaborados, que auxiliam na compreensão e na

visualização dos conceitos físicos, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente e interativo para os alunos.

Na escolha do programa Canva como editor da sequência didática, levou-se em consideração diversos fatores. Primeiramente, a plataforma foi selecionada por oferecer recursos gratuitos, permitindo a elaboração da sequência didática de forma acessível, sem a necessidade de investimentos adicionais. Além disso, a facilidade de uso do Canva foi um aceitável, permitindo que mesmo professores com pouca experiência em ferramentas digitais pudessem utilizá-lo de maneira intuitiva e eficiente. A plataforma também se destacou pela variedade de elementos disponíveis, como formas, ícones, imagens e textos, que enriqueceram a apresentação visual da sequência didática.

Por fim, a disponibilidade de modelos gratuitos foi um recurso valioso, auxiliando na escolha de layouts atrativos e profissionais, agilizando o processo de criação e garantindo a consistência visual ao longo da sequência. Esses aspectos foram o Canva uma escolha adequada e vantajosa para a elaboração da sequência didática, confiante para a qualidade e seguido do material produzido.

4. RESULTADOS DE DISCUSSÃO

A sequência didática é composta por três aulas que abordam os estados físicos da matéria e suas transformações. Os objetivos de aprendizagem visam proporcionar aos alunos o conhecimento dos diferentes estados físicos e suas características, além de compreender as mudanças que ocorrem entre eles. A sequência inclui um tutorial para o professor, apresentando como desenhar os estados físicos básicos da matéria no quadro, facilitando a explicação visual durante as aulas. Propõe-se também uma atividade prática para os alunos explorarem as transformações de um estado físico para outro. A avaliação é abordada tanto através da atividade como em um modelo de prova, permitindo ao professor avaliar o entendimento dos alunos sobre os estados físicos da matéria e suas transformações, incluindo o aspecto do desenho como uma forma de avaliação também na prova.

Aula 1

Tem como objetivos identificar e descrever as propriedades de cada estado, compreender representações e argumentar com base nos conhecimentos adquiridos. O professor inicia desenhando os estados físicos da água no quadro, explicando suas características e representando o comportamento das partículas. Em seguida, os alunos realizam um experimento observando as transformações da água de sólido, líquido e vapor. A avaliação é feita por meio de desenhos dos alunos, seguindo critérios fornecidos na SD, e um questionário opcional é disponibilizado. O objetivo é promover a compreensão dos estados físicos da matéria de forma prática e visual. Esse resumo condensa as informações sobre a aula 1, destacando os objetivos, o desenvolvimento das atividades, a forma de avaliação e a ênfase na compreensão prática e visual dos estados físicos da matéria.

➔ **Aula 1: Estados físicos da matéria**
 Duração: cerca de 45 minutos.
 Local: sala de aula.
 Recursos: quadro, pincel, caderno, lápis e borracha

Objetivos específicos

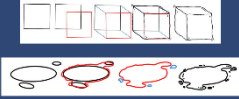
- Identificar e descrever algumas propriedades específicas de cada estado físico da matéria.
- Compreender o significado das representações submicroscópicas dos estados físicos da matéria, relacionando a organização das partículas com as propriedades macroscópicas observadas.
- Argumentar e fundamentar suas observações e conclusões com base nos conhecimentos adquiridos nas Ciências da Natureza, promovendo uma abordagem científica na análise dos estados físicos da matéria.

Desenvolvimento

Inicie a aula desenhando no quadro os estados físicos da água.

Os estados físicos da matéria são diferentes formas como a matéria pode se apresentar, dependendo das condições em que ela se encontra. Existem três estados físicos principais: sólido, líquido e gasoso.

Tutorial para representar no quadro os estados físicos




Sólido Líquido Gasoso

No estado sólido, as partículas que formam a matéria estão bem juntas e organizadas. Elas têm pouco espaço para se movimentar e vibram em torno de posições fixas. Por isso, os sólidos têm uma forma e um volume definidos. Exemplos de sólidos são o gelo, a madeira e a pedra.



No estado líquido, as partículas estão mais soltas do que nos sólidos. Elas se movem com mais liberdade, deslizando e colidindo umas com as outras. Os líquidos não têm uma forma fixa, mas possuem um volume definido, ou seja, ocupam um certo espaço. A água, o suco e o óleo são exemplos de líquidos.



No estado gasoso, as partículas estão muito afastadas umas das outras e se movem rapidamente em todas as direções. Os gases não têm forma nem volume definidos, pois se espalham para preencher todo o espaço disponível. O ar que respiramos é um exemplo de gás.



➔ **Proposta de atividade**

Para a aula, traga alguns cubos de gelo em um copo e um pouco de água líquida em outro copo. Organize os estudantes em duplas e solicite que observem os cubos de gelo e o copo com água. Oriente os estudantes a fazerem um registro visual das observações.

➔ **Avaliação**

Além de responderem às perguntas em seus cadernos, peça que desenhem o que estão observando nos cubos de gelo e no copo com água líquida. Eles podem fazer esboços dos cubos de gelo, representando sua forma e como estão dispostos no copo. Também podem desenhar a água líquida, mostrando como ela se comporta em relação à forma do copo.

Após fazerem os desenhos, os estudantes podem compartilhar suas observações e discutir em duplas ou em grupos maiores. Isso permitirá que comparem e contrastem suas percepções e promoverá uma maior compreensão sobre os estados físicos da matéria.

Ao final da atividade, é possível realizar uma correção para verificar se os conceitos foram interpretados corretamente pelos estudantes. Nessa análise, leve em conta se os desenhos atendem aos seguintes critérios:

- **Clareza conceitual:** É importante que os desenhos mostrem de maneira correta como a matéria é, incluindo sua forma, como as partículas se comportam e como estão organizadas no espaço. Os desenhos devem estar de acordo com os conceitos aprendidos durante a atividade.
- **C coerência visual:** os desenhos precisam fazer sentido visualmente, mostrando de forma lógica como as partículas interagem nos diferentes estados físicos. Eles devem representar adequadamente as propriedades do sólido, líquido e gasoso.
- **Informações precisa:** os desenhos precisam ter detalhes importantes que mostrem que você entende os conceitos. É importante representar características-chave dos estados físicos, como a forma dos cubos de gelo, o movimento das partículas no líquido e a dispersão das partículas no estado gasoso.
- **Criatividade e originalidade:** A criatividade e a originalidade dos desenhos devem ser reconhecidas e valorizadas. Os estudantes devem ser encorajados a expressar suas interpretações pessoais dos conceitos, desde que sejam consistentes com as propriedades e características dos estados físicos da matéria.

➔ **Questionário**

1. O que você observa nos cubos de gelo?
2. Como os cubos de gelo estão em relação à forma e ao volume?
3. O que acontece com os cubos de gelo ao longo do tempo?
4. O que você observa no copo com água líquida?
5. Como a água líquida se comporta em relação à forma e ao volume?
6. O que acontece se deixarmos o copo com água líquida em repouso por um tempo?

➔ **Aula 2 Transformações de estado físico**
 Duração: cerca de 45 minutos.
 Local: sala de aula.
 Recursos: quadro, pincel, caderno, lápis e borracha

Objetivos específicos

- Explorar como mudam entre os estados físicos da matéria e compreender as condições em que ocorrem.
- Diferenciar/compreender as mudanças de estados físicos

Desenvolvimento

Inicie uma aula lembrando com os alunos os estados físicos da matéria estudados anteriormente.

Explique as diferentes transformações de estado físico: fusão (sólido para líquido), solidificação (líquido para sólido), vaporização (líquido para gasoso) e condensação (gasoso para líquido).

A matéria pode passar de um estado para outro através de processos chamados de mudanças de estado físico, como a fusão (passagem do sólido para o líquido), a vaporização (passagem do líquido para o gasoso) e a solidificação (passagem do líquido para o sólido).

Aula 2

Na aula 2, o foco é explorar as transformações de estado físico da matéria e compreender as condições em que ocorrem, diferenciando e compreendendo as mudanças entre os estados. O professor começa lembrando os estados físicos da matéria estudados anteriormente e explica as diferentes transformações: fusão, solidificação, vaporização e condensação. Um desenho no modelo auxilia o professor na representação no quadro. A proposta de atividade consiste em dividir a turma em grupos, onde cada grupo produzirá um cartaz sobre uma das transformações, utilizando desenhos intuitivos. Os grupos apresentarão seus cartazes, explicando os conceitos por trás dos desenhos. Na avaliação, o professor utilizará os critérios de desenho da aula 1 e verificará se os conceitos mencionados pelos alunos estão de acordo com o que foi ensinado. Esse resumo destaca os principais pontos da aula 2, desde os objetivos até as atividades propostas e a forma como a avaliação será realizada, enfatizando a

compreensão das transformações de estado físico da matéria por meio de desenhos e apresentações dos alunos.

➔ **Questionário**

1. O que você observa nos cubos de gelo?
2. Como os cubos de gelo estão em relação à forma e ao volume?
3. O que acontece com os cubos de gelo ao longo do tempo?
4. O que você observa no copo com água líquida?
5. Como a água líquida se comporta em relação à forma e ao volume?
6. O que acontece se deixarmos o copo com água líquida em repouso por um tempo?

➔ **Aula 2 Transformações de estado físico**
Duração: cerca de 45 minutos.
Local: sala de aula.
Recursos: quadro, pincel, caderno, lápis e borracha

Objetivos específicos

- Explorar como mudam entre os estados físicos da matéria e compreender as condições em que ocorrem.
- Diferenciar/compreender as mudanças de estados físicos.

Desenvolvimento

Inicie a aula relembrando com os alunos os estados físicos da matéria estudados anteriormente.

Explique as diferentes transformações de estado físico: fusão (sólido para líquido), solidificação (líquido para sólido), vaporização (líquido para gasoso) e condensação (gasoso para líquido).

A matéria pode passar de um estado para outro através de processos chamados de mudanças de estado físico, como a fusão (passagem do sólido para o líquido), a vaporização (passagem do líquido para o gasoso) e a solidificação (passagem do líquido para o sólido).

Fusão: A fusão é a transformação do estado sólido para o estado líquido. Nesse processo, a substância absorve calor e suas partículas ganham energia, aumentando sua vibração. Com isso, as forças de atração entre as partículas diminuem, permitindo que elas se movimentem de forma mais livre, ocorrendo em uma mudança de estado para líquido. Um exemplo comum é o gelo derretendo e se envolvendo em água.

Solidificação: A solidificação é a transformação do estado líquido para o estado sólido. Nesse processo, ocorre a perda de calor pela substância, fazendo com que as partículas diminuam sua vibração e as forças de atração entre elas aumentem. Isso resulta na organização das partículas em uma estrutura mais rígida e ordenada, característica do estado sólido. Um exemplo é a água se animada em gelo quando é colocada no congelador.

Vaporização: A vaporização é a transformação do estado líquido para o estado gasoso. Existem dois tipos de vaporização: a evaporação e a ebulição. A evaporação ocorre na superfície do líquido, à temperatura ambiente, quando as partículas com maior energia conseguem vencer as forças de atração e escapam para o ar. Já a ebulição ocorre em todo o volume do líquido, atingindo um ponto específico de temperatura, chamado de ponto de ebulição. Durante a vaporização, as partículas ganham energia, aumentam sua vibração e se dispersam no espaço, formando um gás. Um exemplo de vaporização é a água fervendo e se envolvendo em vapor.

Condensação: A condensação é a transformação do estado gasoso para o estado líquido. Nesse processo, ocorre a perda de calor pelo gás, fazendo com que as partículas diminuam sua vibração e as forças de atração entre elas aumentem. As partículas se aproximam e se organizam, formando gotículas de líquido. Isso geralmente ocorre quando o vapor entra em contato com uma superfície fria. Um exemplo comum é o vapor de água se condensando e formando gotas em um espelho embaçado durante o banho quente.

Sublimação: A sublimação é a transformação direta do estado sólido para o estado gasoso, sem passar pelo estado líquido intermediário. Nesse processo, a substância sólida recebe calor e suas partículas ganham energia, aumentando sua vibração. Com isso, as forças de atração entre as partículas diminuem e elas se dispersam no espaço, passando para o estado gasoso. Um exemplo famoso de sublimação é o naftaleno (conhecido como "bolinha de naftalina") que, quando exposto ao ar, evapora diretamente sem compreender.

Dessublimação: A dessublimação é a transformação direta do estado gasoso para o estado sólido, também sem passar pelo estado líquido intermediário. Nesse processo, o gás perde calor e suas partículas diminuem sua vibração, devido ao aumento das forças de atração entre elas. As partículas se aproximam e se organizam em uma estrutura sólida. Um exemplo de dessublimação é a formação de cristais de gelo em regiões frias e úmidas durante o inverno, quando o vapor de água presente não se condensa diretamente em líquido.

➔ **Proposta de atividade**

Divida a turma em grupos e distribua para cada grupo um cartaz com o nome de uma das transformações de estado físico. Peça para que eles representem, por meio de desenhos, situações em que essas ocorram. Eles podem desenhar, por exemplo, uma panela com água fervendo para representar a vaporização.

Em seguida, peça para cada grupo apresentar seu cartão ao restante da turma, explicando a transformação representada e as condições necessárias para que ela tenha permitido.

➔ **Avaliação**

Para avaliar essa atividade, você pode considerar os critérios da atividade anterior além dos conceitos apresentados pelos alunos. Ao considerar esses critérios, você poderá avaliar a qualidade dos desenhos, o entendimento dos conceitos e a capacidade de comunicação dos grupos durante a apresentação.

Aula 3

Na aula 3, o objetivo é que os alunos indiquem situações cotidianas correspondentes a transformações de estado físico da matéria. O professor explora as mudanças de estado, como solidificação, vaporização e fusão, que ocorrem em várias situações do dia a dia, muitas vezes passando despercebidas. Exemplos são citados no modelo para auxiliar os professores. Em seguida, propõe-se uma atividade em que os alunos identificam e desenharam diferentes situações cotidianas em que ocorrem processos físicos. A criatividade é incentivada e, após a conclusão dos desenhos, cada grupo apresenta suas criações, explicando a situação representada e identificando o processo físico presente. Alguns exemplos são fornecidos no modelo para auxiliar os professores. Na avaliação, o professor revisa os desenhos e descrições produzidos pelos alunos, observando cada critério de avaliação. Utiliza uma escala de pontuação para cada

critério e considera a participação, envolvimento, colaboração em grupo e atitude durante as apresentações. Com base nas pontuações e feedbacks, é determinada uma nota ou parecer final que reflita o desempenho geral dos alunos na atividade. Esse resumo destaca os principais pontos da aula 3, desde os objetivos até as atividades propostas e a forma como a avaliação será realizada, enfatizando a identificação de transformações de estado físico da matéria no cotidiano, por meio de desenhos e apresentações dos alunos.

Aula 3 Transformações físicas no cotidiano

Duração: cerca de 45 minutos.
Local: sala de aula.
Recursos: quadro, pincel, caderno, lápis e borracha

Objetivos específicos

- Indicar situações cotidianas que correspondam a transformações de estado físico da matéria.

Desenvolvimento

Na aula de hoje, vamos explorar as transformações de estado físico da matéria presentes em nosso dia a dia. As mudanças de estado, como a solidificação, a vaporização e a fusão, ocorrem em diversas situações cotidianas, muitas vezes passando despercebidas.

Depois disso, ofereça informações extras sobre a atividade. Para auxiliá-los na compreensão da produção do texto, apresente um exemplo, como o seguinte:

Exemplo: Cada manhã, ao acordar, costumo tomar um banho para despertar. Hoje, enquanto me banhava, percebi que o espelho ficava embaçado. Então, peguei uma toalha e limpei o espelho para poder pentear-me. Em seguida, escovei os dentes e fui para a cozinha. Lá, percebi que minha mãe fervendo água.

Nesse exemplo, ocorreram dois processos físicos: a condensação e a ebulição.

No momento em que tomamos um banho quente, o vapor de água produzido entra em contato com o espelho frio do banheiro. Isso faz com que o vapor se condense na superfície do espelho, transformando-se em pequenas gotículas de água. Esse processo é conhecido como condensação, onde o vapor de água se converte novamente em estado líquido devido ao resfriamento.

Ao passar a toalha no espelho embaçado, removemos as gotículas de água condensadas, deixando a superfície do espelho limpa e clara.

Na segunda parte do exemplo, quando chegamos à cozinha, vimos que a água estava sendo fervida. A fervura é um processo de mudança de estado físico da água líquida para o estado gasoso, ocorrendo quando a temperatura atinge o ponto de ebulição. Nesse caso, o aquecimento da água na panela provoca o aumento da energia cinética das moléculas de água, superando as forças de atração entre elas. Isso resulta na formação de bolhas de vapor, indicando que a água estava fervendo.

Esses processos físicos, a condensação e a ebulição, ocorrem em nosso cotidiano de forma natural e são exemplos das mudanças de estado físico que a matéria pode sofrer.

Proposta de atividade

- Apresente aos alunos a proposta da atividade: eles deverão identificar e desenhar diferentes situações do cotidiano em que ocorrem processos físicos.
- Explique que eles devem escolher pelo menos duas situações e descrevê-las brevemente, indicando o processo físico envolvido.
- Divida a turma em grupos e forneça as folhas de papel em branco e os materiais de desenho.
- Precisando aos alunos que discutam e dividam as situações que irão desenhar, levando em consideração diferentes processos físicos, como condensação, evaporação, fusão, solidificação, sublimação, entre outros.
- Cada grupo deve escolher uma situação por vez, descrevê-la brevemente e desenhar a cena correspondente.
- Incentive os alunos a serem criativos em seus desenhos, representando os detalhes relevantes que demonstrem a compreensão dos processos físicos envolvidos.
- Após a conclusão dos desenhos, cada grupo deve apresentar suas criações para a turma, explicando a situação representada e identificando o processo físico presente.

exemplos de situações

- Hoje de manhã, ao abrir a geladeira para pegar um copo de suco, notei que havia uma fina camada de gelo nos alimentos congelados. Rapidamente, peguei um punco e retirei o gelo, deixando tudo limpo e pronto para ser consumido.
- Enquanto preparava o almoço, coloquei uma panela com água no fogão para ferver. À medida que o tempo passava, pude ver pequenas bolhas se formando na superfície da água, indicando que estava prestes a entrar em ebulição. Cuidadosamente, adicionei a massa no ponto certo para cozinhar.
- Ao sair de casa em um dia frio de inverno, respirei fundo e pude sentir o ar gelado enchendo meus pulmões. Notei também que minha respiração se transformava em uma nuvem branca quando saía pela boca, indicando que o ar quente do meu corpo estava entrando em contato com o ar frio ao nosso redor.
- Durante a tarde, enquanto regava minhas plantas, percebi que algumas gotas de água caíam no chão de terra. À medida que o sol brilhava intensamente, pude notar que as gotas de água evaporavam rapidamente, desaparecendo no ar.

Avaliação

Revise os desenhos e descrições produzidos pelos alunos, observando cada critério de avaliação. Utilize uma escala de avaliação (por exemplo, de 1 a 5) para pontuar cada critério individualmente.

Registre as pontuações de cada aluno ou grupo de alunos em relação a cada critério avaliado. Ao fornecer feedback, destaque os pontos fortes do trabalho de cada aluno e forneça sugestões de melhoria, se necessário.

Considere também a participação e o envolvimento dos alunos durante a atividade, levando em conta a colaboração em grupo, o cumprimento das tarefas e a atitude durante as apresentações. Para promover uma avaliação formativa, incentive os alunos a refletirem sobre seus próprios trabalhos, identificando o que aprenderam e como poderiam aprimorar futuras produções.

Com base nas pontuações e feedbacks, determine uma nota ou um parecer final que reflita o desempenho geral dos alunos na atividade.

Modelo de Prova

- Qual dos seguintes processos representa uma mudança de estado físico da matéria?
a) Queima de madeira
b) Fermentação do pão
c) Derretimento de gelo
d) Decoração de água
- Desenhe uma cena que represente uma situação do dia a dia em que ocorre um processo de fusão. Utilize lápis de cor para dar vida ao seu desenho e escreva nos detalhes. Explique brevemente o que está acontecendo na cena desenhada.
- Associe cada transformação de estado físico à sua descrição correspondente, escrevendo a letra correspondente ao lado da descrição.
Transformações de estado físico:
a) Vaporização
b) Solidificação
c) Condensação
d) Sublimação
Descrições:
() Processo pelo qual uma substância passa do estado gasoso para o estado líquido.
() Processo pelo qual uma substância passa do estado líquido para o estado sólido.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expectativa em relação a essa sequência didática é que ela pode contribuir de maneira significativa para o ensino de Física. A proposta de utilizar o desenho como recurso pedagógico aliado a uma abordagem sequencial e organizada busca tornar o processo de ensino e aprendizagem envolventes. Acredita-se que o uso do desenho permitirá aos alunos uma compreensão mais concreta e visual dos conceitos físicos, favorecendo a construção de significados e a conexão entre a teoria e sua representação gráfica.

Através da sequência didática, espera-se que os alunos desenvolvam habilidades de representação, interpretação e análise visual, ampliando suas competências cognitivas e estimulando sua criatividade, uma abordagem interdisciplinar e a contextualização dos

conteúdos têm o potencial de despertar o interesse dos alunos, tornando a aprendizagem mais relevante e relacionada ao seu cotidiano. Assim, aguardo é que essa sequência didática, utilizando o desenho como ferramenta, possa colaborar para o ensino de Física, promovendo uma aprendizagem mais significativa, prazerosa e efetiva, além de estimular a criatividade e o desenvolvimento de habilidades visuais nos alunos.

REFERÊNCIAS

A Philosopher Lecturing on the Orrery (1764-1766) - <https://web.archive.org/web/20110724091137/http://www.search.revolutionaryplayers.org.uk/engine/resource/exhibition/standard/child.asp?txtKeywords=&lstContext=&lstResourceType=&lstExhibitionType=&chkPurchaseVisible=&txtDateFrom=&txtDateTo=&x1=&y1=&x2=&y2=&scale=&theme=&album=&resource=5230&viewpage=%2Fengine%2Fresource%2Fexhibition%2Fstandard%2Fdefault.asp&originator=&page=&records=&direction=&pointer=&text=&exhibition=1652&offset=0> - Consultado em 4 de maio de 2011.

CACHAPUZ, Antônio F. Arte e ciência no ensino das ciências. **Interacções**, V.10, Nº. 31, p. 95-106, jan./2015. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6372>.

CAMPOS, M. C.; NIGRO, R. G. Didática de Ciências: o ensino aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

Canva. Disponível em: <https://www.canva.com/> . Acesso em: 17 jun. 2023.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. **Sequências didáticas para o oral e a escrita**: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B; DOLZ, J. Gêneros Oraís e escritos na escola. Trad. e org. ROJO, R.; CORDEIRO, G. S. São Paulo: Mercado das Letras, 2004, p. 95-128.

ELLIOT, John. **La investigación-acción em educación**. Tradução de Pablo Manzano. 3. ed. Madrid: Morata, 1997.

ENCICLOPÉDIA ITAÚ CULTURAL. **Arte Rupestre**. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/termo5354/arte-rupestre>. Acesso em: 07 de dez. de 2022.

FRANCO, D. L. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. *Revista Triângulo*, v. 11, n. 1, p. 151-162, 2018.

GOMES, Tiago Carneiro, GIORGI, Cristiano Amaral G. D. e RABONI, Paulo César d. A. Física e pintura: dimensões de uma relação e suas potencialidades no ensino de física. **Revista brasileira de ensino de física**. V.10, Nº. 4, p. 2-10, dez./2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172011000400014>. Acesso em: 29 de dez. de 2022.

HIGA, Carlos César. **Arte Rupestre**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilestela.uol.com.br/historiag/a-arte-rupestre.htm>. Acesso em 12 de jan. de 2023.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola: estudos e proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MAGNO, Carlos T.; GILBERTO, Nicolau F.; TOLEDO, Paulo N. S.; MARTINS, Paulo C. P.; **Física**: Ciência e Tecnologia. 3ª Ed. São Paulo, MODERNA, 2013

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, V. 2, Nº. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, MARCO ANTONIO Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados [online]**. 2018, v. 32, Nº. 94 pp. 73-80. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0006>>. Acesso em: 7 dez. 2022.]

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

PERKINS, Melanie.; CLIFF, Obrecht.; CAMERON Adams. CANVA. Perth, Austrália, 28 de junho de 2012

TADIOTO, Eliane Casagrande. Quais Consequências Traz a Postura Docente Sobre os Alunos?. **Só Pedagogia**. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/artigos/posturadocente/index.php?pagina=1>. Acesso em: 18 de dez. de 2022.

UGALDE, Maria Cecília Pereira; ROWEDER, Charlys. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, p. e99220-e99220, 2020.

Vygotsky, L. S. (1998). **A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. São Paulo: Martins Fontes.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Reimpressão 2010. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE

Sequência Didática

Estados físicos da matéria e suas transformações

Duração: 3 aulas

Relevância para a aprendizagem

Nesta sequência didática, o objetivo principal é que os estudantes compreendam, do ponto de vista submicroscópico, como cada estado físico da matéria se organiza e que essa organização é resultado da interação entre suas partículas. Além disso, busca-se que os alunos entendam as alterações de estado físico que a matéria pode sofrer.

Para facilitar a compreensão desses conceitos abstratos, utilizaremos o desenho como uma ferramenta de aprendizagem e avaliação. Por meio de atividades práticas, os estudantes serão incentivados a observar e desenhar as características da matéria em diferentes estados físicos.

Objetivos de aprendizagem

- Explorar as propriedades características de cada estado físico da matéria, como forma, volume e compressibilidade, e como essas propriedades estão relacionadas à organização das partículas.
- Discutir os fatores que afetam as mudanças de estado físico, como temperatura, pressão e quantidade de substância.
- Explicar fenômenos observados no nosso cotidiano, utilizando conhecimentos relacionados à estrutura da matéria e às suas mudanças de estado físico

◆ Aula 1: Estados físicos da matéria

Duração: cerca de 45 minutos.

Local: sala de aula.

Recursos: quadro, pincel, caderno, lápis e borracha

Objetivos específicos

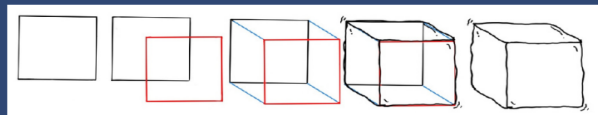
- Identificar e descrever algumas propriedades específicas de cada estado físico da matéria.
- Compreender o significado das representações submicroscópicas dos estados físicos da matéria, relacionando a organização das partículas com as propriedades macroscópicas observadas.
- Argumentar e fundamentar suas observações e conclusões com base nos conhecimentos adquiridos nas Ciências da Natureza, promovendo uma abordagem científica na análise dos estados físicos da matéria.

Desenvolvimento

Inicie a aula desenhando no quadro os estados físicos da água.

Os estados físicos da matéria são diferentes formas como a matéria pode se apresentar, dependendo das condições em que ela se encontra. Existem três estados físicos principais: sólido, líquido e gasoso.

Tutorial para representar no quadro os estados físicos





Sólido

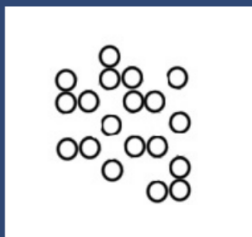
Líquido

Gasoso

No estado sólido, as partículas que formam a matéria estão bem juntas e organizadas. Elas têm pouco espaço para se movimentar e vibram em torno de posições fixas. Por isso, os sólidos têm uma forma e um volume definidos. Exemplos de sólidos são o gelo, a madeira e a pedra.



No estado líquido, as partículas estão mais soltas do que nos sólidos. Elas se movem com mais liberdade, deslizando e colidindo umas com as outras. Os líquidos não têm uma forma fixa, mas possuem um volume definido, ou seja, ocupam um certo espaço. A água, o suco e o óleo são exemplos de líquidos.



No estado gasoso, as partículas estão muito afastadas umas das outras e se movem rapidamente em todas as direções. Os gases não têm forma nem volume definidos, pois se espalham para preencher todo o espaço disponível. O ar que respiramos é um exemplo de gás.



◆ Proposta de atividade

Para a aula, traga alguns cubos de gelo em um copo e um pouco de água líquida em outro copo. Organize os estudantes em duplas e solicite que observem os cubos de gelo e o copo com água. Oriente os estudantes a fazerem um registro visual das observações.

◆ Avaliação

Além de responderem às perguntas em seus cadernos, peça que desenhem o que estão observando nos cubos de gelo e no copo com água líquida. Eles podem fazer esboços dos cubos de gelo, representando sua forma e como estão dispostos no copo. Também podem desenhar a água líquida, mostrando como ela se comporta em relação à forma do copo.

Após fazerem os desenhos, os estudantes podem compartilhar suas observações e discutir em duplas ou em grupos maiores. Isso permitirá que comparem e contrastem suas percepções e promoverá uma maior compreensão sobre os estados físicos da matéria.

Ao final da atividade, é possível realizar uma correção para verificar se os conceitos foram interpretados corretamente pelos estudantes. Nessa análise, leve em conta se os desenhos atendem aos seguintes critérios:

- Clareza conceitual: É importante que os desenhos mostrem de maneira correta como a matéria é, incluindo sua forma, como as partículas se comportam e como estão organizadas no espaço. Os desenhos devem estar de acordo com os conceitos aprendidos durante a atividade.
- Coerência visual: os desenhos precisam fazer sentido visualmente, mostrando de forma lógica como as partículas interagem nos diferentes estados físicos. Eles devem representar adequadamente as propriedades do sólido, líquido e gasoso.
- Informações precisa: os desenhos precisam ter detalhes importantes que mostrem que você entende os conceitos. É importante representar características-chave dos estados físicos, como a forma dos cubos de gelo, o movimento das partículas no líquido e a dispersão das partículas no estado gasoso.
- Criatividade e originalidade: A criatividade e a originalidade dos desenhos devem ser reconhecidas e valorizadas. Os estudantes devem ser encorajados a expressar suas interpretações pessoais dos conceitos, desde que sejam consistentes com as propriedades e características dos estados físicos da matéria.

Questionário

1. O que você observa nos cubos de gelo?
2. Como os cubos de gelo estão em relação à forma e ao volume?
3. O que acontece com os cubos de gelo ao longo do tempo?
4. O que você observa no copo com água líquida?
5. Como a água líquida se comporta em relação à forma e ao volume?
6. O que acontece se deixarmos o copo com água líquida em repouso por um tempo?

Aula 2 Transformações de estado físico

Duração: cerca de 45 minutos.

Local: sala de aula.

Recursos: quadro, pincel, caderno, lápis e borracha

Objetivos específicos

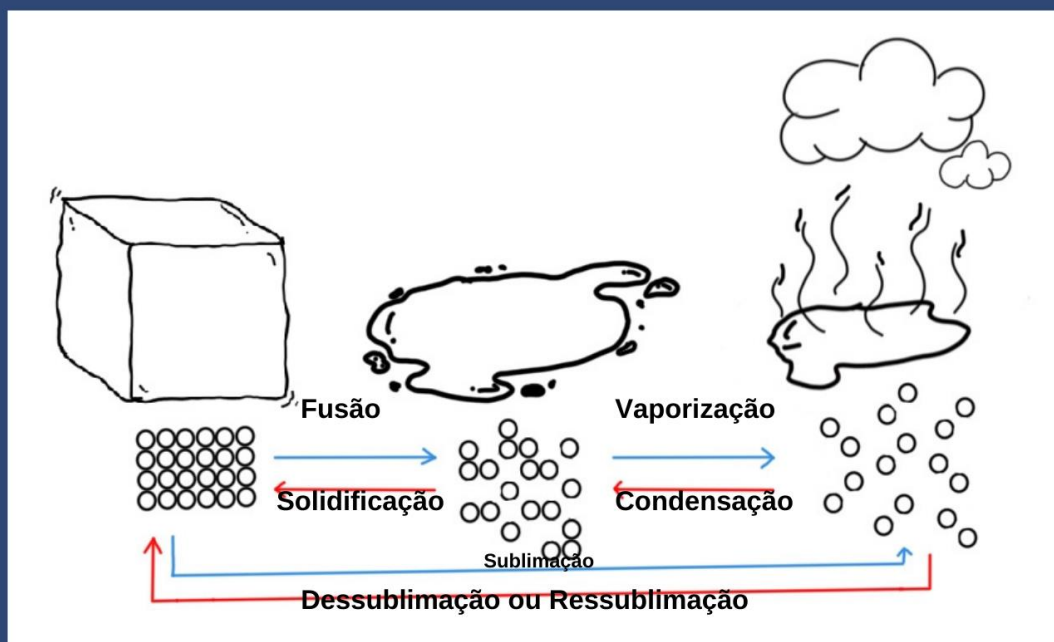
- Explorar como mudam entre os estados físicos da matéria e compreender as condições em que ocorrem.
- Diferenciar/compreender as mudanças de estados físicos

Desenvolvimento

Inicie uma aula relembrando com os alunos os estados físicos da matéria estudados anteriormente.

Explique as diferentes transformações de estado físico: fusão (sólido para líquido), solidificação (líquido para sólido), vaporização (líquido para gasoso) e condensação (gasoso para líquido).

A matéria pode passar de um estado para outro através de processos chamados de mudanças de estado físico, como a fusão (passagem do sólido para o líquido), a vaporização (passagem do líquido para o gasoso) e a solidificação (passagem do líquido para o sólido).



Fusão: A fusão é a transformação do estado sólido para o estado líquido. Nesse processo, a substância absorve calor e suas partículas ganham energia, aumentando sua vibração. Com isso, as forças de atração entre as partículas diminuem, permitindo que elas se movimentem de forma mais livre, ocorrendo em uma mudança de estado para líquido. Um exemplo comum é o gelo derretendo e se tornando em água.

Solidificação: A solidificação é a transformação do estado líquido para o estado sólido. Nesse processo, ocorre a perda de calor pela substância, fazendo com que as partículas diminuam sua vibração e as forças de atração entre elas aumentam. Isso resulta na organização das partículas em uma estrutura mais rígida e ordenada, característica do estado sólido. Um exemplo é a água se tornando em gelo quando é colocada no congelador.

Vaporização: A vaporização é a transformação do estado líquido para o estado gasoso. Existem dois tipos de vaporização: a evaporação e a ebulição. A evaporação ocorre na superfície do líquido, à temperatura ambiente, quando as partículas com maior energia conseguem vencer as forças de atração e escapam para o ar. Já a ebulição ocorre em todo o volume do líquido, atingindo um ponto específico de temperatura, chamado de ponto de ebulição. Durante a vaporização, as partículas ganham energia, aumentam sua combustão e se dispersam no espaço, formando um gás. Um exemplo de vaporização é a água fervendo e se envolvendo em vapor.

Condensação: A condensação é a transformação do estado gasoso para o estado líquido. Nesse processo, ocorre a perda de calor pelo gás, fazendo com que as partículas diminuam sua motivação e as forças de atração entre elas aumentem. As partículas se aproximam e se organizam, formando gotículas de líquido. Isso geralmente ocorre quando o vapor entra em contato com uma superfície fria. Um exemplo comum é o vapor de água se condensando e formando gotas em um espelho embaçado durante o banho quente.

Sublimação: A sublimação é a transformação direta do estado sólido para o estado gasoso, sem passar pelo estado líquido intermediário. Nesse processo, a substância sólida recebe calor e suas partículas ganham energia, aumentando sua permanência. Com isso, as forças de atração entre as partículas diminuem e elas se dispersam no espaço, passando para o estado gasoso. Um exemplo famoso de sublimação é o naftaleno (conhecido como "bolinha de naftalina") que, quando exposto ao ar, evapora diretamente sem compreender.

Dessublimação: A dessublimação é a transformação direta do estado gasoso para o estado sólido, também sem passar pelo estado líquido intermediário. Nesse processo, o gás perde calor e suas partículas diminuem sua dependência, devido ao aumento das forças de atração entre elas. As partículas se aproximam e se organizam em uma estrutura sólida. Um exemplo de dessublimação é a formação de cristais de gelo em regiões frias e úmidas durante o inverno, quando o vapor de água presente não se condensa diretamente em sólido.

◆ Proposta de atividade

Divida a turma em grupos e distribua para cada grupo um cartaz com o nome de uma das transformações de estado físico. Peça para que eles representem, por meio de desenhos, situações em que essas ocorram. Eles podem desenhar, por exemplo, uma panela com água fervendo para representar a vaporização.

Em seguida, peça para cada grupo apresentar seu cartão ao restante da turma, explicando a transformação representada e as condições necessárias para que ela tenha permitido.

◆ Avaliação

Para avaliar essa atividade, você pode considerar os critérios da atividade anterior além dos conceitos apresentados pelos alunos.

Ao considerar esses critérios, você poderá avaliar a qualidade dos desenhos, o entendimento dos conceitos e a capacidade de comunicação dos grupos durante a apresentação.

Aula 3 Transformações físicas no cotidiano

Duração: cerca de 45 minutos.

Local: sala de aula.

Recursos: quadro, pincel, caderno, lápis e borracha

Objetivos específicos

- Indicarem situações cotidianas que correspondam a transformações de estado físico da matéria.

Desenvolvimento

Na aula de hoje, vamos explorar as transformações de estado físico da matéria presentes em nosso dia a dia. As mudanças de estado, como a solidificação, a vaporização e a fusão, ocorrem em diversas situações cotidianas, muitas vezes passando despercebidas.

Depois disso, ofereça informações extras sobre a atividade. Para auxiliá-los na compreensão da produção do texto, apresente um exemplo, como o seguinte.

Exemplo: Cada manhã, ao acordar, costumo tomar um banho para despertar. Hoje, enquanto me banhava, percebi que o espelho ficava embaçado. Então, peguei uma toalha e limpei o espelho para poder pentear-me. Em seguida, escovei os dentes e fui para a cozinha. Lá, presenciei minha mãe fervendo água.

Nesse exemplo, ocorreram dois processos físicos: a condensação e a ebulição.

No momento em que tomamos um banho quente, o vapor de água produzido entra em contato com o espelho frio do banheiro. Isso faz com que o vapor se condense na superfície do espelho, transformando-se em pequenas gotículas de água. Esse processo é conhecido como condensação, onde o vapor de água se converte novamente em estado líquido devido ao resfriamento.

Ao passar a toalha no espelho embaçado, removemos as gotículas de água condensadas, deixando a superfície do espelho limpa e clara.

Na segunda parte do exemplo, quando chegamos à cozinha, vimos que a água estava sendo fervida. A fervura é um processo de mudança de estado físico da água líquida para o estado gasoso, ocorrendo quando a temperatura atinge o ponto de ebulição. Nesse caso, o aquecimento da água na panela provocou o aumento da energia cinética das moléculas de água, superando as forças de atração entre elas. Isso resultou na formação de bolhas de vapor, indicando que a água estava fervendo.

Esses processos físicos, a condensação e a ebulição, ocorrem em nosso cotidiano de forma natural e são exemplos das mudanças de estado físico que a matéria pode sofrer.

◆ Proposta de atividade

- Apresente aos alunos a proposta da atividade: eles deverão identificar e desenhar diferentes situações do cotidiano em que ocorrem processos físicos.
- Explique que eles devem escolher pelo menos duas situações e descrevê-las brevemente, indicando o processo físico envolvido.
- Divida a turma em grupos e forneça as folhas de papel em branco e os materiais de desenho.
- Peça aos alunos que discutam e decidam as situações que irão desenhar, levando em consideração diferentes processos físicos, como condensação, evaporação, fusão, solidificação, sublimação, entre outros.
- Cada grupo deve escolher uma situação por vez, descrevê-la brevemente e desenhar a cena correspondente.
- Incentive os alunos a serem criativos em seus desenhos, representando os detalhes relevantes que demonstrem a compreensão dos processos físicos envolvidos.
- Após a conclusão dos desenhos, cada grupo deve apresentar suas criações para a turma, explicando a situação representada e identificando o processo físico presente.

exemplos de situações

1. Hoje de manhã, ao abrir a geladeira para pegar um copo de suco, notei que havia uma fina camada de gelo nos alimentos congelados. Rapidamente, peguei um pano e retirei o gelo, deixando tudo limpo e pronto para ser consumido.
2. Enquanto preparava o almoço, coloquei uma panela com água no fogão para ferver. À medida que o tempo passava, pude ver pequenas bolhas se formando na superfície da água, indicando que estava prestes a entrar em ebulição. Cuidadosamente, adicionei a massa no ponto certo para cozinhar.
3. Ao sair de casa em um dia frio de inverno, respirei fundo e pude sentir o ar gelado enchendo meus pulmões. Notei também que minha respiração se transformava em uma nuvem branca quando saía pela boca, indicando que o ar quente do meu corpo estava entrando em contato com o ar frio ao nosso redor.
4. Durante a tarde, enquanto regava minhas plantas, percebi que algumas gotas de água caíam no chão de terra. À medida que o sol brilhava intensamente, pude notar que as gotas de água evaporavam rapidamente, desaparecendo no ar.

➡ Avaliação

Revise os desenhos e descrições produzidos pelos alunos, observando cada critério de avaliação. Utilize uma escala de avaliação (por exemplo, de 1 a 5) para pontuar cada critério individualmente.

Registre as pontuações de cada aluno ou grupo de alunos em relação a cada critério avaliado. Ao fornecer feedback, destaque os pontos fortes do trabalho de cada aluno e forneça sugestões de melhoria, se necessário.

Considere também a participação e o envolvimento dos alunos durante a atividade, levando em conta a colaboração em grupo, o cumprimento das tarefas e a atitude durante as apresentações. Para promover uma avaliação formativa, incentive os alunos a refletirem sobre seus próprios trabalhos, identificando o que aprenderam e como poderiam aprimorar futuras produções.

Com base nas pontuações e feedbacks, determine uma nota ou um parecer final que reflita o desempenho geral dos alunos na atividade

Modelo de Prova

1. Qual dos seguintes processos representa uma mudança de estado físico da matéria?

- a) Queima de madeira
- b) Fermentação do pão
- c) Derretimento de gelo
- d) Decantação de água

2. Desenhe uma cena que represente uma situação do dia a dia em que ocorra um processo de fusão. Utilize lápis de cor para dar vida ao seu desenho e capriche nos detalhes. Explique brevemente o que está acontecendo na cena desenhada.

3. Associe cada transformação de estado físico à sua descrição correspondente, escrevendo a letra correspondente ao lado da descrição.

Transformações de estado físico:

- a) Vaporização
- b) Solidificação
- c) Condensação
- d) Sublimação

Descrições:

() Processo pelo qual uma substância passa do estado gasoso para o estado líquido.

() Processo pelo qual uma substância passa do estado líquido para o estado sólido.

() Processo pelo qual uma substância passa do estado sólido diretamente para o estado gasoso.

() Processo pelo qual uma substância passa do estado gasoso diretamente para o estado sólido.

4. Qual das seguintes afirmações é verdadeira sobre a ebulição?

a) É um processo em que uma substância passa do estado sólido para o estado gasoso.

b) É um processo em que uma substância passa do estado líquido para o estado gasoso.

c) É um processo em que uma substância passa do estado gasoso para o estado líquido.

d) É um processo em que uma substância passa do estado líquido para o estado sólido.

5. Relacione as colunas, de acordo com as mudanças de estado físico e seus exemplos.

1 - Fusão

A - Formação de nuvens.

2 - Evaporação

B - Ferver água para fazer café.

3 - Condensação

C - Roupa secando no varal.

4 - Ebulição

D - Cubo de gelo derretendo em cima da pia.

5 - Sublimação

E - Bolinhas de naftalina no armário para matar traças.

6. Indique se as afirmativas são verdadeiras, com a letra (V), ou falsas, com a letra (F).

() O estado físico em que as partículas das substâncias apresentam maior agitação é o estado líquido.

() Um líquido adquire a forma do recipiente que ele é colocado, pois possui forma indefinida.

() Quando uma substância sólida é colocada dentro de um recipiente, ela sempre ocupa todo o espaço.

() A forte intensidade de interação entre as partículas de um líquido faz com ele tenha forma própria.

() Quando uma substância muda de estado físico, ela não sofre alterações em sua composição.

7. Como a interação entre as partículas influencia na forma e no volume de uma substância?

8. Se você pudesse enxergar as partículas de água líquida, como elas estariam organizadas? Exemplifique através de um desenho.

9. A água também pode ser encontrada na forma de vapor. E nesta forma, como estariam organizadas suas partículas? Exemplifique através de um desenho

10. Complete o quadro.

Processo	Transformação
Fusão	
	Líquido para sólido
	Líquido para vapor
Condensação	
	Sólido para vapor
Ressublimação	

Referencias

MAGNO, Carlos T.; GILBERTO, Nicolau F.; TOLEDO, Paulo N. S.; MARTINS, Paulo C. P. Física: Ciência e tecnologia. 3ªEd. São Paulo, MODERNA, 2013

