



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

CIÊNCIA AO ALCANCE: uma proposta de experimentos interdisciplinares para visibilizar as mulheres cientistas

Autor: ANTONIO PINHEIRO SAAD BATISTA

Orientadora: PROFA. DRA. JEANE CRISTINA GOMES ROTTA



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

CIÊNCIA AO ALCANCE: uma proposta de experimentos interdisciplinares para visibilizar as mulheres cientistas

Autor: ANTONIO PINHEIRO SAAD BATISTA

Orientadora: PROFA. DRA. JEANE CRISTINA GOMES ROTTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta

A todos aqueles que lutam por um mundo onde o seu valor não é a quantidade de posses e dinheiro, mas seu trabalho em prol do bem comum.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha orientadora, Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta, um exemplo de professora, de mulher e de pessoa, que me ensinou que ser professor vai muito além do conteúdo, tem a ver com empatia e carinho.

Agradeço à banca avaliadora convidada, Profa. Dra. Priscilla Coppola de Souza Rodrigues que se disponibilizou para assistir à apresentação deste trabalho e foi a minha professora em meu primeiro semestre na graduação, e Prof. Dr. Franco de Salles Porto, meu professor de TCC2.

Agradeço aos meus familiares Marco Antonio, Pedro, Bruno, Maria Jusceli, Carla, e Anna Paula (In Memoriam) que de alguma forma me auxiliaram para que concluisse minha graduação em outra cidade.

Aos meus amigos, que me acompanharam durante a caminhada como parceiros. Em especial, agradeço a Marília, Igor, Karine, Natacha e Giovani, que apoiaram do início ao fim em momentos que o mais fácil era só se afastar. Ao Maicon, pelos desenhos da proposta e pelo companheirismo e exemplo de dedicação.

Agradeço ao programa PET Ciências - FUP e seus tutores Eduardo Bessa e Tatiana Rosado, cujo trabalho em conjunto me rendeu experiência na docência, em relações pessoais, na escrita acadêmica e de vida. Agradeço também ao CEGAFI, que abriu e continuará a abrir portas para além da graduação.

Por fim, agradeço a mim mesmo, por me manter forte e com princípios intactos nas horas difíceis, e pela motivação de fazer ultrapassar o estresse, cansaço e tristeza.

RESUMO

Anísio Teixeira descreve a educação pública como uma política pública de importância e gravidade, capaz de munir o estudante a fim de perpassar as barreiras econômicas impostas pelo sistema atual (1932). Ela, apesar de garantida pela Constituição, enfrenta sérios desafios de infraestrutura, especialmente no ensino de Ciências Naturais. Apenas 26,2% das escolas estaduais e 3,6% das municipais possuem laboratórios de Ciências, dificultando a realização de aulas práticas. A experimentação, importante ferramenta para o ensino, busca auxiliar na aprendizagem de conteúdos necessários para formar estudantes capazes de atuar de forma crítica na sociedade. No entanto, a falta de recursos força os professores a se reinventarem, muitas vezes arcando com custos próprios, o que aumenta sua sobrecarga e desestimula o uso desse recurso. Aliado a isso, observamos que a Ciência tem sido frequentemente abordado frequentemente apenas com foco nos cientistas homens, ocultando a participação das mulheres na construção do conhecimento científico. Portanto, como uma alternativa para enfrentar essa realidade, este trabalho tem como objetivo uma proposta com experimentos de baixo custo alinhados à interdisciplinaridade e a contextualização, além de buscar visibilizar as mulheres cientistas. O material é destinado ao 6º ano do ensino fundamental e visa facilitar a adoção de práticas experimentais, promovendo um ensino mais contextualizado e capaz de incluir também diversidade nas Ciências. Espera-se que essa proposta possa apoiar os professores na realização de experimentos e também incentivar aqueles que desistiram devido às dificuldades de infraestrutura. Assim, pretende-se proporcionar aos estudantes um ensino mais interativo e conectado ao seu contexto social, promovendo também a inclusão de mulheres nas ciências, demonstrando que essa não é uma área exclusiva dos homens.

Palavras-chave: Recurso Didático, Ensino de Ciências, Experimentação, Escola Pública, Baixo Custo.

INTRODUÇÃO

Garantir uma educação pública que promova a cultura, solidariedade e cooperação, capaz de superar a estratificação social provocada pela divisão de classes e permitir ao estudante atingir seu potencial para além das barreiras econômicas. Nesse sentido, Anísio Teixeira foi um personagem importante para a consolidação da escola pública brasileira como instrumento fundamental para a construção de uma sociedade democrática, posto que para ele a educação deveria ser universal, gratuita, obrigatória e laica (Magoga; Muraro, 2020). Portanto, o ensino básico é uma política pública conquistada e mantida com muito esforço, sendo alvo de constantes debates, divergências e estudos desde sua implementação até os dias atuais.

Esse ideal foi incorporado na atual Constituição Federal (Brasil, 1988), cujo artigo 206º garante à população uma educação pública de qualidade. Esse direito é ainda evidenciado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996), no artigo 3º, que afirma como princípios o direito à educação gratuita e de qualidade fornecidos pelo Estado. Entretanto, apesar desses pressupostos estarem dispostos em documentos governamentais, a realidade das escolas públicas se apresenta distante desse ideal em questões de infraestrutura. De acordo com o Censo Escolar de 2019 apenas 26,2% das Escolas Públicas Estaduais e 3,6% das Escolas Públicas Municipais tinham laboratório de Ciências (Brasil, 2020). Isso se reflete especialmente nas aulas de Ciências da Natureza, posto que para a adequada compreensão dos conteúdos dessa disciplina é preciso a utilização de diferentes recursos e estratégias de ensino, que vão além da exposição da parte teórica. Esse cenário é prejudicial para a realização de atividades práticas relacionadas ao ensino de Ciências, principalmente em relação às atividades experimentais (Bassoli, 2014; Lima, 2022).

Pesquisas têm indicado que parte das aulas de Ciências da Natureza precisa ser mediada pelos recursos didáticos, posto que podem ser usados para ensinar conceitos científicos de uma forma prática, dinâmica e interativa. Esses estudos têm demonstrado as contribuições de diferentes recursos e estratégias para o aprendizado das Ciências, em um contexto que supere a memorização de conceitos e a desvinculação do cotidiano, proporcionando uma aprendizagem contextualizada e crítica dos conceitos científicos (Oliveira; Cassab; Selles, 2012).

Um dos recursos que desempenha um papel fundamental no ensino de Ciências ao oferecer aos estudantes uma abordagem para compreender os princípios teóricos e conceitos abstratos é o experimento. Além disso, a realização de uma atividade experimental pode

incentivar o desenvolvimento do pensamento crítico, da resolução de problemas e da criatividade, à medida que os estudantes são desafiados a formularem hipóteses, coletar dados, analisar resultados e tirarem conclusões. No entanto, a metodologia utilizada para a realização dessa experimentação, precisa ser diferenciada daquela realizada em laboratórios, cursos universitários ou centros de pesquisas, posto que visa a construção de novos conhecimentos, mas auxiliar na apropriação daqueles já existentes (Oliveira; Cassab; Selles, 2012).

Apesar das diversas contribuições da experimentação para o ensino e a aprendizagem nas aulas de Ciências, a falta no ambiente escolar de uma infraestrutura com equipamentos e materiais necessários dificulta a sua realização. Dessa forma, o professor que deseja desenvolver uma prática pedagógica diversificada precisa se reinventar e utilizar da criatividade para proporcionar um ensino de Ciências Naturais utilizando experimentos (Lima, 2022). Assim, percebo que recai sobre o docente a responsabilidade de buscar os experimentos que demonstram os fenômenos científicos a serem aprendidos pelos estudantes. Além disso, costuma ser frequente ter que utilizar recursos próprios para a aquisição dos materiais necessários para realizar a prática pedagógica. Portanto, tenho observado que essa exigência extrapola o que é previsto para a função docente, e decorre devido às falhas do Estado em garantir uma infraestrutura mínima que garanta uma prática pedagógica diversificada. Dessa forma há uma sobrecarga do professor, o que pode dificultar o seu trabalho, assim como desestimular a vontade de utilizar diferentes recursos didáticos.

Aliado a todas essas questões, percebo que para que haja um ensino de ciências que promova a criticidade e a ampla participação democrática, a escola precisa ser um espaço de pluralidade, participação social e reconstrução da experiência, preocupada com a formação integral do indivíduo, preparando-o para viver no presente e no futuro. A educação pública, gratuita, universal e de qualidade é vista como essencial para garantir igualdade e liberdade intelectuais e políticas a todos (Magoga; Muraro, 2020). Nesse sentido, outro aspecto a ser destacado é a ausência de mulheres cientistas nos livros didáticos. As pesquisas ao longo dos tempos têm demonstrado que houve um aumento da representação de mulheres, apesar de ser inferior à masculina, veiculando uma imagem estereotipada de cientistas (Rosa; Silva, 2015). Além disso, Souza e Elias (2022) discutiram a importância dos livros didáticos, de professores e da escola de inserirem discussões sobre as relações de gênero na educação, promovendo diálogos e visibilizando as mulheres que participaram da construção das Ciências.

Nesse sentido, é importante que haja a busca por alternativas para a situação apresentada. Assim, entre as várias soluções possíveis para essa situação, me pergunto se uma proposta de experimentos de baixo custo e fácil acesso, com uma metodologia interdisciplinar, contextualizada com o cotidiano e que promova a visibilidade de cientista, poderia favorecer a realização de experimentos, assim como a visibilidade de mulheres cientistas nas aulas de Ciências, principalmente na realidade das escolas públicas? Deste modo, minha hipótese é que um material com experimentos simples e materiais acessíveis, que não necessitem de um laboratório para serem realizados, poderiam auxiliar o professor na utilização de experimentos em sala de aula, assim como incentivar o uso entre aqueles que desistiram de usá-lo. Nesse sentido, poderia proporcionar uma educação que promova a compreensão de fenômenos e conceitos científicos de acordo com o contexto social em que as escolas estão inseridas.

Com base nesse questionamento, o objetivo deste trabalho foi a elaboração de uma proposta didática com experimentos contextualizados, interdisciplinares e de baixo custo para auxiliar o professor de Ciências Naturais do 6º ano do ensino fundamental II na realização de atividades experimentais, além de promover a visibilização de cientistas mulheres.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1- Contexto histórico da educação brasileira:

Tem um consenso sobre a importância da educação pública na construção de um povo como sociedade. Ela permite que uma quantidade expressiva de pessoas se aproprie do conhecimento já adquirido anteriormente e o usem para cumprir seu papel social na civilização. Nesse contexto, para Deloris et. al. (1998, p. 5) à educação é vista como um “trunfo indispensável para que a humanidade tenha a possibilidade de progredir na consolidação dos ideais da paz, da liberdade e da justiça social”, deixando clara sua importância na construção de um mundo mais socialmente responsável.

Entretanto, a educação pública brasileira ainda se estrutura nos moldes do Brasil colônia à independência do país apenas com dois objetivos. O primeiro consistia em utilizar a educação como forma de controlar os povos originários brasileiros, sendo essa feita por padres e contendo apenas o conhecimento necessário para que esses povos conseguissem entender e obedecer a ordens. O segundo objetivo era fornecer educação pública para classes privilegiadas, com poucas

escolas dedicadas quase que inteiramente ao ensino de crianças nobres, como o então colégio Dom Pedro II criado em 1837 (Briskievicz, 2021). Adicionando a isso temos, no início do século XX, dois elementos muito importantes para entender o contexto da época. O primeiro são as consequências sociais trágicas advindas da escravidão e de seu fim, que deixaram milhões de pessoas em situação de miséria e sem qualquer possibilidade de ascensão social. A segunda trata do início do processo de industrialização do Brasil, que demandava uma grande quantidade de mão de obra que fosse instruída o suficiente para mexer com máquinas (Gomes; Rodrigues; Pita, 2023).

Com isso, tendo em vista a desordem socioeconômica, a necessidade de mais instrução para o desenvolvimento econômico e o papel que a escola poderia influir sobre esses problemas, em 1932 educadores que defendiam uma reestruturação na educação brasileira mostraram seus conceitos e ideias em um manifesto chamado Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932). O Manifesto defendia um conceito mais amplo e inclusivo de escola pública, bem como explicava a função desse modelo de escola na solução para esses problemas, visto que como o próprio manifesto exclama, “Na hierarquia dos problemas nacionais, nenhum sobreleva em importância e gravidade o da educação. Nem mesmo os de caráter econômico lhe podem disputar a primazia nos planos de reconstrução nacional.” (Teixeira et al., 1932, p.33).

Esse Manifesto trata da escola pública como uma ferramenta de ascensão social capaz de superar essa divisão de classes imposta com o passar dos séculos ajudando o estudante a atingir seu potencial sem ser barrado pelas limitações econômicas impostas. Além disso, expôs uma percepção de que a escola deve se adequar e fazer uso do meio social ao qual está incluída com o objetivo de garantir essa educação pública de qualidade (Teixeira et al., 1932).

Como resultado desse manifesto iniciou-se uma luta em busca de uma transformação na educação pública, uma das principais políticas públicas do país. Após décadas de luta e um país sendo novamente introduzido ao ambiente democrático, a Constituição Federal promulgada e até hoje vigente (Brasil, 1988) garante no artigo 206 uma educação pública com igualdade de condições de acesso, pluralismo de concepções pedagógicas e valorização do saber do estudante, tudo isso guiado por padrões de qualidade que seriam definidos posteriormente.

Porém, um artigo da Constituição não é suficiente para garantir o desenvolvimento dessa política pública, sendo fato que a educação pública e universal constava como direito constitucional desde a primeira Constituição brasileira (Brasil, 1824), mas carecendo de políticas

públicas para garantir o mesmo. Observando essa urgência para fazer valer um direito constitucional, foram elaboradas leis, como a que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que delimitam de forma mais clara os princípios, desafios e padrões de qualidade dessa educação pública (Brasil, 1996). Junto a isso, foram elaborados fundos de financiamento para custear as demandas educacionais como o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação - FUNDEB (Brasil, 2020), bem como documentos orientadores como os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 1998).

Homologado pelo Ministério da Educação em dezembro de 2018, a Base Nacional Comum Curricular, ou BNCC, tem a função de determinar as áreas e conteúdo das disciplinas em toda a educação básica, prevendo assim uma padronização educativa nacional e guiando ações educacionais que os estados, municípios e escolas procurem fazer além do obrigatório previsto em lei (Brasil, 2017).

Hoje, como resultado direto dessa luta de décadas por uma educação pública, o Brasil possuia em 2019, de acordo com o Censo Escolar deste ano, 38.739.461 alunos matriculados em 139.250 escolas públicas espalhadas por todo o país (Brasil, 2020). Apesar de leis e documentos normativos serem importantes para a construção de uma educação pública mais igualitária, diversa e conectada com a realidade dos jovens, faz-se necessária também uma infraestrutura que permita ao professor explorar suas concepções pedagógicas a fim de extrair o máximo de potencial dos estudantes. De acordo com o Censo Escolar de 2019, apenas 46,8% das escolas públicas de ensino fundamental possuem biblioteca/sala de leitura (Brasil, 2020).

1.2 - O ensino de Ciências no Brasil: um olhar para história

Observando o processo educacional brasileiro pela perspectiva do ensino de Ciências, tem uma história marcada por transformações ao longo dos anos, causadas por mudanças sociais, políticas e educacionais que o país atravessou e que afetaram a educação. Assim, desde o período colonial, com uma educação que atendia ao colonizador até os dias atuais, houve avanços no modo como a Ciência é ensinada e compreendida pelos brasileiros (Briskiewicz, 2021).

No período colonial, o ensino no Brasil era predominantemente religioso e voltado para a formação de padres e membros da elite. A ciência ensinada tinha a perspectiva do conhecimento trazido pelos colonizadores europeus e era acessada apenas pelas classes mais altas. A chegada da família real portuguesa em 1808 trouxe mudanças importantes, como a abertura de instituições de

ensino superior e a criação de bibliotecas, que visavam impulsionar o acesso ao conhecimento científico (Briskievicz, 2021).

No século XIX, com a independência do Brasil e a consolidação do Império, ocorreu um aumento gradual na valorização da Ciência. A criação de escolas e instituições de ensino superior, como a Escola Central e a Escola Politécnica, trouxe uma abordagem mais sistemática ao ensino de Ciências e Engenharia. No entanto, o acesso à educação continuava restrito a uma parcela privilegiada da população. Já no início do século XX, a República trouxe consigo mudanças na educação, com a implementação de reformas educacionais que buscavam democratizar o ensino. O movimento da Escola Nova propôs uma abordagem mais centrada no aluno e na experimentação, influenciando o ensino de ciências. No entanto, as desigualdades persistem, especialmente entre as áreas que a maior parte da população era de uma classe econômica baixa (Briskievicz, 2021).

Durante a segunda metade do século XX, houve um crescente reconhecimento da importância da Ciência para o desenvolvimento do país. A criação de agências de fomento à pesquisa, como o CNPq e a CAPES, e a expansão das universidades públicas contribuíram para o avanço da ciência e o aprimoramento do ensino de ciências (Lopes; Oliveira, 2018). Assim, nos últimos anos, houve esforços para promover uma educação em ciências mais contextualizada, inclusiva e participativa.

Apesar dos avanços, o Brasil ainda enfrenta desafios na área de ensino de Ciências, como a falta de investimentos adequados, a desigualdade no acesso à educação e a necessidade de formação continuada de professores. Ao olharmos dados do censo escolar de 2019 que são diretamente ligados à qualidade de ensino na área das Ciências Naturais, vemos que somente 8,6% das escolas públicas de ensino fundamental possuem laboratório de Ciências, sendo que a porcentagem em escolas estaduais é 26,2% e em municipais 3,6%. Apenas 11,5% das escolas públicas de ensino fundamental possuem conjuntos de materiais científicos para serem aplicados em sala, estando presentes em 25% das escolas estaduais e 7,7% nas escolas municipais (Brasil, 2020). A falta de infraestrutura acaba por afetar a qualidade do ensino de Ciências, posto que acaba ocorrendo uma ênfase em metodologias mais tradicionais que não favorecem as diversas formas nas quais o conhecimento pode ser ensinado, desfavorecendo a aprendizagem dos estudantes (Lima, 2022).

1.3 - A importância da experimentação no ensino de Ciências Naturais: alinhavados com a contextualização, interdisciplinaridade e gênero.

Tendo em vista a função da escola pública descrita pelo Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932), fica evidente a vital participação do professor no papel dessa política pública, importância que se torna ainda mais crítica tendo em mente a realidade de infraestrutura das escolas brasileiras. Nesse cenário, as ferramentas do professor são diferentes abordagens de ensino, que se adequem no contexto do ambiente escolar e dos estudantes.

Uma abordagem que merece destaque é a interdisciplinaridade, que surge na segunda metade do século XX, em resposta à necessidade de superar a fragmentação e a especialização do conhecimento. Grandes pensadores como Galileu, Bacon, Descartes e Newton são apontados como influenciadores da divisão e especialização das ciências. A interdisciplinaridade para Thiesen (2008) é analisada sob duas perspectivas principais: a epistemológica, que envolve a produção, reconstrução e socialização do conhecimento, a ciência e seus paradigmas, e a pedagógica, que se concentra em questões curriculares, de ensino e de aprendizagem. No entanto, não há uma definição única e definitiva para o conceito de interdisciplinaridade, já que ela está em constante construção.

A interdisciplinaridade se caracteriza pela intensidade das trocas entre especialistas e pelo grau de integração das disciplinas em um mesmo projeto. Portanto, a escola precisa acompanhar as transformações da ciência e adotar uma abordagem interdisciplinar para a construção do conhecimento. No entanto, há desafios para a implementação da interdisciplinaridade na prática educacional, como o modelo disciplinar da formação de professores, a estrutura fragmentada dos currículos e a resistência dos educadores (Thiesen, 2008).

Assim, outra abordagem importante se trata das atividades práticas, onde o estudante tem contato com objetos, fenômenos e espécimes que auxiliam no entendimento do conteúdo abordado em sala (Bassoli, 2014). Para a autora, apesar de haver um consenso entre professores e pesquisadores sobre a relevância das atividades práticas no ensino de ciências. No entanto, existe um hiato entre essa valorização e a sua execução nas escolas, comumente substituídas por aulas expositivas ou por atividades práticas com o objetivo de demonstração e comprovação teórica, e não como um meio de investigação (Lima, 2022).

Bassoli (2014) categoriza as atividades experimentais em: 1- Demonstrações práticas: Realizadas pelo professor, com pouca interação prática dos estudantes, mas podendo gerar

interação e diálogos. 2- Experimentos ilustrativos: Realizados pelos estudantes, com interação física, mas com finalidade de comprovar o que já foi visto nas demonstrações ou na teoria. 3-Experimentos descritivos: Permitem ao aluno observar fenômenos e descrevê-los, aproximando-se da investigação e 4- Experimentos investigativos: Envolvem a problematização, a formulação e o teste de hipóteses, estimulando a interação intelectual, física e social.

Entretanto, é necessário diferenciar a experimentação científica, realizada em laboratórios, da experimentação escolar, embora a experimentação escolar guarde semelhanças com o contexto científico, ela possui um caráter próprio, influenciado pela cultura escolar e pelas necessidades pedagógicas. As diferenças entre a experimentação científica e a didática não devem ser entendidas como uma hierarquia, mas sim como formas distintas de produção de conhecimento com finalidades diferentes (Oliveira; Cassab; Selles, 2012). Portanto, para os autores, a experimentação científica segue um processo de produção do conhecimento, muitas vezes visto como infalível, com observações neutras, formulação de hipóteses, comprovação experimental e generalização das conclusões.

A transposição didática transforma o conhecimento científico em escolar, o qual é uma produção original, na qual os saberes incorporam valores sociais específicos do contexto escolar possibilitando a aprendizagem do estudante. A experimentação pode oportunizar aos estudantes uma aprendizagem na prática dos conceitos teóricos que foram ou serão apresentados em sala de aula (Lima, 2022). Isso permite que eles observem diretamente como diferentes variáveis podem interagir e influenciar os resultados de um experimento. Ao manipular essas variáveis, coletar dados e analisar resultados, os estudantes não apenas internalizam os conceitos, mas também desenvolvem habilidades importantes, como pensamento crítico, resolução de problemas e pensamento analítico (Gomes; Rodrigues; Pita, 2023).

Dessa maneira, diversos pesquisadores apontam que a integração da contextualização dos conteúdos com a experimentação pode favorecer o ensino e a aprendizagem, pois auxilia na construção do significado dos conceitos científicos e na percepção de que esses conhecimentos fazem parte de um contexto social, histórico e cultural. Assim, segundo esses estudos, um ensino pautado na contextualização tem como objetivo formar cidadãos capazes de analisar criticamente as questões sociais e de compreender, de maneira mais ampla, a relação dos conteúdos científicos com o mundo ao seu redor (Lima, 2022). Ademais, é importante ressaltar que somente a

realização de experimentos em sala de aula não garante que o estudante irá se apropriar do conceito ou que a motivação da turma aumentará (Bassoli, 2014).

Alinhado a essa discussão, trago também a necessidade de abordar a histórica exclusão das mulheres e como isso causou distorções no conhecimento científico. Schiebinger (2001) examina a cultura da ciência, os métodos de pesquisa e as representações da ciência, argumentando que a perspectiva de gênero estruturou a produção e interpretação do conhecimento científico. A autora destaca a necessidade de reformular a ciência para incluir perspectivas diversas e superar vieses de gênero, sugerindo que o feminismo contribuiu e pode continuar contribuindo para uma ciência mais justa e abrangente.

Estruturas institucionais e ideológicas criaram barreiras para as mulheres, e as formas como a ciência tem sido praticada, os rituais, os códigos de linguagem e os estilos de interação foram desenvolvidos na ausência das mulheres, ou em oposição a sua participação (Santos; Cruz; Rodrigues, 2023). Nesse contexto, as cientistas mulheres negras têm um ocultamento ainda maior quando comparadas às das mulheres brancas, que também são menos conhecidas que os cientistas homens (Rosa; Silva, 2015).

Assim, diversas barreiras têm afetado a participação feminina na Ciência e incluem desde estruturas institucionais e ideológicas até estereótipos de gênero e práticas sociais (Schiebinger, 2001, Coutinho; Rotta, 2024). Nesse sentido, Santos, Cruz e Rodrigues (2023) discutem como as barreiras culturais e estruturais que limitam as mulheres na ciência no Brasil, influenciando a forma como as meninas são educadas e como suas habilidades são percebidas, o que pode desestimulá-las a seguir carreiras científicas.

Além disso, os livros didáticos frequentemente apresentam representações de cientistas como homens, perpetuando a ideia de que a ciência é uma área predominantemente masculina (Rosa; Silva, 2015). Portanto, são necessários projetos e iniciativas que destaquem as contribuições das mulheres na ciência para aumentar a representatividade feminina e inspirar as novas gerações.

2. METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa qualitativa que consiste na elaboração de uma proposta de experimentos de baixo custo e contextualizada para o ensino de Ciências dos anos finais da

educação básica, focada no professor. No embasamento metodológico qualitativo “O papel do pesquisador é justamente o de servir como veículo inteligente e ativo entre esse conhecimento construído na área e as novas evidências que serão estabelecidas a partir da pesquisa.” (Lüdke; André, 2018, p. 5).

Inicialmente foi realizada uma pesquisa a procura dos experimentos que foi feita em livros (Mateus; Thenório, 2021) e online através de plataformas como *YouTube*, além de espaços de apoio disponíveis na UnB, como o Laboratório de Apoio às pesquisas e ao Ensino de Ciências - LAPEC 1, que tem um site com experimentos disponível em “ensinodeciencias.info”. Inicialmente, foi feita uma pesquisa utilizando como palavras chave a temática trabalhada. Os experimentos selecionados tiveram como critério:

1. Não utilizar materiais de laboratório;
2. Tanto os materiais quanto o procedimento devem ser seguros para aplicação em sala de aula, sem a necessidade do uso de óculos de proteção ou jalecos;
3. Priorizar materiais comumente encontrados em casa ou em mercearias.

A organização e catalogação então foi feita de acordo com as habilidades e competências utilizadas pela BNCC para o 6º ano do ensino fundamental.

Com relação às cientistas que serão apresentadas na proposta, foi seguido o mesmo procedimento descrito anteriormente para a busca de experimentos e utilizado o livro “As Cientistas: 50 Mulheres que Mudaram o Mundo” (Ignatofsky, 2017). Seguindo como critérios: 1- Ter algum trabalho relevante no conteúdo que será trabalhado pelos experimentos; 2- Ser uma cientista mulher. Após essa seleção, cada cientista escolhida terá um resumo de sua biografia na proposta.

O material, posteriormente, foi organizado em tópicos na plataforma “CANVA”, resultando em 19 páginas, a proposta apresenta cada um dos tópicos trabalhados para cada uma das três habilidades escolhidas, com exceção dos experimentos, que são trabalhados três vezes em cada habilidade (Apêndice 1).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A proposta e os conteúdos desenvolvidos

Para a construção da proposta, foram escolhidas três habilidades da BNCC, na área de Ciências da Natureza, no 6º ano do ensino fundamental. Cada habilidade escolhida pertence a

uma de três unidades temáticas e é interligada a um objeto de conhecimento, conforme listado abaixo:

Da unidade temática de “Matéria e Energia”, nos objetos de conhecimento “Misturas homogêneas e heterogêneas” e “Separação de materiais”, a habilidade escolhida foi a EF06CI01, que consiste em classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.) (Brasil, 2017, p. 344 e 345).

Da unidade temática “Vida e Evolução”, no objeto de conhecimento “Lentes Corretivas”, a habilidade escolhida foi a EF06CI08, que consiste em explicar a importância da visão (captação e interpretação das imagens) na interação do organismo com o meio e, com base no funcionamento do olho humano, selecionar lentes adequadas para a correção de diferentes defeitos da visão (Brasil, 2017, p. 344 e 345).

Da unidade “Terra e Universo”, no objeto de conhecimento “Forma, Estrutura e Movimentos da Terra”, a habilidade escolhida foi a EF06CI12, cujo objetivo é identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos (Brasil, 2017, p. 344 e 345).

3.2- Título, Subtítulo e Introdução:

A proposta abre com um título claro, logo acima da habilidade da BNCC que será trabalhada durante o capítulo, conforme apresentado nas páginas. 2, 8 e 14. Na Figura 1 segue uma introdução que contextualiza o tema central de forma objetiva.

Figura 1 – Exemplo de título, subtítulo e introdução na proposta

MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS

(EFO6C101) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).



INTRODUÇÃO

As misturas consistem em combinações de duas ou mais substâncias que preservam suas características individuais e podem ser categorizadas em homogêneas e heterogêneas. As misturas homogêneas têm uma aparência uniforme em toda a sua extensão, como as soluções de sal ou açúcar em água. Por outro lado, as misturas heterogêneas permitem a identificação de mais de uma fase, como a água e o óleo, ou a areia com ferro.

Fonte: Autor (2024).

Tendo em vista que esse material visa ser um complemento ao livro didático, a explicação detalhada do conteúdo e de seus conceitos se torna dispensável e, portanto, não foi adicionada na proposta.

3.3 - Onde a Ciência Encontra o Estudante:

Para que a educação pública cumpra o papel evidenciado por Anísio Teixeira (1932) de ser um ambiente que se adequa a realidade dos estudantes e, acima disso, a usa para promover um ensino cultural e contextualizado, este tópico estabelece uma conexão direta entre os conceitos científicos apresentados e o cotidiano do estudante, nas páginas 2, 8 e 14.

O tópico (Figura 2) busca promover uma compreensão de como o conteúdo se relaciona com situações do dia a dia que, pela sua cotidianidade, passam despercebidas.

Figura 2 – Exemplo do tópico Onde a Ciência encontra o estudante.

ONDE A CIÊNCIA ENCONTRA O ESTUDANTE

Existem vários exemplos de misturas homogêneas no cotidiano. Por exemplo, um café com açúcar é uma mistura homogênea, pois não conseguimos identificar as duas substâncias na mistura, assim como um refrigerante quando está fechado, antes de perder o gás, posto que não conseguimos identificar as moléculas de CO_2 dissolvidas no líquido. Além desses exemplos, há o vinagre, que é um composto líquido formado de água, ácido acético (CH_3COOH) e alguns minerais. Mais um exemplo são os perfumes, combinações uniformes de álcool, água e essências. Conhecer sobre as misturas homogêneas auxilia, entre outros aspectos, na produção de alimentos, bebidas e produtos farmacêuticos, onde a uniformidade garantir a qualidade e segurança dos produtos finais.

Quanto as misturas heterogêneas, é possível observá-las quando adicionamos água e óleo em um recipiente, de forma semelhante à preparação de um molho para salada com óleo e vinagre. O suco de laranja com polpa, se não estiver coado, assim como uma salada de frutas com diversos ingredientes são exemplos de misturas onde as fases e componentes podem ser facilmente reconhecidos. Um outro exemplo, vindo da natureza, é o granito, formado por diferentes minerais evidenciado diferentes cores e formatos.

Fonte: Autor (2024).

A intenção é promover uma reflexão sobre o impacto do conhecimento científico na vida fora do ambiente escolar, mostrando a aplicação prática do que é aprendido e, consequentemente, sua importância.

3.4 - Passado Científico:

Nesta seção, a proposta apresenta figuras históricas de cientistas, cujas contribuições ajudaram a estruturar os conceitos científicos explorados presentes nas páginas 2, 3, 8, 9 e 15. O objetivo é enriquecer o aprendizado promovendo uma representatividade que busque cumprir o papel de adequação da escola no ambiente social a qual está inserida. (Figura 3).

Figura 3 – Exemplo do tópico Passado científico.

PASSADO CIENTÍFICO

Florence Bascom foi a primeira geóloga a ser contratada pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos, em 1986. Reconhecida como uma das fundadoras da geologia moderna nos Estados Unidos, ela foi a primeira mulher a obter um doutorado em geologia na Universidade Johns Hopkins. Florence se destacou por seus estudos detalhados sobre a formação de rochas metamórficas e cristalinas na região dos Apalaches, além de suas pesquisas sobre estruturas geológicas e glaciares. Seu trabalho, do final do século XIX ao meio do século XX, contribuiu para o avanço do conhecimento sobre a história geológica da América do Norte, inspirando novas gerações de mulheres cientistas na área.

KÁTIA MANSUR



FLORENCE BASCOM



Kátia Leite Mansur é uma geóloga brasileira e professora da UFRJ, reconhecida por suas contribuições ao campo da geoconservação e do patrimônio geológico brasileiro. Formada na década de 80 em geologia, seu trabalho destaca-se pela promoção e implementação de geoparques no Brasil na última década, como o Geoparque Costões e Lagunas no Rio de Janeiro, enfatizando o uso sustentável de áreas geológicas de relevância para a educação, turismo e ciência. Com uma abordagem que alia pesquisa acadêmica e ações práticas, Kátia atua na sensibilização sobre a importância de preservar o patrimônio natural, integrando comunidades locais e gestores ambientais em iniciativas de conservação.

Fonte: Autor (2024).

Para as escolas, muitas vezes, reforçam estereótipos de gênero, com professores reproduzindo concepções sobre como o gênero influencia o aprendizado (Coutinho; Rotta, 2024). Essa cultura de sobreposição do gênero masculino em relação ao feminino na educação pode afetar a forma como os estudantes se relacionam com os conteúdos científicos e suas futuras escolhas de carreira. Para as autoras, historicamente, as contribuições das mulheres na ciência foram ignoradas ou subestimadas. A falta de representatividade feminina nos currículos escolares e na mídia perpetua a invisibilidade das mulheres cientistas, o que afeta as aspirações das jovens Santos, Cruz e Rodrigues (2023).

3.5 - Interdisciplinando:

A proposta é integrar o tema central da habilidade a outras áreas de conhecimento presentes no ambiente educacional. Apesar de não ser o foco principal da proposta, os textos presentes nas páginas 3, 9 e 15, trazem uma abordagem que tem potencial de complementar a da experimentação.

São exploradas possibilidades de conexão entre as Ciências da Natureza e geografia, história, arte ou questões sociais e ambientais, promovendo uma visão interdisciplinar que abre portas para o diálogo com outras áreas de conhecimento e seus professores (Figura 4).

Figura 4 – Exemplo do tópico Interdisciplinando.

INTERDISCIPLINANDO

O conhecimento sobre misturas homogêneas e heterogêneas pode ser transmitido de maneira interdisciplinar, integrando as áreas de Ciências Naturais com por exemplo a Geografia e Geologia. Assim como, propor uma relação com o cotidiano com base nos métodos de tratamento de água, por exemplo, abordando como misturas heterogêneas como água com sedimentos, passam por fases de separação física, como decantação e filtração, até atingirem um estado homogêneo. Além disso, são necessários tratamentos químicos posteriores para que possa estar apta para consumo. Outra abordagem estaria ligada ao efeito ambiental provocado por poluentes industriais e domésticos, promovendo discussão de temas como a conservação e acesso de recursos hídricos. Portanto, os estudantes podem adquirir uma perspectiva integrada dos conceitos químicos com questões socioambiental.

Fonte: Autor (2024).

Entretanto, trata-se apenas de uma sugestão, não se aprofundando no tema, cabendo ao professor que desejar usá-lo buscar materiais complementares. Esse tópico enfatiza como as Ciências da Natureza estão interligadas a diversos campos e como o aprendizado pode ser potencializado por essas conexões. A interdisciplinaridade é sempre uma reação à abordagem disciplinar tradicional, buscando superar a fragmentação do conhecimento e expressando resistência a um saber parcelado (Thiesen, 2008).

A adoção do enfoque interdisciplinar implica romper com hábitos e acomodações, buscando novas formas de ensinar e aprender. Portanto, um processo educativo desenvolvido na perspectiva interdisciplinar contribui para uma formação mais crítica, criativa e responsável. Além disso, o enfoque interdisciplinar aproxima o sujeito de sua realidade, auxilia na compreensão das redes conceituais e possibilita maior significado aos conteúdos da aprendizagem (Thiesen, 2008).

4.5 - Experimentos:

A seção final da proposta apresenta experimentos, sendo o ponto central para traduzir os conceitos em ações concretas. Cada habilidade trabalhada possui três experimentos, descritos em

etapas e abordando diferentes aspectos para facilitar a aplicação em sala de aula ou outros ambientes educacionais (Pág. 3 a 7, 9 a 13 e 15 a 19).

Em conjunto aos experimentos, foram elaborados desenhos das cientistas trabalhadas no tópico “Passado Científico” (Figura 5), ora dando sugestões sobre o experimento, ora possuindo um efeito estético para tornar a leitura um pouco mais dinâmica e agradável aos olhos. As ilustrações são de autoria de Maicon Silva dos Santos Vilanova, que se dispôs a fazer toda a parte de ilustração da proposta.

Os experimentos se iniciam com o título e a definição de objetivos (Figura 5), que apresentam de maneira geral o propósito da atividade. Em seguida, há uma lista de materiais necessários que, conforme previsto na metodologia, possuem itens de baixo custo e de fácil acesso, entendendo que os experimentos devem poder ser utilizados em cenários com escassez de materiais próprios para realização de experimentos escolares, como é o caso da maioria das escolas estaduais e municipais no Brasil (Brasil, 2019). Um dos objetivos de priorizar materiais de fácil acesso também é o de buscar incentivar professores que, pelas dificuldades impostas na procura de materiais caros e muito específicos para realização desse recurso, acabaram por desistir de usá-lo.

Figura 5 – Título, objetivo e materiais necessários do experimento “Camadas de sedimentos”.

CAMADAS DE SEDIMENTOS

OBJETIVO

Demonstrar como as rochas sedimentares se formam ao longo do tempo, pela deposição, compactação e cimentação de sedimentos.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Um frasco transparente (pote de vidro ou copo de plástico)
- Areia
- Argila (ou terra)
- Pequenas pedras ou cascalho
- Água
- Colher ou outro objeto para compactar as camadas



Fonte: Autor (2024).

As etapas dos procedimentos são explicadas logo em sequência, buscando uma prática tranquila e segura (Figura 6). A parte prática, ora dividida em partes, ora contínua, busca sugerir a participação de estudantes no processo tanto de ação e reação da experimentação quanto através de perguntas que busquem incentivar a curiosidade e/ou buscar explicações dos fenômenos apresentados.

Os experimentos seguem com os resultados esperados, que são parte fundamental do processo, conectando a parte prática do experimento com os conceitos trabalhados e buscando uma abertura de discussão entre professores e estudantes acerca do processo de execução (Figura 6).

Figura 6 – Procedimento e explicação dos resultados do experimento “Camadas de sedimentos”.

COMO FAZER

1. Comece o experimento com as perguntas “De onde vem a poeira?” “Para onde ela vai?”. Uma outra forma de iniciar o raciocínio é criando uma linha do percurso da poeira com os estudantes, desde sua criação ao local de deposição.
2. Separe os diferentes tipos de materiais (areia, argila, pedras).
3. No frasco transparente, adicione uma camada de areia, seguida por uma camada de argila, e, por fim, uma camada de pequenas pedras. Repita as camadas até encher o frasco parcialmente.
4. Despeje água cuidadosamente sobre as camadas, cobrindo-as.
5. Use a colher para pressionar levemente as camadas, simulando a compactação exercida pelo peso de sedimentos superiores em um ambiente natural.
6. Deixe o frasco parado por alguns minutos para observar a formação de camadas mais definidas e o assentamento dos materiais.

EXPLICANDO O EXPERIMENTO

As diferentes camadas de materiais ficam visíveis no frasco, representando como os sedimentos se acumulam ao longo do tempo em rios, lagos ou oceanos. A água auxilia no assentamento e compactação, imitando a cimentação natural.

Esse experimento mostra que as rochas sedimentares são formadas pela deposição de partículas que se acumulam em camadas devido ao intemperismo. É possível relacionar a experiência com o ambiente natural, discutindo como fatores como correntes de água transportam os sedimentos. Também é possível conectar o processo de transporte dos sedimentos com a formação de fósseis por deposição. Já o papel da pressão de sedimentos superiores ao longo de milhões de anos pode ser debatido para explicar como os materiais se solidificam em rochas como arenito ou calcário.

Fonte: Autor (2024).

Nesse momento, a ideia é que o professor incentive os estudantes a refletirem sobre os fenômenos observados, buscando, através da junção deste com tópicos anteriores, trazer uma prática que, além de conectada com o conteúdo, seja contextualizada, representativa e quiçá

interdisciplinar. Dessa forma, é apresentada ao professor muitas ferramentas para que cada habilidade da BNCC abordada seja alcançada independente da realidade social e econômica da escola e de quem a frequenta.

Por fim, o experimento se encerra com uma conclusão simples, reafirmando a ligação do experimento realizado com o conteúdo trabalhado. Dessa forma, busca-se promover a experimentação na escola, posto que a baixa frequência do uso de atividades experimentais na prática docente e as principais causas para o isso inclui problemas de organização escolar, formação de professores e fatores administrativos (Oliveira; Cassab; Selles, 2012, Lima 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta busca fazer uma conexão entre a função e importância da escola pública, a percepção e adequação da mesma no meio social e cultural em que está localizada e o uso da experimentação como recurso didático buscando promover esse ideal sem aumentar a já grande carga de trabalho dos professores.

O objetivo do trabalho foi atingido, sendo elaborada a proposta didática com experimentos contextualizados, interdisciplinares e de baixo custo para auxiliar o professor de Ciências Naturais do 6º ano do ensino fundamental II na realização de atividades experimentais, além de promover a visibilização de cientistas mulheres e contextualização permitindo tanto o entrelaçamento de todos os pontos citados quanto qualquer um deles de forma individual.

A construção do material, pelo tempo e natureza do trabalho, se reduziu em apenas três habilidades da BNCC. Entretanto, tem potencial de abranger todas as habilidades da Base Nacional, não só do 6º ano, mas de toda a segunda etapa do ensino fundamental.

Ademais, como todo material novo, a proposta precisa ser avaliada por profissionais atuantes em escolas públicas, a fim de ser aperfeiçoada e buscar concluir seu objetivo de auxiliar o professor na realização de práticas que promovam uma educação mais crítica e inclusiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. *Ciência&Educação*, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014. Acesso em: 21 de ago. de 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300005>

BRASIL. Constituição (1824). **Constituição Política do Império do Brasil**, de 25 de março de 1824. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao24.htm.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2022. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/constituicao1988>. Acesso em: 01 de dez. 2022.

BRASIL. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Resumo Técnico: **Censo Escolar da Educação Básica 2019**. Brasília, DF: Inep, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. PARECER HOMOLOGADO Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146

BRASIL, Ministério da Educação, **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: Ciências Naturais**. Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em 13 de fev. 2023.

BRASIL. **Lei Nº 14.113**, de 25 de dezembro de 2020. Regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb), de que trata o art. 212-A da Constituição Federal; revoga dispositivos da Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007; e dá outras providências. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.113-de-25-de-dezembro-de-2020-296390151>. Acesso em: 28 de jan. 2022.

BRASIL. **Lei Nº 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho de 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 28 de jan. 2022.

BRISKIEVICZ, D. A. Fundamentação da história da educação brasileira. **Revista Brasileira de História da Educação**, v. 21, n. 1, p. e162, 27 jan. 2021.

COUTINHO, M. B; ROTTA, J.C.G. Feminismo na percepção de professores de ciências dos anos finais do ensino fundamental e suas práticas docentes. **Diversidade E Educação**, 12(2), 394–416.

DELORS, J. AL-MUFTI, I. AMAGI, I. CARNEIRO, R. CHUNG, F. GEREMEK, B. GORHAM, W. KORNAUSERI, A. MANLEY, M. QUERO, M. P. SAVANÉ, M. SINGH, K. STAVENHAGEN, R. SUHR, M. W. NANZHAO, Z. **Educação: um tesouro a descobrir: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 1998.

GOMES, M. A. O.; RODRIGUES, A. A.; PITA, C. A. Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932): consolidação de interesses. **Acta Scientiarum. Education**, v. 45, n. 1, p. e57200, 2022.

IGNOTOFSKY, R. **As Cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo**. Editora Blucher, 1º edição, 17 de abril de 2017. Disponível em: ISBN-10-8521211724.

LIMA, M. C. R. **A contextualização e a formação de professores: uma proposta de atividades experimentais contextualizadas para o curso de Ciências Naturais da Faculdade UnB de Planaltina**. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 20 ed, Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MAGOGA, P. M.; MURARO, D. N. A escola pública e a sociedade democrática: a contribuição de Anísio Teixeira. **Educação & Sociedade**, v. 41, e236819, p. 1-16, 2020.

MATEUS, A. L.; THENÓRIO, I. **Manual do mundo: 50 experimentos para fazer em casa**. GMT Editores LTDA, 2º edição, Rio de Janeiro, RJ, 2021. Disponível em: ISBN 978-65-5564-079-3 .

OLIVEIRA, A. A. Q; CASSAB, M.; SELLES, S. E. Pesquisas brasileiras sobre a experimentação no ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 183-209, 2012.

SANTOS, L. R.; CRUZ, D. D. C. G.; RODRIGUES, M. I. R. Menina Ciência–Ciência Menina: Perspectivas docentes sobre mulheres na Ciência. **Linhas Críticas**, v. 30, e51733-e51733, 2024.

TEIXEIRA, A.; AZEVEDO, F.; PEIXOTO, A.; DÓRIA, A. S.; LOURENÇO, M. B. F. PINTO, R.; PESSOA, J. G. F.; MESQUITA, J. F.; BRIQUET, R.; CARVALHO, M. C. C. D.; ALMEIDA, A. F. Jr.; BARROS, J. P. F. R. L.; SILVEIRA, N. M.; LIMA, H.; VIVACQUA, A.; FILHO, F. V.; MARANHÃO, P.; MEIRELES, C.; MENDONÇA, E. S.; ALBERTO, A. A.; REZENDE, G.; da CUNHA, N.; LEMME, P.; GOMES, R. **Manifesto dos pioneiros da Educação Nova (1932) e dos educadores (1959)**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. 122 p.

(Coleção Educadores). Disponível em:
<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4707.pdf> . Acesso em: 28 de nov. 2022.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, 2008.

APÊNDICE 1 - PROPOSTA CIÊNCIA AO ALCANCE

CIÊNCIA AO ALCANCE: UMA CARTILHA DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO PARA AUXILIAR O PROFESSOR EM SALA DE AULA

Olá, professora e professor de Ciências Naturais! Esse material foi elaborado com a intenção de facilitar seu trabalho na elaboração de aulas. Nele, você vai encontrar uma contextualização de cada conteúdo, biografias de cientistas, sugestões de aulas interdisciplinares e, é claro, experimentos.

Essa cartilha não substitui o livro didático, mas tem o objetivo de complementá-lo. Tendo em mente que as escolas no Brasil possuem condições de infraestrutura diversas, todos os materiais dos experimentos são de baixo custo e podem ser encontrados, quando não na escola, em papelarias, mercadinhos ou afins.

Para cumprir o objetivo da cartilha, lembre-se de buscar contextualizar os conteúdos e incluir os estudantes na prática dos experimentos.



MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS

Páginas 2 - 7



OLHO HUMANO E LENTES CORRETIVAS

Páginas 8 - 13



TIPOS DE ROCHAS

Páginas 14 - 19



MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS

(EF06C101) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).



INTRODUÇÃO

As misturas consistem em combinações de duas ou mais substâncias que preservam suas características individuais e podem ser categorizadas em homogêneas e heterogêneas. As misturas homogêneas têm uma aparência uniforme em toda a sua extensão, como as soluções de sal ou açúcar em água. Por outro lado, as misturas heterogêneas permitem a identificação de mais de uma fase, como a água e o óleo, ou a areia com ferro.

ONDE A CIÊNCIA ENCONTRA O ESTUDANTE

Existem vários exemplos de misturas homogêneas no cotidiano. Por exemplo, um café com açúcar é uma mistura homogênea, pois não conseguimos identificar as duas substâncias na mistura, assim como um refrigerante quando está fechado, antes de perder o gás, posto que não conseguimos identificar as moléculas de CO_2 dissolvidas no líquido. Além desses exemplos, há o vinagre, que é um composto líquido formado de água, ácido acético (CH_3COOH) e alguns minerais. Mais um exemplo são os perfumes, combinações uniformes de álcool, água e essências. Conhecer sobre as misturas homogêneas auxilia, entre outros aspectos, na produção de alimentos, bebidas e produtos farmacêuticos, onde a uniformidade garantir a qualidade e segurança dos produtos finais.

Quanto as misturas heterogêneas, é possível observá-las quando adicionamos água e óleo em um recipiente, de forma semelhante à preparação de um molho para salada com óleo e vinagre. O suco de laranja com polpa, se não estiver coado, assim como uma salada de frutas com diversos ingredientes são exemplos de misturas onde as fases e componentes podem ser facilmente reconhecidos. Um outro exemplo, vindo da natureza, é o granito, formado por diferentes minerais evidenciado diferentes cores e formatos.

PASSADO CIENTÍFICO

Alice Ball foi uma química afro-estadunidense do século XIX cujo trabalho auxiliou no tratamento para a hanseníase, utilizando um óleo das sementes de chaulmoogra, uma planta tropical que era muito usada em tratamentos de pele. O óleo das sementes da planta, utilizado futuramente como tratamento, não possuía efeito significativo no corpo, visto que o sangue é composto em sua maior parte por água, impedindo a mistura no organismo.

ALICE BALL



Enquanto cursava a faculdade de farmácia, em 1914, Ball criou um método de tratar os compostos desse óleo, permitindo que ele fosse misturado em água após isolar os ésteres de etila em seus ácidos graxos. Seu trabalho possibilitou o primeiro tratamento contra a hanseníase, até o advento dos antibióticos.

O trabalho de Alice Ball foi essencial para o tratamento de doenças, demonstrando a importância da manipulação de misturas em diferentes estados para aplicações científicas e médicas. Infelizmente, Alice faleceu dois anos depois, aos 24 anos de idade, de causas desconhecidas.

MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS

EDITH MARIE FLANIGEN



Edith Marie Flanigen é uma química estadunidense, conhecida por suas contribuições pioneiras no desenvolvimento de materiais sintéticos. Nascida em 1929 e tendo seu maior trabalho desenvolvido 20 anos depois, Flanigen participou do processo de criação da zeólita Y, um material que revolucionou a eficiência dos processos de refinamento de petróleo ao permitir reações mais seletivas e sustentáveis. Seu trabalho exemplifica a interseção entre química aplicada e inovação industrial, rendendo-lhe reconhecimento como uma das maiores cientistas de sua época.

Os materiais desenvolvidos por Flanigen se relacionam diretamente aos conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas, focando na capacidade de separar componentes de misturas heterogêneas, como misturas de gases ou líquidos contendo impurezas, devido às suas propriedades porosas específicas.

INTERDISCIPLINANDO

O conhecimento sobre misturas homogêneas e heterogêneas pode ser transmitido de maneira interdisciplinar, integrando as áreas de Ciências Naturais com por exemplo a Geografia e Geologia. Assim como, propor uma relação com o cotidiano com base nos métodos de tratamento de água, por exemplo, abordando como misturas heterogêneas como água com sedimentos, passam por fases de separação física, como decantação e filtração, até atingirem um estado homogêneo. Além disso, são necessários tratamentos químicos posteriores para que possa estar apta para consumo. Outra abordagem estaria ligada ao efeito ambiental provocado por poluentes industriais e domésticos, promovendo discussão de temas como a conservação e acesso de recursos hídricos. Portanto, os estudantes podem adquirir uma perspectiva integrada dos conceitos químicos com questões socioambiental.

SEPARAÇÃO DE MISTURAS

OBJETIVO

Este experimento visa demonstrar os princípios de misturas homogêneas e heterogêneas, bem como ilustrar técnicas de separação usadas no cotidiano. A filtração será empregada para decompor uma combinação heterogênea (água com areia), enquanto a evaporação possibilitará a separação dos elementos de uma combinação homogênea (água salgada).

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Água (300 mL);
- Sal de cozinha (2 colheres de chá);
- Areia fina ou terra (2 colheres de sopa);
- 2 copos transparentes ou béqueres;
- Filtro de café ou coador fino;
- Funil;
- Fogão elétrico, lamparina ou vela (para aquecer a água);
- Colher ou bastão de vidro;
- Recipiente metálico pequeno (como uma tampa de alumínio ou panelinha);
- Conta-gotas (opcional).

MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS

COMO FAZER

Parte 1: Preparação

1. Em um copo, misture 150 mL de água com 2 colheres de areia. Em outro, misture 150mL de água com 2 colheres de chá de sal, mexendo até dissolver.
2. Prepare um copo limpo com o funil e o filtro de café em cima. Em seguida, coloque o recipiente metálico com a chama que irá aquecer a água.

Parte 2: Investigando as misturas

1. Primeiro, peça aos estudantes para observarem e descreverem as misturas. A mistura com água e sal deve ser mais difícil de distinguir, então caso estejam com dificuldade você pode sugerir que eles coloquem a ponta do dedo e provem o sabor.
2. Com as misturas identificadas, pergunte aos estudantes como separar cada uma dessas misturas. Deixe que eles pensem e deem sugestões de como separar de forma eficiente. Você pode deixar os estudantes testarem de forma prática.
3. Por fim, separe as duas misturas. A de água com areia no filtro e a de água com sal na chama.

EXPLICANDO O EXPERIMENTO

Mistura de água com areia: Depois de filtrada, a areia foi separada da água, pois as partículas sólidas da areia são grandes o suficiente para serem retidas pelo filtro. Isso evidencia que é possível separar os componentes de misturas heterogêneas através de métodos físicos básicos.

Mistura de água com sal: Durante a evaporação, a água se converteu em vapor, resultando na cristalização do sal no recipiente. Isso acontece porque, numa mistura homogênea, o sal encontra-se em dissolução, sendo possível a sua separação apenas através de um processo que implica uma alteração de estado físico, como a evaporação.

Ao comparar os dois casos, nota-se que as misturas homogêneas e heterogêneas necessitam de métodos de separação distintos, devido às suas características diferentes.

CONCLUSÃO

Este experimento para favorecer que os estudantes observem na prática as diferenças entre misturas homogêneas e heterogêneas. A filtração é um método capaz de separar utilizada para isolar sólidos de líquidos ou gases em misturas heterogêneas. Enquanto que a evaporação utilizada para isolar sólidos de líquidos em misturas homogêneas. Essas técnicas básicas são utilizadas no dia a dia e na indústria, contribuindo para ilustrar conceitos químicos.



EDITH USOU ESSES CONCEITOS PARA
DESENVOLVER O FILTRO QUE MELHOROU O
PROCESSO DE REFINAR PETRÓLEO

MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS

LÂMPADA DE LAVA

OBJETIVO

Exibir a distinção entre misturas homogêneas e heterogêneas, além de permitir observar a diferença de densidade entre líquidos, simulando uma lâmpada de lava, objeto decorativo muito comum nos anos 80.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Um copo ou garrafa de vidro transparente;
- Óleo vegetal;
- Água;
- Corante alimentício (opcional);
- 1 comprimido efervescente (ex.: vitamina C);
- Funil (opcional).

COMO FAZER

1. Encha o copo com água até 1/3 da capacidade.
2. Adicione algumas gotas de corante alimentício e mexa até obter uma solução homogênea. Esse passo é opcional, e no caso do comprimido efervescente for uma vitamina C, a própria reação já irá colorir a água.
3. Complete o recipiente com óleo vegetal até quase a borda, observando a formação de uma mistura heterogênea, com o óleo separando-se da água devido às diferenças de densidade.
4. Insira lentamente um comprimido efervescente no copo e observe a reação. As bolhas de gás liberadas pelo comprimido carregam gotas de água colorida para cima, formando um movimento que lembra uma lâmpada de lava.
5. Pergunte aos estudantes o que está acontecendo. Peça para que eles indiquem o que na reação é uma mistura homogênea e o que é uma mistura heterogênea.

EXPLICANDO O EXPERIMENTO

O teste demonstra como o óleo e a água compõem uma mistura heterogênea, mantendo-se em fases separadas por causa das variações de polaridade e densidade. Ele também demonstra uma mistura homogênea, se tratando da mistura formada da água com o corante e/ou com a vitamina C.

A água reage com o comprimido efervescente, liberando gás carbônico, que cria bolhas e impulsiona gotas de água para o topo da mistura.

Ao estourarem as bolhas, as gotas de água voltam a descer, gerando um efeito visual dinâmico. Este fenômeno auxilia os estudantes a reconhecer as características que influenciam a criação de misturas homogêneas (como água com corante) e heterogêneas (como água e óleo). Também é uma maneira interessante de introduzir o conceito de polaridade das moléculas e de reações químicas.



MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS

CONCLUSÃO

O experimento da lâmpada de lava proporciona aos estudantes observarem a ocorrência de uma reação química rápida e como a presença do gás carbônico pode alterar a densidade de um líquido. Também possibilita relacionar propriedades físicas como densidade e polaridade ao fenômenos de formação de misturas heterogêneas.

EXPLOSÃO DE CORES NO LEITE

OBJETIVO

Apresentar os princípios de tensão superficial e polaridade, conceitos importantes para entender motivos de muitas misturas serem homogêneas ou heterogêneas, além de explicar como o detergente afeta a tensão superficial.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Um prato ou tigela rasa;
- Leite integral;
- Corantes alimentícios de cores diferentes;
- Detergente líquido;
- Cotonete ou palito de dente.

COMO FAZER

1. Comece perguntando aos estudantes como eles acham que o detergente limpa a gordura tão facilmente, e se eles sabem o motivo de ser tão difícil limpar louças somente com água.
2. Despeje o leite no prato até cobrir o fundo, criando uma camada uniforme.
3. Adicione algumas gotas de diferentes cores de corante alimentício espalhadas sobre o leite, sem misturá-las.
4. Molhe a ponta de um cotonete ou palito de dente no detergente líquido.
5. Encoste suavemente a ponta com detergente no centro do prato e observe o que acontece com as cores.



MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS

EXPLICANDO O EXPERIMENTO

Quando o detergente é adicionado, acontece uma "explosão" de cores, resultando em padrões vibrantes e dinâmicos. Isso acontece porque o detergente diminui a tensão superficial do leite e interage com as gorduras que o compõem, causando uma movimentação na mistura que gera os padrões mencionados. Antes da inclusão do detergente, a mistura de leite e corantes se apresenta como uma mistura heterogênea, com as partículas de cor e algumas poucas de gordura flutuando na superfície. Ao introduzir o detergente, este se espalha pelo líquido, fundindo parcialmente o corante com o leite e a gordura, criando áreas momentaneamente padronizadas antes de voltar a se separar.

FORMAÇÃO DE PADRÕES NO LEITE



CONCLUSÃO

A atividade de explosão de cores no leite possibilita a exploração de conceitos como a criação de misturas homogêneas e heterogêneas através da polaridade de moléculas, bem como a introdução do conceito de tensão superficial.

OLHO HUMANO E LENTES CORRETIVAS

(EF06CI08) Explicar a importância da visão (captação e interpretação das imagens) na interação do organismo com o meio e, com base no funcionamento do olho humano, selecionar lentes adequadas para a correção de diferentes defeitos da visão



INTRODUÇÃO

A visão é um dos sentidos cruciais para a interação do corpo com o ambiente, possibilitando a captura e interpretação de imagens que direcionam nossas ações, percepções e escolhas. Como um sistema óptico intrincado, o olho humano é fundamental neste processo, ajustando-se para captar luz, focar objetos e enviar informações visuais ao cérebro. Contudo, vários elementos podem prejudicar a correta operação deste sistema, levando a defeitos visuais como miopia, hipermetropia e astigmatismo. É importante entender o funcionamento do olho humano não só para identificar essas condições, mas também para escolher lentes corretivas que proporcionem uma visão clara e uma interação completa com o mundo que nos rodeia.

ONDE A CIÊNCIA ENCONTRA O ESTUDANTE

Este entendimento contribui para a valorização dos cuidados essenciais para a manutenção da saúde dos olhos, como a prevenção de complicações decorrentes de esforços visuais excessivos, como a utilização contínua de telas digitais. Ademais, entender o funcionamento do olho possibilita reconhecer indícios iniciais de problemas de visão, procurar e entender as soluções apropriadas, como o uso de lentes ou óculos, e adotar comportamentos que promovam a preservação de uma visão saudável.

PASSADO CIENTÍFICO

CHRISTINE LADD-FRANKLIN



Christine Ladd-Franklin, matemática, psicóloga e cientista de destaque, rompeu barreiras de gênero no século XIX, período em que as mulheres sofriam limitações no ambiente acadêmico. Embora seu trabalho fosse frequentemente menosprezado, ela ofereceu contribuições relevantes para a ciência, particularmente no campo da pesquisa da visão humana. A sua contribuição mais significativa foi a Teoria Evolutiva da Percepção das Cores, que combinou seus conhecimentos em psicologia, matemática e fisiologia. Motivada pelos progressos na biologia evolutiva de Darwin, Ladd-Franklin sugeriu que a habilidade de distinguir cores se desenvolveu em fases ao longo da história. De acordo com ela, a percepção das cores iniciou-se com a sensibilidade ao preto e branco, evoluindo para a percepção do azul-amarelo e, finalmente, do vermelho-verde, devido à evolução dos seres vivos.

OLHO HUMANO E LENTES CORRETIVAS

PATRÍCIA ERA BATH



Patrícia Era Bath, uma oftalmologista dos Estados Unidos, foi uma inventora, humanista e intelectual. Foi fundadora do Instituto de Olhos Jules Stein, na década de 70, a primeira a dirigir um curso de pós-graduação em oftalmologia e a primeira mulher escolhida para integrar o quadro honorário do Centro Médico da UCLA. Bath tornou-se a primeira afro-estadunidense a atuar como residente em oftalmologia na Universidade de Nova York. Ela também é a primeira mulher de ascendência afro-americana a exercer a função de cirurgiã no Centro Médico da UCLA. Bath é a primeira profissional de saúde afro-americana a obter uma patente com um objetivo médico. Possuidora de cinco patentes, ela também estabeleceu o Instituto Americano para a Prevenção da Cegueira, uma organização sem fins lucrativos, localizada em Washington, D.C.

INTERDISCIPLINANDO

O estudo do olho humano pode fazer uma analogia com o funcionamento de uma câmera fotográfica, já que ambas compartilham princípios ópticos parecidos. A córnea e o cristalino funcionam como lentes no olho, refletindo a luz para criar uma imagem clara na retina, semelhante à lente da câmera que foca a luz no sensor ou no filme fotográfico. A pupila, responsável por regular a entrada de luz no olho, pode ser comparada ao diafragma de uma câmera. Por outro lado, a retina, responsável por converter a luz em impulsos elétricos para o cérebro, tem uma função semelhante à do sensor fotográfico, que converte a luz em informações digitais.

Estudar essa conexão não só auxilia na compreensão de como percebemos e documentamos o mundo à nossa volta, mas também oferece a oportunidade de experimentar a utilização de princípios de física e biologia na tecnologia, fazendo da interdisciplinaridade um elo entre a ciência e a arte.

VISÃO PERIFÉRICA

OBJETIVO

Demonstrar como a visão periférica detecta movimento e luz, mas é menos precisa para reconhecer detalhes, como formas e cores, abrindo um espaço de discussão sobre como o olho humano se desenvolveu com o passar do tempo.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 1 cartolina colorida (de preferência em cores vivas, como vermelho ou azul)
- Marcadores para desenhar formas (círculo, triângulo, quadrado, etc.)

OLHO HUMANO E LENTES CORRETIVAS

COMO FAZER

1. Desenhe diferentes formas geométricas na cartolina usando os marcadores. Utilize cores vivas e variadas para cada forma.
2. Escolha um participante para o experimento. Ele deve permanecer em pé ou sentado olhando diretamente para frente, fixando os olhos em um ponto específico à sua frente.
3. Segure a cartolina na altura dos olhos do participante, mas em uma posição fora do seu campo de visão central (nas laterais).
4. Lentamente, mova a cartolina em direção ao campo periférico do participante, da lateral para o centro.
5. Peça ao participante para dizer:
 - o Quando percebe a presença da cartolina.
 - o Quando consegue identificar a cor.
 - o Quando consegue reconhecer a forma desenhada.
6. Repita o experimento com diferentes participantes e anote as respostas de cada um.

EXPLICANDO O EXPERIMENTO

Os participantes normalmente percebem a presença da cartolina (movimento ou luz) antes de conseguirem identificar sua cor ou forma. Isso demonstra que a visão periférica é mais sensível a estímulos de movimento e menos eficaz para distinguir detalhes, como cores ou contornos precisos. Isso representa um claro exemplo de como o olho humano se desenvolveu e funciona.

A espécie humana não se desenvolveu como uma presa ou predador, mas compartilhando características biológicas dos dois nichos. O olho humano se desenvolveu com foco que altera entre o da presa, que é identificar ameaças, e o do predador, que é focar na presa. Seu posicionamento no rosto é de um predador, cuja visão precisa focar na presa. Porém, desenvolvemos a capacidade de “enxergar pelo canto do olho”, onde as extremidades do globo ocular conseguem captar movimentações com muita facilidade. Entretanto, como o foco da visão se concentra na parte central, essa visão periférica não distingue detalhes. O papel dessa função é identificar ameaças rapidamente, o que se assemelha à uma presa.



CONCLUSÃO

O experimento demonstra que a visão periférica identifica movimentos e estímulos rápidos, algo crucial para a nossa segurança e sobrevivência no dia a dia. Contudo, para reconhecer pormenores como formas e cores, recorremos à visão central, que é mais acurada e minuciosa. Esta discrepância entre as funções das diversas áreas do campo visual evidencia a especialização funcional do sistema visual humano.

OLHO HUMANO E LENTES CORRETIVAS

REFRAÇÃO DA LUZ E FORMAÇÃO DE IMAGENS

OBJETIVO

Exemplificar como uma imagem é formada no olho humano, demonstrando o fenômeno da refração da luz e como ele pode alterar a percepção visual de um objeto.

EXEMPLO DE MATERIAIS

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Um recipiente de vidro ou plástico redondo, transparente e lisa;
- pedaço de papel;
- Marcador para desenhar setas.



COMO FAZER

1. Para iniciar o diálogo, pergunte aos estudantes se já perceberam alguma distorção de imagem quando estão dentro da água. Como, por exemplo, ao estar sob a água em uma piscina e ver tudo que está fora dela de forma distorcida. Questione os estudantes sobre o motivo dessa distorção ocorrer.
2. Pegue a folha de papel branco e desenhe uma seta horizontal no centro com o marcador. Certifique-se de que a seta seja grande e visível.
3. Mostre a seta para os estudantes e peça para que eles identifiquem pra qual lado a seta está apontada.
4. Coloque a folha de papel em uma superfície plana ou fixe-a verticalmente (como em uma parede ou livro).
5. Posicione a garrafa de água cheia entre o papel com a seta e os seus olhos. Certifique-se de que a garrafa esteja alinhada com a seta.
6. Olhe através da garrafa em direção à seta e mova-se lentamente para trás ou para frente. Observe o comportamento da seta conforme a distância e o alinhamento mudam.

EXPLICANDO O EXPERIMENTO

Ao observar a seta através da garrafa de água, percebe-se que a direção da seta aparenta se inverter, apontando para o lado oposto. Esse fenômeno ocorre devido à refração da luz, que é o desvio dos raios luminosos ao passarem de um meio menos denso (ar) para um meio mais denso (água) e novamente para o ar. A curvatura da garrafa intensifica esse desvio, criando a ilusão de inversão da imagem horizontalmente.

Essa observação reforça a importância do índice de refração de diferentes materiais no comportamento da luz, o que tem aplicações práticas em diversas áreas, como a formação da imagem pelo sistema ocular e no design de lentes corretivas e dispositivos ópticos. Além disso, o experimento destaca como o formato do objeto (neste caso, a garrafa) influencia a maneira como percebemos imagens.



OLHO HUMANO E LENTES CORRETIVAS

CONCLUSÃO

O experimento ilustra de maneira simples e visual o efeito da refração da luz. A mudança aparente na direção da seta é causada pela curvatura da garrafa e pela densidade da água, que desviam os raios de luz antes que eles cheguem aos nossos olhos. Esse mesmo princípio é usado em lentes ópticas para corrigir problemas de visão e em diversas tecnologias, como microscópios e telescópios, assim como é uma forma eficaz de demonstrar como a imagem se inverte da córnea para retina.

REFRAÇÃO DA LUZ NO EXPERIMENTO



SIMULANDO MIOPIA E HIPERMETROPIA

OBJETIVO

Demonstrar como a miopia e hipermetropia afetam a formação da imagem no olho humano e como as lentes corretivas podem resolver esses problemas.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 1 lupa (lente convergente)
 - 1 lente divergente (pode ser encontrada em óculos antigos ou kits de física)
 - 1 folha de papel branca (para capturar as imagens projetadas)
- 1 lanterna ou celular com uma luz forte (como fonte de luz)

COMO FAZER

Perguntas iniciais:

1. Pergunte aos estudantes sobre o que eles conhecem da miopia e hipermetropia, e, para os estudantes que usam óculos, peça para que descrevam a visão com e sem o óculos.

Formação da Imagem Normal (Visão Correta):

1. Coloque a folha de papel em uma superfície plana.
 2. Acenda a lanterna e direcione o feixe de luz para a lente convergente (lupa).
 3. Ajuste a distância entre a lente e o papel até que a luz forme uma imagem nítida no papel.
- Explique que, em um olho saudável, a luz converge corretamente na retina para formar uma imagem clara.



OLHO HUMANO E LENTES CORRETIVAS

Simulando Miopia:

- Pergunte aos estudantes como a lente do óculos ajusta a visão de quem tem miopia.
- Mova a lente convergente mais próxima da fonte de luz, simulando uma focalização antes da "retina" (papel).
- Explique que, na miopia, a luz converge antes de alcançar a retina, causando visão embaçada para objetos distantes.
- Para corrigir, posicione a lente divergente entre a fonte de luz e a lupa. Mostre como a lente divergente faz com que os raios de luz "espalhem" antes de entrar na lente convergente, permitindo que a luz se foque no papel.

Simulando Hipermetropia:

1. Pergunte aos estudantes como a lente do óculos ajusta a visão de quem tem hipermetropia.
2. Agora, mova a lente convergente mais distante da fonte de luz, simulando uma focalização além da "retina" (papel).
3. Explique que, na hipermetropia, a luz converge depois de passar pela retina, dificultando a visão de objetos próximos.
4. Coloque uma lente convergente adicional entre a fonte de luz e a lupa. Mostre como ela ajuda a focar a luz no papel, corrigindo o problema.

EXPLICANDO O EXPERIMENTO

O estudo demonstra como as características de miopia e hipermetropia impactam a criação de imagens no olho humano e como as lentes corretivas resolvem tais questões. Na simulação da miopia, notamos que a luz se direciona antes do "papel" (que simboliza a retina), gerando uma imagem desfocada. Isso acontece porque, na miopia, o globo ocular é um pouco mais comprido ou o cristalino é excessivamente convergente, fazendo com que a luz se concentre antes da retina. A adição de uma lente divergente ao experimento ilustra a correção desse problema, espalhando os raios de luz e ajustando o foco para o local adequado.

Na representação da hipermetropia, a luz se alinha após o "papel", resultando em uma imagem desfocada. Esta situação ocorre porque o olho é mais curto ou o cristalino possui uma capacidade de convergência reduzida, o que impede a luz de se focar diretamente na retina. A lente convergente empregada no experimento aproxima os raios de luz antes de serem absorvidos pelo sistema óptico, resolvendo a questão e focando a imagem no local adequado. Estas simulações demonstram os princípios de refração e correção óptica, simplificando a compreensão de como as diversas categorias de lentes suprem as restrições inatas do olho humano.

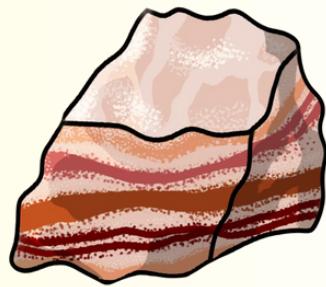
CONCLUSÃO

O experimento mostra como a miopia e a hipermetropia afetam a formação de imagens no olho humano e como as lentes corretivas resolvem esses problemas. A miopia, causada pela convergência da luz antes da retina, é corrigida com lentes divergentes, enquanto a hipermetropia, onde a luz converge após a retina, é ajustada por lentes convergentes.

Essa atividade demonstra, de forma prática, os princípios da refração da luz e a importância das lentes corretivas para melhorar a qualidade de vida, conectando ciência e tecnologia à resolução de problemas cotidianos.

TIPOS DE ROCHAS

(EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.



INTRODUÇÃO

Entender o processo de formação de rochas e fósseis nos possibilita entender a evolução do planeta e os processos que o moldaram ao longo dos bilhões de anos. Dentre as três categorias principais de rochas, ígneas, metamórficas e sedimentares, as últimas são particularmente relevantes, uma vez que conservam fósseis, vestígios de seres que existiram há milhões de anos e que proporcionam dados importantes sobre as eras geológicas, auxiliando na reconstrução de climas, ecossistemas e acontecimentos que influenciaram a biodiversidade. A identificação de tipos de rochas e a conexão entre fósseis e rochas sedimentares são essenciais para compreender a interconexão entre o ambiente terrestre e a vida. Esse conhecimento não só desvenda o passado, mas também fornece perspectivas para os desafios contemporâneos, tais como as alterações climáticas e a preservação da biodiversidade.

ONDE A CIÊNCIA ENCONTRA O ESTUDANTE

O entendimento sobre rochas e fósseis é incorporado ao nosso dia a dia de várias maneiras. Por exemplo, as rochas sedimentares são empregadas na indústria da construção, como na fabricação de cimento e na pavimentação de vias. Por outro lado, os fósseis, além de serem elementos presentes em museus e exposições que instigam a curiosidade e o aprendizado, também têm impacto em atividades econômicas, como a exploração de combustíveis fósseis (petróleo, gás e carvão). Mesmo itens cotidianos, como o giz utilizado nas escolas, provêm de antigos depósitos de sedimentos. Este saber também contribui para a compreensão de fenômenos naturais, como a criação de solos férteis e a localização de aquíferos, essenciais para a agricultura e o fornecimento de água. Portanto, a geologia já faz parte do nosso cotidiano, afetando desde o ambiente urbano até os recursos que utilizamos.

CRISTAL DE PIRITA



Com relação às rochas metamórficas, seu uso mais comum é em joias. Brincos de diamante, pedras de ametista que decoram ambientes e colares de quartzo rosa são exemplos comuns. Além disso, algumas rochas metamórficas, como ardósia e mármore, são usadas em construções no piso e em bancadas.

Já as rochas ígneas, provenientes de atividade vulcânica, são um pouco menos utilizadas no dia a dia. Seus exemplos encontram o estudante de forma mais comum em filmes e jogos, como a obsidiana, bloco usado no jogo Minecraft, da Microsoft.

OBSIDIANA NO MINECRAFT



TIPOS DE ROCHAS

PASSADO CIENTÍFICO

Florence Bascom foi a primeira geóloga a ser contratada pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos, em 1986. Reconhecida como uma das fundadoras da geologia moderna nos Estados Unidos, ela foi a primeira mulher a obter um doutorado em geologia na Universidade Johns Hopkins. Florence se destacou por seus estudos detalhados sobre a formação de rochas metamórficas e cristalinas na região dos Apalaches, além de suas pesquisas sobre estruturas geológicas e glaciares. Seu trabalho, do final do século XIX ao meio do século XX, contribuiu para o avanço do conhecimento sobre a história geológica da América do Norte, inspirando novas gerações de mulheres cientistas na área.

FLORENCE BASCOM



KÁTIA MANSUR



Kátia Leite Mansur é uma geóloga brasileira e professora da UFRJ, reconhecida por suas contribuições ao campo da geoconservação e do patrimônio geológico brasileiro. Formada na década de 80 em geologia, seu trabalho destaca-se pela promoção e implementação de geoparques no Brasil na última década, como o Geoparque Costões e Lagunas no Rio de Janeiro, enfatizando o uso sustentável de áreas geológicas de relevância para a educação, turismo e ciência. Com uma abordagem que alia pesquisa acadêmica e ações práticas, Kátia atua na sensibilização sobre a importância de preservar o patrimônio natural, integrando comunidades locais e gestores ambientais em iniciativas de conservação.

INTERDISCIPLINANDO

O estudo dos tipos de rochas oferece várias possibilidades de abordagem interdisciplinar, conectando a geologia a outras áreas do conhecimento. Na geografia, por exemplo, as rochas podem ser relacionadas ao relevo, à formação de solos e ao impacto ambiental da extração de recursos minerais. Na história, podem ser abordados o uso das rochas por diferentes civilizações, como materiais de construção e ferramentas. Já na Arte, é possível analisar o uso de rochas e minerais na escultura, arquitetura e pigmentos. Essa interdisciplinaridade permite enriquecer os exemplos práticos do uso de rochas no dia a dia, permitindo que os alunos compreendam a importância em contextos naturais, culturais e sociais.

ROCHAS METAMÓRFICAS: TRANSFORMAÇÃO COM PRESSÃO

OBJETIVO

Demonstrar como as rochas metamórficas se formam a partir de outras rochas, devido à ação da pressão, simulando esses fatores em sala de aula.

TIPOS DE ROCHAS

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Massinha de modelar em várias cores;
- Papel manteiga ou plástico filme;
- Tábua de corte ou superfície plana (Uma mesa na sala já basta);
- Rolo de massa (ou um livro pesado para pressionar).

COMO FAZER

1. Apresente aos estudantes exemplos de rochas metamórficas usadas no dia a dia, como mármores, rochas polimórficas e afins. Em seguida, questione sobre a diferença entre essas rochas e outras que são sedimentares, como brita de construção. A ideia é que os estudantes cheguem a conclusão de que o que diferencia essas rochas é o processo de formação.
2. Pegue pequenos pedaços de massinha de cores diferentes.
3. Modele essas massas em camadas finas e sobreponha-as, representando as camadas de rochas sedimentares.
4. Envolva as camadas de massinha em papel manteiga ou plástico filme para protegê-las.
5. Coloque o conjunto em uma superfície plana, como uma mesa.
6. Aplique pressão com um rolo de massa ou um livro pesado.
7. Após alguns minutos, abra o papel manteiga e observe como as camadas se transformaram, misturando-se e compactando-se.

SIMULAÇÃO DA MISTURA DE MASSINHAS



EXPLICANDO O EXPERIMENTO

Ao aplicar calor e pressão, as camadas de massinha ou argila se deformam, se compactam e se fundem parcialmente. Isso simula o processo de transformação das rochas sedimentares em rochas metamórficas, como o calcário que se transforma em mármore.

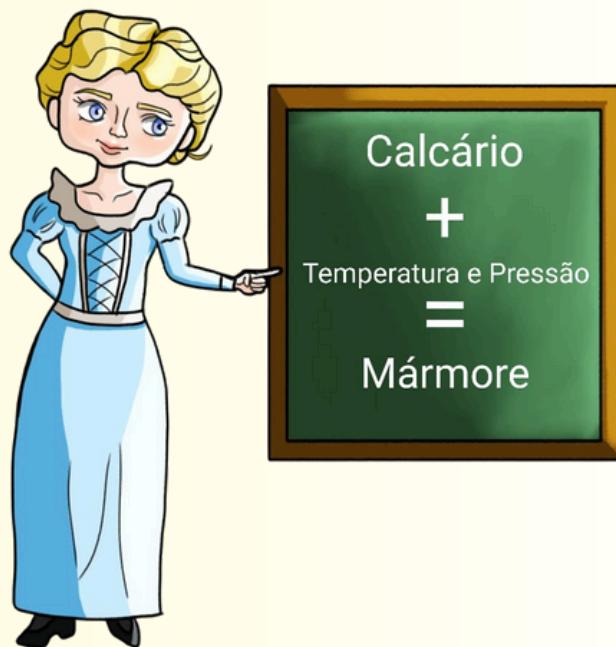
TIPOS DE ROCHAS

Baseado nisso, é possível fazer uma comparação com as forças geológicas (calor do magma e pressão tectônica) que atuam nas rochas, alterando sua textura e composição mineral. A pressão atua na mistura entre as massinhas, simulando a transformação que ocorre em rochas.

Além dessa força, outro fator que afeta a transformação de rochas metamórficas, mas que não está no experimento, é o calor, tanto ao facilitar a ação da pressão quanto ao criar ambientes propícios para certas transformações químicas.

A experiência ilustra o conceito de metamorfismo e ajuda a entender por que rochas metamórficas podem apresentar texturas deformadas e minerais recristalizados.

É possível discutir as diferenças entre o metamorfismo regional (alta pressão e calor em grandes áreas) e o metamorfismo de contato (alta temperatura próximo ao magma).



CONCLUSÃO

Este experimento demonstra, de forma visual, como as rochas metamórficas se formam a partir da transformação de rochas pré-existentes sob pressão. Ele ajuda os estudantes a compreenderem um processo complexo de maneira simplificada e pode ser usado para fomentar discussões sobre a dinâmica interna do planeta e o ciclo das rochas.

CAMADAS DE SEDIMENTOS

OBJETIVO

Demonstrar como as rochas sedimentares se formam ao longo do tempo, pela deposição, compactação e cimentação de sedimentos.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Um frasco transparente (pote de vidro ou copo de plástico)
- Areia
- Argila (ou terra)
- Pequenas pedras ou cascalho
- Água
- Colher ou outro objeto para compactar as camadas



TIPOS DE ROCHAS

COMO FAZER

1. Comece o experimento com as perguntas “De onde vem a poeira?” “Para onde ela vai?”. Uma outra forma de iniciar o raciocínio é criando uma linha do percurso da poeira com os estudantes, desde sua criação ao local de deposição.
2. Separe os diferentes tipos de materiais (areia, argila, pedras).
3. No frasco transparente, adicione uma camada de areia, seguida por uma camada de argila, e, por fim, uma camada de pequenas pedras. Repita as camadas até encher o frasco parcialmente.
4. Despeje água cuidadosamente sobre as camadas, cobrindo-as.
5. Use a colher para pressionar levemente as camadas, simulando a compactação exercida pelo peso de sedimentos superiores em um ambiente natural.
6. Deixe o frasco parado por alguns minutos para observar a formação de camadas mais definidas e o assentamento dos materiais.

EXPLICANDO O EXPERIMENTO

As diferentes camadas de materiais ficam visíveis no frasco, representando como os sedimentos se acumulam ao longo do tempo em rios, lagos ou oceanos. A água auxilia no assentamento e compactação, imitando a cimentação natural.

Esse experimento mostra que as rochas sedimentares são formadas pela deposição de partículas que se acumulam em camadas devido ao intemperismo. É possível relacionar a experiência com o ambiente natural, discutindo como fatores como correntes de água transportam os sedimentos. Também é possível conectar o processo de transporte dos sedimentos com a formação de fósseis por deposição. Já o papel da pressão de sedimentos superiores ao longo de milhões de anos pode ser debatido para explicar como os materiais se solidificam em rochas como arenito ou calcário.

CONCLUSÃO

O experimento ilustra o processo de formação das rochas sedimentares. As camadas simulam o acúmulo de sedimentos em ambientes naturais e ajudam a entender como os diferentes materiais se depositam e se transformam sob pressão ao longo do tempo. É uma atividade interessante para gerar um diálogo sobre o ciclo das rochas e os ambientes geológicos onde elas se formam.

DIFERENCIACÃO DE TEXTURAS ENTRE ROCHAS SEDIMENTARES E ÍGNEAS

OBJETIVO

Explorar as diferenças de textura entre os principais tipos as rochas ígneas e sedimentares, utilizando materiais simples para simular as características.

TIPOS DE ROCHAS

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Areia
- Barro seco ou argila
- Cera de vela (ou giz de cera derretido)
- Um pequeno recipiente de metal
- Vela ou fonte de calor para derreter a cera
- Colher ou espátula

COMO FAZER

1. Apresente aos estudantes exemplos de rochas ígneas, como obsidiana, basalto e andesito. Em seguida, questione sobre a diferença entre essas rochas e outras que são sedimentares, como brita de construção. A ideia é que os estudantes cheguem a conclusão de que o que diferencia essas rochas é o processo de formação.
2. Para simular uma rocha sedimentar, misture areia e barro seco, pressionando-os com as mãos ou uma colher para formar uma estrutura compacta.
3. Para simular uma rocha ígnea, derreta a cera de vela no recipiente de metal sobre uma vela ou fonte de calor. Em seguida, despeje a cera derretida em uma superfície lisa e deixe endurecer naturalmente.
4. Compare as texturas das "rochas" criadas. A mistura de areia e barro representa a textura granulada e porosa das rochas sedimentares, enquanto a cera solidificada representa a textura lisa e cristalina das rochas ígneas.

EXPLICANDO O EXPERIMENTO

As diferenças nas texturas entre os materiais é um exemplo fiel da textura desses tipos de rochas na natureza. A mistura de areia e barro resultou em uma estrutura granular e áspera, que imita bem a textura das rochas sedimentares, formadas pela deposição e compactação de partículas. Já a cera solidificada apresentou uma superfície lisa e homogênea, semelhante à textura cristalina das rochas ígneas, que se formam pela solidificação do magma. Essa comparação permite discutir como o ambiente e o processo de formação influenciam diretamente as características físicas das rochas. Além disso, pode-se destacar como essas texturas ajudam a identificar o tipo de rocha na natureza, sendo uma importante ferramenta para geólogos.

CONCLUSÃO

Este experimento oferece uma maneira prática de compreender as diferenças de textura entre os tipos de rochas. A atividade reforça o entendimento de que as texturas das rochas estão diretamente relacionadas aos processos que as formam, como deposição e compactação no caso das sedimentares e solidificação do magma no caso das ígneas.

