NATAN DE AGUIAR LOPES
ULYSSES RODRIGUES VIANNA
NATHÁLIA SUEMI SAITO
(ORGANIZADORES)

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS:

Guia de atividades experimentais de ciências da natureza das escolas da SRE – Guaçuí

2022

NATAN DE AGUIAR LOPES
ULYSSES RODRIGUES VIANNA
NATHÁLIA SUEMI SAITO
(**ORGANIZADORES**)

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS:

Guia de atividades experimentais de ciências da natureza das escolas da SRE - Guaçuí

ALEGRE-ES
CAUFES
2022

CCAE-UFES

Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo Alto Universitário, s/n, Guararema, Alegre-ES

Telefone: (28) 3552-8955 – Fax (28) 3552-8903

www.alegre.ufes.br/ccae

ISBN: 978-65-86981-24-7

Editora: CAUFES

Março 2022

Diagramação e capa

Ulysses Rodrigues Vianna

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Seção de Biblioteca Setorial Sul da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

A872 Atividades experimentais [recurso eletrônico] : guia de atividades experimentais de ciências da natureza das escolas da SRE - Guaçuí / organizadores, Ulysses Rodrigues Vianna… [et al]. - Dados eletrônicos. Alegre, ES: CAUFES, 2022.
115 p. : il.

Inclui bibliografia.
ISBN: 978-65-86981-24-7
Modo de acesso:

1. Ciências naturais. 2. Educação. 3. Aula prática. 4. Experiência. 5. Ensino – aprendizagem. 6. Atividades Pedagógicas. I. Vianna, Ulysses Rodrigues, 1977-. II. Título.

CDU: 37

Elaborado por Raniere Barros Barreto – CRB-6 ES - 000861/O

Os textos apresentados nessa edição são de inteira responsabilidade dos autores. Os organizadores não se responsabilizam pela revisão ortográfica e gramatical dos trabalhos apresentados.

APRESENTAÇÃO

"A ciência, como um todo, não é nada mais do que um refinamento do pensar diário."
Albert Einstein

O advento da Pandemia por Corona Vírus parou o mundo e o fez refletir sobre a importância da ciência e o perigo que é negar seus ensinamentos na história da humanidade. Estamos sendo convidados todo o tempo a repensar sobre nossas vidas e sobre aquilo que é importante para nós.

O avanço da tecnologia redefiniu o papel do professor no processo ensino – aprendizagem. No cenário educacional, vimo-nos ante os novos desafios e tivemos que reinventar-nos como profissionais, entendendo que o foco do processo educacional precisa estar centrado no aluno.

Assim, cada vez mais, tornaram-se necessárias aulas dinâmicas e criativas que propiciassem o diálogo teoria-prática como algo constante. O conteúdo precisou ganhar vida e sentido porque ninguém aprende ou ensina mais somente no campo das abstrações. O Pensamento Reflexivo precisa e deve ganhar forma em nossas salas de aula, possibilitando novos experimentos e novas conclusões sobre o objeto estudado.

Por entender esta urgência no contexto atual em nossas escolas, a SRECJM-Guaçuí reuniu práticas exitosas de professores da nossa regional, originando nosso segundo livro de Atividades Experimentais que se propõe ser mais um recurso didático pedagógico para auxiliar nossos professores nos momentos de planejamento individual e coletivo. Nosso desejo é que este material seja explorado, testado, confrontado e que inspire novas articulações entre teoria e prática, dinamizando os momentos das aulas e tornando a ciência algo mais palpável e ao alcance de nossos alunos.

Que seja rica esta experiência e que dela possamos colher bons frutos.

Forte abraço!

Jane Polastreli Silva
Supervisora de Atividades Pedagógicas SRECJM-Guaçuí.

LISTA DE ORGANIZADORES

Natan de Aguiar Lopes. Professor de Física, Equipe de Programas e Projetos – Superintendência Regional de Educação "Comendadora Jurema Moretz-Sohn" - SRECJM, Guaçuí-ES, e-mail: natan.alopes1@educador.edu.gov.br.

Ulysses Rodrigues Vianna. Professor Associado do Departamento de Agronomia, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alegre, ES, e-mail: ulyssesvianna@hotmail.com.

Nathália Suemi Saito. Professora de Biologia e Ciências, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Sirena Rezende Fonseca". E-mail: nssaito@gmail.com.

REVISOR ORTOGRÁFICO

Evian Carvalho Ferreira Aguiar. Profª Língua Portuguesa, Supervisora, Superintendência Regional de Educação “Comendadora Jurema Moretz-Sohn” - SRECJM, Guaçuí-ES.

COLABORADORES

Aline Arão Feletti. Professora de Matemática, Equipe de Programas e Projetos, Superintendência Regional de Educação “Comendadora Jurema Moretz-Sohn” - SRECJM, Guaçuí-ES.

Eduardo Medeiros Martins. Professor de Geografia, Equipe de Programas e Projetos, Superintendência Regional de Educação “Comendadora Jurema Moretz-Sohn” - SRECJM, Guaçuí-ES.

Darcila Aparecida da Silva Castro. Professora de Matemática, Superintendente Regional de Educação, Superintendência Regional de Educação “Comendadora Jurema Moretz-Sohn” - SRECJM, Guaçuí-ES.

Jane Silva Polastreli. Pedagoga, Assessora de Atividades Pedagógicas, Superintendente Regional de Educação, Superintendência Regional de Educação “Comendadora Jurema Moretz-Sohn” - SRECJM, Guaçuí-ES.

LISTA DE AUTORES

Carla Leal Soares. Professora de Ciências, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Pedro de Alcântara Galvêas", Dores do Rio Preto – ES, e-mail: carlalealsoares@gmail.com.

Eder Junior Carlos de Carvalho. Professor de Biologia, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Profª Maria Trindade De Oliveira", Ibatiba - ES, e-mail: eder.carvalho@educador.edu.es.gov.br.

Francilaine Carvalho Queiroz. Professora de Geografia, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Sirena Rezende Fonseca", Celina, Alegre - ES, e-mail: francilaine.queiroz@educador.edu.br.

Josiano Silva Freitas. Professor de História, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Sirena Rezende Fonseca", Celina, Alegre - ES, e-mail: zianofreitas@gmail.com.

Mirian Luzia de Lima Vaz. Professora de Química, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Bernardo Horta", Irupi - ES, e-mail: mirian.llima1@educador.edu.es.gov.br.

Natan de Aguiar Lopes. Professor de Física, Equipe de Programas e Projetos, Superintendência Regional de Educação "Comendadora Jurema Moretz-Sohn" – SRECJM, Guaçuí-ES, e-mail: natan.alopes1@educador.edu.gov.br.

Nathália Suemi Saito. Professora de Biologia e Ciências, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Sirena Rezende Fonseca", Celina, Alegre - ES, e-mail: nssaito@gmail.com.

Paulo Sérgio Ferreira Nunes. Professor de Biologia, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Mercês Garcia Vieira", São José do Calçado - ES, e-mail: paulo.nunes@educador.edu.es.gov.br.

Rodolfo de Souza Rocha. Professor de Física, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Pedro de Alcântara Galvêas", Dores do Rio Preto - ES, e-mail: rodolfo.rocha@educador.edu.es.gov.br.

Sérgio Luiz Teixeira. Professor de Geografia, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Profª Maria Trindade De Oliveira”, Ibatiba - ES, e-mail: sergeolt@gmail.com.

Silvia Kátia de Souza Ramanhole. Professora de Biologia, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Sirena Rezende Fonseca”, Celina, Alegre - ES, e-mail: silviasouza747@gmail.com.

Thiago Cézar de Pádua Rosa. Professor de Matemática, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Antônio Carneiro Ribeiro”, Guaçuí - ES, e-mail: thiago.crosa@educador.edu.es.gov.br.

Caro Professor

Paulo Freire gostava de dizer que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Em um mundo cada vez mais conectado, informatizado e tecnológico nós docentes somos desafiados constantemente a reinventar-nos.

Dar sentido e contextualizar os objetos do conhecimento pavimenta a estrada da aprendizagem, principalmente quando o estudante vê sentido e relaciona as aulas ao contexto social onde está inserido.

Esse material reúne uma coletânea de boas práticas e foi produzido nessa perspectiva, sendo constituído de práticas experimentais de Ciências da Natureza, elaboradas por nossos professores, e algumas práticas adaptadas de outras fontes. Possui metodologias que podem enriquecer as aulas práticas demonstrativas, as aulas de manipulação, as aulas de investigação, os jogos didáticos, os textos, a utilização de aplicativos e as sugestões de roteiros.

Todas as práticas estão em consonância com os descritores do PAEBES (Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo). Segundo o material elaborado pelo CAED/UFJF (instituição responsável pela elaboração das provas do PAEBES), esses descritores explicitam dois pontos básicos do que se pretende avaliar: os objetos do conhecimento a serem avaliados em cada período de escolarização e o nível de operação mental necessário para a realização de determinadas tarefas. Os descritores são selecionados para compor a matriz, considerando-se aquilo que pode ser avaliado por meio de um teste de múltipla escolha, cujos itens implicam a seleção de uma resposta em um conjunto dado de respostas possíveis. Em anos alternados, os estudantes são avaliados na área de Ciências da Natureza por meio da prova do PAEBES nas escolas de todo o estado do Espírito Santo.

As práticas possuem roteiros prontos, comentários, sugestões e atividades. Estas são do cotidiano dos professores de nossa Superintendência Regional de Educação, foram testadas e obtiveram resultados exitosos em sala de aula.

As atividades podem ser utilizadas tanto nas escolas de tempo integral, que tem uma aula semanal destinada às práticas experimentais, como também podem ser adequadas ao currículo das escolas de tempo parcial. Este material consiste em um guia de atividades práticas sugeridas, dessa forma, nada impede que alterações e intervenções sejam feitas para que ele seja adequado a cada realidade escolar.

Compactuo da mensagem de Paulo Freire: “educar é impregnar de sentido o que fazemos a cada instante!”, por isso acredito que esse material será de grande valia para nossa jornada.

Eduardo Medeiros Martins
Equipe de Programas e Projetos- SRECJM-Guaçuí.

SUMÁRIO

Capítulo 1. Reflexões sobre a utilização do material.....10
Natan de Aguiar Lopes

QUÍMICA

Capítulo 2. Dominó químico.....20
Mirian Luzia de Lima Vaz

Capítulo 3. Investigação criminal: identificação de impressão digital e manchas de sangue**.....25**
Mirian Luzia de Lima Vaz

Capítulo 4. Quimibol.....31
Mirian Luzia de Lima Vaz

BIOLOGIA E CIÊNCIAS

Capítulo 5. Tríade da memória: os biomas brasileiros**.....36**
Nathália Suemi Saito

Capítulo 6. Gnômon e os movimentos da terra.....40
Nathália Suemi Saito e Francilaine Carvalho Queiroz

Capítulo 7. O meu bairro é um ecossistema: prática de ensino de biologia em espaço não formal**.....46**
Eder Junior Carlos de Carvalho

Capítulo 8. Importância da higiene em tempos de pandemia.....55
Nathália Suemi Saito, Silvia Kátia de Souza Ramanhole e Josiano Silva Freitas

Capítulo 9. Jogo das organelas.....60
Paulo Sérgio Ferreira Nunes

Capítulo 10. Visualização e manuseio de vísceras suínas.....63
Carla Leal Soares

Capítulo 11. Escola verde: o despertar para uma consciência ecológica**.....67**
Eder Junior Carlos de Carvalho e Sérgio Luiz Teixeira

FÍSICA

Capítulo 12. Aplicando as leis de Newton.....76
Rodolfo de Souza Rocha

Capítulo 13. Foguete de garrafa PET.....81
Rodolfo de Souza Rocha

Capítulo 14. Transformações gasosas.....84
Rodolfo de Souza Rocha

Capítulo 15. Diagrama de fase.....89
Rodolfo de Souza Rocha

Capítulo 16. Construindo um sonar.....94
Rodolfo de Souza Rocha

Capítulo 17. Associando resistores.....102
Rodolfo de Souza Rocha

Capítulo 18. Analisando o consumo de energia em minha casa.....107
Rodolfo de Souza Rocha

MATEMÁTICA

Capítulo 19. Desenvolvendo a habilidade de visualização geométrica em aula de geometria.....112
Thiago Cézar de Pádua Rosa

Capítulo 1

REFLEXÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DO MATERIAL

Natan de Aguiar Lopes[1]

1 O QUE É UMA AULA PRÁTICA?

O advento da pandemia por Corona Vírus, fez com que muitos de nós professores revíssemos nossa prática docente. Com a realização de aulas online, o professor precisou cada vez mais reinventar-se do outro lado da tela para trazer uma aula que fosse mais atrativa que a tradicional, que prendesse a atenção e cativasse os estudantes a prosseguirem os estudos.

Com isso, as atividades práticas, sejam elas online (ao vivo - síncronas), gravadas (assíncronas) ou digitais se tornaram um grande artifício para os professores, principalmente os de Ciências da Natureza e Matemática, que por vezes precisam apresentar conceitos um pouco abstratos, que presencialmente os estudantes já apresentavam uma certa dificuldade de aprendizagem, sem a presença do professor isso se tornaria ainda pior, desestimulando o estudante, que poderia estar fadado ao fracasso escolar.

Os parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998) mostram que as aulas práticas com experimentação representam uma estratégia para a melhoria no processo de ensino-aprendizagem, diversificando a aprendizagem e a prática do professor. De fato, existem comprovações que determinadas práticas são mais eficazes que outras no processo de ensino-aprendizagem de nossos estudantes.

[1] Profº. Física - Equipe de Programas e Projetos - SRECJM Guaçuí-ES

Todavia, alguns autores como Raboni (2011) e Barreto Filho (2011), destacam o fato de o aluno fazer a leitura e interpretar quadrinhos, imagens, gráficos, e até mesmo o diálogo com o professor em sala de aula, considerar-se aula prática. Partindo desse princípio, despimo-nos da ideia de que uma aula prática precisa ser necessariamente aquela aula que os estudantes realizam no laboratório, manipulando equipamentos e fazendo relatórios.

Práticas de experimentais de manipulação são aquelas em que o aluno manipula o experimento ou que os estudantes constroem o próprio experimento, partindo para a *"Cultura Maker"*, faça você mesmo. São práticas que se adequam ao contexto de aulas presenciais. Excetuando momentos em que o professor pede aos estudantes que produzam algo, filmem e enviem ao professor.

Segundo Pereira e Barros (2010),

> A produção independente de um vídeo pelos próprios estudantes é uma possibilidade de inovação, à medida que representa uma proposta atraente para a sala de aula onde os alunos estão habituados, via de regra, à comunicação unidirecional do professor. O potencial pedagógico da câmera de vídeo reside na possibilidade dos estudantes a utilizarem para externalizar suas idéias, seu pensamento criativo, permitindo produzir imagens de situações físicas representativas dos modelos físicos conceituais previamente escolarizados [13], e, desta forma, "descobrir novas possibilidades de expressão, fazer experiências de grupo em um esforço de criação coletiva, experimentar e experimentar-se.

O professor precisar ter cuidado ao que vai pedir para os alunos produzirem em casa, zelando sempre pela segurança do estudante.

Práticas demonstrativas, aquelas em que o professor realiza o experimento e os alunos observam, podem ser realizadas tanto presencialmente quanto online, onde o professor pode realizar a prática ao vivo para os estudantes ou fazer uma gravação e reproduzi-la durante a aula. Lembrando que este tipo de prática deve mobilizar o estudante sempre, instigando e levantando hipóteses, buscando uma participação mais ativa da turma.

Segundo Corrêa e Ferreira (2008), práticas que abarcam também as duas realidades, podem ser leituras e estudos de artigos, dinâmicas, jogos educacionais, estudos de caso, discussão sobre vídeos e filmes, tarefas escritas, entre outros.

A utilização de simuladores e plataformas online, apesar de serem utilizados em uma aula presencial, são uma alternativa que melhor se adequam a um contexto para aulas remotas.

O importante é que a prática leve os estudantes a descobertas de maneira cada vez mais autônomas e por meios diversificados.

O que é uma aula prática:

- Experimentação como prática científica.
- União entre teoria e prática. Elo entre o abstrato das ideias e o concreto.
- Apoio à interdisciplinaridade e à transdisciplinaridade dos conteúdos.

- Resolução de situações-problema do cotidiano.
- Construção de conhecimento e reflexão sobre diversos aspectos e suas inter-relações.
- Indissociabilidade entre teoria e prática.

O que NÃO É uma aula prática:

- As atividades práticas não são meras demonstrações.
- Justaposição de conteúdo.
- Resolução de problemas imaginários.
- Repetição dos conteúdos da aula “teórica”.
- Teoria e Prática desarticuladas.

2 AVALIAÇÃO EM UMA PRÁTICA EXPERIMENTAL

O conceito de avaliação como sendo provas e testes com questões por vezes em que os estudantes reproduzam conceitos pré-definidos, é um paradigma que precisa ser quebrado dentro de nossas escolas.

A avaliação da aprendizagem é um ato amoroso no sentido de que a avaliação por si só deve ser um ato acolhedor e inclusivo, que integra. Assim, o verdadeiro papel da avaliação visa à inclusão, não à exclusão.

A avaliação da aprendizagem escolar é um meio e não um fim em si mesma, ela é contínua, e dentro do contexto das práticas experimentais os estudantes podem ser avaliados em todos os âmbitos.

Dentro do contexto avaliação, as práticas experimentais abrem uma variedade de possibilidades para o professor.

Citaremos abaixo algumas sugestões de avalição que podem ser utilizadas durante a realização de atividades práticas experimentais.

2.1 CONSTRUÇÃO DE RELATÓRIOS

A construção de relatórios após ou durante a realização das aulas práticas é fundamental para garantir um maior aprendizado e fixação do conteúdo. Além de estimular a escrita, enriquecer o vocabulário dos estudantes com os termos técnicos e científicos, eles são uma excelente forma do professor avaliar como os conhecimentos foram assimilados.

Esses relatórios podem ser feitos de forma aberta, seguindo algumas orientações ou apenas respondendo às perguntas e às atividades presentes na própria prática.

2.1.1 Modelo de Relatório

Com o objetivo de estimular a prática da escrita e padronizar os relatórios elaborados durante as aulas de práticas experimentais, a partir do ano de 2019 os professores da área de Ciências da Natureza do CEEFMTI Bráulio Franco elaboraram um modelo único de relatório a ser utilizado por toda a área. Foram estipulados subtítulos do relatório, trabalhado com os alunos em algumas aulas o que escrever em cada subtítulo e como elaborar um relatório científico. Os relatórios poderiam ser realizados em grupo ou individual, dependendo da prática e do professor.

Nome da prática:
(Estipulado pelo professor)

1. Objetivo:
Finalidade da prática. É necessário iniciar o objetivo com verbo de ação.

2. Introdução:
Breve resumo do assunto que está sendo estudado na prática.

3.Materiais e Procedimentos:
Listar todos os materiais que foram utilizados, sem exceção.
Em seguida listar todos os procedimentos que foram feitos.

4.Resultados:
Listar tudo que foi observado durante a prática.

5.Discussão:
Explicar com suas palavras o que foi observado.

6. Referências Bibliográficas:

Inserir onde pesquisou alguma coisa, pode ser um livro, um site ou um artigo que tenha utilizado durante a elaboração do relatório ou realização da prática.

7.Anexos:

Alguma foto tirada durante a realização da prática ou figura que queira inserir.

2.2 RODAS DE CONVERSA

A avaliação por meio de roda de conversa ou diálogo com a turma é um espaço que permite a expressão de subjetividades por permitir reflexões, concepções e reelaborações. O desenvolvimento da oralidade é dado pela própria conversa, que intenciona a construção de novas possibilidades que se abrem ao pensar, num movimento contínuo de perceber – refletir – agir – modificar, cujos participantes podem reconhecer a si mesmos como condutores de suas ações e das suas próprias possibilidades de "serem mais".

Para isso é preciso organização, cujo mediador, que poderá ser o professor, irá direcionar as perguntas e mediar determinador assuntos para que não ocorra uma fuga do tema central.

O momento deverá ser democrático, oportunizando que todos explicitem suas opiniões, observações e afirmações sobre os fatos, conceitos, hipóteses, observações a respeito do tema ou do experimento realizado.

2.3 PORTFÓLIO

O portfólio é um instrumento que organiza, de modo bastante visual, diferentes exemplos de trabalhos realizados. É uma ferramenta muito útil na avaliação formativa de qualquer tema, área do conhecimento e etapa educacional.

O portfólio pode ser elaborado em diferentes linguagens e suportes, tornando-se mais rico quando estruturado em modelos híbridos que articulam recursos visuais, textuais e até mesmo de áudio e vídeo. Além de fotografias, textos, desenhos e esquemas produzidos pelos estudantes, a potência pedagógica do portfólio aumenta quando é composto por análises e reflexões.

Para isso o professor poderá definir suportes e materiais para a construção do portfólio, tais como:

- **Físicos:** cadernos, diários de bordo, livro, pasta-caderno, painéis ou murais grandes;

- **Digital:** blog, site, e-book, vídeos e aplicativos digitais que constituem portfólios;
- **Híbridos:** pode-se utilizar o suporte digital com fotos de suporte físico, ou adicionar aos registros físicos e impressos QR Codes e endereços que abram podcasts, vídeos, blogs, murais de foto etc.

O professor pode ao final de um ciclo (trimestre por exemplo) recolher e avaliar o portfólio com todas as práticas realizadas durante este período.

3 JOGOS DIDÁTICOS

Jogos didáticos e atividades lúdicas são uma importante ferramenta para o ensino não só de Ciências como de outras disciplinas (CUNHA, 1988). Eles promovem desenvolvimento cognitivo, social e afetivo aos estudantes e tornam a aprendizagem mais leve e divertida. Brincar e jogar são atos presentes na civilização desde os tempos remotos, sendo indispensáveis à saúde física, emocional e intelectual. Segundo Kishimoto (2003), o brinquedo permite a criança exteriorizar toda a sua imaginação e seu potencial criativo. Contudo aprender ciências brincando é coisa séria, o professor deve estar atento para que sua aula não perca a real intencionalidade, que é o aprendizado dos estudantes.

4 EXPERIMENTOS DEMONSTRATIVOS- INVESTIGATIVOS

Os experimentos demonstrativos são importantes no ensino. Todavia, nem sempre a escola possui materiais para que todos possam fazer as práticas. Outro problema é que às vezes os estudantes não possuem maturidade para manipularem determinados equipamentos e materiais. Pode ocorrer também situações em que os materiais ofereçam riscos para os discentes (GARRETT; ROBERTS, 1982). Contudo, essa metodologia mesmo tendo caráter demonstrativo, não deve deixar o estudante como um mero expectador. Sempre articulada com as aulas teórica, (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010) ela deve ser conduzida sob uma perspectiva de investigação, em que os alunos serão o centro da atividade, protagonistas de sua aprendizagem. O professor tem o papel de conduzir a atividade levando os estudantes a observarem, levantarem hipóteses e dialogarem a respeito dos conceitos abordados.

5 EXPERIMENTOS DE MANIPULAÇÃO

A simples manipulação dos experimentos e práticas pelos estudantes não são sinônimos de práticas exitosas, Segundo Borges (2002) qualquer que seja o método de ensino aprendizagem escolhido, deve mobilizar a atividade do aprendiz, em lugar de sua passividade. O professor precisa valorizar as atividades investigativa e mesmo tendo um roteiro pronto, deve estar aberto para que os alunos possam experimentar outras possibilidades além do roteiro, dessa forma eles passam a ser proativos no processo e participam na elaboração de hipóteses, coletam dados, analisam, elaboram conclusões e debatem os seus resultados com os dos colegas.

De acordo com Borges (2002), o grau de liberdade ou abertura proporcionado ao aluno está de acordo com o quadro abaixo:

Quadro 1. Grau de liberdade ou abertura proporcionado ao aluno

Nível de Investigação	Problemas	Procedimentos	Conclusões
Nível 0	Dados	Dados	Dados
Nível 1	Dados	Dados	Em aberto
Nível 2	Dados	Em aberto	Em aberto
Nível 3	Em aberto	Em aberto	Em aberto

Fonte: Borges (2002, p. 306)

De acordo com o autor, o nível 0 se caracteriza por uma situação semelhante a um problema fechado, cujos procedimentos e o que se deseja verificar são dados, cabendo aos alunos apenas coletar as informações com base no roteiro para confirmar – ou não – as conclusões. No nível 1, o problema e os procedimentos são dados inicialmente por meio de um roteiro, ficando os estudantes encarregados de coletar os dados previamente indicados e redigir as conclusões. O nível 2 corresponde a uma atividade na qual somente o problema é fornecido, sendo considerado dentre os demais apresentados, o primeiro em que os estudantes assumem a responsabilidade pela construção das etapas que conduzirão a investigação. Nesse nível 2, eles decidem os procedimentos a serem desenvolvidos, como quais dados coletar, como efetuar as medições e que conclusões podem ser alcançadas a partir deles. O nível 3 é o de maior grau de abertura e nele os estudantes são responsáveis por todas as etapas da investigação, desde a escolha, formulação do problema até as conclusões, ficando a cargo do professor, apenas a proposição do tema e mediação do processo investigativo (BORGES, 2002).

6 AULAS DE CAMPO

As aulas de campo, também conhecidas como atividade em um Espaço Não Formal de Ensino constituem uma importante estratégia para o ensino de Ciências, uma vez que permitem explorar uma variedade de conteúdos e motivam os estudantes, possibilitam o contato direto com o ambiente e a melhor compreensão de fenômenos. É imprescindível que elas sejam bem planejadas e preparadas adequadamente para atingir o objetivo, que é a aprendizagem.

Esses tipos de atividades permitem que o corpo interaja com o ambiente de maneira mais ativa, o que faz com a mente tenha maior capacidade de reter as informações.

> são necessários espaços físicos, simbólicos, mentais e afetivos diversificados e estimulantes[...], aulas fora da classe, em outros espaços da escola, do campo e da cidade. Porque o bosque, o museu, o rio, o lago[...], bem aproveitados, convertem-se em excelentes cenários de aprendizagem (CARBONELL, 2000, p. 88).

Limitar esse tipo de atividade apenas à saída ou à visita é dissipar a potencialidade da metodologia. Para isso, é importante enfatizar que a aula de campo não se trata de um passeio, ela possui uma intencionalidade. Este tipo de atividade precisa ser muito bem planejada, visto que perpassa por três momentos:

a) Antes da visita - O professor deverá analisar a viabilidade da saída, custos, possíveis riscos aos estudantes, autorizações, tempo de execução e uma discussão prévia do que será proposto.

b) Durante a visita - É preciso estar determinado como será a execução, o que será feito, observado, anotado, preenchido. Tudo isso precisa ser muito bem definido para que os estudantes não percam o foco.

c) Após a visita - É o momento em que o professor poderá avaliar, analisar e discutir o que foi observado, quais foram as percepções dos estudantes sobre a atividade.

A avalição dos estudantes não deverá se prender à construção de um único instrumento entregue ao final do processo, mas sim perpassar todas as etapas, sendo avaliado como um todo, tanto no aspecto cognitivo quanto no campo socioemocional.

7 REFERENCIAS

BRASIL, MEC. **Parâmetros Curriculares Nacional**. Ciências Naturais. Brasília: Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BARRETO FILHO, B. **Atividades práticas na 8ª série do ensino fundamental**: luz numa abordagem regionalizada. 2001. 128p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. 2001.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar:** a mudança na escola. Porto Alegre: Artmed, 2002. (Coleção Inovação Pedagógica)

CORRÊA, R. G.; FERREIRA, L. H. **O uso do filme didático Cavernas**: sob o olhar da química com alunos de ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008. Disponível em: http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/lista_area_MD.htm. Acesso em: 23 out. 2021.

CUNHA, N. **Brinquedo**: desafio e descoberta. Rio de Janeiro: FAE. 1988.

GARRETT, R. M.; ROBERTS, I. F. Demonstration versus Small Group Practical Work in Science Education: A critical review of studies since 1900. **Studies in Science Education**, v. 9, n. 1, p. 109-146, 1982.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

PEREIRA, M. V.; BARROS, S. de S. Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de física no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 4, São Paulo, Oct./Dec. 2010

RABONI, P. C. A. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais**. 2002. 183f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar Sem Medo de Errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, p. 231-261.

QUÍMICA

Capítulo 2

DOMINÓ QUÍMICO

Mirian Luzia de Lima Vaz[1]

Conteúdo: Ligações Químicas

Descritor do PAEBES: D20 - Reconhecer as propriedades das substâncias iônicas, covalentes e metálicas.

1 INTRODUÇÃO

Práticas diversificadas como a realização de experimentos e gamificação no ensino de Química tem como finalidade ajudar a diminuir a evasão escolar dos alunos, trabalhando a interdisciplinaridade na área de Ciências da Natureza e Matemática que é uma das áreas mais complexas e desafiadoras para os alunos e incentivando os mesmos através da inter-relação da teoria com a prática.

Como uma forma de intervenção, a diversificação nas formas de ensino e avaliação apresentam a função de auxiliar na quebra de paradigmas que expõem a disciplina de Química como sendo uma das disciplinas mais difíceis, complicadas, mais odiadas pelos alunos e menos prazerosas do currículo.

Com o intuito de despertar o protagonismo do aluno, levando-o a adquirir autonomia na aprendizagem, um dos pontos positivos do projeto é proporcionar a Educação Integral, que pode ser definida segundo Silva et al. (2018, p. 413) como sendo

[1] Prof. EEEFM “Bernardo Horta”

> [...] uma concepção que compreende que a educação deve garantir o desenvolvimento dos sujeitos em todas as suas dimensões – intelectual, física, emocional, social e cultural e se constituir como projeto coletivo, compartilhado por crianças, jovens, famílias, educadores, gestores e comunidades locais.

De acordo com o Centro de Referências em Educação Integral - CREI (2018, p. 02):

> [...] Educação Integral é uma proposta contemporânea porque, alinhada as demandas do século XXI, tem como foco a formação de sujeitos críticos, autônomos e responsáveis consigo mesmos e com o mundo; é inclusiva porque reconhece a singularidade dos sujeitos, suas múltiplas identidades e se sustenta na construção da pertinência do projeto educativo para todos; é uma proposta alinhada com a noção de sustentabilidade porque se compromete com processos educativos contextualizados e com a interação permanente entre o que se aprende e o que se pratica; promove a equidade ao reconhecer o direito de todos de aprender e acessar oportunidades educativas diferenciadas e diversificadas a partir da interação com múltiplas linguagens, recursos, espaços, saberes e agentes, condição fundamental para o enfrentamento das desigualdades educacionais.

A Educação Integral confere **centralidade** ao aluno, em que através de sua autonomia em buscar seu próprio saber, no momento do desenvolvimento de suas ações do projeto este adquirirá com mais facilidade o conhecimento necessário para unir a teoria que aprendem em sala de aula com a prática. Para os educadores, é necessário que estes detenham um amplo conhecimento das mais variadas formas, pelas quais as crianças e jovens aprendam e se desenvolvam, e consequentemente, se utilizem de uma pluralidade de métodos e intervenções que podem ser colocados em prática a partir de suas necessidades, interesses e dos objetivos de aprendizagens e desenvolvimento definidos no currículo.

Segundo Fialho:

> A exploração do aspecto lúdico, pode se tornar uma técnica facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço de conteúdos, na sociabilidade entre os alunos, na criatividade e no espírito de competição e cooperação, tornando esse processo transparente, ao ponto que o domínio sobre os objetivos propostos na obra seja assegurado (FIALHO, 2007, p. 16).

O Dominó Químico é um jogo em que as peças representam elementos químicos e suas respectivas camadas de valência. Ele tem como objetivo despertar o interesse dos alunos quanto às ligações químicas e estabilidade dos elementos, em que as peças só podem se ligar caso os dois elementos em questão realizem determinada ligação.

1.1 OBJETIVOS

- Despertar o interesse dos alunos quanto às ligações químicas e estabilidade dos elementos;
- Melhorar ensino aprendizagem, tornando o aluno protagonista do saber, e desenvolvendo seu senso crítico, criativo e investigativo;
- Desenvolver uma Educação Integral, em que o professor levará em consideração as

habilidades dos alunos, bem como suas competências socioemocionais e cognitivas, sendo este (o aluno) o protagonista do evento e tendo total autonomia no momento do desenvolvimento dos projetos.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

- Tabela periódica.
- Pedaços retangulares de madeira do mesmo tamanho (Esse foi feito com 78 peças);
- Tinta branca para pintar as peças
- Tinta preta para desenhar os elementos químicos e suas camadas de valência.
- 3 cartas contendo os nomes das Ligações Químicas: Iônica, Covalente e Metálica.

3 METODOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA

Para montar o dominó os alunos elaboraram 78 peças e cada uma foi dividida em dois espaços compostos por elementos da Tabela Periódica. As peças abrangem todas as possíveis combinações dos elementos, sempre seguindo a Regra do Octeto, podendo estes realizarem Ligações Iônicas, Covalentes ou Metálicas. Foram montadas ainda 3 cartas que deverão ser escolhidas aleatoriamente pelos jogadores, contendo o nome da ligação que o jogador deverá aplicar no momento da jogada e os alunos devem saber as regras das ligações para que sua jogada seja efetivada. Caso errem, passará a vez para o outro grupo.

No momento do jogo os alunos podem utilizar a Tabela Periódica para identificar algumas propriedades dos elementos necessárias para a realização das jogadas, como a observação das famílias onde se encontram os elementos para saberem se os mesmos podem ou não se ligarem, se são metais ou não-metais.

Cada grupo deve receber 12 peças do dominó químico podendo, portanto, ter a participação de até 6 grupos por jogada, por isso um dominó com maiores possibilidades, em que foram selecionados 6 metais e 6 não-metais e realizadas as suas possíveis combinações. Caso sobrem peças do jogo, estas ficarão viradas para baixo, pois caso o grupo não possua peças para se ligarem, este deverá comprar cartas até encontrar uma peça que complete a ligação, e aí é só prosseguir o jogo.

Cada jogador deve, no momento de sua jogada, escolher uma carta aleatória contendo a ligação química que deverá realizar (Iônica, Covalente ou Metálica). Caso ele não tenha em

mão alguma peça que respeite a ligação sorteada, este deverá comprar peças até conseguir completar a ligação. Caso não encontre peças compatíveis, passará a vez para o próximo jogador. O jogo só acaba quando um grupo utilizar todas as suas peças, ou em caso de jogo fechado (sem saída), o grupo campeão será aquele em que apresentar a menor soma dos números de elétrons dos elementos presentes em suas peças.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se perceber com a prática que os alunos se interessam mais pelo conteúdo de Ligações Químicas, que é um conteúdo cheio de regras, e procuram estudar para poderem jogar, e com a prática, eles conseguem fixar melhor os conteúdos, e de forma mais ativa e dinâmica, além de desenvolverem seu protagonismo e proatividade, bem como o senso investigativo, crítico e criativo, além de terem que trabalhar em equipe, pois todos os integrantes dos grupos precisam estar alinhados em suas ações.

Além disso, tem a possibilidade de realizar desafios entre os grupos, o que atrai muito a atenção dos alunos.

O trabalho com jogos para ensinar conceitos que costumam ser tão complexos mostrou-se uma excelente ferramenta para o desenvolvimento do ensino aprendizagem. E essa prática pode ser aplicada tanto para avaliações diversificadas, fixação de conteúdos, gincana de jogos químicos. Existe um vasto campo de possibilidades para ser aplicado com os alunos. Nas imagens abaixo temos a exposição do Donimó Químico.

Figura 2. Exposição do dominó químico.



Fonte: Arquivo do Autor

5 REFERENCIAS

CENTRO DE REFERENCIAS EM EDUCAÇÃO INTEGRAL – CREI. **Educação integral**. 2016. Disponível em: http://educacaointegral.org.br/conceito/. Acesso em: 04 de fev. 2018.

FIALHO, N. N. **Jogos no Ensino de Química e Biologia**. Curitiba: IBPEX, 2007. 16p.

SILVA, C. M. et al. **O trabalho pedagógico da escola de tempo integral:** relato de experiências do estágio supervisionado nos anos iniciais do ensino fundamental. In: SEMANA DE INTEGRAÇÃO, 7., 2018, Inhumas. **Anais...** Universidade Estadual de Goiás, 2018. p. 403-412.

6 LITERATURA CONSULTADA

DURAZZINI, A. M. S. et al. Dominó da Tabela Periódica dos Elementos Químicos. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2, p. 165-180, 2018. Disponível em: http://ead.codai.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1975/482482870. Acesso em: 28 maio 2019.

FERREIRA, E. A. et al. **Aplicação de jogos lúdicos para o ensino de química: auxilio nas aulas sobre tabela periódica**. Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia, v. 1, 2012. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enect/2012/Comunicacao_177.pdf. Acesso em: 10 jun. 2019.

LIMA, E. C. et al. Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química. **Revista Eletrônica Educação em Foco**, v. 3, p. 1-15, 2011. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/3ed_foco_Jogos-ludicos-ensino-quimica.pdf. Acesso em: 28 maio 2019.

RODRIGUES, E. de M. P. **A história da Química de maneira divertida**. Londrina: Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE do Governo do Estado do Paraná. 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_qui_uel_elainedemattospireslazaretti.pdf. Acesso em: 28 maio 2019.

SILVA, R. J. D. et al. **Trilhando o conhecimento sobre as Ligações Químicas**: Jogos Lúdicos na perspectiva de Ensino-Aprendizagem Química. In: ANAIS DO II CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., v. 1, 2015.

Capítulo 3

INVESTIGAÇÃO CRIMINAL: identificação de impressão digital e manchas de sangue

Mirian Luzia de Lima Vaz[1]

Conteúdo: Polaridades das Ligações e Forças Intermoleculares; Funções inorgânicas – Caráter ácido/base e escala de pH.

Descritor do PAEBES: D20 - Reconhecer as propriedades das substâncias iônicas, covalentes e metálicas. D34- Determinar o valor de pH (ou pOH) de uma solução a partir do equilíbrio iônico da água.

1 INTRODUÇÃO

A Química Forense está entre os assuntos mais fortes da atualidade, que é constantemente televisionada através de séries criminais, como CSI, além das notificações em jornais. Uma das práticas mais importantes no reconhecimento do culpado de crimes é a coleta das impressões digitais, que pode ser obtida através do uso da Química. Nessa prática trabalhamos com a utilização da Técnica do Pó e a Detecção das Manchas de Sangue.

A Técnica do Pó é uma das técnicas mais simples e a mais utilizadas. É a mais eficaz quando as impressões estão em superfícies lisas, não adsorventes. O efeito químico que possibilita o uso dessa técnica é a adsorção do pó à impressão digital.

[1] Prof. EEEFM “Bernardo Horta”

A adsorção acontece quanto duas substâncias interagem através das interações intermoleculares. O pó utilizado costuma ser o carvão – que é uma das formas alotrópicas do carbono. Ou seja, ele é constituído somente de carbono puro (C_6. Assim, o carvão, que é apolar, interage muito bem com os resquícios de sebo da pele, deixadas na impressão digital. Eles interagem através de interações dipolo-induzido, já que ambos são apolares. Com isso, o perito consegue ver a digital impressa sobre a superfície, e captá-la com a utilização de uma fita adesiva. O carvão fica colado na fita, e a impressão digital pode ser comparada com um banco de digitais dos suspeitos.

A técnica das Manchas de Sangue e utilizada por um perito criminal para ter certeza se a solução testada realmente se trata de sangue. Para isso, utilizam um reagente que contém água oxigenada (H_2O_2) e a fenolftaleína, um conhecido indicador ácido-base. Com a decomposição da água oxigenada, a fenolftaleína muda de cor. Se ela ficar rosa, teremos a confirmação de que realmente se trata de uma mancha de sangue.

1.1 OBJETIVOS

- Despertar o interesse dos alunos quanto ao conteúdo de Ligações Químicas referentes à Polaridade das Ligações e Forças Intermoleculares.
- Trabalhar conceitos relacionados às funções inorgânicas e determinar o caráter ácido-base das soluções através de indicadores naturais e a escala de pH.
- Melhorar ensino aprendizagem, tornando o aluno protagonista do saber, e desenvolvendo seu senso crítico, criativo e investigativo.
- Desenvolver uma Educação Integral, em que o professor levará em consideração as habilidades dos alunos, bem como suas competências socioemocionais e cognitivas, sendo este (o aluno) o protagonista do evento e tendo total autonomia no momento do desenvolvimento dos projetos.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

2.1 PRÁTICA 1

- Carvão de churrasco;
- Faca para raspar o carvão;

- Pincel de maquiagem;
- Folha de papel sulfite;
- Fita adesiva.

2.2 PRÁTICA 2

- Solução de repolho roxo;
- Substâncias do dia a dia para a testagem do caráter ácido-base (leite, vinagre, suco de limão, água sanitária, bicarbonato, shampoo, etc.);
- Copos de café.

3 PROCEDIMENTOS

3.1 PRÁTICA 1 – TÉCNICA DO PÓ

Inicialmente, deve-se raspar o carvão em um recipiente com o uso de uma fava ou outro material, e recolher o pó extraído. Com o auxílio de um pincel, aplicar o pó de carvão sob as superfícies que se pretende detectar as impressões digitais, como a tela do celular, maçaneta da porta, corrimão, vidro.

Em seguida, colar uma fita adesiva sob a superfície contendo o pó, e colar a mesma sobre uma folha de papel sulfite branca. As impressões digitais serão assim coletadas, podendo solicitar aos alunos que comparem com a digital da carteira de identidade dos colegas e professores para identificar de quem era a digital coletada.

3.2 PRÁTICA 2 – MANCHA DE SANGUE

Conhecendo o valor do pH, podemos determinar se a solução em questão tem caráter ácido, básico ou neutro. Para isso, basta utilizar a seguinte relação esquemática:

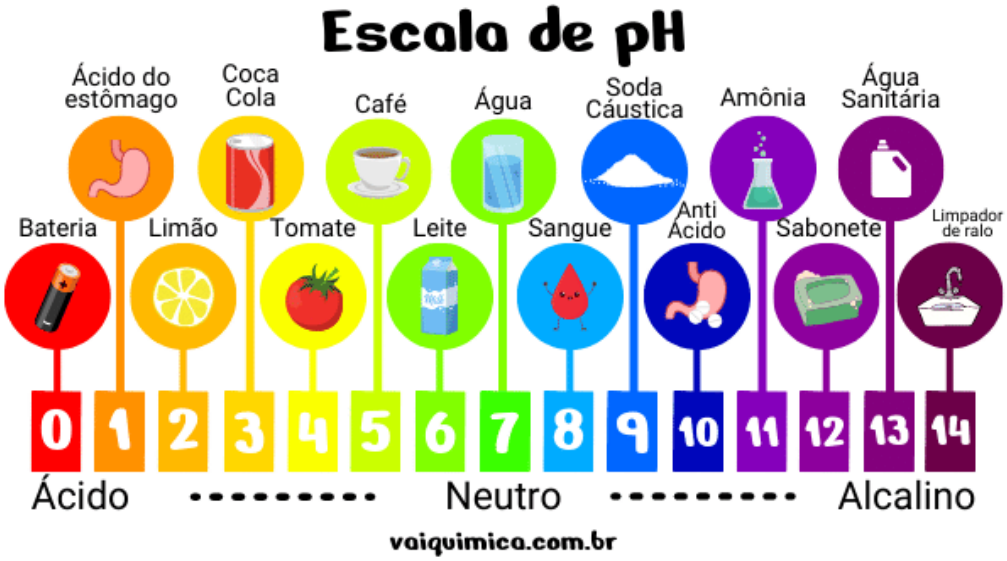
- Para valores de pH inferiores a 7 = meio ácido;
- Para pH com valor igual a 7 = meio neutro;
- Para valores de pH superiores a 7 = meio básico.

Trazendo para o nosso cotidiano, trabalhamos com a identificação do meio ácido-base através da utilização de uma solução de Repolho Roxo. Em água (pH neutro = 7), o indicador

de repolho roxo tem coloração roxa. Em meio ácido (pH < 7) apresenta coloração entre rosa e vermelho, e em meio básico (pH > 7) como é o caso do sangue (pH 8), a coloração passa a ser entre azul, verde e amarela. Com isso, os alunos se tornam mais proativos e desenvolvem seu senso crítico, criativo e investigativo.

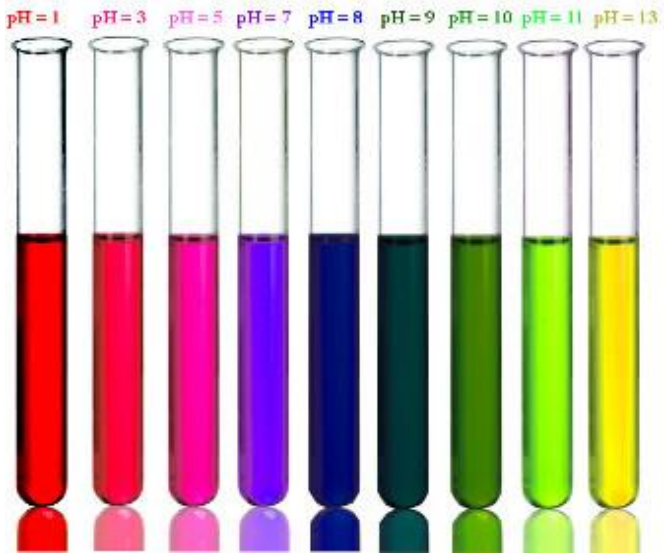
Para a preparação desse suco, deve-se cozinhar o repolho roxo, e quando esfriar, coar a solução e armazená-la em um recipiente.

Figura 1. A escala de pH e alguns exemplos clássicos do cotidiano.



Fonte: Viana, [2021].

Figura 2. Soluções com extrato de repolho roxo funcionando como indicador de pH.



Fonte: Fogaça, [2021].

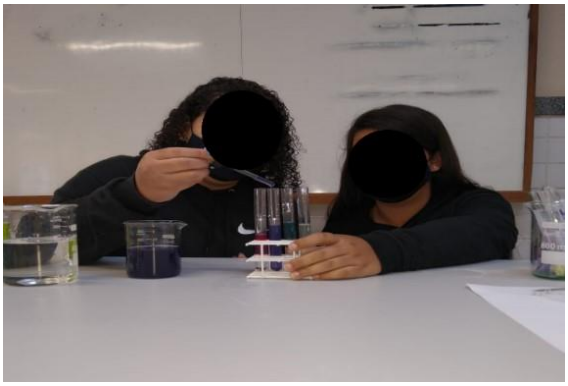
No desenvolvimento da prática, os alunos devem adicionar gotas de solução de repolho roxo a substâncias do cotidiano para determinação do seu caráter ácido-base.

O intuito da Prática Investigação Criminal é identificar manchas de sangue, logo, a substância procurada é a que apresenta caráter maior que 7, ou seja, aquela que na presença do indicador passará a ter coloração entre azul, verde e amarela. Para isso os alunos dever inserir um pouco de cada solução em diferentes copinhos de café (leite, vinagre, suco de limão, água sanitária, bicarbonato, shampoo, etc.). As que mudarem a coloração para a escala referente às bases, indicará a solução que representa o sangue.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se perceber com a prática que os alunos se interessaram com o ramo da Química forense e com a prática, eles conseguem fixar melhor o conteúdo, e de forma mais ativa e dinâmica, além de desenvolverem seu protagonismo e proatividade, bem como o senso investigativo, crítico e criativo.

Figura 3. Estudantes realizando o experimento.









Com a prática da Técnica do pó, os alunos compreenderam melhor os quesitos referentes à polaridade das ligações, bem como suas forças intermoleculares. Já com a Técnica da Mancha de Sangue, os alunos compreenderam melhor o que são as funções inorgânicas ácidos e bases, e como podem der identificados os caráteres de substâncias presentes no cotidiano através da escala de pH e utilização de indicadores naturais.

O trabalho com atividades práticas para ensinar conceitos que costumam ser tão complexos mostrou-se uma excelente ferramenta para o desenvolvimento do ensino aprendizagem. E essa prática pode ser aplicada para avaliações diversificadas e fixação de conteúdos objetivando melhoria no ensino-aprendizagem dos alunos.

5 REFERENCIAS

FOGAÇA, J. **Soluções com extrato de repolho roxo funcionando como indicador de pH**. Disponível em: https://www.manualdaquimica.com/experimentos-quimica/indicador-acido-base-com-repolho-roxo.htm. Acesso em: 07 fev. 2021.
VIANA, A. **A escala de pH e alguns exemplos clássicos do cotidiano**. Disponível em: https://vaiquimica.com.br/o-que-e-ph/. Acesso em: 07 fev. 2021.

6 LITERATURA CONSULTADA

APROVA TOTAL. **Como resolvemos crimes com a Química Forense.** Disponível em: https://blog.aprovatotal.com.br/como-resolvemos-crimes-com-a-quimica-forense/. Acesso em: 21 ago. 2021.

CHRISTOFOLLI, P. **Tudo se Transforma Química Forense**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=C3pvFlfSCqM. Acesso em: 21 ago. 2021.

MANUAL DO MUNDO. **como tirar impressões digitais em casa (experiência de química / química forense).** Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=35Zi77JiXas. Acesso em: 21 ago. 2021.

MANUAL DO MUNDO. **Pó caseiro para revelar impressões digitais.** Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=v77e6nxErdU. Acesso em: 21 ago. 2021.

Capítulo 4

QUIMIBOL

Mirian Luzia de Lima Vaz[1]

Conteúdo: Tabela Periódica - Elementos Químicos: Nome, Símbolo e Número Atômico.

Descritor do PAEBES: D18 - Reconhecer os critérios utilizados na organização da Tabela Periódica.

1 INTRODUÇÃO

O QUIMIBOL é um jogo de tabuleiro que simula o tradicional jogo de futebol. O objetivo desta atividade lúdica é revisar os conteúdos referentes à Tabela Periódica (famílias e períodos; propriedades periódicas, classificação dos elementos).

1.1 OBJETIVOS

- Despertar o interesse dos alunos quanto ao conteúdo da Tabela Periódica, como localização dos elementos, símbolo, nome e número atômico, partículas atômicas, classificação periódica.
- Melhorar ensino aprendizagem, tornando o aluno protagonista do saber, e desenvolvendo seu senso crítico, criativo e investigativo.
- Desenvolver uma Educação Integral, em que o professor levará em consideração as

[1] Prof. EEEFM "Bernardo Horta"

habilidades dos alunos, bem como suas competências socioemocionais e cognitivas, sendo este (o aluno) o protagonista do evento e tendo total autonomia no momento do desenvolvimento dos projetos.

2 DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA E REGRAS DO JOGO

O QUIMIBOL é um jogo de tabuleiro que simula o tradicional jogo de futebol. O objetivo desta atividade lúdica é revisar os conteúdos referentes à Tabela Periódica (famílias e períodos; propriedades periódicas, classificação dos elementos). Para isso são formadas duas equipes (cada equipe de 2 a 4 alunos) que disputarão a vitória.

Este jogo é composto por 1 tabuleiro, 1 bola, 60 cartas (divididas em dois blocos: 40 cartas para os jogadores e 20 cartas para os goleiros), um encarte de regras, um encarte de consulta ao conteúdo e uma Tabela Periódica.

O tempo estabelecido para uma partida é de 20 minutos. Após este tempo, se a jogada permanecer empatada, o jogo é prorrogado por mais 10 minutos, e eventualmente, se o jogo permanecer empatado após a prorrogação, o jogo é desempatado pela cobrança de pênaltis.

São apresentadas 60 cartas divididas em dois blocos:

- 40 Cartas com perguntas para os jogadores – estas perguntas possuem três opções de resposta (a, b, c), sendo que somente uma delas é a correta.

- 20 Cartas com perguntas para os goleiros – estas perguntas não possuem alternativas de resposta.

Para iniciar o jogo, devem ser formadas duas equipes com o mesmo número de alunos. Uma equipe ficará com os jogadores de cor vermelha e a outra com os jogadores de cor verde (os jogadores são representados pelos números no tabuleiro). O número de alunos que participam da equipe não é o mesmo número de jogadores que aparecem no tabuleiro, pois é recomendável, no máximo, 4 alunos por equipe, totalizando 8 alunos entre as duas equipes.

Devem ser separados dois montes de cartas: VERDES (para os jogadores) e BRANCAS (para os goleiros). A equipe que iniciará a partida será aquela que vencer o “par ou ímpar”.

Cada equipe deverá definir a ordem de participação de cada integrante (quem será o primeiro, segundo, e assim por diante), pois as perguntas feitas devem ser respondidas cada vez

por uma pessoa diferente da equipe. Sendo assim, cada participante será responsável por acertar ou errar a resposta representando todo o grupo.

A bola deve ir para o time que venceu o "par ou ímpar" e ser colocada no jogador mais próximo do meio de campo (jogador 7). A equipe que não está com a posse da bola (perdeu no par ou ímpar) deve iniciar com as perguntas de cor VERDE (pergunta do jogador) para a equipe que está com a posse da bola.

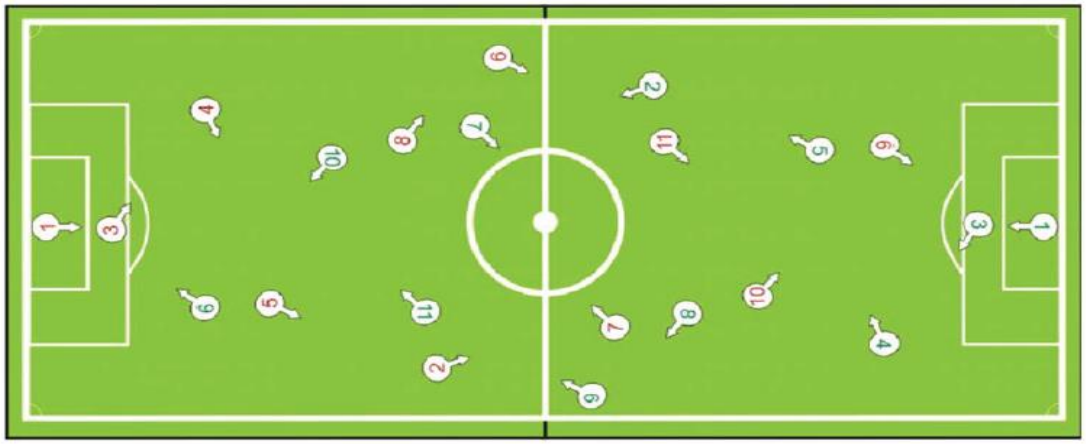
As perguntas possuem três opções de resposta, sendo que somente uma delas é a correta. À medida que a equipe acerta as perguntas, a bola vai passando de jogador para jogador na direção das setas que estão marcadas no campo até que ela chegue ao atacante (jogador que está prestes a fazer o gol). Nesse momento (quando a bola está no jogador 9), o time que está com a posse da bola, deverá fazer uma pergunta (cartas BRANCAS) para o goleiro (o aluno que está na vez de responder) do time adversário. Essa pergunta é um pouco mais difícil, pois não são dadas as alternativas de resposta. Caso o goleiro adversário erre, a equipe com a bola marca o gol e ela volta para o meio de campo, passando, em seguida, para o outro time. Caso o goleiro acerte a resposta, significa que defendeu o gol recuperando a posse da bola para seu time. A partir deste momento a bola vai para o jogador da equipe do goleiro que a defendeu e que estiver mais próximo deste (jogador número 3). A equipe que perdeu o gol começa, então, a fazer as perguntas para os adversários. Em qualquer momento do jogo, quando uma equipe erra a resposta, a bola passa para o jogador adversário mais próximo do jogador que estava com a bola. A equipe que fizer a maior quantidade de gols, no tempo previsto, vence o jogo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO E/OU SUGESTÃO DE AVALIAÇÃO

Pode-se perceber com a prática que os alunos se interessam mais pela Tabela Periódica, e procuram estudar para poderem jogar, e com a prática, eles conseguem fixar melhor o conteúdo, e de forma mais ativa e dinâmica, além de desenvolverem seu protagonismo e proatividade, bem como o senso investigativo, crítico e criativo, além de terem que trabalhar em equipe, pois todos os integrantes dos grupos precisam estar alinhados em suas ações.

O trabalho com jogos para ensinar conceitos que costumam ser tão complexos mostrou-se uma excelente ferramenta para o desenvolvimento do ensino aprendizagem. E essa prática pode ser aplicada tanto para avaliações diversificadas, fixação de conteúdos, melhoria no ensino-aprendizagem dos alunos.

Figura 1. Exemplo de tabuleiro de Quimibol.



Fonte: Ludoteca ..., [2021].

5 REFERENCIAS

LUDOTECA DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO. **Quimibol:** Revisando a Tabela Periódica. Essentia Editora. Disponível em: file:///C:/Users/Ulysses/Downloads/dokumen.tips_quimibol-revisando-a-tabela-perio-2016-05-02-para-isso-sao-formadas.pdf. Acesso em: 28 jul. 2021.

6 LITERATURA CONSULTADA

FERREIRA, E. A. et al. **Aplicação de jogos lúdicos para o ensino de química: auxilio nas aulas sobre tabela periódica**. Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia, v. 1, 2012. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enect/2012/Comunicacao_177.pdf. Acesso em: 10 jun. 2019.

LIMA, E. C. et al. Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química. **Revista Eletrônica Educação em Foco**, v. 3, p. 1-15, 2011. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/3ed_foco_Jogos-ludicos-ensino-quimica.pdf. Acesso em: 28 maio 2019.

RODRIGUES, E. de M. P. **A história da Química de maneira divertida**. Londrina: Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE do Governo do Estado do Paraná. 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_qui_uel_elainedemattospireslazaretti.pdf. Acesso em: 28 maio 2019.

SILVA, R. J. D. et al. **Trilhando o conhecimento sobre as Ligações Químicas**: Jogos Lúdicos na perspectiva de Ensino-Aprendizagem Química. In: ANAIS DO II CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., v. 1, 2015.

BIOLOGIA E CIÊNCIAS

Capítulo 5

TRÍADE DA MEMÓRIA: OS BIOMAS BRASILEIROS

Nathália Suemi Saito[1]

Conteúdo: Biomas brasileiros.

Descritor do PAEBES:
Essa atividade foi desenvolvida na disciplina de Ciências para o 7º ano do Ensino Fundamental II com o intuito de propiciar ferramentas para atender aos descritores:
D19 - Identificar comportamentos individuais e coletivos voltados para a preservação do meio ambiente.
D21- Reconhecer causas/consequências de problemas ambientais.
Para o Ensino Médio, a atividade poderá ser aplicada para o desenvolvimento dos descritores:
D60 - Reconhecer causas de desastres ecológicos, relacionados à ação antrópica.

1 INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, os jogos são utilizados no ensino em diversas áreas, pois acreditava-se que os mesmos desenvolviam a imaginação, a curiosidade e a própria aprendizagem de maneira alegre e eficaz (CANTO; ZACARIAS, 2009). Entretanto, no mundo moderno, essa estratégia demorou a ser aceita no ambiente educacional como algo que pudesse ser tão educativo quanto um livro didático convencional (GOMES; FRIEDRICH, 2001).

[1] Prof. EEEFM "Sirena Rezende Fonseca"

Hoje, entende-se que o uso de jogos didáticos no processo de ensino traz inúmeros benefícios para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes, além de trabalhar o desenvolvimento cognitivo, relações interpessoais com professores e demais alunos e posturas e ações dentro da sua comunidade/sociedade (GONZAGA et al., 2017).

No ensino de ciências e biologia, alguns temas como os "Biomas Brasileiros", embora façam parte do conteúdo programático de diversos níveis de ensino são, segundo Canto e Zacarias (2009), ignorados pela falta de tempo ou dificuldade na transmissão das informações pelos professores. Esses autores afirmam ainda que os jogos lúdicos contribuem para o processo de ensino e aprendizagem dos biomas brasileiros de forma motivante e divertida com alunos.

1.1 OBJETIVOS

- Desenvolver nos alunos habilidades e competências por meio da construção de jogo de memória/cartas (Jogo didático) dos ecossistemas brasileiros.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

- papelão;
- 03 folhas de papel A4;
- lápis;
- caneta;
- canetinha ou lápis de cor;
- tesoura sem ponta;
- cola.
- régua.

3 PROCEDIMENTOS

Os alunos são apresentados ao tema pelo professor da disciplina por meio de vídeos e imagens. São estimulados a debater sobre as principais características da fauna, da flora e da degradação dos ecossistemas por meio dos conhecimentos prévios dos alunos.

Após esse primeiro contato, forneça aos alunos materiais impressos (ou utilize o livro didático) com informações sobre os biomas brasileiros.

Distribua 03 folhas de papel A4 para cada aluno.

Os alunos deverão construir cartas, com o auxílio da régua, com dimensões de 10 cm x 6 cm. Cada folha será possível a construção de 08 cartas.

Deverão ser considerados 06 Biomas principais e 02 Zonas de transição. Para cada área deverá ser confeccionada 03 cartas, totalizando 28 cartas:

- 1ª carta: nome do Bioma;
- 2ª carta: características da fauna (com exemplos de animais típicos);
- 3ª carta: características da flora (com exemplos de plantas típicas).

Corte as cartas e cole-as, individualmente, no papelão para tornar o material mais resistente e fácil de manipular (FIGURA 1).

Embaralhe as cartas, vire todas de cabeça para baixo e comece a jogar como um jogo da memória. Para ganhar o aluno deverá encontrar as três informações do bioma (nome, fauna e flora).

Figura 1. Demonstração de trabalhos.



Fonte: Arquivo da autora.

Caso deseje, as cartas poderão ser usadas como cartas de baralho onde os jogadores têm por objetivo a construção de trincas. Deve-se considerar no máximo três jogadores. Para dar início, são distribuídas quatro cartas para cada jogador e o restante das cartas forma o "morto" (cartas a serem compradas). O jogador selecionado para começar deverá comprar uma carta do "morto" e eliminar uma carta de sua mão que não tem interesse. O jogo segue em sentido horário e os próximos jogadores têm a opção de comprar carta do "morto" ou optar por recolher todas as cartas descartadas até o momento, devendo em seguida descartar uma carta de suas mãos. Vence aquele que conseguir baixar mais trincas. Cada trinca vale 10 pontos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o desenvolvimento da atividade os alunos demonstraram grande segurança e conhecimento sobre os biomas brasileiros.

Aplicou-se teste rápido “quem sou eu?” para verificação da aprendizagem. O teste consistiu em dividir a sala em dois grupos. As cartas foram sorteadas aleatoriamente e a informação foi direcionada aos grupos. Cada resposta correta valia um ponto. Vence quem marca mais pontos.

O grupo da vez tinha tempo em discutir entre os integrantes a possível resposta correta. Essa etapa tinha o propósito de desenvolver competências socioemocionais no pilar “Aprender a Conviver”.

5 REFERENCIAS

CANTO, A. R.; ZACARIAS, M. A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. **Ciências & Cognição**, v. 14, p. 144-153, 2009.

GONZAGA, G. R. et al. **Jogos didáticos para o ensino de Ciências**. Educação Pública. v. 17, ed. 7, 2017.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A. Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA. 1., **Anais** [...] Niterói: Madgráfica, 2001. p. 389-392.

Capítulo 6

GNÔMON E OS MOVIMENTOS DA TERRA

Nathália Suemi Saito[1]
Francilaine Carvalho Queiroz[1]

Conteúdo: Movimentos relativos entre a Terra e o sol.

Descritor do PAEBES: Essa atividade foi desenvolvida nas turmas de 6º ano do Ensino Fundamental II. Entretanto, não apresenta um descritor específico, contudo é base para inúmeros outros descritores.

1 INTRODUÇÃO

Se observássemos um gnômon durante um ANO inteiro, as sombras estariam no mesmo lugar todos os dias, no mesmo horário? Por quê?

A resposta é NÃO.

A posição da Terra em relação ao Sol se altera durante o ano devido ao movimento de translação, que a Terra realiza ao redor do Sol. Esse movimento altera a posição do Sol no céu ao longo do ano e, portanto, se observássemos a sombra do gnômon (objeto usado pelos povos antigos para medir o tempo com base nas diferentes medidas dos comprimentos das sombras projetadas pelo Sol durante diferentes períodos do dia e do ano) todos os dias ao longo do ano, em um mesmo horário, sua posição e seu tamanho seriam diferentes.

[1] Prof. EEEFM “Sirena Rezende Fonseca”

Com o desenvolvimento do homem primitivo e a necessidade de conhecer seu ambiente, a segurança de sair e retornar de uma caçada, bem como, posteriormente, selecionar o melhor período de plantio e colheita determinou o desenvolvimento de observações relacionadas a duração do dia e da noite e das estações do ano.

Diante disso, o conhecimento de que objetos projetavam diferentes sombras ao longo do dia e dos meses de forma diferente, propiciou o desenvolvimento de instrumentos simples, como o Gnômon vertical, que nada mais é que uma simples vareta fincada verticalmente em um solo plano em um local iluminado pela luz solar que permite observar sua sombra (KHAN ACADEMY, 2021).

Com esse instrumento primitivo, os povos antigos passaram a estudar e a interpretar o movimento aparente do Sol. Também puderam inferir que o movimento aparente do Sol não acontece sempre na mesma trajetória; puderam perceber que a órbita se modifica ao longo do ano.

1.1 OBJETIVO

- Compreender que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol.

1.2 HIPÓTESES

O que será que acontecerá com a sombra da vareta depois de uma hora?

Provoque os alunos a pensar em suposições e possibilidades de explicações para o que se observa e que devem ser testadas de algum modo para que possam confrontá-las depois da observação que irão realizar.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

- 1 folha tamanho A3 (29,7 × 42,0 cm) ou 2 folhas tamanho A4, unidas com fita adesiva ou cola pelo lado maior);
- massinha para modelar (pode ser feita com trigo);
- palito de madeira para churrasco (ou um galho fino de uma árvore);
- esquadros, transferidores, réguas;

- canetinhas.

3 PROCEDIMENTOS

Lance algumas perguntas disparadoras como:

1. Como sabemos quando é dia ou noite?
2. Por que existem os dias e as noites?
3. Sem olhar em relógios, que horas vocês acham que devem ser agora? Como chegaram a essa conclusão?
4. Como vocês imaginam que era medido o tempo antes da invenção do relógio?
5. O Sol está sempre na mesma posição em todos os horários? Vocês acham que há alguma relação entre a posição do Sol e o horário do nosso dia?
6. Como se formam as sombras? Elas são do mesmo tamanho em todos os horários do dia?

Há algum horário do dia em que não produzimos sombras?

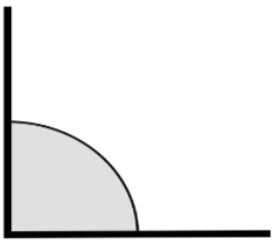
Após as perguntas disparadoras, peça para que os alunos registrem respostas para cada pergunta em folha separada para ser analisada pelo professor.

3.1 CONSTRUINDO O GNÔMON

Essa atividade poderá ser executada como trabalho em grupo na escola ou para casa. Porém, em ambas as situações deve-se sugerir aos alunos a escolha de um local com incidência COSNTANTE de luz solar (sugere-se realizar a atividade em um dia que não esteja nublado).

Primeiramente use a massinha para prender o palito à folha, de maneira a formar um ângulo de 90° (FIGURA 1).

Figura 1. Ângulo de 90º.



ATENÇÂO: a superfície onde a folha será apoiada deve ser plana (sem inclinação) e rígida.

Pode-se usar o esquadro ou transferidor para ter certeza dessa inclinação, de forma que usando o esquadro, um dos seus lados deve estar alinhado ao chão enquanto o outro deve estar alinhado ao palito de madeira. Em seguida, a montagem do experimento deve ocorrer em local em que esteja batendo sol e que possa ficar fixo ao longo do dia no mesmo lugar.

3.2 INICIANDO A COLETA DE DADOS

Assim que o esquema acima estiver pronto, os alunos devem marcar na folha a extremidade da sombra da vareta e anotar ao lado o horário da observação. Além disso, deverão medir o comprimento da sombra naquele momento com a régua. Esse procedimento deverá ser repetido de hora em hora.

A CADA HORA DEVERÃO MARCAR NA FOLHA O TAMANHO DA SOMBRA E O HORÁRIO QUE FOI FEITA A MEDIÇÃO. Observe na Figura 2 a demonstração da atividade.

Figura 2. instalação da prática e observação das sombras.



Fonte: Arquivo das autoras.

Para facilitar a organização do experimento monte um quadro como no exemplo abaixo.

Quadro 1. Exemplo para coleta e registro das informações.

Horário	**Comprimento (cm)**

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DOS DADOS

Analise os dados coletados e organizados na tabela. Observe as marcações feitas na folha com a posição da sombra da vareta ao longo do experimento.

Abra a discussão com os alunos para que apresentem respostas para o que foi observado.

Peça para que relacione a resposta com os movimentos da Terra.

Proponha a resolução dos exercícios abaixo:

01) O que aconteceu com o TAMANHO da sombra da vareta ao longo do experimento?

a) O tamanho da sombra não se alterou ao longo do experimento.

b) Manteve-se igual na parte da manhã, porém diferente na parte da tarde.

c) O tamanho da sombra foi aumentando e diminuindo ao longo do dia.

d) Foi diferente apenas na parte da manhã.

02) O que aconteceu com a POSIÇÃO da sombra da vareta ao longo do experimento?

a) A posição da sombra não se alterou.

b) A sombra manteve-se na mesma posição na parte da manhã, porém movimentou-se na parte da tarde.

c) A sombra sofreu alterações na posição ao longo do dia, deixando marcas em diferentes locais no experimento.

d) Foi diferente apenas na parte da manhã.

03) De acordo com o que você observou no experimento e com os seus conhecimentos, marque V para Verdadeiro ou F para Falso nas afirmativas a seguir:

( ) A sombra da vareta não sofreu alterações de tamanho e posição significativas ao longo do experimento.

( ) As alterações da sombra em um dia são devido ao movimento de Translação da Terra.

( ) As alterações na sombra da vareta relacionam-se ao movimento aparente do Sol no céu ao longo do dia.

( ) Podemos dizemos que esse movimento do Sol é apenas aparente, pois, nesse caso, é a Terra que se movimenta.

( ) As alterações que ocorreram na sombra da vareta ao longo do dia são causadas devido ao movimento de Rotação do planeta – movimento que a Terra realiza em torno de seu eixo imaginário.

( ) O Tamanho e a Posição da sombra é a mesma ao longo de todo o ANO, não sofrem interferência dos movimentos da Terra.

( ) Devido o movimento de Translação da Terra altera-se a posição do Sol no céu ao longo do ano e, portanto, se observássemos a sombra do gnômon todos os dias ao longo do ano, em um mesmo horário, sua posição e seu tamanho seriam diferentes.

( ) Com o experimento você conseguiria medir as horas, lembrando os objetos usados pelos povos antigos para medir o tempo com base nas diferentes medidas dos comprimentos das sombras projetadas pelo Sol durante diferentes períodos do dia e do ano.

5 REFERENCIAS

KHAN ACADEMY. **O gnômon e os movimentos da Terra**. Disponível em: https://pt.khanacademy.org/science/6-ano/terra-e-universo-6-ano/os-movimentos-da-terra/a/o-gnmon-e-os-movimentos-da-terra. Acesso em: 09 out. 2021.

6 LITERATURA CONSULTADA

MATERIAL DIGITAL DO PROFESSOR. **Movimentos da Terra**. Telaris. Disponível em: https://plurall content.s3.amazonaws.com/oeds/NV_ORG/PNLD/PNLD20/Telaris_Ciencias/6ano/02_BIMESTRE/08_VERSAO_FINAL/03_PDFS/10_TEL_CIE_6ANO_2BIM_Sequencia_didatica_1_TRTART.pdf. Acesso em: 19 jul. 2020.

Capítulo 7

O MEU BAIRRO É UM ECOSSISTEMA: PRÁTICA DE ENSINO DE BIOLOGIA EM ESPAÇO NÃO FORMAL

Eder Junior Carlos de Carvalho[1]

Conteúdo: Ecologia, Ecossistemas, Ação antrópica no ambiente.

Descritor do PAEBES:
D01 - Reconhecer os fluxos de matéria e de energia nos ecossistemas.
D60 - Reconhecer causas de desastres ecológicos, relacionadas à ação antrópica.

1 INTRODUÇÃO

A Biologia é um componente curricular da Educação Básica, e historicamente tem se preocupado e colaborado não somente com o aprendizado escolar, mas também com a formação humana dos estudantes. Teixeira (2000), relata a importância de ações pedagógicas realizadas nas escolas como ferramentas de humanização. Entendemos essa humanização como o ato de pensar coletivamente, e refletir que todos nós fazemos parte de um ambiente e temos nossas responsabilidades com o mesmo.

[1] Prof. EEEFM "Profª Maria Trindade De Oliveira"

Segundo o Currículo Básico da Escola Estadual do Espírito Santo (CBEE-ES) e o Currículo ES (ESPÍRITO SANTO, 2018a, b) - Ciências da Natureza, sugerem que a escola trabalhe ações que promovam a formação holística dos estudantes, em uma perspectiva que envolva: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) de caráter interdisciplinar.

Onde o educando seja um sujeito ativo na construção do conhecimento e o professor tenha o papel de mediador no processo de ensino/aprendizagem.

Nas aulas de Biologia, com as turmas A e B do 1º ano do Ensino Médio, foi realizado um diálogo inicial sobre o tema Ecologia com o objetivo de diagnóstico. Foi possível observar que muitos educandos não percebem que fazem parte de um ecossistema, que segundo Amabis (2013), ecossistemas são entre relações entre fatores bióticos (seres vivos) e fatores abióticos (seres não vivos) em uma determina área ou região. E os exemplos de ecossistemas citados são locais muito distantes da sua realidade, como por exemplo a Floresta amazônica, um lago ou o mar.

Percebemos então a necessidade de realizar atividades contextualizadas e que possam mostrar que esses locais são um ecossistema e que os eles fazem parte dessa natureza.

Para isso realizamos uma atividade em um Espaço Não Formal de Ensino, ou seja, um local fora do ambiente escolar, onde pode ser desenvolvida uma atividade educativa (JACOBUCCI, 2008). O trabalho foi realizado no bairro Boa Esperança no município de Ibatiba, Região Sul do Espírito Santo. Foi possível observar os componentes de um ecossistema (plantas, animais, solo, água e atmosfera), assim como perceber a ação do homem (*Homo sapiens sapiens*) nesse ambiente e as consequências dessa ação para os dias atuais.

Farfus (2011) reconhece os ambientes dentro das cidades como possibilidades de educação, utilizando os locais para o âmbito educacional, com o objetivo de formar cidadãos críticos. Muito alunos não conseguem perceber a presença de um ecossistema em seu cotidiano e entender a sua relação e os processos ecológicos que ocorrem nesses locais.

1.1 OBJETIVO

- Elaborar uma sequência didática para o conteúdo Ecologia (ecossistemas), e trabalhar em um Espaço Não Formal de Ensino, metodologia que pode possibilitar uma contextualização dos assuntos com o cotidiano do estudante.

2 DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA E RELATO DA APLICAÇÃO

A atividade foi realizada com vinte e sete (27) alunos do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professora Maria Trindade de Oliveira, localizada no município de Ibatiba, sul do Estado do Espírito Santo.

Em função da pandemia pelo coronavírus SARS-CoV-2 causador da Covid-19, várias atividades escolares foram afetadas, contribuindo para que muitos alunos perdessem o contato com o ambiente escolar formal, resultando no desinteresse dos alunos na realização de atividades escolares.

A atividade foi dividida em 3 momentos, cada um com características e objetivos bem definidos, seguindo todas as medidas preventivas contra a disseminação do vírus SARS-CoV-2 recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e Secretarias de Saúde e de Educação do Estado do Espírito Santo (SESA/SEDU).

- **Primeiro momento:** com o objetivo de diagnosticar o conhecimento prévio que os educandos possuem sobre os ecossistemas e ações humanas nesses locais, foi aplicado um questionário, composto por uma série organizada de perguntas abertas e fechadas pré-elaboradas.

- **Segundo momento:** foi realizada uma aula expositiva sobre os conceitos básicos, processos de Ecologia (produção, consumo e decomposição) com exemplificações de ecossistemas. Esses momentos ocorreram em sala de aula com os recursos audiovisuais notebook e projetor multimidia.

- **Terceiro momento:** uma semana depois mediante a autorização dos responsáveis pelos alunos e da direção da escola, realizamos uma atividade no Bairro Boa Esperança, localizado aproximadamente 1,3 km da escola. Esse bairro foi escolhido pois frequentemente sofre com enchentes e segundo relatos históricos de moradores, o leito do rio foi mudado de local, tendo hoje outro trajeto. A atividade foi acompanhada por um professor de geografia da escola e por um estagiário do curso de Ciências Biológicas Licenciatura, possibilitando assim uma ação interdisciplinar.

No trajeto foram feitas paradas estratégicas onde foi observado alguns aspectos em que a ação do homem está causando um desequilíbrio no ecossistema, por exemplo esgoto sendo lançado no rio e marcas das enchentes nas paredes das casas.

Ao chegar em um local estratégico do bairro, uma moradora que reside naquela área por mais de 50 anos, que tinha sido previamente convidada a participar da aula, explicou para os educandos como era aquele local na sua infância, as brincadeiras que faziam no rio, os peixes

que pescavam entre outras atividades.

Nesse mesmo local conseguimos mostrar os efeitos da cultura cafeeira na região, levando em consideração o uso de agroquímicos frequentemente usados pelos produtores e como esses produtos podem afetar a vida no rio. Na mesma área foi possível exemplificar os componentes de um ecossistema in loco, mostrando as interações entre os seres vivos e o ambiente local.

- **Quarto momento:** de volta para escola, os educandos responderam outro questionário relacionado com o conteúdo trabalhado e um bate papo foi realizado com relatos de experiências dos estudantes em relação à aula em espaço não formal.

3 QUESTIONÁRIOS

3.1 QUESTIONÁRIO INICIAL

Prezado(a) aluno(a), gostaria que preenchesse este questionário com algumas perguntas referentes nossa aula de Biologia, intitulada Meu Bairro É Um Ecossistema. Peço-lhe que responda as perguntas com clareza e sinceridade. Desde já, agradeço a sua contribuição!

Nome:_____Idade: _____
Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino
Em qual bairro você mora? _____

1- Como a disciplina de Biologia contribui para/na sua vida?

2- O seu bairro é um ecossistema? Explique

3- Cite alguns exemplos de fatores bióticos e abióticos presentes no seu bairro.

4- Em sua opinião, qual é a importância da Ecologia para o seu cotidiano?

5- Você já participou de alguma aula em Espaços Não Formais de Ensino (ENFE)? Comente.

6- Quais são os principais problemas ambientais da região em que você vive?

7- Você se considera um(a) cidadão(ã) que contribui para a qualidade do bairro em que vive?
( ) Muito ( ) Um pouco ( ) Não ( ) Não sei
Por quê?

3.2 QUESTIONÁRIO FINAL

Prezado(a) aluno(a), gostaria que preenchesse este questionário com algumas perguntas referentes nossa aula de Biologia, intitulada Meu Bairro É Um Ecossistema. Peço-lhe que responda as perguntas com clareza e sinceridade. Desde já, agradeço a sua contribuição!

Nome:_____Idade: _____
Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino
Em qual bairro você mora? _____

1- O que é um ecossistema? Dê alguns exemplos.

2- Como cidadãos e seres integrantes dos sistemas ecológicos, o que podemos fazer para amenizar os problemas ambientais gerados nos ecossistemas urbanos?

3- Como você avalia sua aprendizagem dos conteúdos de escolares através do uso de Espaços Não Formais de Ensino (ENFE)?
( ) Muito Ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Boa ( ) Muito Boa
Por quê?

4. As metodologias utilizadas durante as aulas em Espaços Não Formais de Ensino contribuíram para a sua aprendizagem sobre os conteúdos de Ecologia (ecossistemas)?
( ) Não ( ) Talvez ( ) Sim
Por quê?

5. Você gostaria de expressar sua opinião (comentários, críticas e/ou sugestões) sobre as atividades desenvolvidas em Espaços Não Formais de Ensino e/ou os temas abordados?

6- Como você classifica uma aula realizada em um Espaços Não Formais de Ensino?
Explique

7- De acordo com a aula ministrada no Espaço Não Formal de Ensino, qual conteúdo de outra disciplina você consegue relacionar com o local em que realizamos a aula?

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fazendo uma análise dos formulários respondidos pelos alunos antes e depois da realização da atividade, podendo verificar as concepções que os educandos trazem sobre os aspectos relacionados ao tema ecossistema. E verificar as consideráveis mudanças nas respostas relacionadas à percepção dos alunos quanto ao conteúdo trabalhado. Analisando a pergunta relacionada a se "O seu bairro é um ecossistema?" No primeiro questionamento, muitos alunos não conseguiam descrever a localidade em que residem como sendo um ecossistema. Porém após a realização da atividade, nota-se uma melhora na associação entre área em que residem com os fatores que compõem um ecossistema.

Com relação a pergunta "Cite alguns exemplos de fatores bióticos e abióticos presentes no seu bairro". No primeiro questionário foi observado que os alunos quando citavam exemplos eram em números relativamente pequenos. No entanto, ao analisar a mesma pergunta no terceiro momento, conseguimos detectar que os exemplos citados pelos estudos eram ricos em detalhes e em maior número.

Dentro da pergunta "qual é a importância da ecologia para o seu cotidiano?" Ao comparar os dois questionários, grande parte dos alunos atribuíram de diferentes formas a importância da ecologia para o seu cotidiano. Na maior parte das vezes associando as questões ecológicas com a qualidade de vida das pessoas nas áreas em que residem.

Outro ponto observado, foi o comportamento dos alunos durante o percurso até o bairro. Durante a ida, eles apresentavam-se poucos participativos, não faziam comentários durante o trajeto permanecendo imparciais durante a realização da atividade. Porém esse comportamento dos alunos mudou de forma considerável, durante o retorno para a escola, muitos questionamentos pertinentes ao assunto estudado foram feitos, a observação das mudanças que ocorreram nesse local, e como isso impactou negativamente na sociedade. Alguns alunos perceberam e mostraram para os outros colegas as marcas das enchentes nas paredes das casas, observando também os canos que jogam o esgoto doméstico diretamente nos rios.

Durante a realização da atividade certos alunos, conseguiam fazer associações entre os componentes de um ecossistema no momento exato da aula, fato observado quando um aluno diz por exemplo: "aquele pássaro faz parte do fator biótico".

Durante a roda de conversa, em sala de aula, 84% dos educandos classificaram a utilização de espaços não formais como prática pedagógica boa ou muito boa. Resultado que justifica a sua importância no processo de ensino/aprendizagem colaborando na formação de um indivíduo crítico, consciente das suas atribuições e responsabilidades dentro do ambiente que estão inseridos.

Figura 1. Observação de locais onde a ação humana causou transtornos ambientais.



Fonte: Arquivo do Autor

Figura 2. Alunos durante o trajeto para o bairro de estudo (ENFE).



Fonte: Arquivo do Autor

Figura 3. Observação do leito do rio



Fonte: Arquivo do Autor

Figura 4. Roda de conversa com os alunos.



Fonte: Arquivo do Autor

Figura 5. Aula expositiva com o auxílio de slides para a turma.



Fonte: Arquivo do Autor

5 REFERENCIAS

AMABIS, J. M. **Biologia em contexto**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

ESPÍRITO SANTO. **Currículo Básico da Escola Estadual**. 8v. Vitória: SEDU, 2009a. Disponível em: https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/Curr%C3%ADculo/SEDU_Curriculo_Basico_Escola_Estadual_(FINAL).pdf. Acesso em: 09 set. 2021.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria da Educação. **Ensino médio**: área de Ciências da Natureza/Secretaria da Educação. V.02 – Vitória: SEDU, 2009b. 128 p. Disponível em: https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/Ensino%20M%C3%A9dio%20-%20Volume%2002%20-%20Ci%C3%AAncias%20da%20Natureza.pdf. Acesso em: 09 set. 2021. Acesso em: 09 set. 2021.

FARFUS, D. **Espaços educativos**: um olhar pedagógico. Editora IBPEX, 2011.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica**. Em Extensão: Uberlândia, v. 7, 2008.

TEIXEIRA, P. M. M. **Ensino de biologia e cidadania**: o técnico e o político na formação docente. 2000. 316 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2000. Disponível em: http://hdl.handle.net/11449/90979. Acesso em: 09 set. 2021.

6 LITERATURA CONSULTADA

GOHN, M. D. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006.

MARKONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SILVA, H. G. da; INFANTE-MALACHIAS, M. E. Biologia da autonomia: a importância da temporalidade de freire e do fenômeno histórico de maturana para o ensino de biologia. **Revista Inter Ação**, [S. l.], v. 42, n. 1, p. 159–175, 2017. Disponível em: https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/41637. Acesso em: 11 set. 2021.

Capítulo 8

IMPORTÂNCIA DA HIGIENE EM TEMPOS DE PANDEMIA

Nathália Suemi Saito[1]
Silvia Kátia de Souza Ramanhole[1]
Josiano Silva Freitas[1]

Conteúdo: Microbiologia: a identificação de seres vivos.

Descritor do PAEBES:

Essa atividade foi uma prática interdisciplinar desenvolvida no Ensino Fundamental entre as disciplinas de Ciências e História, com as turmas do 8º ano.

Descritores do Ensino Fundamental (Matriz de referência Ciências da Natureza 9º ano):
D22 - Identificar as principais doenças humanas causadas por vírus, bactérias, fungos e helmintos bem como formas de evita-las.
D25 - Reconhecer comportamentos de risco à saúde coletiva e individual.

Poderá ser aplicada no Ensino Médio atendendo alguns descritores:
D49 - Identificar os grupos de seres vivos dos reinos Monera, Protista, Fungi, Animallia e Plantae.
D66 - Caracterizar as principais doenças que afetam a população brasileira, destacando entre elas as infectocontagiosas, parasitárias, degenerativas, ocupacionais, carências, sexualmente transmissíveis e provocadas por toxinas ambientais.

[1] EEEFM "Sirena Rezende Fonseca"

1 INTRODUÇÃO

Os microrganismos despertam a curiosidade, o fascínio e, principalmente, o medo seja pela realização de processos imprescindíveis à sustentabilidade de ecossistemas, seja por seu caráter patogênico (BOAS; MOREIRA, 2012).

A dificuldade na compreensão de conceitos básicos no Ensino de Ciências, como o termo Microrganismo, evidenciado em escolas por todo o mundo (BYRNE; SHARP, 2006; BOAS; MOREIRA, 2012), torna uma barreira na construção do conhecimento científico em crianças e adolescentes do Ensino Fundamental devido à não utilização do conhecimento das vivências cotidianas dos alunos associada à falta de professores habilitados.

Entretanto, com base em Sforni e Galuch (2006), entende-se que integrar o conhecimento científico aos espontâneos é prescindível à formação consciente e concreta diante da realidade, no qual favorece a formação de conhecimentos científicos pelos alunos, bem como os prepara e os fortalece para enfrentar problemas do cotidiano, principalmente, no contexto atual da Pandemia do Covid-19 (Sars-Cov-2).

1.1 OBJETIVO

- Conscientizar os alunos sobre a existência de microrganismos e a importância da higienização correta das mãos e dos materiais de uso cotidiano com o intuito de minimizar os impactos da pandemia do Covid-19.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

2.1 PARA O MEIO DE CULTURA

- 1 pacote de gelatina incolor;
- 1 xícara de caldo de carne;
- 1 copo de água.

Dissolver a gelatina incolor na água, conforme instruções do pacote. Misturar ao caldo de carne.

Pode-se ainda utilizar preparado comercial pronto de DBA (Dextrose, Batata e Ágar).

2.2 PARA A EXPERIÊNCIA

- Placas de petri com o meio de cultura cobrindo o fundo;
- Cotonetes;
- Soro fisiológico;
- Filme plástico;
- Etiquetas adesivas;
- Caneta.

3 PROCEDIMENTOS

Antes do experimento os alunos deverão responder um questionário para avaliar os conhecimentos prévio sobre o tema. Essa prática deve ser aplicada antes de qualquer introdução sobre o conteúdo.

Para a coleta dos dados (isolamento e visualização de microrganismos) os alunos deverão passar o cotonete úmido no soro fisiológico sobre superfícies como:

- O chão ou entre os dentes, mochila ou entre os dedos dos pés (de preferência depois de eles ficarem por um bom tempo fechados dentro dos tênis!).
- Falar em frente a uma placa por 1 (um) minuto.
- Usar um dedo sujo (impressão digital) ou uma nota de 2 reais.

No caso de usar os dedos sujos, sugere-se que a mesma pessoa lave bem as mãos e em seguida, em uma nova placa, faça a impressão das digitais novamente.

- Deixar as placas abertas em diferentes espaços da escola, como salas de aula e dos professores, banheiros e pátio (Exposição da placa no ambiente por 1h e por 2 horas);
- Usar fio de cabelo não lavado recentemente.

Para cada superfície selecionada deverá utilizar um cotonete para que não ocorra contaminação cruzada.

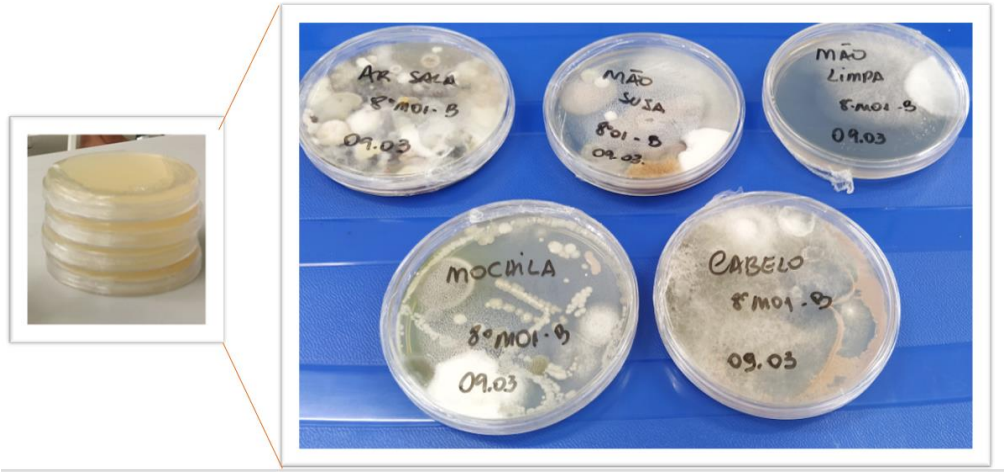
O esfregaço deve ser feito em sentido de zig-zag, levemente sobre o meio de cultura, para contaminá-lo. Tampe as placas de petri com filme plástico. Marque nas etiquetas adesivas o tipo de contaminação (superfície de coleta).

Após as coletas armazene o material em estufa a 25 °C ou em local com temperatura semelhante. Depois de três dias, observe as alterações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a verificação das alterações nas placas de petri o professor deve estimular a discussão e o debate entre os alunos. Direcione o debate para que os alunos concluam e confirmem, por meio da evidência, a existência de microrganismos a nossa volta. Aproveite a oportunidade para fazer a comparação dos resultados obtidos com as mãos sujas e com as mãos limpas.

Figura 1. Placas de petri antes e após as coletas.



Fonte: Arquivo dos Autores

O professor de Ciências/Biologia deve dar ênfase à importância da higienização em tempos de pandemia, mas deve atentar-se para que os alunos também tenham conhecimento da necessidade de certos organismos microscópicos para o bem estar e saúde do ser humano.

Já o professor de História deverá aproveitar os resultados obtidos e visualizados para introduzir e discutir as diversas doenças que já afetaram a humanidade, principalmente, no período das grandes navegações.

Essa prática poderá ser aplicada em diversos momentos ao longo do Guia de aprendizagem da disciplina de Biologia. Por exemplo, na compreensão da transmissão de doenças, na utilização de microrganismos no desenvolvimento de alimentos, na caracterização e identificação dos grupos de seres vivos, no estudo da reprodução dos seres vivos (Monera e Fungi), etc.

Após a prática os alunos deverão responder novamente o questionário proposto no início da atividade.

4.1 QUESTIONÁRIO

1) Você sabe o que é um microrganismo?

2) Você já visualizou um microrganismo?

3) Neste exato momento existem microrganismos na sua mão?

4) E ao nosso redor?

5) Os microrganismos podem causar doenças?

6) Os microrganismos podem auxiliar nosso corpo ou nossa saúde?

7) Ao ingerir microrganismos, você sempre passara mal ou ficará doente?

8) Hábitos de higiene podem afetar a qualidade de vida?

9) Dê exemplos de hábitos de higiene.

10) A convivência entre diferentes povos e culturas pode ocorrer trocas de microrganismos?

11) Na história da humanidade o encontro de povos e culturas pode afetar o crescimento populacional?

12) O encontro entre povos e culturas pode afetar a resistência da população contra doenças?

13) Vivemos em um momento de pandemia. Como a higiene pessoal afeta a transmissão, disseminação ou mesmo contenção da doença?

14) O uso de produtos para assepsia, como álcool, desinfetantes e sabão pode reduzir a presença dos microrganismos?

15) Mãos lavadas possuem menos microrganismos?

16) Em seus materiais pessoais e no ambiente escolar possui microrganismos?

17) Vacinas e remédios podem ser feitos a partir de microrganismos?

5 REFERENCIAS

BOAS, R. C. V.; MOREIRA, F. M. de S. Microbiologia do Solo no Ensino Médio de Lavras, MG. **Revista Bras. Ci. Solo**, v. 36, p. 295-306, 2012.

BYRNE, J.; SHARP, J. Children‟s ideas about micro-organisms. **School Science Review**, v. 88, n. 322, september 2006.

SFORNI, M. S. F.; GALUCH, M. T. B. Aprendizagem Conceitual nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. **Educar em revista**, n. 28, jul-dez, 2006.

Capítulo 9

JOGO DAS ORGANELAS

Paulo Sérgio Ferreira Nunes[1]

Conteúdo: Biologia: Citoplasma e Organelas.

Descritor do PAEBES: D55 - Identificar a importância das organelas e do núcleo para o metabolismo celular.

1 INTRODUÇÃO

O estudo da célula é de extrema importância para entendermos como nosso corpo funciona, bem como, tomar medidas que visem a manutenção do bem-estar de nosso organismo. No entanto, muitos alunos relatam dificuldades no estudo de citologia devido ao grande número de nomes e termos "técnicos" que esse conteúdo possui. Assim, faz-se necessário encontrar alternativas pedagógicas que trabalhem esse conteúdo de forma consistente e motivadora. Toda a prática foi adaptada de Rossetto (2010).

1.1 OBJETIVO

- Trabalhar o conteúdo de citologia, especificamente organelas, de forma lúdica através de um jogo.

[1] EEEFM "Mercês Garcia Vieira"

2 MATERIAIS UTILIZADOS

- Folhas de Papel;
- Computador;
- Impressora;
- Material para Plastificação.

3 DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA

1. Explicar de forma breve o conteúdo de citoplasma e suas organelas.

2. Pedir que os alunos façam uma pesquisa de 4 características de cada organela estudada. O professor precisa deixar claro que são quatro características únicas de cada organela que não podem ser repetir nas outras organelas. Cada organela também deverá ter uma carta com a imagem da mesma. Essa imagem pode ser confeccionada pelos alunos ou retirada da internet. (Veja Anexo 1. São dez organelas no total)

3. Confeccionar as cartas e digitar nelas as características descritas pelos alunos. Imprimir as cartas e plastificá-las. O jogo completo terá 50 cartas. Dez cartas com as imagens das organelas e quarenta cartas definindo as características específicas das mesmas.

4. Aplicar o jogo na sala de aula. Este jogo deve ser aplicado para grupos de 10 ou de cinco alunos. Se for um grupo de 10 cada aluno recebe 5 cartas. Se for um grupo de 5 cada aluno recebe 5 cartas e nesse caso apenas metade do baralho vai ser usado (25 cartas). O objetivo é juntar as 5 cartas correspondentes à mesma organela na mão. Caso o grupo seja de cinco alunos, recomenda-se que o professor troque as organelas a cada partida.

O jogo começa quando um jogador passa para o próximo uma das cartas que tem na mão. Se a carta for de interesse o jogador pode ficar com ela devendo passar outra carta para o próximo jogador. Se não for de interesse ele pode passar para o próximo jogador. A jogada prossegue da mesma forma, sendo que a cada jogada o aluno precisa descartar uma carta e passar para o jogador do lado. Vence o primeiro que juntar as 5 cartas correspondentes à mesma organela.

DICA: Seria interessante que o professor participasse das primeiras rodadas com os alunos para que eles entendessem a dinâmica do jogo. Também é interessante que ele fique bem atento às

partidas para evitar possíveis trapaças por parte dos alunos, para que não afete a experiência dos outros.

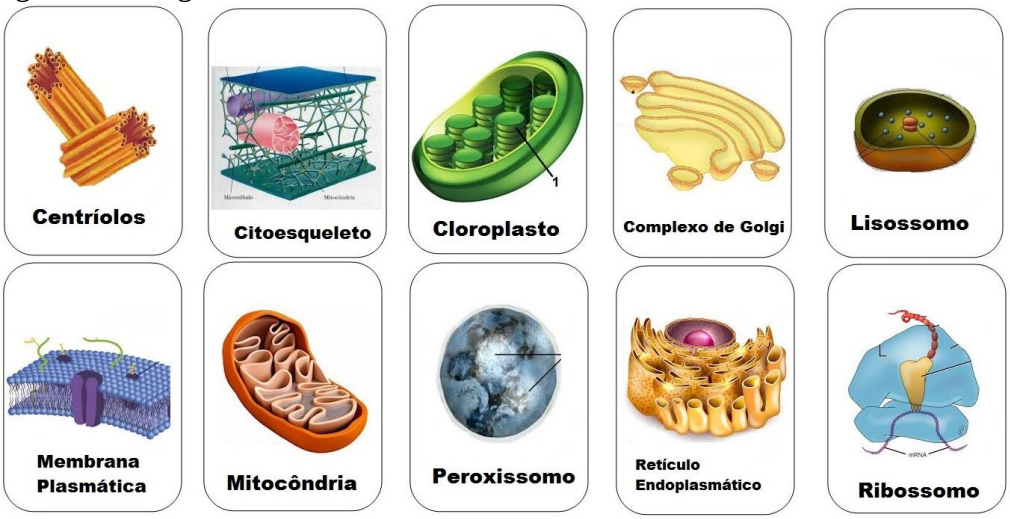
4 SUGESTÃO DE AVALIAÇÃO

Esse jogo elimina o fator sorte. O aluno só conseguirá juntar as cinco cartas correspondentes à mesma organela se ele realmente tiver entendido o conceito. O jogo também favorece a memorização das características ao passo que os alunos podem assimilar o conteúdo enquanto jogam. A avaliação fica a critério do professor, algumas sugestões seguem abaixo:

A avaliação pode ser qualitativa: na participação no jogo, na assiduidade das tarefas que envolvem a preparação do jogo e na disposição de contribuir com a prática.

A avaliação também pode ser quantitativa: o professor pode promover diversas rodadas atribuindo uma pontuação para o vencedor, de modo que aquele que vencer mais vezes obterá maior pontuação. Ele pode também avaliar a pesquisa feita pelos alunos acerca da exatidão das informações expostas ali.

Figura 1. Figuras das Organelas.



5 REFERENCIAS

ROSSETTO, Estela S. Jogo das organelas: o lúdico na Biologia para o Ensino Médio e Superior. **Revista Iluminart**, v. 1, n. 4, p. 118-123, 2010.

Capítulo 10

VISUALIZAÇÃO E MANUSEIO DE VÍSCERAS SUÍNAS

Carla Leal Soares[1]

Conteúdo: Ciências/Biologia.

Descritor do PAEBES:

D18 - Identificar as relações ecológicas estabelecidas entre os seres vivos.

D23 - Identificar órgãos e sistemas do corpo humano, relacionando-os às suas funções;

D22 - Identificar as principais doenças humanas causadas por vírus, bactérias, protistas, fungos e helmintos, bem como formas de evitá-las.

1 INTRODUÇÃO

Nada substitui a prática. Anos de estudo podem cair por terra com a observação do mundo real, desde que feita de forma organizada e com base em métodos que garantam a coleta de resultados para análise e descoberta.

Possibilitar aos alunos relacionar os conhecimentos populares aos conhecimentos que a escola oferece é uma forma rica de ensinar.

[1] EEEFM "Pedro de Alcântara Galveas"

1.1 OBJETIVO

- Compreender como o corpo funciona, devido à semelhança dos órgãos de suínos com os de humanos. Reforçar os conhecimentos de anatomia e como determinadas doenças e enfermidades atuam, como certas substâncias melhoram ou pioram problemas de saúde. Enfatizar, também, a formação dos órgãos pelos diferentes tipos de tecidos e as diferenciações dos sistemas do corpo.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

- Vísceras suínas adquiridas em açougue;
- material cortante;
- bomba de ar;
- microscópio e luvas.

SUGESTÃO: Durante a prática é interessante ter também um computador ligado, com material já estruturado, para que os alunos possam comparar os órgãos suínos aos de humanos, assim como o funcionamento dos órgãos e seus respectivos sistemas.

3 DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA

Solicitar em açougue peça de vísceras em estado mais completo possível, e de preferência com órgãos como coração e pulmões sem perfurações, para melhor aproveitamento.

Sugestão: peça com língua, esôfago, traqueia, pulmões, coração e rins (separadamente)

Os alunos visualizam a peça inteira e o professor revisa os conhecimentos sobre anatomia enfatizando os sistemas cardiovascular e digestório, relacionando os termos científicos com os de conhecimento popular, (ex: bofe: pulmões; bucho: estômago).

No caso de peça com pulmões intactos, é possível a realização de simulação de intubação com bomba de ar manual, introduzindo a cânula de ar na traqueia e insuflando os pulmões.

Também é possível, realizar a dissecação do coração, com a abertura do mesmo para a visualização das estruturas internas, assim como fazer lâmina histológica para visualização imediata e/ou posterior em microscópio, podendo ser evidenciados diferentes tipos de tecidos.

Figura 1. Visualização de pulmões.



Fonte: Arquivos da autora.

Figura 2. Distinção entre esôfago e traqueia.



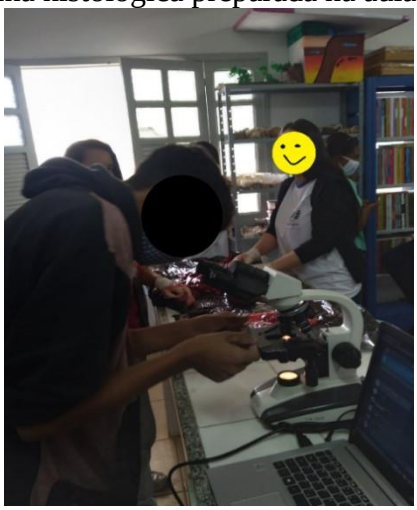
Fonte: Arquivos da autora.

Figura 3. Coração.



Fonte: Arquivos da autora.

Figura 4. Visualização de lâmina histológica preparada na aula.



Fonte: Arquivos da autora.

O professor poderá oportunizar aos alunos manusear as peças e o auxiliarem no processo.

4 SUGESTÃO DE AVALIAÇÃO

Roda de conversa com os alunos para levantamento das percepções dos mesmos.

5 LITERATURA CONSULTADA

FREITAS, V. de. **Anatomia**: conceitos e fundamentos. São Paulo: Artmed, 2004.

KENDALL, F. P.; McCREARY, E. K. **Músculos**: provas e funções. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987.

LATARJET, M. **Anatomia Humana**. 2.ed. V1/V2. São Paulo: Panamericana, 1996.

McMINN, R. M. H. **Atlas Colorido de Anatomia Humana**. São Paulo: Manole, 1990.

NETTER, F. H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 21.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

THIBODEAU, G. A.; PATTON, K. T. **Estrutura e Funções do Corpo Humano**. 11.ed. São Paulo: Manole, 2002.

TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

Capítulo 11

ESCOLA VERDE: O DESPERTAR PARA UMA CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA

Eder Junior Carlos de Carvalho[1]
Sérgio Luiz Teixeira[1]

Conteúdo:

Biologia - Ecologia (conceituação); Educação Ambiental; Ecossistemas.

Geografia - Domínios Morfoclimáticos (Domínio dos Mares de Morros); Educação Ambiental; Aspectos Físicos Regionais.

Descritor do PAEBES:

Biologia

D01 - Reconhecer os fluxos de matéria e de energia nos ecossistemas.

D60 - Reconhecer causas de desastres ecológicos, relacionadas à ação antrópica.

Geografia

D21 - Compreender o papel do cidadão nas práticas de preservação ambiental.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade do aprendizado nas escolas é resultado de um complexo sistema de fatores, sendo estes endógenos ligando aos exógenos, mas não é necessário que se faça um grande

[1] EEEFM "Profª Maria Trindade De Oliveira"

malabarismo ou que se crie um sistema ultramoderno e revolucionário, ao comentar sobre as práticas educacionais (SORRENTINO et al., 2005) afirmam que a utilização de metodologias simplificadas, possibilitam um diálogo e uma sensibilização dos educandos sobre a diversidade de saberes sobre o mundo natural. Podendo ser de grande valia nesse processo.

Tendo a escola como ponto de partida, os alunos com sua energia e curiosidade, se transformam no motor de geração de trabalhos em âmbitos convencionais e não convencionais, os professores tomam o papel de mediadores e direcionando os caminhos a trilhar nestas jornadas, apoiados pelas equipes que formam a comunidade escolar os trabalhos podem ser mais fáceis e prazerosos, compondo uma cultura de pesquisas, adaptações e desenvolvimentos. Como podemos observar nas palavras de Ivic e Coelho (2010, p. 33 34) levando em consideração os estudos de Vygotsky:

> A educação deve ser orientada mais para a zona proximal, na qual a criança (estudante) faz experiências de seus encontros com a cultura, apoiada por um adulto - primeiramente, no papel de parceiro nas construções comuns, depois, como organizador da aprendizagem -, a educação escolar poderia ser considerada como um meio poderoso de reforço do desenvolvimento natural, ou como uma fonte relativamente independente.

A prática em sala de aula é fortemente apoiada por experiências do cotidiano dos estudantes, seja no comércio, nas relações culturais, no trabalho familiar ou em muitos outros seguimentos de cada participante no processo de ensino aprendizagem, citado no inciso X (valorização da experiência extraescolar;) do Artigo 3º da Lei de Diretrizes Básicas da Educação – LDB - Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

Ligando a lei norteadora da educação nacional à lei que rege a educação ambiental brasileira, Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999. É feito o relacionamento complementar à lei da educação básica, já que esta não direciona especificamente para a educação ambiental e suas complexidades necessárias. Para a educação básica brasileira não há uma disciplina única que se aplique à educação ambiental, esta deve ser absorvida e compartilhada com as mais diversas disciplinas. Como expresso nesta última Lei, veja

> nos Artigo 4º inciso III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade; e
>
> Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.
>
> § 1o A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino.

Para tal conciliação nasceu na Escola Estadual Professora Maria Trindade de Oliveira, no município de Ibatiba, na microrregião do Caparaó do Espírito Santo, um projeto interdisciplinar ligando os conhecimentos de ciências/biologia e geografia para o trabalho com

práticas envolvendo estudos ambientais de cada disciplina, a degradação e conservação ambiental tanto municipal como em esferas maiores de análises.

Segundo observações de alguns especialistas consultados, como agrônomo, engenheiro florestal e pessoas de conhecimento prático, relataram que a localidade escolhida não recebe boa iluminação e radiação solar e apresenta pouca ventilação durante o dia. O projeto seguiu de 2015 até 2019 nesta área, onde foi possível fazer várias constatações sobre o desenvolvimento dessas plantas. A partir do final da segunda metade do ano de 2019 foram introduzidas mudanças estruturais no projeto, onde foi modificado o local do viveiro para uma localidade mais iluminada, segundo os especialistas, com maior potencial para germinação e desenvolvimento das mudas. Além desses fatores segue algumas preocupações a serem notadas ao introduzir um viveiro segundo Oliveira (2016, p. 13):

> O local para a construção de um viveiro deve ser definido depois da análise cautelosa de diferentes aspectos do ambiente. De preferência, o construtor deve considerar uma área com as seguintes características:
>
> Inclinação do terreno: o terreno deve ser levemente inclinado (1% a 3%) a fim de evitar acúmulo de água das chuvas ou mesmo do excesso de irrigação.
>
> Drenagem: o solo deve oferecer boa drenagem, evitando-se solos pedregosos ou muito argilosos.
>
> Fonte de água: a disponibilidade de fonte de água limpa e permanente deve ser suficiente para irrigação em qualquer época do ano.
>
> Proximidade das áreas de plantio: a localização deve ser próxima do local onde as mudas serão plantadas, principalmente no caso de viveiros temporários.
>
> Orientação geográfica: o maior comprimento do viveiro deve ficar no sentido do sol nascente para o poente (leste-oeste), o que garantirá ambientes totalmente ensolarados na maior parte do tempo.

Proteção das mudas: o local deve ser cercado para evitar a entrada de animais, além de implantação de quebra-ventos, que deverá servir para a proteção das mudas, das sementeiras, dos sombrites e demais instalações do viveiro. As plantas do quebra-vento também contribuirão para diminuição do ressecamento do solo e da transpiração das mudas, prestando-se também à regulagem da temperatura do viveiro.

1.1 OBJETIVO

- Intitulado de ESCOLA VERDE, UM DESPERTAR PARA UM OLHAR ECOLÓGICO: tem como objetivo realizar a produção de mudas de plantas nativas da Mata Atlântica, onde os educandos participam de todas as etapas desse processo, despertando assim uma sensibilização sobre os aspectos ambientais presentes nas localidades onde residem, proporcionando assim um reflorestamento de áreas degradadas no município de Ibatiba. Tendo em vista a temática ambiental presente em

todas as disciplinas, o referido projeto traz a prática lúdica e não formal para a realidade da sala de aula. Fazendo dessa nova prática uma maneira de promoção do aprender e do respeito à natureza, estimulando o reflorestamento e a produção de novas mudas em outros ambientes.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

Foram utilizados materiais variados, a seguir alguns dos mais utilizados:

- Calha e caixa d´água para captação de águas das chuvas;
- Sacolinhas e tubetes para mudas;
- Areia, terra, pedra (brita), adubo;
- Enxadas, pás, carrinho de mão, martelo, pregos, sombrite;
- Sementes;
- Jornais, revistas, TNTs;
- Entre outros.

3 DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA

O projeto foi beneficiado pelo Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) – Escola Sustentável, onde os recursos foram destinados para aquisição de bens que foram utilizados em diversas atividades, e contratação de mão de obra especializada para construir o viveiro.

O desenvolvimento do projeto aconteceu em sete etapas/momentos, cada uma com sua característica bem definida e com participação direta ou indireta dos educandos.

Primeiro momento: Apresentação do projeto para o conselho escolar, para devida aprovação.

Os professores responsáveis se reuniram com o conselho escolar, onde foi apresentado em detalhes o projeto a ser realizado na escola.

Segundo momento: Aula expositiva.

Realização da aula expositiva com os alunos das turmas, onde foram trabalhados assuntos relacionados ao bioma Mata Atlântica, importância do reflorestamento e conservação da vegetação, além das consequências da ação do homem no ambiente para as gerações futuras.

Terceiro momento: Preparo do local onde será construído o viveiro de mudas.

Após a aprovação do conselho de escola para o início das atividades, foi definida a área onde as atividades do projeto irá acontecer. A área destinada ao viveiro não era a melhor em padrões naturais para produção de mudas ou foi escolhida por ser "pedagogicamente" a melhor área da escola para tal função, na verdade foi escolhida por apresentar menor impacto nos trabalhos dentro o ambiente escolar, apresenta uma dimensão de ótimas proporções às necessidades de implantação, fácil acesso a professores e alunos.

Os alunos participantes, juntamente com os professores responsáveis, atuaram juntos na limpeza da área, fazendo capinas manuais e retirando os entulhos localizados naquela área.

Quarto momento: Construção do viveiro e sistema de captação de água da chuva.

Seguindo as orientações do engenheiro agrônomo do INCAPER, parceiro da escola, a empresa contratada, com seus serviços pagos pelo Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), realizou a construção física do viveiro e as instalações para a captação de águas das chuvas.

Quinto momento: Preparo do substrato, enchimento das sacolinhas e separação das sementes.

Durante alguns dias os alunos participaram da mistura do substrato e enchimento das sacolinhas onde as sementes, previamente separadas e coletadas pelos alunos nas localidades onde residem, foram plantadas.

Sexto momento: Manutenção.

Durante 1 vez por semana ocorria uma manutenção das instalações, capinas manuais em ervas daninhas que apareciam. Além de diariamente alguns alunos faziam a irrigação manual das mudas, utilizando a água da chuva armazenada na caixa d'água.

Sétimo momento: Distribuição das mudas.

Distribuição das mudas para os alunos e para a comunidade escolar, concordamos com Gonh (2001), quando a autora comenta que a participação da comunidade escolar sempre é algo levado em consideração em todas as ações da escola. A preocupação de levar as famílias a se fazer presentes nos projetos realizados nos diversos segmentos educacionais é um ponto favorável é de grande valia, este projeto não é diferente, a participação dos pais opinando, auxiliando e incentivando foi importante, já que muitos além de darem o seu aval, trocaram experiências e em certos momentos patrocinaram as primeiras sementes para o viveiro, já que este foi um dos maiores problemas na fase inicial dos trabalhos. Como Freire citado por Gadotti, reconhece que

> [...] à medida que os pais se vão inteirando dos problemas da escola, das suas dificuldades – o comportamento é imprescindível a um trabalho com –, deve a escola começar a convidá-los a fazer visitas a suas dependências em períodos de atividades.

> Mostrando a eles como é "na vida" diária, tendo sempre em vista a identificação do pai com os problemas e dificuldades da escola. Neste sentido é que os Círculos de Pais e Professores não podem quedar-se teóricos e acadêmicos. Por isso é que eles têm de, pelo debate, levar o grupo dos pais à crítica e à análise dos problemas escolares, dando-lhes condições de mudança de antigos hábitos em hábitos novos (FREIRE, 1957 apud GADOTTI et al., 1996, p. 96).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização das atividades, analisando as informações anotadas em um diário de bordo e observando as falas dos alunos, percebemos que a realização da atividade alcançou os objetivos esperados. Pois quando os alunos participam de todas as atividades relacionadas à produção das mudas, despertando nos educando uma sensibilização sobre a importância do reflorestamento, da conservação das espécies e principalmente foi perceber que esses estudantes desejavam ver o desenvolvimento dessas plantas no local definitivo onde foram plantadas.

Ao realizar um diálogo avaliativo com os alunos sobre a realização das atividades, podemos perceber em suas falas, a alegria que falavam dos momentos que passavam juntos nesse local fora da sala de aula, onde também é possível realizar atividades educativas.

Foi constatado por parte de professores envolvidos no projeto, que as turmas consideradas mais problemáticas, quando observadas as questões de suas relações entre alunos e seus comportamentos em sala, não apresentavam condutas indisciplinadas nas áreas do viveiro. Essa modificação também foi observada em menor escala, com alguns alunos menos comportados em sala, passando a ser alguns dos mais participativos nos trabalhos manuais.

Com tudo, concluímos a importância da realização dessas atividades, onde fortalecemos a relação de convivência entre os participantes, além de contribuir para uma sensibilização ecológica nos educandos.

Além do desenvolvimento dentro de cada disciplina e interdisciplinar, o projeto apresentou validade para parcela da comunidade, com as doações de mudas para a prefeitura municipal e para pessoas que não tinham ligações diretas com a escola, além dos comentários de ex-alunos e familiares desses, referentes às árvores que se formaram com as doações das primeiras mudas. Mostrando que há a necessidade de permanência dos trabalhos.

Figura 1. Alunos durante a manutenção do viveiro.



Fonte: Arquivos do autor.

Figura 2. Enchimento das sacolinhas com o substrato.



Fonte: Arquivos do autor.

Figura 3. Mudas produzidas pelos alunos.



Fonte: Arquivos do autor.

Figura 4. Alunos plantando as sementes.



Fonte: Arquivos do autor.

5 REFERENCIAS

BRASIL, Constituição. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, v. 134, n. 248, p. 2783427841-2783427841, 1996.

BRASIL, Comissão de Políticas de Desenvolvimento. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999: Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, v. 28, 1999.

GADOTTI, M. **Paulo Freire:** uma biobibliografia. São Paulo: Cortez, 1996.

GOHN, M. G. **Conselhos Gestores e Participação sociopolítica**. São Paulo: Cortez, 2001.

IVIC, I.; COELHO, E. P. **Lev Semionovich Vygotsky**. Fundação Joaquim Nabuco, 2010.

OLIVEIRA, M. C. de. et al. **Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado**. Embrapa Cerrados-Outras publicações científicas (ALICE), 2016.

SORRENTINO, M. et al. Educação ambiental como política pública. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 285-299, 2005.

FÍSICA

Capítulo 12

APLICANDO AS LEIS DE NEWTON

Rodolfo de Souza Rocha[1]

Conteúdo: Leis de Newton e suas Aplicações.

Descritor do PAEBES: D06 - Aplicar as Leis de Newton em situações de interações simples entre corpos.

1 INTRODUÇÃO

As Leis de Newton explicam as causas do movimento. As Leis de Newton são:

1ª LEI DE NEWTON – Princípio da Inércia

Definição dada por Isaac Newton:

"Todo corpo persiste em seu estado de repouso, ou de movimento retilíneo e uniforme, a menos que seja compelido a modificar esse estado pela ação de forças impressas sobre ele".

Se a resultante das forças que agem sobre o corpo é nula o corpo mantém seu estado de movimento, dizemos que o corpo está em equilíbrio, que pode ser:

$$\overrightarrow{F_R} = 0 \rightarrow \begin{Bmatrix} Equilíbrio\ estático \rightarrow \overrightarrow{v} = 0 \\ Equilíbrio\ dinâmico \rightarrow \overrightarrow{v} = cte \end{Bmatrix}$$

[1] EEEFM "Pedro de Alcântara Galvêas"

2ª LEI DE NEWTON – Princípio da Força Resultante

Newton estabeleceu uma lei básica para a análise geral das causas dos movimentos, relacionando as forças aplicadas a um ponto material de massa constante e as acelerações que provocam. Sendo $\overrightarrow{F_R}$ a soma resultante das forças aplicadas e $\overrightarrow{a}$ a aceleração adquirida, a segunda lei de Newton estabelece:

$$\boxed{\overrightarrow{F_R} = m.\overrightarrow{a}}$$

OBSERVAÇÃO: Lembre-se que força e aceleração são grandezas vetoriais, logo elas possuem módulo, direção e sentido.

3ª LEI DE NEWTON – Princípio da Ação e Reação

"Para toda ação há uma reação de mesmo módulo, mesma direção e de sentidos opostos"

OBSERVAÇÃO: Os pares de ação e reação se ocorrem no mesmo sistema não resultará em uma força resultante, pois se estão no mesmo sistema, por terem o mesmo módulo e sentidos contrários, se anulam.

1.1 OBJETIVO

- Observar as Leis de Newton. Para isso, serão feitos três experimentos relacionando o que foi aprendido na sala de aula com as Leis de Newton na prática.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

- Folha de papel;
- Moeda ou algum objeto que possua uma boa densidade;
- Copos;
- Canudo;
- Carrinho de brinquedo;
- Bexiga;

- Fita adesiva;
- Dinamômetros;
- Pesos;
- Roldanas.

3 PROCEDIMENTOS

3.1 EXPERIMENTO 1

Utilizando um pedaço de papel, o copo e a moeda, coloque o pedaço da folha por cima do copo e a moeda sobre o papel, como ilustrado na figura abaixo.

Figura 1. Copo com o papel e a moeda.



Fonte: Mundo educação [2021].

Depois puxe o papel o mais rápido que conseguir. Observe o que aconteceu e responda em seu relatório.

3.2 EXPERIMENTO 2

Utilizando um carrinho de brinquedo, uma bexiga e um pouco de fita adesiva, faça uma montagem como demonstrado na figura abaixo.

Figura 2. Carrinho com o canudo e a bexiga.

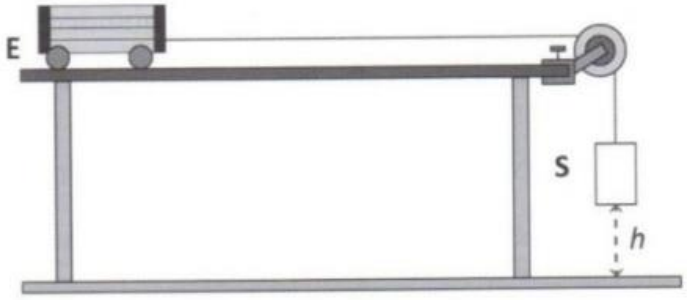


Fonte: Gustavo (2019)

3.3 EXPERIMENTO 3

Utilizando um carrinho, pesos, corda (ou barbante) e uma roldada será feito uma montagem similar a montagem abaixo.

Figura 3. Esquema do carrinho com a corda e peso.



Fonte: Goucho [2021]

O experimento consiste em colocar pesos diferentes na extremidade do fio que é ligado ao carrinho e observar quanto tempo o carrinho demora para cada peso.

Medida do peso da extremidade	**Tempo gasto para o carrinho chegar ao final**

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pergunta 1: No experimento 1, qual a Lei de Newton que foi observada predominantemente? Justifique.
R.:_____
_____

Pergunta 2: No experimento 1, qual a Lei de Newton que foi observada predominantemente? Justifique.
R.:_____
_____

Pergunta 3: Observando os resultados obtidos na tabela que vocês registraram no experimento 3, qual a conclusão que você chegou? Em qual situação o carrinho cumpre o percurso com menor tempo?
R.:_____
_____

Pergunta 4: Você consegue ver a relação do experimento 3 com a equação $\overrightarrow{F_R} = m.\overrightarrow{a}$? O que essa equação quer dizer para você?
R.:_____
_____

DICA DO AUTOR: Em geral, é difícil medir o tempo de saída e o tempo de chegada da garrafa, pois ela sai sem um tempo bem definido. Em meus testes, o melhor a se fazer é filmar e pelo vídeo fazer o registro do tempo.

5 REFERENCIAS

GOUCHO, P. R. **Ciências Físico-Químicas:** Forças nos movimentos retilíneos acelerado e uniforme. Disponível em: http://files.kimikando-na-lixa.webnode.pt/200000057-62eab63e86/Ftrb8AL1.2..pdf. Acesso em: 22 nov. 2021.

GUSTAVO, F. **Experimento:** Carrinho com Bexiga Nitro (Terceira Lei de Newton). 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=F9gpJGCfVbw. Acesso em: 22 nov. 2021.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Primeira Lei de Newton**. Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/primeira-lei-newton.htm. Acesso em: 22 nov. 2021.

6 LITERATURA CONSULTADA

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física 1**: mecânica. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

SEARS, F. W. et al. **Física Universitaria**. (vol. 1). 1998.

Capítulo 13

FOGUETE DE GARRAFA PET

Rodolfo de Souza Rocha[1]

Conteúdo: Velocidade Média e Movimento Retilíneo Uniforme.

Descritor do PAEBES: D45 - Relacionar as grandezas (distância, tempo, velocidade e aceleração) em operações algébricas nos movimentos retilíneos e circulares.

1 INTRODUÇÃO

Como visto nas aulas de Física, a velocidade escalar média é definida como:

$$\boxed{v = \frac{\Delta S}{\Delta t}}$$

Onde:

v ➔ velocidade escalar média [m/s]

ΔS ➔ deslocamento escalar [m]

Δt ➔ intervalo de tempo [s]

[1] EEEFM "Pedro de Alcântara Galvêas"

1.1 OBJETIVO

- Busca-se com essa prática que os alunos utilizem os seus conhecimentos adquiridos em relação ao conteúdo de velocidade escalar média e sejam capazes de calcular a velocidade média de um “foguete” feito de garrafa PET.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

- Garrafa PET de 500 ml ou 600 ml;
- Canudo;
- Fio de nylon (linha de pesca);
- Fita adesiva;
- Trena;
- Cronômetro (pode-se utilizar o cronômetro do celular);
- Álcool 70 %;
- Borrifador para o álcool;
- Prego;
- Alicate;
- Isqueiro (ou fósforo e uma vela).

3 PROCEDIMENTOS

Primeiramente, passe um pedaço de canudo dentro do fio de nylon (linha de pesca). Depois prenda o fio de nylon (linha de pesca) entre dois pontos a uma certa distância, tente deixar a linha bem esticada. Meça uma distância de 5 m e marque esses pontos na linha.

Com a garrafa PET, faça um furo em sua tampa utilizando o prego com alicate. Aqueça o prego com o isqueiro e depois faça o furo.

Com o borrifador, borrife duas ou três vezes dentro da garrafa e a agite um pouco. Cole a garrafa PET no canudo e, com muito cuidado, acenda o isqueiro próximo do buraco da tampa. Observe o que acontece.

Depois de verificar se a garrafa “foguete” está funcionando, é hora de fazer algumas medidas.

ATENÇÃO: Essa prática deverá ser demonstrativa, pois pode apresentar risco aos estudantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a verificação do funcionamento da garrafa "foguete" meça quanto tempo essa garrafa demora para percorrer os 5 m que foram marcados. Registre o tempo na tabela abaixo e após os cálculos registre também o valor da velocidade encontrada.

Medida	**ΔS (m)**	**Δt (s)**	**V (m/s)**
1	5		
2	5		
3	5		
4	5		
5	5		

Calculando:

Após as medidas, utilize a fórmula da velocidade média para calcular a velocidade escalar média em cada medida. (O Professor poderá deixar um espaço reservado para que os estudantes realizem e explicitem os cálculos.

Questão:

1 ➔ Você sabe qual a Lei de Newton que explica o movimento da garrafa foguete?

R.:_____

5 LITERATURA CONSULTADA

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física 1**: mecânica. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

SEARS, F. W. et al. **Física Universitaria**. (vol. 1). 1998.

Capítulo 14

TRANSFORMAÇÕES GASOSAS

Rodolfo de Souza Rocha[1]

Conteúdo: Transformações gasosas.

Descritor do PAEBES: Não possui descritor específico.

1 INTRODUÇÃO

Como foi visto nas aulas teóricas, para um mesmo gás podemos utilizar a equação:

$$\boxed{\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}}$$

Quando uma das variáveis acima é constante damos nomes para caracterizar essa transformação, sendo que elas podem ser:

- **Isocórica (Isométrica ou Isovolumétrica):** aquela que ocorre com volume constante.
- **Isobárica:** aquela que ocorre com pressão constante.
- **Isotérmica:** aquela que ocorre com temperatura constante;

[1] EEEFM "Pedro de Alcântara Galvêas"

1.1 OBJETIVO

- Observar e analisar as transformações gasosas que vão acontecer e conseguir distinguir qual é cada uma.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

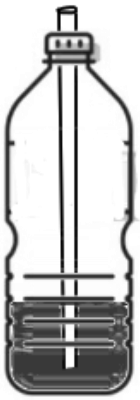
- 3 garrafas PETS;
- 1 bexiga;
- Água quente;
- Água fria;
- Canudo;
- 1 Seringa com tampa;
- Cola quente.

3 PROCEDIMENTOS

3.1 EXPERIMENTO 1

Utilizando uma garrafa PET com um canudo colado na tampa, coloca-se a garrafa dentro de uma vasilha com água quente, conforme a ilustração abaixo.

Figura 11. Garrafa Pet dentro da vasilha com água quente.



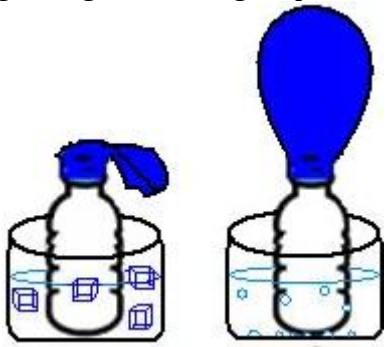
Fonte: Arquivo do autor

Observe atentamente o que aconteceu e responda na parte de resultados e discussões.

3.2 EXPERIMENTO 2

Utilizando uma garrafa PET com uma bexiga de encher montados como no esquema abaixo, coloca-se essa garrafa em água quente e, depois de um minuto, na água fria. Observe o que irá ocorrer nas duas situações.

Figura 2. Garrafa na água com gelo e garrafa na água quente respectivamente.



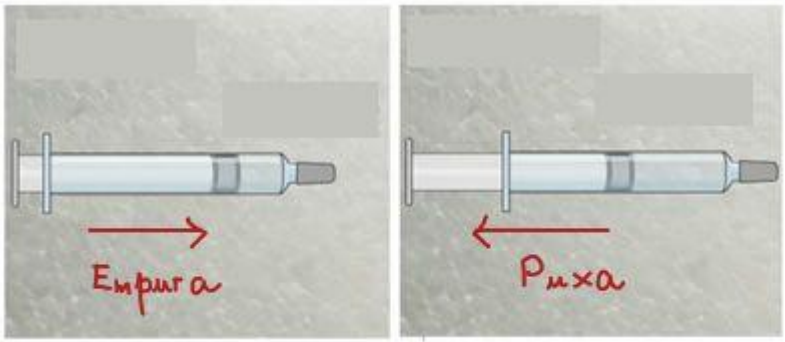
Fonte: Manual da Química

Observe atentamente o que aconteceu e responda na parte de resultados e discussões.

3.3 EXPERIMENTO 3

Utilizando uma seringa com tampa, faz-se os seguintes procedimentos:

Figura 3. Seringa com o êmbolo sendo empurrado e sendo puxado respectivamente.



Fonte: Prepara Enem. Adaptado pelo autor

Primeiramente, com a tampa e o êmbolo puxado, empurra-se o êmbolo devagar. Observe o que irá acontecer e anote nos resultados e discussões.

Depois faz-se o oposto, com o êmbolo fechado e com a tampa puxa-se o êmbolo e depois solta. Observe o que aconteceu e anote nos resultados e discussões.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 EXPERIMENTO 1

Pergunta 1: O que ocorreu com a água dentro da garrafa?

R.:_____

Pergunta 2: Observando os parâmetros pressão, volume e temperatura, observa-se que um deles ficou constante. Qual o tipo de transformação ocorreu dentro da garrafa?

R.: _____

4.2 EXPERIMENTO 2

Pergunta 1: O que aconteceu com a bexiga ao ser colocada na água quente?

R.: _____

Pergunta 2: O que aconteceu com a bexiga ao ser colocada na água fria?

R.: _____

Pergunta 3: Observando os parâmetros pressão, volume e temperatura, observa-se que um deles ficou constante. Qual o tipo de transformação ocorreu dentro da garrafa?

R.: _____

4.3 EXPERIMENTO 3

Pergunta 1: O que aconteceu com a tampa da seringa quando o êmbolo foi empurrado?

R.: _____

Pergunta 2: O que aconteceu com a seringa quando o êmbolo foi puxado e solto?

R.: _____

Pergunta 3: Após esse experimento e considerando os parâmetros termodinâmicos pressão, volume e temperatura, qual o tipo de transformação que ocorreu nesse experimento?

R.:_____

5 REFERENCIAS

MANUAL DA QUÍMICA. **Experimento de balão na garrafa para demonstrar a relação entre temperatura e volume**. Disponível em: https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/transformacao-isobarica.htm. Acesso em: 10 nov. 2021.

PREPARA ENEM. **Transformação Isotérmica e Lei de Boyle-Mariotte**. Disponível em: https://www.preparaenem.com/quimica/transformacao-isotermica-lei-boyle-mariotte.htm. Acesso em: 10 nov. 2021.

6 LITERATURA CONSULTADA

ESTUDO dos Gases (Transformações Isocórica, Isobárica e Isotérmica). 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=4X4sF87wWJc. Acesso em: 10 nov. 2021.

Capítulo 15

DIAGRAMA DE FASE

Rodolfo de Souza Rocha[1]

Conteúdo: Mudança de fase e diagrama de fase.

Descritor do PAEBES: Não possui descritor específico.

1 INTRODUÇÃO

Dependendo do estado de agregação de suas partículas, uma substância pode ser encontrada em três estados físicos fundamentais: sólido, líquido e gasoso. O diagrama abaixo mostra esses três estados e o nome que se dá para a transição de cada um deles.

Figura 1. Diagrama de mudanças de fase.



Fonte: Gouveia [2021].

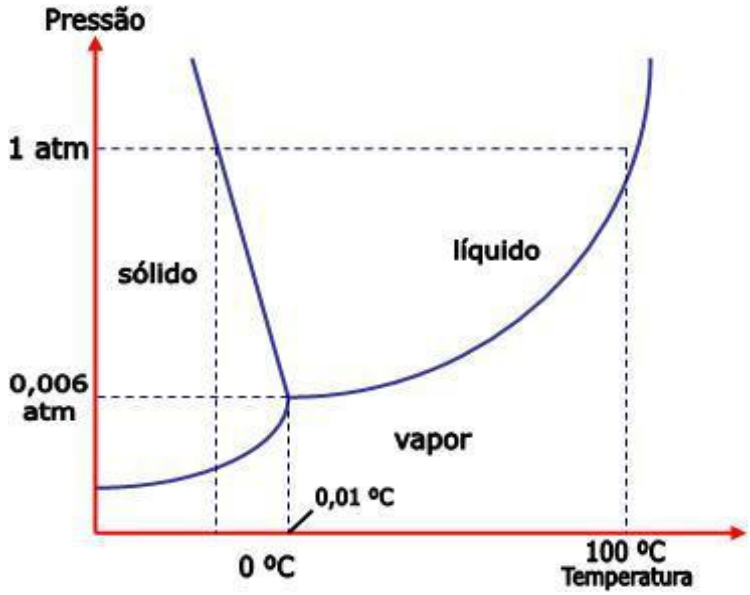
[1] EEEFM “Pedro de Alcântara Galvêas”

Para que a substância mude de estado físico, é necessário que ela troque energia. A denominação calor latente é dada à energia térmica que se transforma em energia potencial de agregação. Essa energia altera o arranjo físico das partículas do sistema e provoca uma mudança de estado – por exemplo, de sólido para líquido, no entanto, sem alterar a temperatura.

Além disso, as temperaturas de mudanças de fase podem sofrer variações se a pressão variar. Assim, podemos ter, por exemplo, a água fervendo a uma temperatura maior ou menor que 100 ºC.

O diagrama abaixo mostra a dependência entre pressão e temperatura para a água. A esse diagrama denominamos diagrama de fase.

Figura 2. Diagrama de Fases.



Fonte: Física na web [2021].

1.1 OBJETIVO

- Observar a influência da pressão na mudança de fase das substâncias.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

- Bloco de gelo;
- Arame cozido;
- Garrafa térmica;
- Água morna;

- Seringa;
- Pesos;
- Termômetro.

3 PROCEDIMENTOS

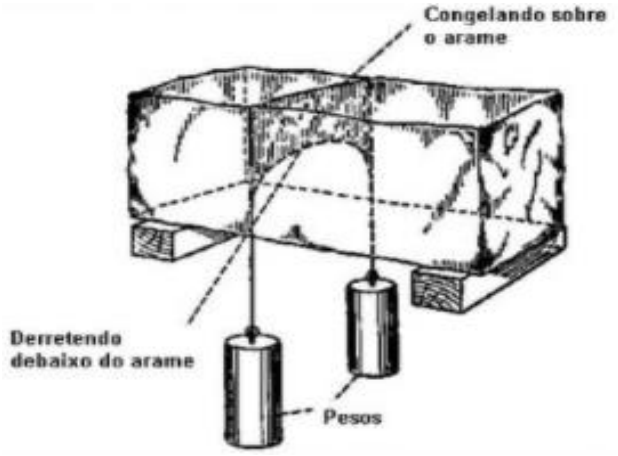
Dicas do autor: Para essa prática eu utilizei como “bloco” de gelo uma garrafa PET de 500 ml na qual eu congelei água. Não é aconselhável utilizar 2 litros de água porque o tempo para ocorrer o experimento, em meus testes, é maior que 50 minutos.

Para os pesos, eu utilizei 4 litros de água (dois em cada lado) dentro de garrafas PETs e as amarrei esses litros no arame cozido.

3.1 EXPERIMENTO 1

O experimento 1 também é chamado de EXPERIÊNCIA DE TYNDALL (ou regelo). Nesse experimento um bloco de gelo é colocado sobre um suporte. Um arame é colocado sobre o bloco e em suas extremidades são colocados pesos.

Figura 3. Esquema de montagem da experiência de Tyndall.



Fonte: Martins [2022].

Deixe a montagem parada e observe o que acontece.

Depois que o experimento foi finalizado, responda as questões nos resultados.

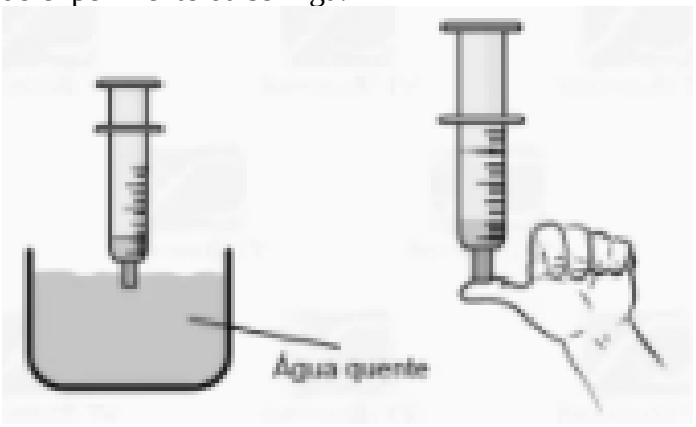
3.2 EXPERIMENTO 2

Nesse experimento, tenta-se observar a influência da pressão na mudança de estado Físico.

Primeiramente, será retirada um pouco de água morna da garrafa térmica. Será medida a temperatura da água. Registre o que observou nos resultados.

Depois, com uma seringa, será retirada um pouco de água. Com o dedo, tampe a abertura da seringa e depois puxe o êmbolo da seringa, conforme a figura abaixo.

Figura 4. Esquema do experimento da seringa.



Fonte: Bernoulli Play [2021].

Observe o que ocorre com a água dentro da seringa, registre o observado nos resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO E/OU SUGESTÃO DE AVALIAÇÃO

Depois que o experimento 1 foi finalizado, responda as seguintes questões:

1) O que você observou? O gelo foi cortado ao meio?

R.:_____

2) Como você explica o ocorrido?

R.:_____

Ao observar o que ocorreu no experimento 2, responda:

3) Qual foi a temperatura aferida da água morna?

R.:_____

4) O que aconteceu com a água morna dentro da seringa? Como você explica esse fato?

R.:_____

DICA: Para te auxiliar nas respostas, observe o diagrama de fase na parte de introdução.

5 REFERENCIAS

BERNOULLI PLAY. **CVD3 Simulado 3ª série e Pré-Vestibular 01**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=yfBHIJPi-q0 (print de tela). Acesso em 04 fev. 2022.

FÍSICA NA WEB. **Diagrama de fases**. Disponível em: https://fisicanaweb.wordpress.com/2011/03/30/diagrama-de-fases/. Acesso em 10 set. 2021.

GOUVEIA, R. **Ebulição**. Toda Matéria. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/ebulicao/. Acesso em 10 set. 2021.

MARTINS, D. **Experiência de Tyndall (Regelo)**. Disponível em: http://darcylainemartins.blogspot.com/2011/05/o-regelo-de-tyndall.html. Acesso em 04 fev. 2022.

6 LITERATURA CONSULTADA

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física 1**: mecânica. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

SEARS, F. W. et al. **Física Universitaria**. (vol. 1). 1998.

Capítulo 16

CONSTRUINDO UM SONAR

Rodolfo de Souza Rocha[1]

Conteúdo: Equação fundamental da ondulatória.

Descritor do PAEBES: D13 - Estabelecer relações entre frequência, período, comprimento de onda e velocidade de propagação de uma onda.

1 INTRODUÇÃO

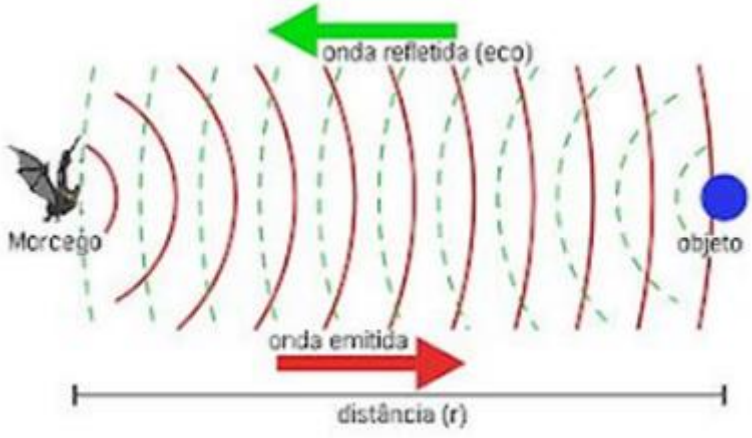
Você sabe o que é um sonar? E o que é ultrassom? Sabe de alguém ou alguma tecnologia que utiliza sonar?

O SISTEMA DE SONAR PRÓPRIO DA NATUREZA é denominado ecolocalização e ocorre quando um animal emite uma onda sonora que rebate em um objeto, produzindo um eco que fornece informações sobre a distância e o tamanho desse objeto.

Mais de mil espécies empregam a ecolocalização, incluindo a maioria dos morcegos, todos os odontocetos e pequenos mamíferos. Muitos são animais noturnos, escavadores e marinhos que dependem da ecolocalização para encontrar alimento em um ambiente com pouca ou nenhuma luz. os animais possuem diversos métodos de ecolocalização, desde a vibração da garganta até o bater das asas.

[1] EEEFM “Pedro de Alcântara Galvêas”

Figura 1. Esquema de ecolocalização do morcego.



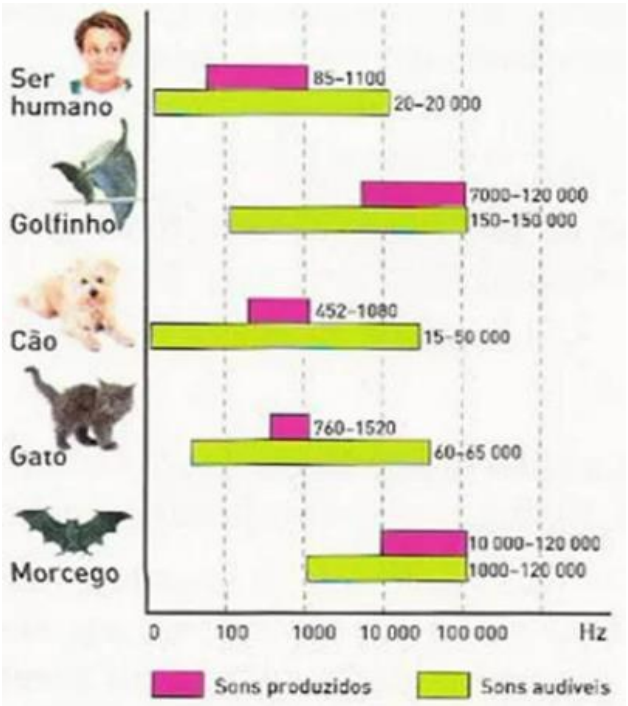
Fonte: Wikiwand [2021].

1.1 O QUE É ULTRASSOM?

Denominamos de ultrassom os sons que estão acima da frequência audível do ser humano.

O ser humano consegue ouvir, em média, frequências que vão de 20 Hz a 20.000 Hz.

Figura 2. Frequências audíveis de alguns mamíferos.



Fonte: Telesom [2021].

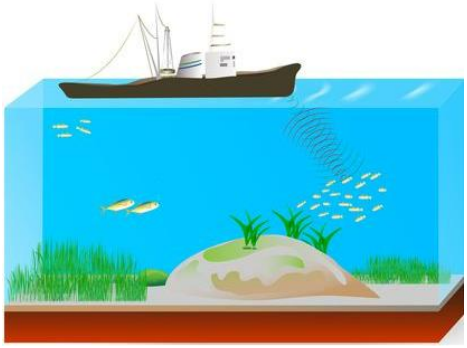
1.2 O ULTRASSOM E SUAS APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS

Figura 3. Imagem da ultrassonografia de um bebê.



Fonte: Clinica Femena [2021].

Figura 4. Navio utilizando o sonar na detecção de um cardume.



Fonte: Infoescola [2021].

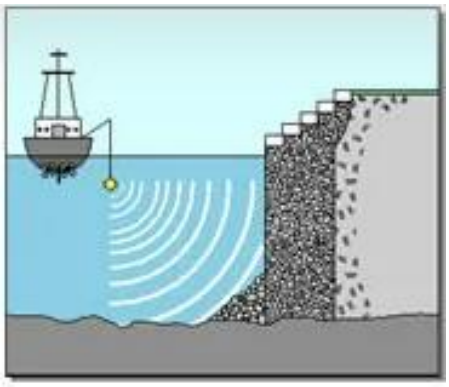
1.3 COMO SABER A DISTÂNCIA ATÉ O OBJETO?

Sabendo a velocidade de propagação do som no meio, podemos calcular a distância que o objeto se encontra utilizando a seguinte equação:

$$v_{som} = \frac{2d}{t}$$

O Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04 é capaz de medir distâncias de 2cm a 4m com ótima precisão e baixo preço. Este módulo possui um circuito pronto com emissor e receptor acoplados e 4 pinos (VCC, Trigger, ECHO, GND) para medição.

Figura 5. Navio utilizando o sonar para determinar a profundidade do oceano.



Fonte: Brasil Escola [2021].

Figura 6. Sensor Ultrassônico para Arduíno.



Fonte: Mercado Livre [2021].

1.4 OBJETIVO

- Compreender o fenômeno da reflexão da onda e de utilizar os conhecimentos adquiridos com as equações de ondulatória para calcular a velocidade do som no ar.
- Incentivar os alunos a trabalharem com tecnologias.

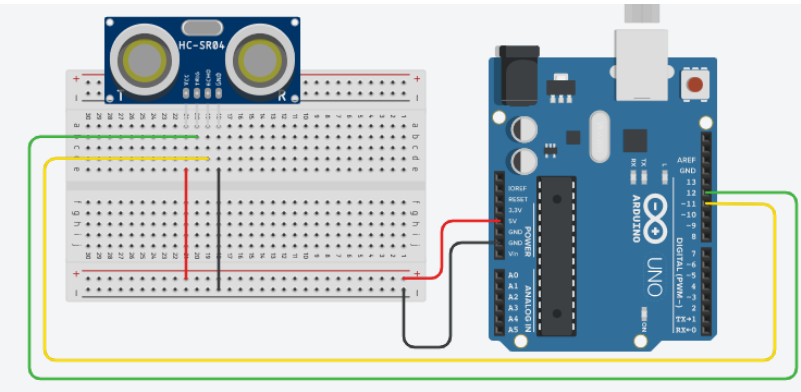
2 MATERIAIS UTILIZADOS

- 1 placa Arduino (UNO);
- 1 placa de ensaio (protoboard);
- 1 sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04;
- 1 trena ou fita métrica;
- 1 computador para programar o código;
- 6 jumpers para conexão.

3 PROCEDIMENTOS

Siga as instruções do professor. Você irá montar um sistema similar ao da figura abaixo.

Figura 7. Esquema de montagem da placa de Arduíno, sensor e Placa de ensaio (protoboard).



Fonte: Arquivo do autor.

Utilizando o código e observando o monitor serial da IDE do Arduino, pode-se verificar quanto tempo que o sensor envia o pulso de ultrassom e quanto tempo ele demora para receber o retorno. Com isso, dá para calcular a velocidade do som no ar.

Para o cálculo, coloque um objeto a certa distância do sensor de ultrassom. Meça essa distância com a trena ou fita métrica. Utilizando o computador, verifique quanto tempo é registrado o tempo de retorno no monitor serial.

Anote esses valores na tabela em resultados e discussões.

Utilizando a equação $v_{som} = \frac{2d}{t}$ calcule a velocidade do som no ar e registre na tabela em resultados e discussões.

Observação: note que os valores de tempo no monitor serial estão em microssegundos (µs), logo esse valor deve ser dividido por 1.000.000 para ser convertido para segundos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Medida	Distância (m)	2*d (m)	Tempo (µs)	Velocidade do som (m/s)
1				
2				
3				
4				

Após preencher a tabela acima, responda:

Ao analisar os dados e realizar os cálculos, qual a conclusão que você chegou? Qual o valor da velocidade do som média que o seu grupo conseguiu? Quanto vale essa velocidade em km/h?

_____

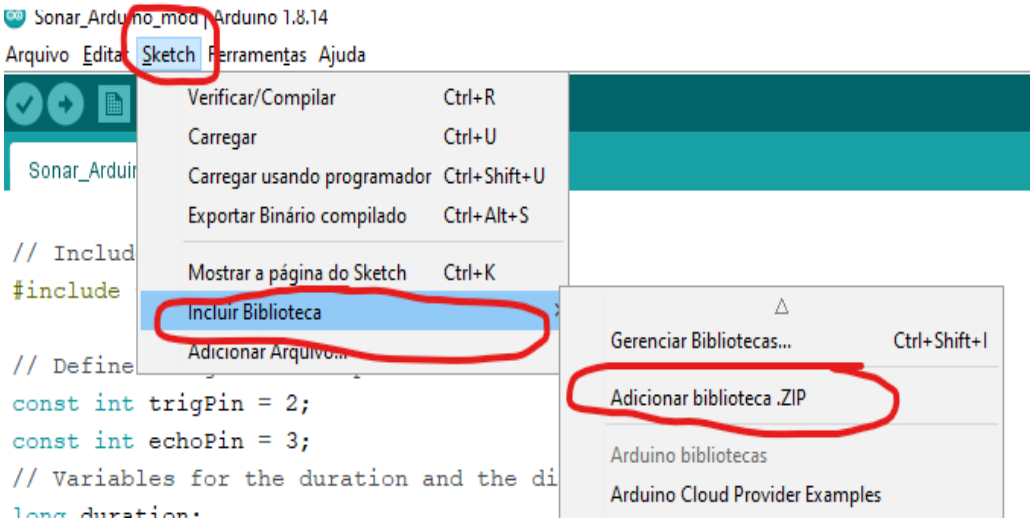
_____

Informações importantes

Para essa prática, além dos materiais citados, é necessário realizar o download da biblioteca NewPing no site https://playground.arduino.cc/Code/NewPing/.

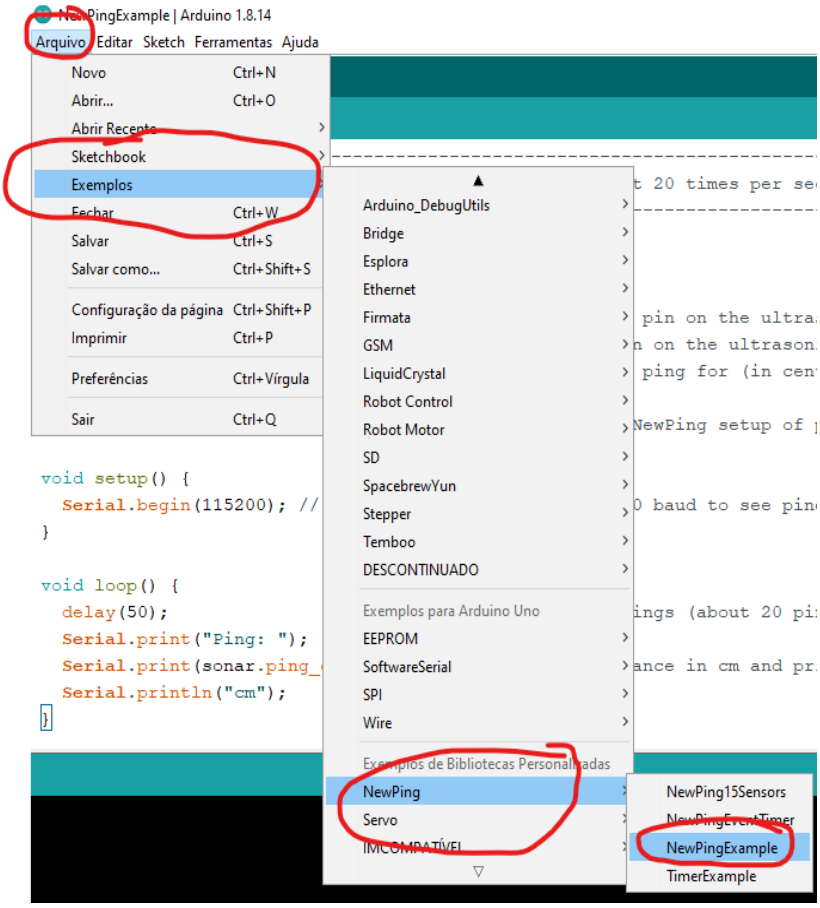
Após realizar o download, você deve importar essa biblioteca na IDE do Arduino. Para isso, vá até Sketch -> Incluir Biblioteca -> Adicionar Biblioteca Zip, conforme a figura abaixo. Depois abrir o arquivo que você fez o download.

Figura 7. Configurações do Arduíno no computador.



Para utilizar a biblioteca, basta ir em Arquivo => Exemplos ==> NewPing e abrir NewPingExample, conforme a figura abaixo.

Figura 8. Configurações do Arduíno no computador.



Fonte: IDE do Arduino.

Por fim, deve-se fazer uma pequena alteração no código. Onde se lê:

Serial.print(sonar.ping_cm()); // Send ping, get distance in cm and print result (0 = outside set distance range)

Serial.println("cm");

Deve-se mudar para:

Serial.print(sonar.ping()); // Send ping, get distance in cm and print result (0 = outside set distance range)

Serial.println("us");

Isso porque por padrão o PingExample vem configurado para medir distância e não o tempo de retorno. Ao realizar essa modificação o monitor serial do Arduino irá retornar o tempo de ida e volta do som em microssegundos.

Depois abra o Plotter seria, lembre-se de utilizar o plotter serial com a velocidade de 115200 (Como informado no código do NewPingExample). Assim aparecerá na tela os valores dos tempos que o som demora para ir e voltar até um determinado obstáculo.

5 REFERENCIAS

BRASILESCOLA. **Sonar**. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/fisica/sonar.htm. Acesso em: 23 ago. 2021.

CLINICA FEMENA. **Morfológico de 1º trimestre e de 2º trimestre com cálculo de risco**. Disponível em: https://clinicafemena.com.br/ultrassom-morfologico/. Acesso em: 23 ago. 2021.

INFOESCOLA. **Sonar**. Disponível em: https://www.infoescola.com/tecnologia/sonar/. Acesso em: 23 ago. 2021.

MERCADO LIVRE. **Sensor De Distância Ultrassônico Hc-sr04**. Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1421502321-sensor-de-distncia-ultrassnico-hc-sr04-_JM?matt_tool=40343894&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14303413655&matt_ad_group_id=125984293117&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c. Acesso em: 23 ago. 2021.

TELESOM. **Audição Humana vs Animal**. Disponível em: http://telesom.com.br/audicao-humana-vs-animal/. Acesso em: 23 ago. 2021.

WIKIWAND. **Ecolocalização**. Disponível em: https://www.wikiwand.com/pt/Ecolocaliza%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 23 ago. 2021.

6 LITERATURA CONSULTADA

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física 1**: mecânica. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. **Veja como funciona a ecolocalização**: o sonar inerente da natureza. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2021/02/veja-como-funciona-a-ecolocalizacao-o-sonar-inerente-da-natureza. Acesso em: 23 ago. 2021.

SEARS, F. W. et al. **Física Universitaria**. (vol. 1). 1998.

Capítulo 17

ASSOCIANDO RESISTORES

Rodolfo de Souza Rocha[1]

Conteúdo: Elementos do Circuito Elétrico; Leis de Ohm.

Descritor do PAEBES: D68 - Interpretar grandezas físicas (potência, voltagem, intensidade de corrente, entre outros) em aparelhos eletroeletrônicos.

1 INTRODUÇÃO

Nas aulas teóricas, vimos que os resistores podem ser associados e que o tipo de associação pode ser em série, em paralelo ou uma mistura entre as duas.

Relembrando que na:

Associação em série:

Nesse tipo de associação a corrente elétrica que passa por cada elemento do circuito é a mesma, porém a ddp em cada elemento irá depender da resistência que ele possui, sendo a ddp total fornecida será igual à soma de todas as ddps do circuito.

Como a ddp total é igual a soma das ddps em cada elemento, podemos escrever:

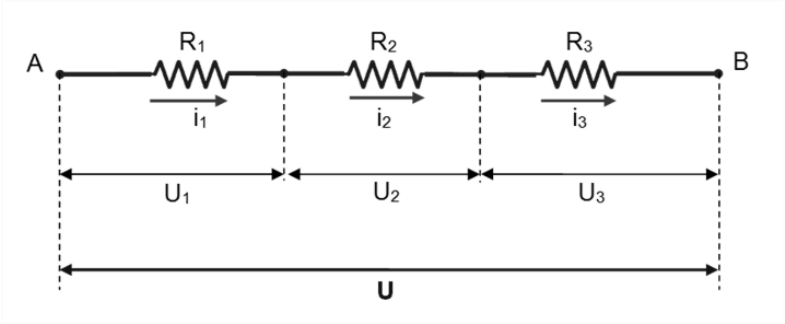
$$U = U1 + U2 + U3 + \cdots$$

[1] EEEFM "Pedro de Alcântara Galvêas"

Utilizando a 1ª Lei de Ohm (U = Ri), podemos substituir U por Ri. Assim:

$$R_{eq}i = R_1 i_1 + R_2 i_2 + R_3 i_3 + \cdots$$

Figura 1. Associação de resistores em série.



Fonte: Arquivo do autor.

Como a corrente em cada elemento é igual, podemos dividir todos os termos por i, assim a equação fica:

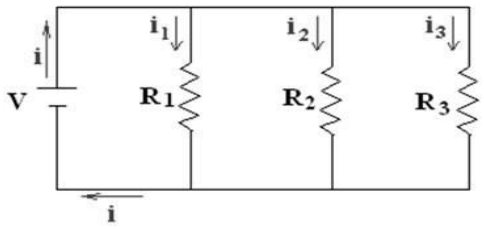
$$\boxed{R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \cdots}$$

Req é a resistência equivalente da associação. Essa resistência representa como se uma resistência só substituísse todos os resistores da associação.

Associação em paralelo:

Nesse tipo de associação todos os elementos do circuito ficam submetidos à mesma ddp, porém a corrente que passará em cada elemento irá depender de sua resistência elétrica, sendo a corrente elétrica total do circuito igual à soma de todas as correntes elétricas que passam em cada ramo do circuito.

Figura 2. Associação de resistores em paralelo.



Fonte: Arquivo do autor.

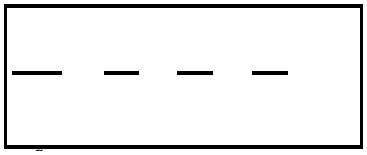
Então, temos:

$$i = i1 + i2 + i3 + \cdots$$

Podemos, utilizando novamente a 1ª Lei de Ohm, trocar i por U/R. Assim:

$$\frac{U}{R_{eq}} = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2} + \frac{U_3}{R_3} + \cdots$$

Como a ddp (U) é a mesma para todos os elementos, então cada elemento pode ser dividido por U, logo:



1.1 OBJETIVO

- Testar e aplicar a teoria de associação de resistores aprendida nas aulas teóricas.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

- 1 Placa de ensaio (protoboard);
- 6 resistores idênticos (qualquer valor);
- Multímetro.

3 PROCEDIMENTOS

Utilizando o multímetro, meça a resistência elétrica de um resistor e anote o valor abaixo, lembre-se de tomar cuidado com a escala adotada.

R = _____Ω.

Utilizando a teoria de associação de resistores, preencha os dados no quadro abaixo com o valor teórico. Depois confronte os dados teóricos com os dados experimentais, medindo com o multímetro.

Número de resistores	Associação em série. Valor teórico da resistência equivalente (Ω).	Associação em série. Valor experimental da resistência equivalente (Ω).	Associação em paralelo. Valor teórico da resistência equivalente (Ω).	Associação em paralelo. Valor experimental da resistência equivalente (Ω).
2				
3				
4				
5				
6				

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO E/OU SUGESTÃO DE AVALIAÇÃO

Pergunta 1: Analisando os resultados obtidos e confrontando os resultados teóricos e os resultados experimentais, você notou uma diferença muito grande? Se sim, o que pode ter causado essa diferença?

R.:_____

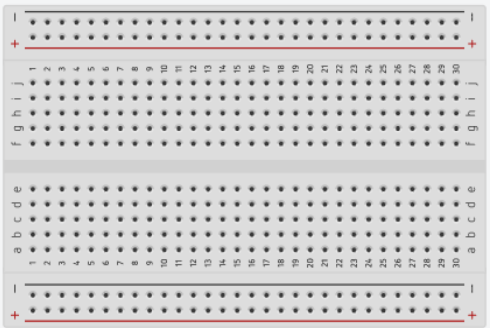
Pergunta 2: Ao realizar o experimento, você pode ver um padrão em relação a associação em série e em paralelo. Considerando esse padrão, o que você pode concluir quando:

a) Se liga cada vez mais resistores em série, a resistência equivalente da associação: _____;

b) Se liga cada vez mais resistores em paralelo, a resistência equivalente da associação: _____;

Pergunta 3: Suponha que em seu projeto de eletrônica você necessite de uma resistência de _____ **Ω**, mas só possui esses resistores para realizar o projeto. Faça no desenho abaixo a ligação que você teria que utilizar.

Figura 3. Placa de ensaio (Protoboard).



Fonte: https://www.tinkercad.com/things/bA2N19CaxsM-grand-stantia/editel.

Dica do autor:

Na pergunta 3 o valor da resistência está em branco pois a ideia é utilizar qualquer valor de resistência elétrica. Assim, o professor deve anotar um valor. Como sugestão, eu utilizaria um valor de resistência formada por uma associação com um resistor em serie a dois resistores em paralelo.

5 REFERENCIAS

TINKERCAD. Disponível em: https://www.tinkercad.com/things/bA2N19CaxsM-grand-stantia/editel. Acesso em: 23 ago. 2021.

6 LITERATURA CONSULTADA

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física 1**: mecânica. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

SEARS, F. W. et al. **Física Universitaria**. (vol. 1). 1998.

Capítulo 18

ANALISANDO O CONSUMO DE ENERGIA EM MINHA CASA

Rodolfo de Souza Rocha[1]

Conteúdo: Potência elétrica e consumo de energia em dispositivos elétricos.

Descritor do PAEBES: D69 - Determinar o consumo de energia elétrica em aparelhos eletroeletrônicos.

1 INTRODUÇÃO

Para essa prática é necessário que o estudante seja informado antes para levar a conta de luz e preencher a potência elétrica de seus equipamentos. O professor pode dar uma réplica da tabela utilizada no experimento e pedir para que o aluno a traga preenchida na próxima aula, para realizar os cálculos na sala de aula.

1.1 POTÊNCIA ELÉTRICA DISSIPADA E ENERGIA CONSUMIDA POR UM RESISTOR

Quando um resistor é atravessado por uma corrente elétrica, ele se aquece devido às interações entre os portadores de cargas que compõem a corrente e os átomos do condutor.

[1] EEEFM “Pedro de Alcântara Galvêas”

Nesse processo, energia elétrica é transformada exclusivamente em energia térmica, fenômeno conhecido como **efeito joule**.

A razão entre trabalho realizado e o intervalo de tempo representa o conceito de **potência** P, que, nesse caso, revela a rapidez com que um resistor é capaz de converter energia elétrica em térmica.

Algebricamente:

$$\boxed{P = i.U}$$

Como U= R.i, a equação anterior pode ser expressa por:

$$\boxed{P = R.i^2 \ \ ou \ \ P = \frac{U^2}{R}}$$

Onde:

P = potência elétrica [W];

R = resistência elétrica [Ω];

U = diferença de potencial [V];

i = corrente elétrica [A];

A energia consumida por um resistor é dada por:

$$\boxed{\Delta E = P.\Delta t}$$

Observação: A unidade de energia no SI é o joule, porém quando se trata do consumo de energia elétrica as concessionarias utilizam o kWh, pois é uma unidade mais prática para se medir. Então, para o cálculo do consumo devemos utilizar para cada variável acima as unidades:

ΔE = energia consumida [kWh];

P = potência [kW];

Δt = tempo de uso [h].

Lembre-se que 1 kW = 1000 W

1.2 OBJETIVO

- O objetivo dessa prática é fazer com que o estudante se conscientize sobre o consumo consciente de energia elétrica e venha a ter noção sobre o quanto gasta financeiramente

com ela.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

- Conta de luz antiga (ou xerox);
- Eletrodomésticos que possui em casa (apenas para observar a sua potência).

3 PROCEDIMENTOS

Utilizando a tabela abaixo, registre, em casa, cinco equipamentos que você utilize diariamente.

Registre, na tabela abaixo, a potência desse equipamento e faça uma estimativa do tempo de uso diário.

Utilizando a conta de luz, calcule o valor médio do kWh.

Quadro 1. Quadro para registro dos dados coletados.

Equipamento	**Potência (kW)**	**Tempo de uso diário (h)**	**Consumo diário (kWh)**	**Gasto mensal (R$)**
Chuveiro				

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando a equação do consumo, $\Delta E = P.\Delta t$ calcule o consumo e o valor pago para cada equipamento (registre esse resultado na tabela).

Pergunta: Algum dos equipamentos que você escolheu te surpreendeu? Por exemplo, você achava que ele gastava muito, mas descobriu o contrário? Ou algum equipamento te surpreendeu devido ao alto gasto?

R.:_____

5 LITERATURA CONSULTADA

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física 1**: mecânica. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

SEARS, F. W. et al. **Física Universitaria**. (vol. 1). 1998.

MATEMÁTICA

Capítulo 19

DESENVOLVENDO A HABILIDADE DE VISUALIZAÇÃO GEOMÉTRICA EM AULA DE GEOMETRIA

Thiago Cézar de Pádua Rosa[1]

Conteúdo: Representação plana de sólidos geométricos.

Descritor do PAEBES: D - 02 (Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações ou vistas.

1 INTRODUÇÃO

Em muitos momentos, os professores fazem uso apenas do método tradicional de ensino, focando mais nos resultados de avaliações e nos índices, e esquecem de motivar os alunos. A Matemática, que está sempre presente no nosso dia a dia, parece distante e de difícil compreensão, sendo geralmente estigmatizada pelos alunos e fazendo com que criem um bloqueio na compreensão dos conteúdos. Além disso, a Matemática nem sempre é trabalhada de forma adequada, com pouca relação entre os conteúdos estudados e situações do cotidiano dos alunos.

[1] EEEFM Antonio Carneiro Ribeiro

Atualmente, o ensino de álgebra domina as aulas de Matemática nas salas de aula brasileiras. O ensino de Geometria vem perdendo espaço para a Álgebra, ainda que o conhecimento geométrico seja de extrema importância para o desenvolvimento do raciocínio do aluno.

Silva, Santana e Oliveira (2016, p. 4), afirmam que "o ensino e a aprendizagem de geometria, no âmbito escolar, tem apresentado bastante dificuldades, isto é, os professores têm dificuldade para seu ensino e os alunos, consequentemente, para sua aprendizagem".

Segundo os PCNs (Diretrizes elaboradas pelo Governo Federal para orientar a educação brasileira), os alunos devem ser incentivados "a identificar posições relativas dos objetos, a reconhecer no seu entorno e nos objetos que nele se encontram formas distintas, tridimensionais e bidimensionais, planas e não planas, a fazer construções, modelos ou desenhos do espaço de diferentes pontos de vista e descrevê-los" (BRASIL, 1998, p. 128).

Sobre a aplicabilidade da visualização para o pensamento geométrico, os PCNs afirmam que:

> O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades (BRASIL, 1998, p. 127).

Segundo Rosa e Freitas (2021, p. 1):

> O ensino de visualização geométrica nas salas de aula brasileiras foi, durante muito tempo, relegado a segundo plano, ainda que o conhecimento geométrico seja de extrema importância para o desenvolvimento dos estudantes. Saber reconhecer espaços e formas no mundo em que vivemos é relevante para nos compreendermos inseridos e ao mesmo tempo possamos influenciar nas mudanças que constantemente ocorrem nesses espaços. Ao mesmo tempo, existem recursos à disposição, os quais podem auxiliar o professor a modificar sua prática, fugindo da simples exposição de conteúdos e contribuindo para despertar o interesse dos alunos.

Diante disto, apresento uma atividade que contribui para o ensino e a aprendizagem de visualização geométrica.

1.1 OBJETIVO

- A atividade tem como objetivo desenvolver no aluno a habilidade de visualização geométrica.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

Para a realização dessa atividade, utilizamos:

- Uma caixa de papelão vazia, fechada em cima, com apenas dois buracos pequenos na lateral para que o aluno consiga enfiar as mãos, sem poder ver o que está dentro da caixa;
- Diversos objetos de diferentes formatos (por exemplo: os sólidos geométricos para o estudo de geometria espacial);
- Quadros brancos e pincéis;
- Relógio com cronômetro (pode usar o cronômetro do celular).

3 PROCEDIMENTOS

Inicialmente, a turma deve ser dividida em 2 grupos. Em cada rodada, participa 1 aluno de cada equipe.

O professor coloca algum objeto dentro da caixa, sem que os alunos vejam.

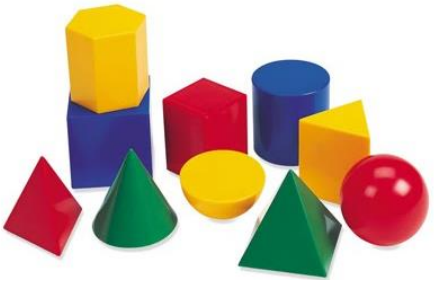
Figura 1. Modelo de uma caixa pronta.



Fonte: Arquivo do autor.

Cada aluno tem 30 segundos para tatear o objeto dentro da caixa, sem contato visual. Após essa primeira etapa, cada aluno vai para um quadro (que devem ficar virados de costas um para o outro) e cada um faz a representação bidimensional do objeto tridimensional que ele tateou dentro da caixa e escrevem o nome do sólido tateado por eles.

Figura 2. Sólidos geométricos.



Fonte: Arquivo do autor.

Ao final do tempo, os alunos viram os quadros para os demais alunos, mostrando o desenho feito por eles e o nome do sólido.

O professor fala para os alunos qual desenho está correto (ambos podem estar corretos) e diz se cada equipe acertou ou não o nome do sólido. Cada rodada vale 2 pontos: 1 para a representação correta do sólido e 1 para o nome correto.

Repete-se esse procedimento até que todos os alunos tenham participado.

Vence a equipe que obtiver mais pontos ao final da atividade.

Em caso de empate, cada equipe elege um aluno para uma rodada de desempate.

Sugestões

1. Como sugestão, o professor pode acrescentar à atividade, que os alunos identifiquem outras informações referentes aos sólidos tateados, como por exemplo, o número de vértices, faces e arestas, trabalhando assim também o Teorema de Euler.

2. Pode-se também pedir para os alunos representarem no quadro a planificação do sólido que ele tateou.

3. O tempo sugerido na atividade foi de 30 segundos para o contato físico com o objeto e 30 segundos para o desenho. Esse tempo pode ser alterado para mais ou para menos, caso o professor julgue necessário.

4 SUGESTÃO DE AVALIAÇÃO

Pode-se destacar como resultado da atividade, a percepção do desenvolvimento da capacidade de representar os sólidos, além da melhor compreensão de objetos e de suas representações.

É interessante que, ao final de cada rodada, o professor dê um feedback para os alunos sobre os erros cometidos por eles, para que eles aprendam a maneira correta de representar o sólido.

Dicas do autor:

1. Caso o professor ou a escola não possua o kit de sólidos geométricos, o professor pode selecionar alguns objetos do cotidiano que possuam o formato dos sólidos desejados, por exemplo: lata de atum (cilindro), chapéu de aniversário (cone), caixa de fósforo (prisma de base retangular), bola de isopor ou de ping pong (esfera), dado (cubo), etc.

2. Fica a critério do professor, a premiação da equipe vencedora com algum tipo de brinde (calculadoras, kits de desenho, etc.).

5 REFERENCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf. Acesso em: 23 set. 2021.

ROSA, T. C. de P.; FREITAS, R. C. de O. **Discutindo visualização geométrica com o uso de realidade aumentada**. XIII ECEM – Encontro Capixaba de Educação Matemática. Espírito Santo 2021. p. 1.

SILVA, S. H. da; SANTANA, L. E. L.; OLIVEIRA, R. M. de. **Saberes docentes sobre o ensino da Geometria nos anos iniciais do ensino fundamental**. ENEM: São Paulo. 2016. p. 4.