

COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura
Especialização em Ensino de Física na Educação Básica

Fábio Henrique de Melo Penco

**DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ENERGIA BASEADA
NA BNCC**

Rio de Janeiro
2021



Fábio Henrique de Melo Penco

**DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO
DE ENERGIA BASEADA NA BNCC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Física na Educação Básica, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Física na Educação Básica.

Orientador Professor Dr. Robson Costa de Castro

Rio de Janeiro

2021

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER
CATALOGAÇÃO NA FONTE

P397 Penco, Fábio Henrique de Melo

Desenvolvimento de uma sequência didática para o ensino de energia baseada na BNCC / Fábio Henrique de Melo Penco. – Rio de Janeiro, 2021.

79 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Física) - Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Robson Costa de Castro.

1. Física – Estudo e ensino. 2. Energia. 3. Sequência Didática. 4. Ensino Fundamental. I. Castro, Robson Costa de. II. Colégio Pedro II. III Título.

CDD 530

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Simone Alves – CRB7 5692.

Fábio Henrique de Melo Penco

**DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE
ENERGIA BASEADA NA BNCC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Física na Educação Básica vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Física na Educação Básica.

Aprovado em: ____/____/____.

Prof. Dr. Robson Costa de Castro
Colégio Pedro II/Departamento de
Física/PROPGPEC

Profa. Dra. Catarine Canellas Gondim Leitão
UERJ/Instituto de Física

Prof. MSc. Ricardo Fagundes Freitas da Cunha
Colégio Pedro II/Departamento de Física

Prof. MSc. Alfredo Sotto Fernandes Júnior
Colégio Pedro II/Departamento de Física

Prof. MSc. Julien Lopes Pereira
Colégio Pedro II/Departamento de Física

Este trabalho é dedicado a todos aqueles profissionais da educação que, como eu, buscam maneiras cada vez mais interessantes para o processo de ensino aprendizagem de seus discentes e mostrando-os que quem estuda tem em suas mãos o poder de transformar não só a própria vida, como também das pessoas que o cercam.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus por estar me permitindo realizar um sonho.

A minha esposa, meu amor e companheira Vanessa de Souza Nogueira Penco, pela confiança, paciência, compreensão, orientações e ajudas neste período da minha vida.

Aos meus sogros Jorge Luiz Nogueira e Fátima Jorgete J. de Souza Nogueira, pelo investimento moral, ético e afetivo.

Ao meu filho Fábio Henrique de Melo Penco Júnior, por ser minha fonte de inspiração, para eu me tornar uma pessoa melhor a cada dia.

Aos meus pais Avelino Berto Penco e Regina Aparecida de Melo Penco, que acompanham toda a trajetória de minha vida.

Ao meu orientador, Professor Doutor Robson Costa de Castro, por ter aceitado o desafio de me orientar, ter sido atencioso, brilhante em suas colocações e sempre com muita propriedade em suas observações e ideias para este trabalho. Exemplo de excepcional profissional de Educação.

Agradeço a todos os docentes, sem exceção, envolvidos na Especialização em Ensino de Física na Educação Básica, do Colégio Pedro II, pelo incrível trabalho, carinho, dedicação e profissionalismo, pelas discussões nas aulas e orientações por toda evolução do curso.

Agradeço também aos colegas de turma desta pós-graduação, cuja participação e colaboração fizeram-se presentes neste projeto.

“Ensinar é acordar a criatura humana dessa espécie de sonambulismo em que tantos se deixam arrastar. Mostrar-lhes a vida em profundidade. Sem pretensão filosófica ou de salvação, mas por uma contemplação poética, afetuosa e participante”.

(Cecília Meirelles)

RESUMO

PENCO, Fábio Henrique de Melo. **Desenvolvimento de uma Sequência Didática para o Ensino de Energia baseada na BNCC**. 2021. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Física na Educação Básica) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

O Ensino de Física, no decorrer dos anos, está passando por profundas transformações, e o ensino tradicional vem perdendo espaço no contexto escolar. Por esse motivo, o professor deve buscar novos recursos para ensinar e assim, tentar diminuir o preconceito que os alunos têm sobre a disciplina e trazê-los para um ambiente onde possam ter mais interesse e interação com os tópicos da Física. O objetivo deste trabalho foi a elaboração de uma Sequência Didática (SD) sobre o ensino de energia para o 8º ano do Ensino Fundamental. Foram planejados quatro encontros de três horas-aula de 50 minutos cada. No 1º encontro: Proposta de questionário sobre os conhecimentos prévios e vídeos. Nos 2º e 3º encontros: Apresentações das teorias, com a utilização do simulador PhET como recurso pedagógico e dinâmica em grupo usando Selo de aparelho específico do INMETRO. No 4º encontro: Proposta de uma avaliação de aprendizagem sobre o conteúdo abordado. Acredita-se que a aplicação da SD proposta possa auxiliar significativamente os alunos no processo de ensino e aprendizagem, tornando as aulas de Física mais interessantes e atrativas.

Palavras-chave: Ensino de Física. Sequência Didática. Energia. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

PENCO, Fábio Henrique de Melo. **Development of a Didactic Sequence for Energy Teaching based on the BNCC**. 2021. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Física na Educação Básica) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

The Teaching of Physics, over the years, has undergone profound changes, and traditional teaching has been losing ground in the school context. For this reason, the teacher must search new resources to teach and thus try to reduce the prejudice that students have about the discipline and bring them to an environment where they can have more interest and interaction with topics in Physics. The objective of this work was the elaboration of a Didactic Sequence (DS) on the teaching of energy for the 8th grade of Elementary School. For this was planned four meetings of three hours of lessons of 50 minutes each. At the 1st meeting: Proposal for a questionnaire on previous knowledge and videos. In the 2nd and 3rd meetings: Theories presentations, using the PhET simulator as a pedagogical resource and group dynamics using INMETRO specific equipment seal. At the 4th meeting: Proposal for a learning assessment on the content discussed. It is believed that the application of the proposed DS can significantly help students in the teaching and learning process, making Physics classes more interesting and attractive.

Keywords: Teaching Physics. Didactic Sequence. Energy. Elementary School.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Habilidades e Competências.....	22
Quadro 2 - Links de vídeos.....	36

LISTA DE SIGLAS

AS	Aprendizagem Significativa
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CN	Ciências da Natureza
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
ENCI	Ensino de Ciências por Investigação
HCEF	História da Ciência no Ensino de Física
INMETRO	Instituto Nacional de Meteorologia, Qualidade e Tecnologia
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LED	Diodo emissor de Luz
OP	Organizadores Prévios
PhET	Physics Education Technology Project
PNE	Plano Nacional de Educação
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
SD	Sequência Didática
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	17
	2.1 Objetivo geral.....	17
	2.2 Objetivos Específicos.....	17
3	JUSTIFICATIVA.....	18
4	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.....	20
	4.1 Base Nacional Comum Curricular.....	20
	4.2 Teoria da Aprendizagem Significativa.....	27
	4.3 Sequência Didática.....	29
5	PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS.....	31
	5.1 Revisão Bibliográfica.....	31
	5.2 Metodologia.....	35
	5.3 Desenvolvimento da Sequência Didática.....	36
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
	REFERÊNCIAS.....	51
	APÊNDICES.....	54
	APÊNDICE A – 1º ENCONTRO - QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO.....	54
	APÊNDICE B - 2º ENCONTRO - LEITURA E DISCUSSÃO DO TEXTO DIDÁTICO.....	57
	APÊNDICE C - 2º ENCONTRO - LEITURA E DISCUSSÃO DO TEXTO DIDÁTICO.....	61
	APÊNDICE D - 3º ENCONTRO – ATIVIDADE EM GRUPO.....	67
	APÊNDICE E - 4º ENCONTRO AVALIAÇÃO.....	75

1 INTRODUÇÃO

Os docentes de Física que trabalham no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, tanto em escolas privadas quanto públicas encontram, muitas dificuldades no desenvolvimento de suas práticas pedagógicas. Pois os alunos ao iniciarem esta disciplina, adentram com um pré-conceito de ser uma matéria de difícil entendimento, a qual se utiliza da Matemática como ferramenta, causando um temor e dificultando o interesse e aprendizagem dos discentes. Nessa situação, o professor tem o desafio de encontrar estratégias que potencializem o ensino da disciplina contextualizando-a com o cotidiano dos alunos.

Assim, temos um cenário pouco atrativo, desdobrando em uma conjuntura na qual os professores se veem desafiados a todo o instante, pois a disciplina de Física se torna uma das mais difíceis de ser compreendida e de ter interesse dos educandos. Portanto, é necessário novas formas e maneiras de se buscar um meio, para que o processo ensino aprendizagem em Física se torne mais compreensivo e tenha mais interesse dos alunos.

A Física trabalhada atualmente nos currículos escolares utiliza na maioria das vezes a metodologia do ensino tradicional, a qual apresenta o docente como dono do conhecimento e os estudantes como meros depósitos de equações, resolvendo problemas regularmente, tendo como referência os livros didáticos e o currículo escolar. Sabemos que as aulas ministradas desta forma têm sua importância, porém possui limitações.

Indo contra esta linha de um ensino tradicional, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) passa a deslocar sua atenção para a nossa sociedade contemporânea, a qual está organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico e que este nos dá novos ou melhores produtos e serviços. Portanto, ao observamos ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza possui um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. (BRASIL, 2018, p. 321).

Pensando dentro dessa perspectiva ao ambiente escolar, no Ensino Fundamental, na área da Ciências da Natureza, a BNCC, nos diz que:

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. (BRASIL, 2018, p. 321).

Para elaboração dos currículos de Ciências e com o intuito de deixar o ensino mais contextualizado e humanizado e visando uma aprendizagem significativa, a qual possibilita que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem, a BNCC, organiza as aprendizagens essenciais em três unidades temáticas, que se repetem ao longo de todo o Ensino Fundamental. São elas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo.

A unidade temática Matéria e energia contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia. (BRASIL, 2018, p. 325).

Assim, para esse estudo usaremos a unidade temática Matéria e Energia, norteada pela BNCC, para o 8º ano do Ensino Fundamental. Portanto, cabe ao professor buscar estratégias pedagógicas para motivar os discentes propiciando um melhor aproveitamento no processo ensino aprendizagem. Dentre as estratégias apontadas pela literatura encontramos a utilização de Sequência Didática (SD) para o ensino de Ciências, (NASCIMENTO et. al., 2019; AGASSI, 2018; COSTA e SILVEIRA, 2016; GILSEMAR SEFSTROEM, 2018; COELHO, 2019 e NOGUEIRA NETO, 2020).

De acordo com Zabala, uma Sequência Didática deve ter um princípio e um fim conhecidos pelo professor e pelos alunos e deve ser constituída por um conjunto de atividades ordenadas e articuladas com um objetivo educacional claro, porém, o autor não categoriza ou define de forma fechada qual deve ser a estrutura dessa ferramenta, dando assim uma autonomia de poder de decisão ao professor, o que torna a utilização desse recurso algo muito confortável, pela abertura de possibilidades, e ao mesmo tempo desafiador, (NOGUEIRA NETO, 2020, p.16).

Zabala (1998) defende que uma sequência didática deve: Determinar os conhecimentos prévios dos alunos em relação a situação de aprendizagem; provocar conflitos que estabeleçam relações entre os conhecimentos intuitivo e os novos conteúdos a serem trabalhados; promover uma atitude favorável do aluno, para que fiquem

motivados para o estudo dos conteúdos propostos, (ZABALA, 1988 apud AGASSI et. al., 2018).

Analisar os conhecimentos prévios dos discentes é um fator relevante para o processo de ensino, pois segundo Ausubel (2003) a aprendizagem se torna significativa quando os alunos conseguem relacionar o que se deseja aprender com o conhecimento prévio existente.

Para Ausubel a aprendizagem da criança somente vale a pena quando ela consegue ampliar e reconfigurar aquilo que ela recebe. Em sua teoria a criança já possui algum aprendizado quando chega à escola, onde sempre devemos considerar a realidade trazida pelo estudante, pois ele não chega com a mente vazia. Portanto, considerar aquilo que o discente possui e ampliar com as informações que o docente, os livros e o contexto social podem fornecer e, assim, conseguimos chegar aos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa, que são a ampliação e a reconfiguração da aprendizagem.

Este conhecimento à nova aprendizagem pode ser uma lembrança, um conceito, uma imagem ou um modelo mental, David Ausubel (1918-2008) chama de subsunçor ou ideia-âncora. Subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto (MOREIRA, 2010).

Ainda segundo Moreira (2010, p. 3):

Por exemplo, para um aluno que já conhece a Lei da Conservação da Energia aplicada à energia mecânica, resolver problemas onde há transformação de energia potencial em cinética e vice-versa apenas corrobora o conhecimento prévio dando-lhe mais estabilidade cognitiva e talvez maior clareza. Mas se a Primeira Lei da Termodinâmica lhe for apresentada (não importa se em uma aula, em um livro ou em um moderno aplicativo) como a Lei da Conservação da Energia aplicada a fenômenos térmicos ele ou ela dará significado a essa nova lei na medida em que “acionar” o subsunçor Conservação da Energia, mas este ficará mais rico, mais elaborado, terá novos significados pois a Conservação da Energia aplicar-se-á não só ao campo conceitual da Mecânica, mas também ao da Termodinâmica. Através de novas aprendizagens significativas, resultantes de novas interações entre novos conhecimentos e o subsunçor Conservação da Energia, este ficará cada vez mais estável, mais claro, mais diferenciado e o aprendiz dará a ele o significado de uma lei geral da Física, ou seja, a energia se conserva sempre.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma SD para o ensino de energia, visando o 8º ano do Ensino Fundamental, cujo conteúdo é norteado pela BNCC. Para isso, foram utilizados quatro encontros de três tempos de 50 minutos

cada (totalizando 10h). Para o primeiro encontro foi elaborado um questionário para avaliação sobre os conhecimentos prévios bem como a explicação de todas as etapas da SD aos discentes. Para os demais encontros foi planejada a utilização de vários recursos pedagógicos, tais como: atividade em grupo, simulações, vídeos etc. Acredita-se que esse estudo possa contribuir de forma significativa no processo educacional, facilitando a compreensão e motivando os discentes para o ensino de Física.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho foi a elaboração de uma Sequência Didática (SD) para abordar o assunto energia da unidade temática Matéria e Energia, norteado pela BNCC para a disciplina de Ciências voltada para o 8º ano do Ensino Fundamental.

2.2 Objetivos Específicos

Analisar os conteúdos de Física apontados para o 8º ano do Ensino Fundamental norteados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC);

Realizar um levantamento bibliográfico sobre o impacto da utilização de SD para o ensino de energia;

Buscar novas estratégias pedagógicas, para motivar a participação dos estudantes em relação aos conteúdos de Física ministrados no Ensino de Ciências.

3 JUSTIFICATIVA

Energia é um dos principais temas do currículo de Física na Educação Básica, é ainda um assunto considerado difícil de ser ensinado e aprendido, por ser usado em várias disciplinas que enfatizam usos e aspectos distintos do conceito. Este conteúdo também é muito utilizado na linguagem cotidiana, confundindo os discentes com ideias como as de Força e Potência. Na Física, a aprendizagem de energia, trabalha com abstração e conhecimentos de outros assuntos, como mecânica, eletricidade e termodinâmica.

Além das dificuldades conceituais apresentadas acima, adicionamos as dificuldades que os discentes encontram em muitas escolas, como por exemplo, escolas sem laboratório, sem acesso à internet etc. Outro ponto relevante ao processo é o próprio currículo da Física, o qual possui muitos conteúdos, e nas dificuldades que os professores encontram, para aplicar suas atividades. Buscando facilitar as relações de ensino-aprendizagem em sala de aula, procuramos na literatura uma metodologia que possa interagir de forma prática e lúdica, a fim de encurtar o distanciamento entre os alunos e a disciplina de Física, onde pudéssemos relacionar o assunto escolhido com o dia a dia dos estudantes. Assim, o objetivo desse estudo foi apresentar uma metodologia que possa auxiliar a prática docente de Física.

Logo, optamos como metodologia de ensino uma SD para o conteúdo de energia. Vale lembrar, que este componente curricular faz parte da BNCC ministrado no 8º ano do Ensino Fundamental. Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, a BNCC tem como proposta as áreas clássicas do currículo, ou seja, Linguagens, Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza.

A BNCC articula as Habilidades, as Unidades Temáticas e os Objetos do Conhecimento. Ela amplia o que foi trabalhado nos Anos Iniciais e busca a interdisciplinaridade entre os componentes curriculares, um ponto interessante de se observar é que as Habilidades progridem ao longo dos anos letivos. Isso implica no fato de que os alunos não aprendem mais sobre determinado objeto do conhecimento em uma única série, com a progressão das Habilidades o tema é abordado todos os anos, passando de ações mais simples para outras mais complexas.

A BNCC nos leva refletir sobre o nosso papel em garantir que os estudantes dessa etapa, estejam prontos para exercer a cidadania de forma crítica, consciente e participativa. Ela aborda os temas de forma interdisciplinares com assuntos relacionados

com o cotidiano dos estudantes e atividades com o objetivo de fortalecer a capacidade deles de resolverem problemas e se tornarem cidadãos atuantes dentro de nossa sociedade.

Porém, entrando em Ciências da Natureza no Ensino Fundamental Anos Finais, devemos atentar para distribuição dos conteúdos, pois eles são distribuídos através de três Unidades Temáticas, que são Vida e Evolução, Terra e Universo e Matéria e Energia, que vão se repetindo ao longo de todo este período. Nos chama a atenção neste momento, o fato de os assuntos serem trabalhados de forma bem resumida em cada ano, sendo transmitida somente uma parte do assunto.

Com isso, em nosso trabalho desenvolvemos uma SD, a qual pudesse auxiliar o professor diante de todos estes desafios onde após uma pesquisa na literatura, achamos adequada a utilização desta metodologia, pois poderá ser usada e adequada a qualquer realidade escolar. É importante destacar que a simples utilização de uma SD não é garantia de uma boa aula de Física, mas em um cenário contemporâneo buscar metodologias que nos auxiliam em salas de aula acabam ganhando protagonismo.

4 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

4.1 - Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Em 06 de março de 2018, educadores do Brasil se debruçaram sobre a Base Nacional Comum Curricular, com foco na parte homologada do documento correspondente às etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental, tendo o objetivo de compreender sua implementação e impactos na educação básica brasileira. Em 02 de abril de 2018, o Ministério da Educação entregou ao Conselho Nacional de Educação (CNE) a 3ª versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio. A partir daí o CNE iniciou um processo de audiências públicas para debatê-la.

Em 02 de agosto de 2018, escolas de todo o Brasil se mobilizaram para discutir e contribuir com a Base Nacional Comum Curricular da etapa do Ensino Médio. Professores, gestores e técnicos da educação criaram comitês de debate e preencheram um formulário online, sugerindo melhorias para o documento. Em 14 de dezembro de 2018, o ministro da Educação, Rossieli Soares, homologou o documento da Base Nacional Comum Curricular para a etapa do Ensino Médio. Agora o Brasil tem uma Base com as aprendizagens previstas para toda a Educação Básica.

Nesse trabalho buscamos orientações na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual foi concluída após amplos debates com a sociedade e os educadores do Brasil. Nesse estudo foi realizado uma leitura minuciosa deste documento, onde procuramos entender e responder o que é, como se classifica, como a composição do documento aborda especificidades da área de Ciências da Natureza (CN), como a ciência evolui no Ensino Fundamental II e como os conteúdos de Física são divididos por séries ao longo do Ensino Fundamental II.

Para isto nos debruçamos no documento, que em seu próprio texto informa ser:

Um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996)¹, e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos, que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN). (BRASIL, 2018, p. 7).

A Base estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), a Base deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio em todo o Brasil.

Em sua apresentação ela informa ainda que:

A BNCC por si só não alterará o quadro de desigualdade ainda presente na Educação Básica do Brasil, mas é essencial para que a mudança tenha início porque, além dos currículos, influenciará a formação inicial e continuada dos educadores, a produção de materiais didáticos, as matrizes de avaliações e os exames nacionais que serão revistos à luz do texto homologado da Base. (BRASIL, 2018, p. 5).

A BNCC é classificada através de uma estrutura, em conformidade com os fundamentos pedagógicos, de modo a explicitar as competências, que devem ser desenvolvidas ao longo de toda a Educação Básica e em cada etapa da escolaridade, como expressão dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todos os estudantes. A estrutura geral da BNCC se consolida nas três etapas da Educação Básica: “Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Também se esclarece como as aprendizagens estão organizadas em cada uma dessas etapas e se explica a composição dos códigos alfanuméricos criados para identificar tais aprendizagens.” (BRASIL, 2018, p. 23).

Nesse contexto sua estrutura é subdividida em etapa da Educação Infantil, do Ensino Fundamental anos Iniciais e Finais e do Ensino Médio. Dentro dessas etapas existe ainda a classificação em áreas de Ensino e Disciplina. Para esse trabalho focamos na área de Ciências da Natureza, Ciências no Ensino Fundamental, Anos Finais: unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades, que compreende as áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Física e Química), com o foco em Física para o 8º (oitavo) Ano do Ensino Fundamental II, Ensino Fundamental Anos Finais.

No item a área de ciências da natureza, a BNCC diz que:

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências.

Em outras palavras, aprender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania.

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. (BRASIL, 2018, p. 321).

Existe com isso, a esperança de possibilitar aos alunos ter um novo olhar e entendimento do mundo em que vivem, para fazerem escolhas e intervenções consciente, equilibradas e com base nos princípios da sustentabilidade e de uma sociedade mais justa e comum a todos.

A área de Ciências da Natureza pretende assegurar ao aluno o acesso ao conhecimento científico, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos de investigação científica. A Base pretende formar cidadãos que tenham capacidade de compreender e interpretar o mundo e agir sobre ele.

Como define a segunda competência geral da BNCC - **COMPETÊNCIAS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA:**

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2018, p. 9).

Soluções que sejam sustentáveis e não promovam desequilíbrio com a natureza, como define a sétima competência geral da BNCC - **COMPETÊNCIAS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA:**

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2018, p. 9).

A Base Nacional estabelece oito competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental. Essas competências são construídas por diversas habilidades, que expressam as habilidades essenciais, as quais devem ser asseguradas a todos os alunos, uma das competências específicas por exemplo é “Conhecer, apreciar e

cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.” (BRASIL, 2018, p. 324).

A BNCC possui habilidades que concorrem para o desenvolvimento dessa competência, aqui vamos nos ater ao Ensino Fundamental II mais precisamente ao 8º ano objetivo de nosso trabalho. Nos últimos anos do Ensino Fundamental existe uma ampliação progressiva da capacidade de abstração, autonomia de ação e pensamento. No 8º ano, o aluno deverá ser capaz de construir circuitos elétricos e calcular o impacto de vários equipamentos no consumo doméstico mensal de energia. A BNCC define as competências e habilidades essenciais para o Ensino Fundamental, conforme apresentado no Quadro 1. Neste sentido, o ensino de Ciências deve promover situações nas quais os alunos possam:

Quadro 1 – Habilidades e Competências

Habilidades	Competências
Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas. Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações. Propor hipóteses.	Definição de problemas
Planejar e realizar atividades de campo (experimentos, observações, leituras, visitas, ambientes virtuais etc.). Desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros, diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações, aplicativos etc.). Avaliar informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado).	Levantamento, análise e representação

<p>Elaborar explicações e/ou modelos.</p> <p>Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos.</p> <p>Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.</p> <p>Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico.</p> <p>Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais.</p>	
<p>Organizar e/ou extrapolar conclusões.</p> <p>Relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal.</p> <p>Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações.</p> <p>Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral.</p> <p>Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões.</p>	Comunicação
<p>Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos.</p> <p>Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.</p>	Intervenção

Fonte: BRASIL, 2018, p. 323.

Considerando os objetivos que a BNNC busca alcançar, e em articulação com as competências gerais da Educação Básica, a área de Ciências da Natureza e, por consequência, o componente curricular de Ciências, devem garantir aos alunos o

desenvolvimento de competências específicas. Assim, ela trabalha as Competências Específicas de Ciências da natureza para o ensino Fundamental, conforme os itens a seguir, (BRASIL, 2018, p. 324):

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

A BNCC visa o estudo de Ciências como, “Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem.” (BRASIL, 2018, p. 325).

Para orientar a elaboração dos currículos de Ciências, as aprendizagens essenciais a ser asseguradas neste componente curricular foram organizadas em três unidades temáticas que se repetem ao longo de todo o Ensino Fundamental. A unidade temática Matéria e Energia contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia, (BRASIL, 2018, p. 325).

Dessa maneira, nessa unidade estão envolvidos estudos referentes à ocorrência, à utilização e ao processamento de recursos naturais e energéticos empregados na geração de diferentes tipos de energia e na produção e no uso responsável de materiais diversos. Discute-se, também, a perspectiva histórica da apropriação humana desses recursos, com base, por exemplo, na identificação do uso de materiais em diferentes ambientes e épocas e sua relação com a sociedade e a tecnologia, (BRASIL, 2018, p. 325).

A unidade temática Vida e Evolução propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta. Estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as interações dos seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. Abordam-se, ainda, a importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros, (BRASIL, 2018, p. 328).

Na unidade temática Terra e Universo, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes - suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos

celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários, (BRASIL, 2018, p. 330).

Aqui vamos nos ater como os conteúdos de Física são divididos por séries ao longo do Ensino Fundamental Anos Finais e como a Física é lançada no oitavo ano. Ciências Sexto Ano “Unidades Temáticas: Matéria e energia; Objetos de conhecimento: Misturas homogêneas e heterogêneas, Separação de materiais, Materiais sintéticos e Transformações químicas.” (BRASIL, 2018, p. 346). Sétimo Ano “Unidades Temáticas: Matéria e energia; Objetos de conhecimento: Máquinas simples, Formas de propagação do calor, Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra, História dos combustíveis e das máquinas térmicas.” (BRASIL, 2018, p. 348).

Já no Oitavo Ano, foco do nosso trabalho ‘Unidade Temática: Matéria e Energia; Objetivos de conhecimento: Fontes e tipos de energia, Transformação de energia, Cálculo de consumo de energia elétrica, Circuitos elétricos e Uso consciente de energia elétrica.’ (BRASIL, 2018, p. 350). E finalizando com o Nono Ano “Unidades Temáticas: Matéria e Energia; Objetivos do conhecimento: Aspectos quantitativos das transformações químicas, Estrutura da matéria Radiações e suas aplicações na saúde.” (BRASIL, 2018, p. 352).

4.2 – Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (TAS)

David Paul Ausubel, (1918-2008) graduou-se em Psicologia e Medicina, doutorou-se em Psicologia do Desenvolvimento na Universidade de Columbia, onde foi professor no *Teacher’s College* por muitos anos; dedicou sua vida acadêmica ao desenvolvimento de uma visão cognitiva à Psicologia Educacional. Ausubel em sua teoria essencialmente enfatiza a aprendizagem cognitiva, que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do indivíduo que aprende, e este complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva. Segundo Moreira (2010), a Aprendizagem Significativa é a ideia de interagir de maneira substantiva e de forma não-arbitrária com aquilo, que o um aluno já possui de informação.

Em 1960 ele propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), onde para David Ausubel a aprendizagem consiste na ampliação da estrutura cognitiva, através da incorporação de novas ideias a ela. Logo, enquanto estamos aprendendo aumentamos

nossa estrutura cognitiva. A Aprendizagem Significativa (AS) é um processo pelo qual uma informação nova se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento de uma pessoa, ele utiliza o termo subsunçor. Em sua teoria os elementos de mais relevância à nova aprendizagem são os conhecimentos prévios, subsunçores ou ideias âncoras. A AS acontece quando estas novas ideias se relacionam de forma não arbitrária e de maneira substantiva com as ideias que o cidadão já possui.

A TAS de Ausubel é contra Aprendizagem Mecânica, a qual pode ser definida por aprendizagem de memorização, pois o aluno memoriza o conteúdo sem trazer nenhum conceito que possua anteriormente ou de outras experiências. A AS acontece a partir de conceitos já existentes no aprendiz, assim, a ligação do conteúdo recém adquirido, com a já existente vai proporcionar uma aprendizagem que possua um significado para o aluno. Essa ponte entre o conhecimento já existe com o novo conhecimento é feito pelos subsunçores.

Essa ponte Subsunçor é uma ideia ou conceito, já existente na estrutura cognitiva do aluno que serve de âncora, para uma nova informação a qual permite ao estudante lhe atribuir significado. Para exemplificar, caso possuíssemos um conhecimento (X), presente na estrutura cognitiva, e tivéssemos recebido uma nova informação (Y), que irá se relacionar com a noção já existente. Isto acontece de forma lógica e conceitual entre a nova ideia e outra pré-existente na estrutura cognitiva do indivíduo. Logo, o novo conhecimento irá ampliar o subsunçor que existe, fazendo o aumentar as possibilidades para a nova aprendizagem, conforme descrito a seguir:

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (MOREIRA, 2010, p. 2).

A aprendizagem torna-se significativa, uma vez aprendido determinado conteúdo, o aluno vai conseguir explicá-lo com suas próprias palavras. Uma característica importante da AS é a informação nova adquirida pelo aluno, não é um simples saber por saber, mas algo que faça sentido para ele e possa ser aplicado em outros contextos e contribua em sua vida cotidiana ou obter novos conhecimentos.

À vista disso, sequências didáticas embasadas na TAS utilizam os chamados Organizadores Prévios (OP) para organizar os subsunçores (MOREIRA; SOUSA, 1996 apud RODRIGUES, MOTA e SOUZA, 2019). Organizadores Prévios na TAS de

Ausubel servem de âncoras, para uma nova aprendizagem e direcionam o desenvolvimento de conceitos subsunçores, que facilitem a aprendizagem subsequente.

Mais especificamente, os Organizadores Prévios existem para permitir a aprendizagem na medida em que funcionam como "pontes cognitivas", ou seja, eles ajudam a cobrir lacunas na formação inicial do aprendiz fazendo com que o aprendizado se processe de forma significativa. Assim, verifica-se que o material a ser utilizado tem influência no processo de ensino de modo a potencializar a aprendizagem significativa. (RODRIGUES, MOTA e SOUZA, 2019, p.3).

4.3 – Sequência Didática de Zabala

Em nosso texto elaboramos uma Sequência Didática (SD), a fim de auxiliar os alunos em seu processo de ensino aprendizagem significativa, onde buscamos colocar uma maior interação entre os docentes e os discentes e entre os próprios alunos, para que as aulas de Físicas se tornem mais interessantes e atrativas aos educandos e os transformem em seres protagonistas desta disciplina.

Mas o que seria uma SD? Qual a sua importância? Que tipos de SD existem? Quais são os passos para sua construção? Buscamos na obra: A Prática Educativa, como ensinar, de Antoni Zabala (1998), nosso embasamento teórico a estas respostas. Como afirma o pesquisador “o ensino de qualquer conteúdo, para se fazer significativo, deve partir de alguma situação problema concreta com a qual os alunos sejam ou estejam confrontados durante o processo de ensino e aprendizagem, bem como durante as próprias relações sociais intrínsecas ao cotidiano das pessoas que constituem determinado núcleo social.” (ZABALA, 1998 apud NOGUEIRA NETO, 2020).

A situação problema, a qual o autor se refere pode estar relacionada com a vida real e prática dos alunos, os quais se pretende passar o conteúdo, ao desenvolvimento das habilidades e das capacidades atitudinal, ao que está restrito ao âmbito do conhecimento, em relação a um problema teórico necessário, para o avanço da classe à próxima etapa do conteúdo que se pretende ensinar. Neste quadro, a direção a ser tomada pelo docente na escolha do método de ensino é muito importante, o professor poderá escolher um caminho expositivo, no qual ele é o centro das atenções e os discentes são meros espectadores, onde praticamente apresenta um monólogo, ou segue uma construção, na qual os estudantes sejam o foco, tenham uma maior autonomia e poder de decisão acerca dos problemas apresentados.

No procedimento que poderá ser utilizado pelo professor, deverá conter conexão, coerência e ordem no decorrer das atividades. Com isto deverá proporcionar a construção

dos sentidos e significados aos conteúdos, para que a autonomia dos alunos não vire um entrave ao desenvolvimento intelectual e cultural. Antoni Zabala subdivide os conteúdos em: conceituais (conceito: experiências prévias do aluno, aquilo que ele traz para dentro da escola) e factuais (fatos), procedimentais (como fazer: realização do processo de ensino) e atitudinais (ao ser, modo de se comportar diante do mundo, de agir ou de reagir a determinada ação ou situação, ao resultado).

Segundo ele, a SD é definida como “Um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.” (ZABALA, 1988 apud OLIVEIRA e RODRIGUES, 2019).

Uma sequência didática deve conter atividades (i) que permitam determinar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos novos conteúdos de aprendizagem, (ii) em que os conteúdos são propostos de maneira significativa e funcional para os estudantes, (iii) que devem ser adequados ao nível de desenvolvimento de cada estudante, (iv) que representem desafios possíveis para o estudante e que permitam a percepção da zona de desenvolvimento proximal sobre a qual se possa intervir, (v) que promovam uma atitude favorável e que sejam motivadoras em relação à aprendizagem dos novos conceitos, (vi) que estimulem a autoestima e o autoconceito do estudante em relação às aprendizagens, para que ele perceba que seu esforço vale a pena e (vii) que facilitem a aquisição de habilidades ligadas ao aprender a aprender, para que o estudante se torne cada vez mais autônomo frente aos processos de aprendizagem. (OLIVEIRA e RODRIGUES, 2019, p.5).

Nas SD as atividades são conectadas com objetivo de ensinar determinado conteúdo em todas as etapas, as quais estão ligadas entre si. Dispostos com os objetivos que o docente pretende alcançar, para a construção do ensino aprendizagem de seus alunos, onde elas possuem atividades de aprendizagem e avaliações. Com o intuito de proporcionar aos discentes uma experiência que faça sentido ao seu cotidiano e dentro de sala de aula, onde eles possam participar, discutir e compreender o assunto em que esses alunos serão os protagonistas deste procedimento, tornando-o mais eficiente, atrativo e interessante durante o processo de aprendizado.

A importância de uma SD é de tentar ultrapassar uma ideia procedimental e rígida da educação tradicional, tornando o processo de ensino e aprendizagem muito mais flexível. Cabe ao Professor neste processo propor desafios aos estudantes, atender às suas diversidades, buscar interações, considerar as contribuições dos discentes, dar sentido e significado às atividades, aplicar análise, síntese e avaliações aos alunos, ter comunicação dos objetivos da atividade e aumentar a autonomia dos estudantes.

5 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

5.1 Revisão Bibliográfica

Mendonça e Pereira (2020) analisaram os resultados da aplicação de uma sequência de ensino investigativo sobre o conceito de energia, de forma interdisciplinar, com vistas a alcançar tais objetivos, a estratégia de ensino foi aplicada junto a um grupo de professores participantes do curso de Formação Continuada de Ciências Naturais, do Instituto Federal do Rio de Janeiro. Para a coleta de dados foram aplicados questionários, diários de campo, rodas de conversa e registros fotográficos. Os resultados deste estudo possibilitaram compreender as concepções dos participantes acerca do tema energia, bem como a realização de atividades baseadas no ensino investigativo favoreceu o processo de reflexão acerca dos fenômenos observados.

Moura et. al. (2020) apresentaram uma sequência didática na 3ª série do Ensino Médio utilizando simulações em plataformas virtuais para uma melhor compreensão dos estudantes sobre a produção de energia elétrica. O trabalho indicou que estes recursos permitiram aos alunos envolvidos na atividade verificassem a viabilidade da implantação de sistemas fotovoltaicos em escolas da cidade de Bacabal no Estado do Maranhão. Os professores concluíram que o uso destas tecnologias propiciou aos alunos um aprendizado mais ativo sobre os conteúdos de eletricidade e energias renováveis, permitindo fazer a associação entre a teoria estudada na sala de aula e suas aplicações para a solução de problemas do dia a dia.

Nogueira Neto (2020) propôs a elaboração de uma Sequência Didática (SD) para o ensino de hidrostática, focado no Princípio de Arquimedes, a ser aplicada para alunos do Ensino Médio (EM). Pensando em ampliar os recursos pedagógicos utilizados por professores de física no ensino básico, além de despertar o interesse dos alunos para os conhecimentos científicos. A SD foi desenvolvida para ser aplicada em três encontros que serão norteados, inicialmente, por um questionário de conhecimento prévio, uma aula conceitual contextualizada com os fenômenos observados no cotidiano dos discentes, uma aula experimental utilizando materiais de baixo custo e será finalizada com uma avaliação. A partir das pesquisas realizadas na literatura, foi possível observar a relevância da utilização da SD como ferramenta pedagógica para a prática educacional. Espera-se que este estudo possa servir de elemento motivador para os docentes contribuindo para o enriquecimento dos conteúdos de Física a serem ensinados.

Prado e Tavares (2020) propuseram um relato sobre a experiência da aplicação e análise de uma sequência didática, a qual foi planejada com base na BNCC e estruturada em três momentos, para o ensino médio, em uma escola estadual do interior do estado de São Paulo. Tendo como temática a “Energia no dia a dia”, a sequência foi desenvolvida com o objetivo de relacionar o conceito de energia das transformações químicas e físicas a situações cotidianas. Os dados coletados a partir das atividades realizadas pelos alunos e de anotações em diários de bordo dos professores, mostraram que esta sequência didática tem a potencialidade de promover o protagonismo dos alunos e a aprendizagem de conceitos de química, além de estar diretamente ligada a unidade temática Matéria e Energia, proposta pela BNCC.

Coelho (2019) desenvolveu uma Sequência Didática (SD) sobre conceitos de eletromagnetismo, norteadas por atividades motivacionais, trazendo características do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI). A proposta de intervenção teve como público-alvo alunos da 2ª série de uma escola particular de Vila Velha e foi concluída em 7 encontros de 100 minutos de duração. Os recursos didáticos motivacionais usados na SD foram desenvolvidos com o intuito de instigar a curiosidade, desencadear debates e incentivar a reflexão; compreendem atividades em grupos, exibição de vídeos, leitura de textos históricos, utilização de simulações computacionais e realização de experimentos. A aplicação da SD em sala de aula mostrou que o ENCI e a História da Ciência no Ensino de Física (HCEF) podem ser considerados agentes motivadores do aprendizado do Eletromagnetismo, constituindo uma ferramenta didática profícua e capaz de estimular uma participação mais ativa dos alunos durante as aulas de Física.

Mota et. al. (2019) propuseram uma Sequência Didática (SD), para o ensino de circuitos elétricos pautada na Teoria de Aprendizagem Significativa (AS) de Ausubel, posta em prática por meio de atividades experimentais realizadas com materiais de baixo custo. Os resultados indicaram que a sequência pode ser útil na promoção de um AS, pois as diversas aplicações da sequência em várias turmas de ensino médio na instituição de origem dos autores foram apresentadas e discutidas.

Nascimento et. al. (2019) propuseram o desenvolvimento de uma sequência didática, a partir do uso de recursos metodológicos variados como aulas teóricas, experimentos, vídeos e simulações, para o ensino de eletromagnetismo. Esse estudo foi realizado com 22 alunos do 3º ano de um colégio público estadual, localizado no noroeste

do estado do Paraná. A aplicação da sequência baseou-se em uma abordagem interacionista de Vygotsky, que destaca a relevância da interação social com pessoas mais experientes que possam mediar saberes. Como foram utilizadas diversas ferramentas pedagógicas, os autores concluíram que o maior interesse dos alunos foi nas atividades práticas de experimentação, que segundo eles, pode contribuir para uma infinidade de discussões e descobertas a partir de uma interação com meio.

Sousa (2019) propôs uma sequência didática para o ensino de circuitos elétricos e energia elétrica, além de uma aprendizagem baseada em metodologias ativas, a fim de estimular a aprendizagem do estudante através da Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel, visando uma melhor construção de conhecimentos pelos estudantes e proporcionando-lhe um aprendizado consciente. O autor informa que entender todo o processo de geração, transmissão, distribuição e uso da energia elétrica nas edificações é de suma importância para o estudante, ou melhor, para o cidadão. Esta sequência não foi aplicada, mas baseado nos estudos de metodologias ativas e em observações de práticas pedagógicas, espera-se que contribua para uma melhora no ensino aprendizado desse tema.

Agassi (2018) desenvolveu uma sequência didática sobre indução eletromagnética, baseada numa atividade experimental por meio da abordagem investigativa, com uma turma de 14 alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola Pública Estadual do estado do Paraná. O estudo foi realizado com uma pesquisa quantitativa, aplicada a dez professores de Física, e qualitativa com os alunos. A SD foi realizada em cinco encontros, com duas aulas destinadas para cada encontro. Dentre as principais conclusões, o autor destacou que os alunos observaram uma grande mudança na dinâmica das aulas com a utilização de diferentes estratégias didáticas, além de mencionar o aspecto significativo do trabalho em grupo, alegando que as trocas de conhecimento e a socialização entre os mesmos melhoraram com essa escolha.

Sefstroem (2018) desenvolveu uma sequência didática aplicada em quatro momentos, como uma estratégia para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de eletromagnetismo. O trabalho foi desenvolvido em uma escola pública estadual do oeste do Paraná e teve como público-alvo alunos de uma turma do terceiro ano do ensino médio. Ao fim das atividades foi proposto aos grupos elaborar um mapa mental organizando e caracterizando o estudo sobre magnetismo, com base nas atividades

investigativas realizadas e nos textos complementares. O autor concluiu que a utilização de atividades investigativas, dentro de uma abordagem construtivista/sociointeracionista, apresentou-se, como uma abordagem mais eficaz que a tradicional, no sentido de proporcionar a aprendizagem de conceitos mais elaborados.

Costa e Silveira (2016), desenvolveram uma SD para o ensino de eletromagnetismo composta por 6 aulas que serão desenvolvidas fundamentadas nos pressupostos teóricos de Vygotsky. A SD desenvolvida teve como público-alvo alunos da 3ª série do ensino médio e foi norteada pela exposição de aulas teóricas, vídeos e experimentos. Segundo os autores, a aplicação desta sequência didática constituiu uma prática exitosa na objetivação do educador em proporcionar aos seus alunos a formação de um pensamento crítico sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula, destacando-se aqui os aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos da dinâmica de evolução do conhecimento científico.

Moro et. al. (2016) desenvolveram uma pesquisa qualitativa com estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola particular do município de Erechim, Rio Grande do Sul. A pesquisa buscou investigar as implicações do uso de simulações vinculadas às atividades experimentais na aprendizagem significativa dos estudantes no tópico transferência de energia térmica. Para as atividades experimentais e as simulações computacionais foram planejadas atividades para desenvolver o senso crítico do aluno frente aos experimentos. Ao final da pesquisa, foi disponibilizado um produto educacional para auxiliar outros professores em suas práticas pedagógicas. Os autores finalizam informando que as atividades experimentais e as simulações computacionais podem constituir-se em um material potencialmente significativo para o trabalho do professor, visando a aprendizagem significativa dos estudantes.

Moreira (2010) apresentou uma descrição detalhada da teoria da aprendizagem significativa (AS) na visão clássica de David Ausubel. Segundo ele, a teoria não é apresentada como nova, mas sim como atual. Argumenta-se que houve uma apropriação superficial, polissêmica, do conceito de AS, de modo que qualquer estratégia de ensino passou a ter a AS como objetivo. No entanto, na prática a maioria dessas estratégias, ou a escola de um modo geral, continuam promovendo muito mais a aprendizagem mecânica, puramente memorística, do que a significativa. Por isso, o texto procura esclarecer o que é, afinal, AS. Isso é feito abordando recursivamente esse conceito ao

longo do texto de modo a promover a diferenciação progressiva do mesmo. O autor conclui afirmando que as teorias como as mencionadas neste trabalho estão mais voltadas para o desenvolvimento cognitivo, enquanto a aprendizagem significativa, originalmente proposta por David Ausubel, se ocupa mais da aquisição significativa de um corpo organizado de conhecimentos em situação formal de ensino e aprendizagem.

Barbosa e Borges (2006) relataram parte de uma pesquisa desenvolvida no escopo de um projeto mais amplo, em que desenha uma sequência didática para o ensino de energia para estudantes do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública. Os autores desenvolveram um ambiente de aprendizagem para auxiliar os estudantes a explicitarem e revisarem seus modelos de energia, incentivando o trabalho em grupo e discussões em sala de aula. O resultado dessa pesquisa ressaltou dois aspectos importantes sobre a aprendizagem do conceito de energia. O primeiro diz respeito à dificuldade dos alunos em utilizar o conceito de energia em situações materializadas na forma de desenhos, e o segundo aspecto é a relativa facilidade e espontaneidade que os estudantes fazem das formas de energia, como um sistema de categoria que permite organizar a compreensão e aplicação do conceito de energia.

5.2 Metodologia

Este trabalho destina-se à elaboração de uma SD a respeito do ensino de energia, na qual o estudante seja estimulado não somente a resolver exercícios de fixação propostos pelos livros, através do método tradicional, mas que se torne agente do processo de aprendizagem e de desenvolvimento dos mecanismos, raciocínios, experimentos e modelo teórico que o permita compreender o fenômeno e suas utilizações no contexto social.

No primeiro encontro da SD, será aplicado um Questionário prévio Investigativo (Apêndice A) no qual o aluno será avaliado de acordo com os conceitos acumulados em sua vida cotidiana a respeito de fenômenos como (Energia, Eletricidade, conceitos e tipos de Fontes de Energia Renováveis e não Renováveis e a energia usada em nosso dia a dia). Após esta avaliação prévia será a apresentações de vídeos, para este encontro usaremos 3 tempos de 50 minutos cada.

Essa etapa de investigação é de fundamental importância para o desenvolvimento do processo de ensino, uma vez que possibilita ao professor compreender quais conhecimentos prévios corretos e que equívocos criados pelo senso comum acompanham os estudantes, conforme orientado por Zabala (1998) e Ausubel (2003). Ter acesso a essas

informações é muito importante no sentido da condução das próximas etapas, permitindo ao professor saber a quais pontos devem ser dada maior relevância durante as explicações e discussões acerca do conteúdo em sala de aula.

No segundo encontro serão discutidas as Habilidades: EF08CI01, a qual será iniciada pela discussão do texto explicativo sobre identificar e classificar diferentes fontes renováveis e não renováveis (Apêndice B), incluindo uma dinâmica no PhET e Habilidade: EF08CI02, a qual versa sobre tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades e construir circuitos elétricos com pilha/bateria. Destacando a relevância social e econômica desse conhecimento e parte de seu desenvolvimento e motivações. Após a breve discussão do texto (Apêndice C), o professor dará seguimento com uma dinâmica no PhET, para este encontro usaremos 3 tempos de 50 min cada.

Consideramos que essa etapa, no processo de ensino-aprendizagem, seja muito importante no sentido da construção de uma base teórica que propicie ao estudante o domínio mínimo da teoria e do desenvolvimento do novo conteúdo que se pretende ensinar.

No terceiro encontro serão discutidas as Habilidades: EF08CI03, será ministrada utilizando uma aula teórica e lúdica, na qual os alunos irão classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia, da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo e Habilidade: EF08CI04, nesta habilidade os alunos irão calcular o consumo de eletrodomésticos e tempo médio de uso e verificando seu impacto no consumo doméstico (Apêndice D). Neste encontro usaremos 3 tempos de 50 min cada.

A fim de consolidar a compreensão de transformação de energia, para finalizar a SD, no quarto e último encontro será realizado uma avaliação (Apêndice E), para isso serão destinados 3 tempos de 50 min. Sendo, os dois primeiros tempos para aplicação desta e no último tempo será disponibilizado o gabarito e discussão e a explanação de cada questão com o intuito de analisar a compreensão dos estudantes.

5.3 Desenvolvimento da SD

1º ENCONTRO: Questionário prévio (Apêndice A) + vídeos

Para esse encontro separamos três tempos de 50 minutos cada, sendo dois tempos seguidos em um dia da semana e o terceiro tempo será realizado em outro dia da mesma semana. Inicialmente iremos nos reunir com os discentes e apresentar como irá funcionar a metodologia da SD. Logo após, eles irão fazer um questionário prévio investigativo e

serão avaliados pelos conhecimentos adquiridos no dia a dia a respeito do conteúdo que será abordado na SD. Após a análise das respostas, o professor terá cinco opções de vídeos, que se encontram no Quadro 2, para escolher o mais adequado para a sua turma e assim, contribuir de forma efetiva ao entendimento do aluno sobre os tópicos apresentados.

Quadro 2 – Links de vídeos

Link	Descrição do vídeo
https://www.youtube.com/watch?v=3VLPyOLC1nc	O que é Energia? Nesse vídeo é apresentado os conceitos de Energia. Entender como ela funciona e fornecer uma explicação fácil - (13 minutos e 3 segundos)
https://www.youtube.com/watch?v=bdgYTLW4ec4	Nesse vídeo serão apresentados os conceitos e tipos de Fontes de Energia Renováveis e não Renováveis (3 minutos e 41 segundos)
https://www.youtube.com/watch?v=9VGiKHKX3wA	Nesse vídeo serão apresentados os conceitos e tipos de Fontes de Energia Renováveis e não Renováveis (7 minutos e 6 segundos)
https://www.youtube.com/watch?v=qQt0wFVISCs	Nesse vídeo serão apresentados os conceitos e tipos de Fontes de Energia Renováveis e não Renováveis e a energia usada em nosso dia a dia. Baseado na BNCC – Habilidade: (EF08CI01) (16 minutos e 39 segundos)
https://www.youtube.com/watch?v=pqpVONj4wmY	Nesse vídeo serão apresentados Eletricidade e a Lâmpada Elétrica, assim como Benjamin Franklin e Thomas Edison e o que eles têm em comum? (5 minutos e 6 segundos)

Fonte: Elaborado pelo autor.

2º ENCONTRO: Nesse encontro serão discutidas as Habilidades: EF08CI01 e EF08CI02.

Habilidade: EF08CI01

Descrição da Habilidade: Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades. No Apêndice B encontram-se informações sobre o segundo encontro com uma proposta de texto, que pode ser utilizado nesta etapa.

Atividade 1:

Dinâmica no Simulador PhET:

Breve descrição:

Prever como energia fluirá quando os objetos são aquecidos ou resfriados, ou objetos em contato que tenham diferentes temperaturas; descrever os diferentes tipos de energia e dar exemplos da vida cotidiana; descrever como a energia pode mudar de um forma de energia para outra; explicar a conservação da energia em sistemas reais; projetar um sistema com fontes de energia, trocadores e usuários e descrever como a energia flui e muda de uma forma de energia em outra; contar a história da energia para os sistemas da vida real.

Roteiro 1- Para utilização do simulador: Iniciaremos com a transformação em Energia Solar em Elétrica. A Figura 1 apresenta um exemplo do simulador de Energia Solar.



Figura 1 – Energia Solar.

Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_pt_BR.html

Primeira etapa: Selecionar o botão Sol;

Segunda etapa: Selecionar o coletor solar;

Terceira etapa: Selecionar lâmpada.

Pergunta para os alunos:

1) Qual tipo de transformação de energia está ocorrendo?

Exemplo de Resposta: Transformando Energia Solar em Elétrica.

2) Se o nível de nuvens for aumentado, o que acontece com o brilho da lâmpada?

Exemplo de Resposta: O painel solar não receberá a radiação solar necessária, para armazenar energia e transformá-la em energia elétrica e quanto maior quantidade de nuvens menor será a iluminação e menor quantidade de nuvens maior a luminosidade da lâmpada.

Roteiro 2 - Para utilização do simulador: Usaremos a força da água para movimentar um gerador de energia elétrica, simulando uma usina hidrelétrica. A Figura 2 apresenta um exemplo do simulador de usina hidrelétrica.

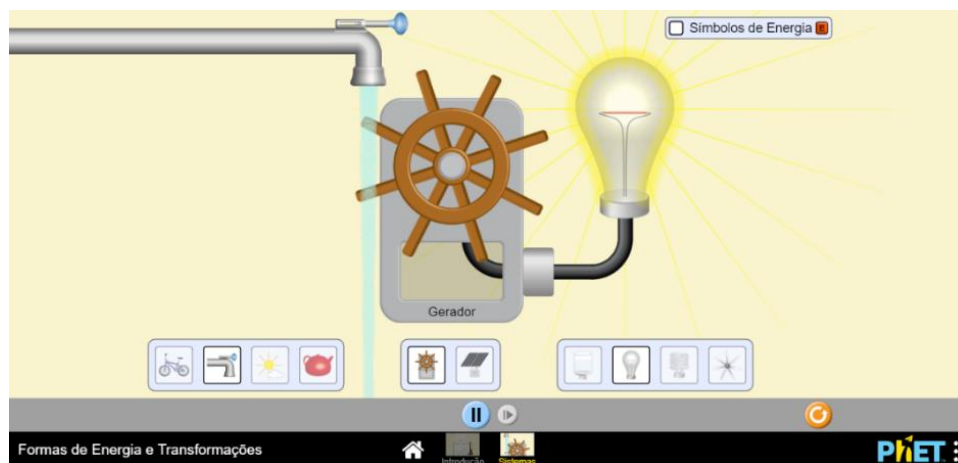


Figura 2 - Energia Hidrelétrica.

Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_pt_BR.html

Primeira etapa: Selecionar o botão da torneira;

Segunda etapa: Selecionar o gerador;

Terceira etapa: Selecionar lâmpada;

Quarta etapa: Abrir o registro.

Pergunta para os alunos:

1) Como a energia elétrica é gerada?

Exemplo de Resposta: A força da água é utilizada para movimentar um gerador de energia elétrica.

2) Se aumentar ou diminuir o fluxo de água, o que acontece com o brilho da lâmpada?

Exemplo de Resposta: Diminuindo o fluxo de água o gerador vai trabalhar mais lentamente e conseqüentemente a lâmpada irá diminuir sua luminosidade, se aumentar o gerador irá trabalhar mais rápido e com isto a lâmpada aumenta sua luminosidade.

HABILIDADE: EF08CI02

Descrição da habilidade: Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpadas ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais. Para este momento foi elaborado um material para a abordagem desta Habilidade (Apêndice C).

Atividade 2:

Dinâmica no PhET:

Breve descrição:

Construir circuitos com baterias, resistores, lâmpadas ideais e não ôhmicas, fusíveis e interruptores; determinar se objetos do cotidiano são condutores ou isolantes, explorar as relações básicas de eletricidade; explicar as relações básicas de eletricidade em circuitos em série e paralelo; usar um amperímetro e um voltímetro para fazer leituras em circuitos; fornecer raciocínio para explicar as medidas e relações em circuitos e construir circuitos a partir de desenhos esquemáticos. A Figura 3 apresenta um exemplo do simulador de um Circuito Contínuo Simples, a Figura 4 apresenta um exemplo do simulador de Circuito Associação em Série e a Figura 5 apresenta um exemplo do simulador de Circuito Associação em Paralelo.

1º CIRCUITO SIMPLES – MONTE O CIRCUITO ABAIXO

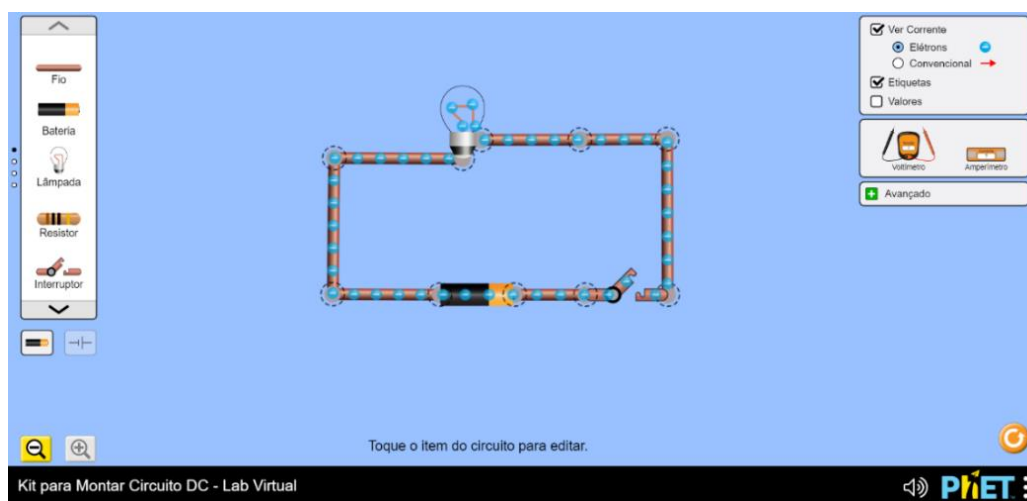


Figura 3 – Circuito Contínuo Simples - Corrente contínua.

Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_pt_BR.html

Roteiro 3:

Primeira etapa: Selecionar o fio;

Segunda etapa: Selecionar a lâmpada;

Terceira etapa: Selecionar bateria;

Quarta etapa: Selecionar o Interruptor;

Quinta etapa: Fechar o circuito;

Sexta etapa: Ligar/fechar o interruptor;

Sétima etapa: Usar o Voltímetro para medir a tensão da bateria;

Oitava etapa: Usar o Amperímetro para medir a corrente;

Nona etapa: Usar o Voltímetro para medir a tensão da lâmpada.

Pergunta para os alunos:

A - Qual a leitura do voltímetro (Tensão) na Bateria/Pilha?

Resposta: 9,00 V

B) Qual a tensão da lâmpada (L)?

Resposta: 9,00 V

C) Qual a Corrente elétrica no circuito?

Resposta: 0,90 A

D) Qual a função do interruptor?

Exemplo de resposta: Ao ser acionado ele fecha o circuito deixando os elétrons passar e acendendo e apagando as lâmpadas, ou seja, ele é o ponto de contato para ativação de lâmpadas dentro do imóvel.

E) Qual a função do fio no circuito?

Exemplo de Resposta: Permitir a passagem de corrente elétrica.

F) Qual a função da bateria/pilha no circuito?

Exemplo de resposta: Converter energia química em energia elétrica.

2º CIRCUITO ASSOCIAÇÃO EM SÉRIE – MONTE O CIRCUITO ABAIXO

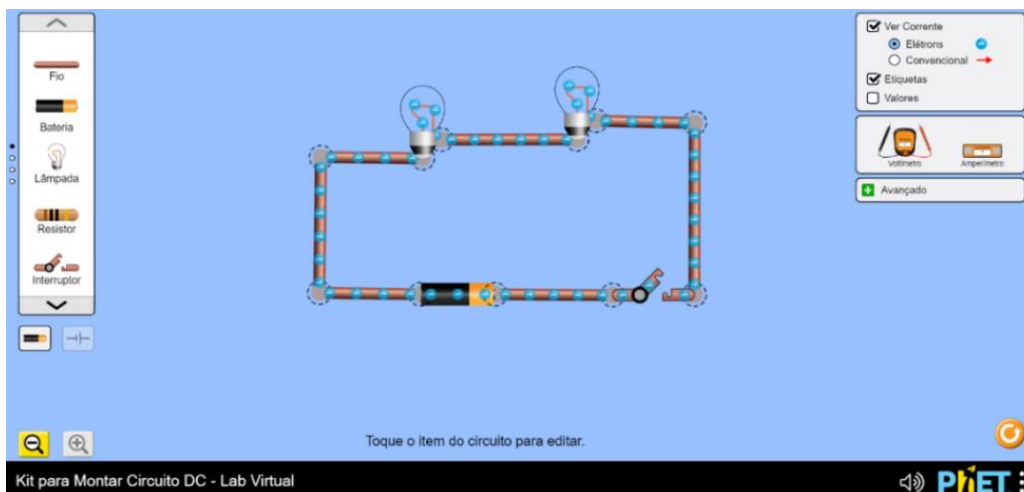


Figura 4 – Circuito Associação em Série

Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_pt_BR.html

Roteiro 4:

Primeira etapa: Selecionar o fio;

Segunda etapa: Selecionar duas lâmpadas;

Terceira etapa: Selecionar bateria;

Quarta etapa: Selecionar o Interruptor;

Quinta etapa: Fechar o circuito;

Sexta etapa: Ligar/fechar o interruptor;

Sétima etapa: Usar o Voltímetro para medir a tensão da bateria;

Oitava etapa: Usar o Amperímetro para medir a corrente;

Nona etapa: Usar o Voltímetro para medir a tensão das lâmpadas.

Pergunta para os alunos:

A) Qual o valor da tensão nas lâmpadas (L_1 e L_2)?

Resposta: L_1 4,50 V e L_2 4,50 V.

B) Qual o valor da tensão na Bateria/Pilha?

Resposta: 9,00 V

C) O que podemos afirmar sobre esses valores?

Exemplo de Resposta: O que a bateria/pilha fornece é consumido pelas lâmpadas.

D) Qual o valor da corrente elétrica no circuito?

Resposta: 0,45 A

E) Qual a relação dos valores nas tensões das lâmpadas e na bateria/pilhas?

Exemplo de resposta: A bateria ao ceder 9,00 V e o circuito usando duas lâmpadas, este valor é usado nas duas lâmpadas, sendo 4,50 V em cada uma, pois elas são iguais.

3º CIRCUITO ASSOCIAÇÃO EM PARALELO - MONTE O CIRCUITO ABAIXO

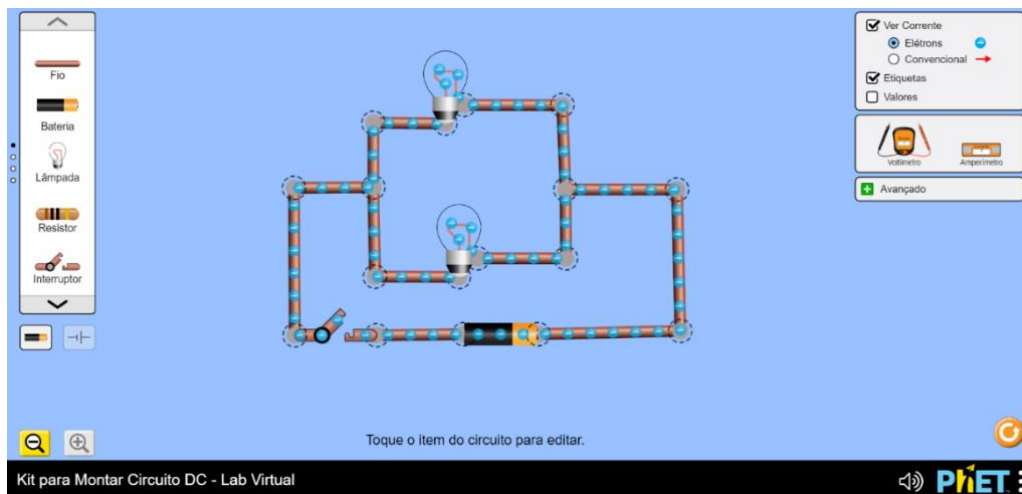


Figura 5 - Circuito Associação em Paralelo

Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_pt_BR.html

Roteiro 5:

Primeira etapa: Selecionar os fios;

Segunda etapa: Selecionar duas lâmpadas em Paralelo;

Terceira etapa: Selecionar Bateria/Pilha;

Quarta etapa: Selecionar o Interruptor;

Quinta etapa: Fechar o circuito;

Sexta etapa: Ligar o interruptor;

Sétima etapa: Usar o Voltímetro para medir a tensão da bateria;

Oitava etapa: Usar o Amperímetro para medir a corrente;

Nona etapa: Usar o Voltímetro para medir a tensão das lâmpadas.

Décima etapa: Clicar na bateria/pilha, aumentar e diminuir sua tensão.

Pergunta para os alunos:

A) Qual o valor da tensão na bateria/pilha?

Resposta: 9,00 V

B) Qual o valor da tensão nas lâmpadas L_1 e L_2 , neste circuito?

Resposta: $L_1 = 9,00$ V e $L_2 = 9,00$ V

C) Qual a relação dos valores nas tensões das lâmpadas e nas pilhas?

Exemplo de resposta: Em um Circuito em Paralelo, a tensão na pilha é igual as tensões nas lâmpadas.

D) Qual o valor da corrente elétrica no circuito?

Resposta: 1,80 A

E) Qual o valor da corrente elétrica em L_1 e L_2 ?

Resposta: $L_1 = 0,90$ A e $L_2 = 0,90$ A

F) Diminuindo o valor da tensão da bateria/pilha o que ocorre com o circuito?

Exemplo de resposta: Os elétrons circulam de forma mais lenta no circuito e conseqüentemente a lâmpada irá brilhar menos.

G) Aumentando o valor da tensão da bateria/pilha o que ocorre com o circuito?

Exemplo de Resposta: Com o aumento da tensão a lâmpada aumenta seu brilho, porém se a bateria/pilha ultrapassar neste circuito, animação, seu limite de capacidade de corrente elétrica, o qual é de 74,0 Volts, irá queimar a bateria/pilha, por falta de pelo menos um “resistor”, o qual tem a função de dificultar a passagem de energia elétrica no circuito ou reduzir a passagem de corrente elétrica no circuito. A Figura 6 apresenta um modelo de Resistores.



Figura 6 – Resistores.

Fonte: https://blog.fazedores.com/wp-content/uploads/2019/06/30357220994_de89fdb237_o.jpg

3º ENCONTRO: Nesse encontro serão discutidas as habilidades: EF08CI03 e EF08CI04

HABILIDADE: EF08CI03

Descrição da habilidade: Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo).

Neste encontro iremos discutir a transformação de energia, o processo de mudança de energia de uma forma para outra nos eletrodomésticos. Iniciaremos pedindo para que

os alunos identifiquem aparelhos elétricos e eletrônicos em suas residências, na sala de aula e em outros lugares. Posterior mostraremos uma série de imagens que, envolvem o tema central desta aula: Energia elétrica e suas transformações. O objetivo é os “desafiar” a identificar em quais imagens é possível relacionar, de alguma maneira, a energia elétrica. A resposta mais adequada é que em todas as imagens ela se manifesta.

Com isto aspiramos que eles comecem a se questionar acerca das transformações de energia, e reparem que em todos estes exemplos a energia elétrica é a fonte geradora, mas que cada equipamento converte esta energia de entrada em alguma outra de saída, conforme o seu objetivo de uso.

Equipamentos Elétricos

Utensílios domésticos: Computador, transforma energia elétrica em energia luminosa, sonora e química; celular, transforma energia elétrica em energia luminosa, sonora e química; Luzes da cidade, transforma energia elétrica em energia luminosa; Caixa de Som, transforma energia elétrica em energia Sonora; Aspirador de pó, transforma energia elétrica em energia mecânica e Liquidificador transforma energia elétrica em energia mecânica. A Figura 7 apresenta alguns exemplos de utensílios domésticos (computador, celular, luzes da cidade, caixa de som, aspirador de pó e liquidificador).

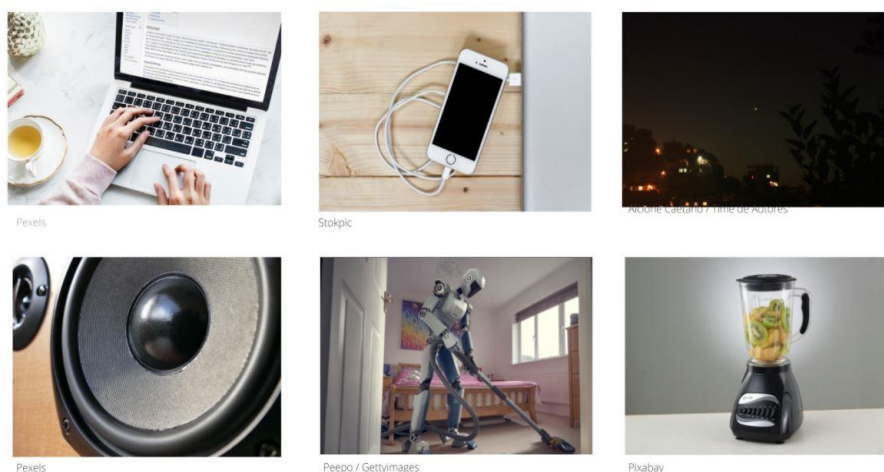


Figura 7 - Utensílios domésticos.

Fonte: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2781/transformacoes-da-energia-eletrica>

Chuveiro: Transforma energia elétrica em energia térmica. A Figura 8 apresenta um modelo de chuveiro elétrico.



Figura 8 – Chuveiro elétrico.

Fonte: https://images-americanas.b2w.io/produtos/3923471767/imagens/chuveiro-acqua-duo-black-cromado-220-7800-lorenzetti/3923471767_1_xlarge.jpg

Lâmpada: Transforma energia elétrica em energia térmica/luminosa. A Figura 9 apresenta um modelo de lâmpada Incandescente.



Figura 9 - Lâmpada incandescentes.

Fonte: <http://www.orion-produnkt.hr/fourgroup/pdf/Enerbox.pdf>

Televisor: Transforma energia elétrica em energia luminosa e sonora. A Figura 10 apresenta um modelo de televisor.



Figura 10 – Televisor.

Fonte: <https://www.gqmagazine.fr/lifestyle/article/voici-la-television-samsung-a-1-million-d-euros>

Rádio: Transforma energia elétrica em energia sonora. A Figura 11 apresenta um modelo de rádio analógico.



Imagem 11 – Rádio analógico.

Fonte: <https://cafebatepapoecultura.wordpress.com/2018/07/24/a-magia-do-radio/>

Ferro de passar roupas: Transforma energia elétrica em energia térmica. A Figura 12 apresenta um modelo de ferro de passar roupas.



Figura 12 - Ferro de passar roupas.

Fonte: <https://startsat60.com/media/lifestyle/remove-carpet-stains-with-this-easy-ironing-hack>

Refrigerador: Transforma energia elétrica em energia térmica. A Figura 13 apresenta um modelo de refrigerador.



Figura 13 – Refrigerador.

Fonte: <https://carrinhohomologacao.eletrosom.com/geladeira-refrigerador-top-freezer-431l-inox-tf55-electrolux.html>

Habilidade: EF08CI04

Descrição da Habilidade: Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.

Neste encontro (Apêndice D), faremos uma atividade em que vamos oferecer 5 (cinco) propostas e dividir os alunos em grupos, com cada grupo com um Selo de aparelho específico do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), onde terão que identificar: Qual a tensão, qual consumo gasto por mês, qual o consumo por dia (consumo do mês dividido pelo consumo por dia), qual a potência, que tipo transformação de energia ocorre neste aparelho e qual aparelho consome mais.

4º ENCONTRO: Avaliação

A quarta etapa dessa SD será destinada à realização individual de uma avaliação (Apêndice E), na qual constará questões relacionadas ao conteúdo abordado neste trabalho. Este instrumento de verificação da aprendizagem será realizado em dois tempos de 50 minutos. Na mesma semana, será utilizado um tempo de 50 minutos para a entrega da avaliação corrigida e seu respectivo *feedback*.

A BNCC concebe as práticas avaliativas como parte de um conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. No que tange a avaliação, especificamente, o documento determina às instituições de ensino construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos, (BRASIL, 2018, p. 17).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi norteado pelas diretrizes curriculares da BNCC, que destaca “Selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.” (BRASIL, 2018, p. 17).

A Educação Infantil e o Ensino Fundamental precisam, hoje, estarem alinhados com a BNCC, isso significa uma nova organização de trabalho com os alunos, pois ela está focada no desenvolvimento socioemocional dos estudantes, no Ensino Fundamental ela trabalha com áreas de conhecimento e dentro de cada área existem componentes curriculares, as disciplinas. Na área das Ciências Naturais, a BNCC vem trabalhando Física e Química em todo Ensino Fundamental II e no 8º Ano, dentro da Física ela versa entre outros assuntos o conteúdo de energia e Transformação de energia, assuntos de nosso trabalho.

A sequência didática apresentada tem como intuito contribuir com o Ensino de Energia. Assim, utilizamos diferentes estratégias didáticas procurando dinamizar as aulas e tornando-as mais prazerosas possíveis, buscando opções diferenciadas para o método de ensino tradicional que tem sido discutido na literatura pela sua importância, mas também por suas limitações e restrições de aulas expositivas, conteudistas e de memorização, a qual é considerada pouco eficiente na retenção do conteúdo.

Neste trabalho faremos uso de metodologias com alguns recursos didáticos, para nos apoiar na aplicação do conteúdo de energia, de forma lúdica e interativa (Simulador PhET) e usando os estilos de aprendizagem visual, auditiva, cinestésica e leitura e escrita, a fim de alcançar os alunos. Acredita-se que a utilização da Sequência Didática proposta nesse estudo deve motivar os alunos para o Ensino de Energia. Como observado em Moura et. al. (2020); Coelho (2019); Nascimento et. al. (2019) e Souza (2019) onde esses autores utilizaram a Sequência Didática para o Ensino de Energia Elétrica e Eletromagnetismo. Corroborando Padro e Tavares (2020), utilizaram uma Sequência Didática para o Ensino de Energia com alunos do 3º ano do Ensino Médio. Os autores usaram várias ferramentas pedagógicas na Sequência Didática e segundo eles, os alunos se motivaram para o estudo do conteúdo.

É esperado que a utilização desta Sequência Didática possa colaborar para os docentes, que irão ministrar as aulas de Ciências dentro desse contexto do Ensino de Física atual. Auxiliando na promoção de situações-problemas que partam dos interesses e do cotidiano dos estudantes, de forma que o papel do professor seja de um agente norteador e mediador no processo de ensino e aprendizagem.

A SD apresentada foi pensada na realidade do II Colégio da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro, *Campus* Campo Grande, com a perspectiva futura de ser aplicada na turma do oitavo ano. Porém sua estrutura pode ser facilmente adaptada a qualquer instituição de ensino.

REFERÊNCIAS

AGASSI, Antônio Reginaldo. **Uma sequência didática para o ensino de indução eletromagnética**. 2018. 112 fls. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2018.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003. v. 1.

ARARIBÁ PLUS Ciências. 8º Ano, 5. ed. Editora Moderna, São Paulo, SP, 2018.

BARBOSA, João Paulino Vale; BORGES, Antonio Tarciso. Entendimento dos estudantes sobre energia no início do ensino médio. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v. 23, n. 2: p. 182-217, ago. 2006.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 17 de nov. de 2020.

COELHO, Ailton Ohnesorge. **Desenvolvimento e validação de uma sequência didática sobre eletromagnetismo na perspectiva da história da ciência e do ensino por investigação**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2019.

COMPARTILHA Ciência da Natureza. 8º ano, 1. ed. Editora Moderna, São Paulo, SP, 2020.

COSTA, Josemerto Rosendo da; SILVEIRA, Alessandro Frederico da. **Uma proposta para o ensino do eletromagnetismo sob uma perspectiva histórico-experimental**. Anais eletrônicos do 15º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia, Florianópolis, SC, 16 a 18 de novembro de 2016.

DIFERENÇA. **Fontes de energia renováveis e não renováveis**. Disponível em: <<https://www.diferenca.com/fontes-energia-renovaveis-nao-renovaveis/>>. Acesso em: 26 maio 2021.

DIFERENÇA. **Componentes dos circuitos**. Disponível em: <<https://www.diferenca.com/tipos-de-energia/>>. Acesso em: 27 maio 2021.

ENETEC, **Consultoria Júnior**. Disponível em: <https://enetec.unb.br/blog/como-o-selo-procel-pode-te-ajudar-a-economizar-energia/?gclid=EAIaIQobChMI_v2EucmL8QIVAo_ICh2zLgjhEAAYAiAAEgLW4fD_BwE>. Acesso em: 09 jun. 2021.

HALLIDAY, David, 1916-2010. **Fundamentos de Física**, volume 3: eletromagnetismo / David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker; tradução Ronaldo Sérgio de Biasi. – 10. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2016.

MENDONÇA, Amsterdam de J. Souza Marques de; PEREIRA, Grazielle Rodrigues. O conceito de energia e suas manifestações: uma proposta de ensino investigativo para professores do ensino fundamental. **REnCiMa**, v. 11, n.5, p. 165-184, 2020.

MOREIRA, Marco Antonio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** UFRGS, Instituto de Física, Campus Porto Alegre, RS, 2010.

MORO, Fernanda Teresa; NEIDE, Italo Gabriel; REHFELD, Márcia Jussara Hepp. Atividades experimentais e simulações computacionais: integração para a construção de conceitos de transferência de energia térmica no ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, p. 987-1008, dez. 2016.

MOTA, Aline Tiara; RODRIGUES, Danielle Pereira; SOUZA, Paulo Victor Santos. Circuitos elétricos com materiais de baixo custo: uma proposta pautada na aprendizagem significativa de Ausubel. *Revista do Professor de Física*, Instituto de Física – Universidade de Brasília, v. 3, n. 1, p. 133-154, 2019.

MOURA, Francisco Antonio Gudemberg Almeida; FONTES NETO, Pedro Alves; RIBEIRO, Gyulianna Pinheiro. Simulação de energia fotovoltaica: uma Sequência Didática alternativa para o ensino da eletrodinâmica. **REnCiMa**, v. 11, n.4, p. 311-332, 2020.

NASCIMENTO, Kauana de Andrade do; NASCIMENTO, Cleiton Feitosa do; DIAS, Gabriel da Cruz; SOUZA FILHO, José Cândido de. Proposta de uma sequência didática para o ensino do eletromagnetismo. **EDUCERE - Revista da Educação**, Umuarama, v, 19, n. 1, p. 243-268, jan./jun. 2019.

NOGUEIRA NETO, Joaquim Augusto. **Desenvolvendo uma sequência didática para o ensino do Princípio de Arquimedes**. 2020. 52 f. Monografia (Especialização) – Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2020.

NOVA Escola. **Transformação de energia**. Disponível em:<<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2781/transformacoes-da-energia-eletrica>> Acessado em: 16 jun. 2021.

OLIVEIRA, Naiara de Souza Costa; RODRIGUES, Orlando Pinheiro da Fonseca. Sequência Didática como instrumento para a aprendizagem: uma proposta baseada em Ensino por Investigação e situações cotidianas para os conceitos de trabalho, Energia e Potência: um estudo de caso. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – SNEF*, 23., 2019, Salvador, BA. **Anais [...]**. Salvador, BA: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, p. 1-8. 2019.

PHET. **Interactive Simulations da Universidade do Colorado**. Disponível em:<https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_pt_BR.html> Acesso em 07 maio 2021.

PHET. **Interactive Simulations da Universidade do Colorado**. Disponível em:<https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-ab?login-failed>. Acesso em: 09 maio 2021.

PRADO, Leticia do; TAVARES, Fabio Daniel. Energia no dia a dia: análise de uma sequência didática ministrada no Ensino Médio. **Revista Thema**, v 17, nº 3, p.658-674, 2020.

SEFSTROEM, Gilsemar. **Sequência didática com atividades investigativas para o ensino e a aprendizagem de magnetismo no ensino médio** – 2018. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Medianeira, 2018.

SOUSA, Henrique Delmont Zanzoti de. **Sequência Didática para o Ensino de Energia Elétrica no Ensino Médio**. 2019. 64 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Física) - Universidade Federal de Uberlândia, 2019.

TODA Matéria. **Resistores**. Disponível em:
<<https://www.todamateria.com.br/resistores/>>. Acesso em: 29 maio 2021.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa**. RS: ArtMed, 1998. Tradutor Ernani F. da F. Rosa. ISBN 85-7307-426-4.

APÊNDICES

APÊNDICE A – PRIMEIRO ENCONTRO - Questionário Investigativo

- 1) Onde você encontra energia no seu dia a dia?
- 2) De onde vem a energia elétrica que chega a sua residência?
- 3) O consumo consciente de energia elétrica é muito importante dada a limitação dos recursos naturais. Relacione corretamente as alternativas.
 - (A) Lâmpada
 - (B) Chuveiro
 - (C) Geladeira
 - (D) TV
 - Use a de LED, que é mais econômica
 - Abra a porta por poucas vezes e por pouco tempo
 - Não a deixe ligada sempre na tomada na função *Standby*
 - Use no “modo verão” nos dias quentes
- 4) Os recursos energéticos disponíveis em nosso planeta são organizados em dois grupos: fontes de energia renováveis e as fontes de energia não renováveis. Dê três exemplos de recursos energéticos renováveis?
Exemplo de resposta: energia solar, energia eólica e biomassa.
- 5) Observe atentamente a figura abaixo e escolha a alternativa que corresponde à transformação de energia que ocorre no equipamento mostrado. A Figura 14 apresenta um modelo de lâmpada de LED.



Figura 14 – Lâmpada LED luz branca 9W Kian Bivolt.

Fonte: https://www.leroymerlin.com.br/lampada-led-bulbo-luz-branca-9w-kian-bivolt_89459251

- O equipamento transforma energia térmica em elétrica.
- O equipamento transforma energia elétrica em luminosa.
- O equipamento transforma energia elétrica em térmica.
- O equipamento transforma energia sonora em térmica.

- 6) Considerando as formas de energia elétrica, indique uma desvantagem na construção de uma usina hidrelétrica.

Exemplo de resposta: Causam deslocamento de populações ribeirinhas.

- 7) São usinas que geram energia elétrica, exceto:

- a) Marítima
- b) Eólica
- c) Alcooleira
- d) Solar
- e) Geotérmica

Gabarito: c

- 8) Na produção de energia hidrelétrica, a queda d'água move turbinas que acionam geradores, na produção de energia solar, as células fotovoltaicas produzem tensão elétrica e na produção de energia eólica, os geradores são acionados por hélices movidas pelo vento. Responda o que essas três fontes de energia têm em comum. Exemplo de resposta: São consideradas fontes de energia renováveis.

- 9) Observe a figura abaixo e escolha a alternativa que corresponde à transformação de energia que ocorre no equipamento. A Figura 15 apresenta um modelo de chuveiro elétrico.



Figura 15 – Chuveiro Elétrico. Fonte:

<https://cianorte.portaldacidade.com/noticias/economia/chuveiro-responde-por-25-da-conta-de-luz-alerta-a-copel-2122>

- () O equipamento transforma energia sonora em térmica.
- () O equipamento transforma energia térmica em elétrica.
- () O equipamento transforma energia elétrica em térmica.
- () O equipamento transforma energia térmica em luminosa.

10) Relacione corretamente as alternativas abaixo.

(A) Transforma a energia elétrica para energia térmica.

(B) Transforma a energia química para energia luminosa.

(C) Transforma a energia elétrica para mecânica.

() Lanterna a pilha

() Batedeira

() Secadora de roupas

APÊNDICE B – SEGUNDO ENCONTRO - Leitura e discussão do texto didático

Energia Renováveis e Não Renováveis:

Fontes de energia renováveis: As fontes de energia renováveis são extraídas de elementos que continuarão presentes no planeta, como na utilização da força dos ventos (eólica), dos mares e rios (hidrelétrica) ou das ondas luminosas do Sol (solar). A Figura 16 apresenta exemplo de Parque eólico, a Figura 17 apresenta exemplo de painéis solares, a Figura 18 apresenta exemplo de uma usina hidrelétrica, a Figura 19 apresenta exemplo de uma usina geotérmica, a Figura 20 apresenta exemplo de energia derivada de biomassa.

Tipos de energia: Breve descrição dos tipos

Energia Eólica



Figura 16 - Parque eólico produtor de energia elétrica.

Fonte: <https://www.diferenca.com/fontes-energia-renovaveis-nao-renovaveis/>

Os chamados parques eólicos são extensas áreas em que são instaladas diversas turbinas que captam a energia vinda dos ventos. O vento movimenta as pás dessas turbinas aerogeradoras e elas transformam a energia mecânica em energia elétrica. A energia eólica é uma das fontes mais limpas de energia. Entretanto, há um alto custo para a sua instalação.

Energia Solar



Figura 17 - Painéis solares captam a energia do Sol.

Fonte: <https://www.diferenca.com/fontes-energia-renovaveis-nao-renovaveis/>

A energia solar, assim como a eólica, é uma fonte muito limpa de energia, mas possui um custo de instalação relativamente alto. Diferentemente da energia dos ventos, esse tipo de produção de energia é oriundo das ondas eletromagnéticas vindas do Sol. Essas ondas são captadas por painéis (painéis solares), ativando o fluxo de elétrons e gerando energia elétrica. O calor do Sol também pode ser captado e utilizado para aquecer reservatórios de água, utilizados em casas e indústrias. Uma importante informação é que essas fontes de energia limpa podem produzir mais energia que se consome. Quando isso acontece, é possível vender o excedente dessa energia para o governo.

Energia Hidrelétrica



Figura 18 - Usina Hidrelétrica de Itaipu.

Fonte: <https://www.diferenca.com/fontes-energia-renovaveis-nao-renovaveis/>

Em uma usina hidrelétrica, a força da água é utilizada para movimentar um gerador de energia elétrica. Este tipo de fonte de energia é muito utilizado no Brasil. Cerca de 90% da energia elétrica consumida nas casas vem de uma hidrelétrica. A hidrelétrica é uma fonte de energia atrativa pela grande quantidade de rios em todo o país e pelos baixos custos de manutenção. Entretanto, alguns impactos ambientais e sociais decorrentes da necessidade de alagar grandes áreas é um problema para a sua instalação.

Energia Geotérmica



Figura 19 - Usina geotérmica utiliza o calor do centro da Terra.

Fonte: <https://www.diferenca.com/fontes-energia-renovaveis-nao-renovaveis/>

Nas usinas geotérmicas, o calor vindo das camadas mais profundas do centro da Terra é utilizado para aquecer a água. Essa água se transforma em vapor que move os geradores de energia elétrica. Normalmente, esse tipo de indústria está localizada em áreas de atividade vulcânica. Isso ocorre porque nesses locais o calor está mais perto da superfície, exigindo uma menor perfuração. Por isso, esse modelo não é utilizado no Brasil, já que o país não possui uma atividade vulcânica relevante.

Biomassa



Figura 20 - O bagaço da cana é aproveitado para a produção de energia.

Fonte: <https://www.diferenca.com/fontes-energia-renovaveis-nao-renovaveis/>

Ao contrário da energia geotérmica, a produção de energia derivada de biomassa, tem se mostrado como uma grande fonte explorada no país. Nela, a utilização de vegetais e derivados como combustível é utilizado para o funcionamento de diversas máquinas. Um outro bom exemplo, é a produção de etanol e biodiesel. Retirados da biomassa de cana de açúcar, eles são responsáveis por abastecer boa parte da frota de automóveis no Brasil. Mesmo na gasolina, que é um combustível de origem fóssil, existe a presença de uma percentagem de etanol em sua composição. Entretanto, por se tratar da queima de um produto, a liberação de uma quantidade considerável de dióxido carbono (CO₂) preocupa os ambientalistas.

Fontes de energia não renováveis

As fontes de energia não renováveis são extraídas de elementos encontrados na natureza e que tendem a acabar, como o combustível fóssil (petróleo, carvão mineral, gás natural etc.) ou os elementos radioativos usados nas usinas nucleares (urânio, plutônio etc.). A Figura 21 apresenta exemplo de uma Plataforma de Petróleo, a Figura 22 apresenta exemplo de usina nuclear e suas torres de resfriamento.

Combustíveis fósseis



Figura 21 - Plataforma de Petróleo.

Fonte: <https://www.diferenca.com/fontes-energia-renovaveis-nao-renovaveis/>

Derivados do petróleo ou carvão mineral são usados como combustíveis para o funcionamento de máquinas e motores. Essa ainda é a principal fonte de energia utilizada no planeta. A manutenção desse modelo se dá pela lucratividade dos processos. No entanto, os riscos trazidos ao meio ambiente são os principais obstáculos para a sua manutenção.

Usinas nucleares



Figura 22 - Torres de resfriamento de uma usina nuclear

Fonte: <https://www.diferenca.com/fontes-energia-renovaveis-nao-renovaveis/>

Em uma usina nuclear, a fissão (quebra) de elementos como o urânio gera calor. Esse princípio é o mesmo utilizado nas bombas atômicas. Entretanto, nas usinas nucleares, o calor gerado aquece a água e o vapor dessa água movimenta a turbina de um gerador de energia elétrica. Essa fonte de energia tem como vantagem os baixos índices de poluição para o meio ambiente em sua produção. Mas, a preocupação maior se dá com os aspectos de segurança por se tratar de elementos muito perigosos para a saúde humana. O descarte de dejetos radioativos e o risco de acidentes, como o ocorrido em Chernobyl (1986) preocupam ambientalistas e governos.

APÊNDICE C – SEGUNDO ENCONTRO - Leitura e discussão do texto didático

Após a energia elétrica ser produzida nas usinas geradoras, ela é conduzida e distribuída por meio de linhas e torres de transmissão. Ao chegar às cidades, a energia elétrica passa por equipamentos chamados transformadores e segue por uma rede de distribuição até chegar às ruas. Em seguida, a energia elétrica passa mais uma vez por transformadores instalados nos postes antes de chegar às residências e estabelecimentos comerciais, para ser então utilizada. Para ligar um aparelho eletrônico, é necessário estabelecer um circuito elétrico. A Figura 23 apresenta uma representação esquemática de caminho percorrido pela energia elétrica, desde sua produção em uma usina até seu uso residencial. O acionamento do interruptor ou do chuveiro fecha o circuito elétrico.



Figura 23 – Fonte: Livro Araribá Plus Ciências. 8º Ano, 5. ed. Editora Moderna, Unidade 7. Energia. Tema 5, p. 188

Energia Elétrica:

É a energia elétrica que permite o funcionamento dos aparelhos eletrônicos que temos nas casas, como máquina de lavar, videogame, televisão, ferro de passar etc. Ela é geralmente produzida nas usinas hidrelétricas por meio da conversão de energia cinética em energia elétrica. Em pilhas e baterias, a energia elétrica é gerada por meio de transformações químicas que ocorrem dentro desses dispositivos. Com o desenvolvimento dos estudos a respeito da eletricidade, descobriu-se que partículas da matéria poderiam fazer com que ela atraísse ou repelisse certos materiais. Essas partículas são constituintes da matéria e uma delas, denominada elétron, é responsável pela energia elétrica. A energia elétrica gerada por uma usina, por pilhas, baterias, entre outras fontes, está relacionada com a movimentação dessas partículas etc. O movimento dos elétrons de forma ordenada e contínua gera a corrente elétrica. Alguns materiais, como os metais,

permitem que esse movimento ocorra com mais facilidade e são denominados condutores elétricos. A Figura 24 apresenta modelos de pilhas.

Pilha: energia química



Figura 24 - As reações químicas dentro de uma pilha produzem energia elétrica.
Fonte: <https://www.diferenca.com/tipos-de-energia/>

A energia química é gerada por elementos e reações químicas entre duas ou mais substâncias, sendo que alguns elementos são responsáveis por liberar energia. Numa pilha, por exemplo, um ácido ataca um metal, fazendo com que esse perca elétrons podendo gerar energia elétrica. Em uma vela, a parafina é um combustível que sofre uma reação e libera luz e calor.

Resistor

Os resistores são dispositivos eletrônicos cuja função é a de transformar energia elétrica em energia térmica. Também chamados de resistências, estão presentes em aparelhos como chuveiros, televisores, computadores, aquecedores, ferro de passar roupa, rádios, lâmpadas incandescentes, dentre outros. Os resistores são componentes que se opõem a passagem de corrente elétrica, ou seja, “resistem” a passagem de corrente elétrica, limitando sua intensidade. São representados pela letra R e no Sistema Internacional de Unidades (SI) são medidos em Ohm (Ω), ou seja, Volts (V) / Ampère (A).

Tipos de Resistores

Há dois tipos de resistores, fixos e variáveis. Os resistores fixos são constituídos de filme carbono, filme metálico, fio de precisão, dentre outros. Os resistores variáveis podem ser ajustados manualmente. São exemplos potenciômetros, LDR (light depend resistor), PTC (coeficiente de temperatura positivo), NTC (coeficiente de temperatura negativo), Magnetoresistores, reostato, dentre outros.

Capacitores

Os capacitores condensadores, diferente dos resistores, que se opõem a passagem da corrente elétrica, são dispositivos que armazenam a energia elétrica.

Leis de Ohm

A resistência elétrica foi descoberta pelo físico alemão Georg Simon Ohm (1787-1854), em 1827. Assim, ele postulou as duas leis de Ohm, as quais determinam a resistência elétrica dos condutores.

Primeira Lei de Ohm: A primeira Lei de Ohm postula que um condutor ôhmico (resistência constante), mantido à temperatura constante, a intensidade de corrente elétrica será proporcional à diferença de potencial aplicada entre suas extremidades, ou seja, sua resistência elétrica é constante. É representada pela seguinte fórmula:

$$R = U/I \text{ ou } U = R.I$$

Donde:

R: resistência, medida em Ohm (Ω)

U: diferença de potencial elétrico (ddp), medido (ddp) em Volts (V)

I: intensidade da corrente elétrica, medida em Ampère (A).

Segunda lei de Ohm: A segunda lei de Ohm estabelece que a resistência elétrica de um material é diretamente proporcional ao seu comprimento e inversamente proporcional à sua área de secção transversal representada pela seguinte fórmula:

$$R = \rho.L / A$$

Donde:

ρ : resistividade do condutor (depende do material e de sua temperatura)

R: resistência

L: comprimento

Associação de Resistores: Resistores em série, paralelo e mista.

Associação de Resistores em série consiste na organização dos resistores de forma sequencial e contínua. Isso faz com que a intensidade da corrente elétrica se mantenha ao longo de todo o circuito, variando apenas a tensão elétrica. As Figuras 25 e 28 apresentam exemplos de resistores em série.

Exemplo:

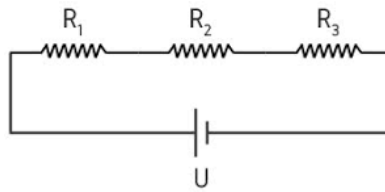


Figura 25 - Resistores em série

Quando os resistores são ligados em série, o potencial que é aplicado sobre os terminais do circuito é distribuído entre as resistências, toda a tensão aplicada cai gradativamente ao longo de um circuito que é constituído por resistores em série.

Logo,

$$U_T = U_1 + U_2 + U_3 \quad (1)$$

Portanto, a ddp (diferença de potencial) pode ser calculada como a soma do potencial aplicado sobre cada resistor do circuito.

Em um circuito em série, todas as resistências podem ser substituídas por uma resistência equivalente, cujo qual pode ser calculada somando o valor de cada resistência do conjunto.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \quad (2)$$

Observação: A unidade da medida da resistência é dada em Ohm (Ω)

Associação de Resistores em Paralelo

A associação em paralelo é obtida quando os resistores são ligados de modo que a corrente elétrica se divide ao passar por eles. Nesse tipo de associação, a resistência elétrica equivalente será sempre menor do que menor das resistências. A Figura 26 apresenta exemplo de resistores em paralelo.

Exemplo:

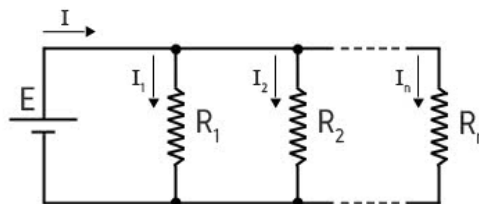


Figura 26 - Resistores em paralelo

A resistência equivalente de uma associação em paralelo pode ser calculada realizando a soma do inverso das resistências do circuito.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \quad (3)$$

Caso deseje calcular a resistência equivalente de somente dois resistores em paralelo, é possível utilizando a seguinte fórmula:

$$Req = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad (4)$$

Para o cálculo da resistência equivalente de um circuito em paralelo onde todos os resistores têm o mesmo valor, basta somente dividir o valor da resistência individual pelo número de resistores:

$$Req = \frac{R}{N} \quad (5)$$

Por último, vale ressaltar que o valor da resistência **SEMPRE** será menor do que o valor da menor resistência.

Associação Mista de Resistores

Associação mista consiste na mistura entre as associações em série e paralelo, podendo conter em um único circuito os dois tipos de ligação já comentados anteriormente. Para resolver circuitos como esse é necessário que separemos os resistores que se encontram em série e os resistores que se encontram em paralelo. A Figura 27 apresenta exemplo de Associação mista de resistores.

Exemplo 1:

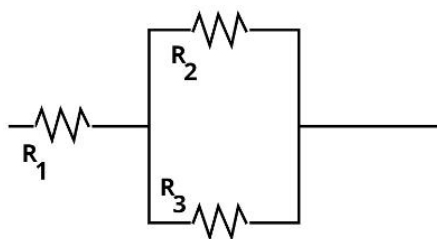


Figura 27 – Associação mista de resistores

Para encontrarmos a resistência equivalente desse circuito é necessário que encontremos a resistência equivalente dos resistores em paralelo (R_2 e R_3), para aí somarmos isso ao resistor em série R_1 .

Exemplo 2:

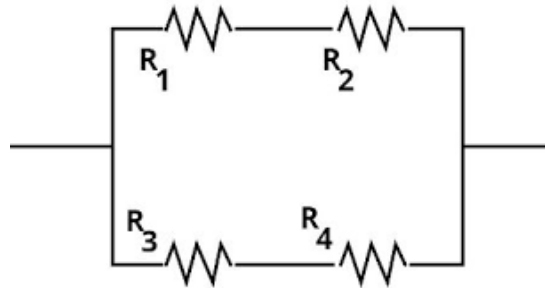


Figura 28 – Resistores em série

Nesse caso, R_1 está em série com R_2 , e R_3 está em série com R_4 , portanto é necessário que encontremos a resistência equivalente da associação em série, para aí acharmos a resistência equivalente em paralelo.

$$R_{eq1} = R_1 + R_2$$

$$R_{eq2} = R_3 + R_4$$

$$\frac{1}{R_{eqT}} = \frac{1}{R_{eq1}} + \frac{1}{R_{eq2}} \quad (6)$$

APÊNDICE D – TERCEIRO ENCONTRO: Habilidade EF08CI04

Neste encontro agregamos valores e explicação, onde vamos oferecer 5 (cinco) propostas e dividir os alunos em grupo, dando um selo de aparelho para cada grupo. Os discentes terão que identificar a leitura do Selo do INMETRO, nas imagens e responder as perguntas referentes aos selos.

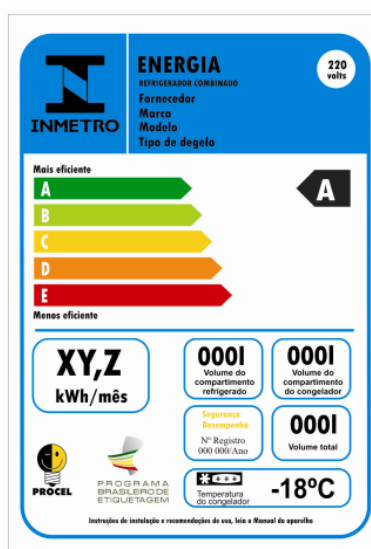
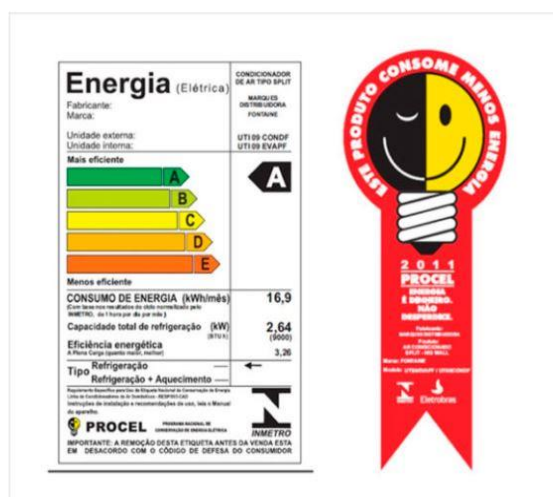


Figura 29 – Apresenta a explicação de Leitura de Selo do INMETRO.
Fonte: <https://topfen.eco.br/private/selection-criteria/refrigeradores>



Selo PROCEL, comumente encontrado em eletrodomésticos

Figura 30 – Apresenta explicação de leitura da Etiqueta e Selo PROCEL.
Fonte: <https://enetec.unb.br/blog/como-o-selo-procel-pode-te-ajudar-a-economizar-energia/>

O selo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) é um guia para o consumidor que tem interesse em comprar aparelhos eletrodomésticos

ou lâmpadas. Ele indica quais produtos consomem menos energia e quais apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, resultando em economia na conta de energia elétrica.

Para determinar os índices de consumo e desempenho de cada equipamento, são realizados ensaios em laboratórios indicados pela Eletrobras. Em seguida, os produtos que atingem bons índices são contemplados com o selo PROCEL. A etiqueta apresentada nos eletrodomésticos indica o tipo de aparelho, o fabricante, o modelo, a tensão que o aparelho deve ser ligado e o consumo de energia em kWh, por mês. Além disso, para cada nível de eficiência energética, o equipamento é classificado com letras de A (mais eficiente) a G (menos eficiente).

Os aparelhos contemplados com o selo A possuem o melhor índice de eficiência energética de sua categoria, por conta disso, ao adquirir um produto com este selo você garantirá uma economia na sua conta de energia elétrica. A economia gerada por essa escolha pode resultar, a longo prazo, no equivalente ao preço de um aparelho novo. Ao adquirir um equipamento novo, procure sempre pelo selo PROCEL. Além de contribuir para o consumo sustentável de energia, você também vai economizar na conta de luz.

Atividades com os alunos

Perguntas que os discentes terão que responder ao analisarem os selos do INMETRO:

GRUPO 1: SELO DO INMETRO DO CHUVEIRO

a) Qual a tensão que é ligada ao chuveiro?

Resposta: 127 V

b) Qual a potência máxima e econômica do chuveiro na faixa indicada no selo?

Resposta: Potência máxima = 5.500 W e Potência mínima = 3.600 W

c) Calcule a energia elétrica consumida durante um banho. Considere um banho de 12 minutos = 0,2 h e a potência indicada na classe de potência D. [Energia consumida = (Potência em Watts/1.000) X (Tempo em horas)].

Resposta:

$$\text{Potência}_D = 5.700 \text{ W} = 5.700/1.000 = 5,7 \text{ kW}$$

$$\Delta t = 12/60 \text{ h} = 1/5 \text{ h} = 0,2 \text{ h}$$

$$\text{Pot} = \frac{\tau}{\Delta t} \text{ ou } \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

- Potência = Energia/tempo
 → Energia = Potência X Tempo
 → Energia = P.Δt = 5,7 kW X 0,2 h
 → Energia = 1,14 kWh

d) Considerando que você toma um banho ao dia, qual o consumo de energia elétrica do chuveiro durante um mês? Considere o 1 mês = 30 dias.

Resposta: $E_{\text{Elétrica mês}} = 1,14 \text{ kWh} \times 30 \text{ dias} = 34,2 \text{ kWh}$

e) Sabendo que 1 kWh custa aproximadamente R\$ 0,90, qual o custo mensal, em reais, com o chuveiro?

Resposta: Sabendo que 1 kWh custa aproximadamente R\$ 0,90

Assim,

$E_{\text{E consumida mês}} = 34,2 \text{ kWh} \times \text{R\$ } 0,90 = \text{R\$ } 30,78$

Figura 31 selo do INMETRO a ser analisado pelos discentes:

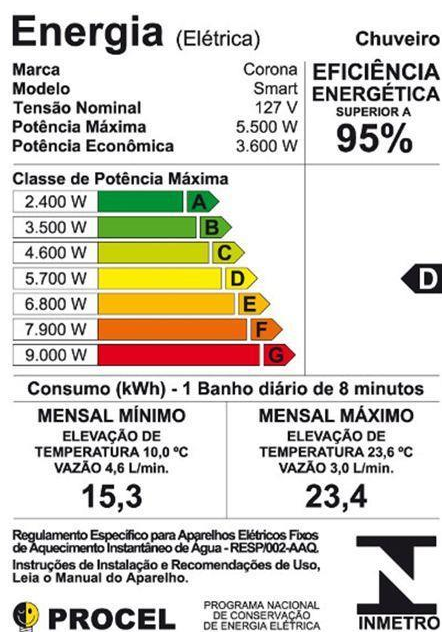


Figura 31 – Selo INMETRO do Chuveiro elétrico.

Fonte: <https://www.carrefour.com.br/ducha-corona-smart-multitemperaturas-220v-6400w-mp910182569/p>

GRUPO 2: SELO DO INMETRO DO AQUECEDOR

a) Qual a tensão que é ligada ao aquecedor?

Resposta: $V = 220 \text{ Volts}$

b) Qual a potência nominal do aquecedor na faixa indicada no selo?

Resposta: Potência_{nominal} = 5.400 W

c) Calcule a energia elétrica consumida em um dia por esse aquecedor. Considere: tempo de utilização = 1,0 h e a potência indicada na classe de potência D.

Obs.: [Energia consumida = (Potência em Watts/1.000) X (Tempo em horas)].

Resposta: Potência_D = 5.700 W = 5.700/1.000 = 5,7 kW

$\Delta t = 1,0 \text{ h}$

$$\text{Pot} = \frac{\tau}{\Delta t} \text{ ou } \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

→ Potência = Energia/tempo

→ Energia = Potência X Tempo

→ Energia = P. Δt = 5,7 kW X 1,0 h

→ Energia = 5,7 kWh

d) Considerando que esse aquecedor seja utilizado 1h por dia, calcule a energia elétrica consumida por ele em um mês. Considere 1 mês = 30 dias.

Resposta: E_{Elétrica mês} = 5,7 kWh X 30 dias = 171 kWh

e) Sabendo que 1 kWh custa aproximadamente R\$ 0,90, qual o custo mensal, em reais, com o aquecedor, sendo utilizado durante 1 hora por dia?

Resposta: Sabendo que 1 kWh custa aproximadamente R\$ 0,90

Assim,

E_{E consumida mês} = 171 kWh X R\$ 0,90 = R\$ 153,90

Figura 32 aquecedor e Figura 33 selo do INMETRO a ser analisado pelos discentes:



Figura 32 – Aquecedor.

Fonte: <http://www.herbertmateriais.com.br/produtos/aquecedores/>

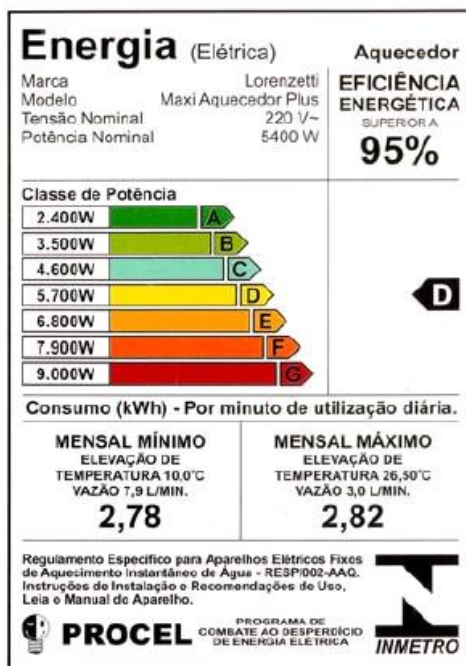


Figura 33 - Selo do INMETRO do Aquecedor.

Fonte: <http://atitudesustentavel.com.br/blog/2011/11/30/8-dicas-para-ter-uma-cozinha-mais-sustentavel/>

GRUPO 3: SELO DO INMETRO DO CONDICIONADOR DE AR

a) Qual a tensão que é ligada ao condicionador de ar?

Resposta: $V = 220$ Volts

b) Qual a potência no Modo Espera (*Standby*) e a capacidade total de refrigeração em kW do condicionador de ar, na faixa indicada no selo com base nos resultados do ciclo normalizado pelo INMETRO, de 1 hora por dia por mês?

Resposta: 0,55 W modo espera e 5,27 kW

c) Calcule a energia elétrica consumida durante o uso do condicionador de ar em um dia. Considere o tempo de utilização de 8 horas por dia.

Resposta: Sendo 1 hora por dia por mês, 36,8 kWh/mês.

Logo,

$36,8 \text{ kWh/mês} \div 30 \text{ dias} = 1,23 \text{ kWh por dia}$

assim,

$\rightarrow 1,23 \text{ kWh por dia} \times 8 \text{ h} = 9,8 \text{ kWh por dia}$

$\rightarrow E_{E \text{ consumida}} = 9,8 \text{ kWh por dia}$

d) Considerando 8 horas por dia, tempo de utilização em sua residência do condicionador de ar, calcule a energia elétrica consumida por ele em um mês? Considere 1 hora por dia por mês sendo 36,8 kWh/mês e 1 mês igual a 30 dias.

Resposta: $8 \times 36,8 \text{ kWh/mês}$

8 horas será: $294,4 \text{ kWh/mês}$

→ $E_{\text{Elétrica mês}} = 294,4 \text{ kWh/mês}$

e) Sabendo que 1 Kwh custa aproximadamente R\$ 0,90, qual o custo mensal, em reais, com o condicionador de ar, sendo utilizado por 8 horas por dia?

Resposta: $E_{\text{E consumida mês}} = 294,4 \text{ kWh/mês} \times \text{R\$ } 0,90 = \text{R\$ } 264,96$

Figura 34 selo do INMETRO a ser analisado pelos discentes:

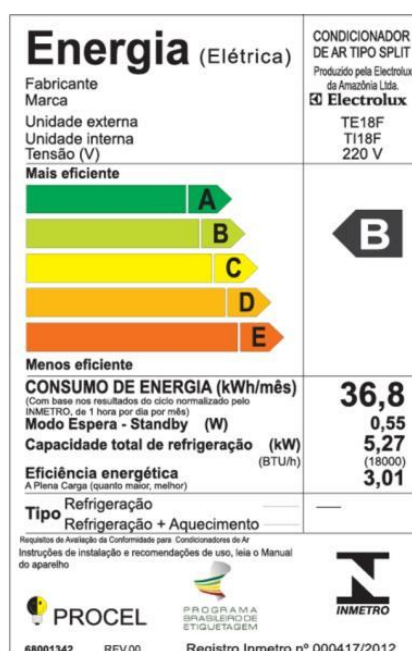


Figura 34 - Selo do INMETRO do Condicionador de ar.

Fonte: <https://www.zoom.com.br/ar-condicionado/split-hi-wall-electrolux-ecoturbo-18-000-btus-ti-te18f>

GRUPO 4: SELO DO INMETRO DA LAVADOURA AUTOMÁTICA

a) Qual a tensão que é ligada à lavadora automática?

Resposta: $V = 127 \text{ Volts}$

b) Qual a energia elétrica por ciclo, no programa de lavagem pesado sujo – água fria e na lavagem pesado sujo – água quente, da lavadora automática indicada no selo?

Resposta: $0,37 \text{ kWh/ciclo}$ e $2,30 \text{ kWh/ciclo}$ respectivamente

c) Calcule a energia elétrica consumida durante o uso da lavadora automática em um dia, no programa de lavagem pesado sujo – água quente. Considere o tempo de 1 hora e 40 minutos por uso. Use 1 hora e 40 minutos sendo igual a 1,6 h

Resposta: $2,30 \text{ kWh/ciclo} \times 1,6 \text{ h} = 3,68 \text{ kWh/ciclo}$ por dia

d) Considerando 1,6 hora por uso por ciclo, no programa de lavagem pesado sujo – água quente, tempo de utilização em sua residência da lavadora automática, qual o consumo de energia elétrica da lavadora automática durante 5 dias em um mês? Considere 1 mês = 30 dias

Resposta: Sendo 1,6 h = 3,68kWh/ciclo por dia

Logo,

5 X 3,68 kWh/ciclo = 18,4 kWh/ciclo de 5 dias

e) Sabendo que 1 kWh custa aproximadamente R\$ 0,90, qual o custo mensal em reais com a lavadora automática, sendo utilizada no programa de lavagem pesado sujo – água quente em 5 dias em um mês?

Resposta: $E_{E \text{ consumida mês}} = 18,4 \text{ kWh/ciclo de 5 dias} \times R\$ 0,90 = R\$ 16,56$

Figura 35 selo do INMETRO a ser analisado pelos discentes:


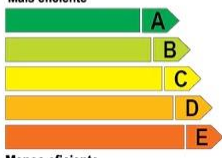





Energia (Elétrica)		LAVADORA AUTOMÁTICA
Fabricante		Electrolux do Brasil S.A.
Marca		 Electrolux
Modelo/tensão (V)		LSE12 127
Mais eficiente		
Menos eficiente		
CONSUMO DE ENERGIA (kWh/ciclo) (programa de lavagem pesado sujo - água fria)		0,37
(programa de lavagem pesado sujo - água quente)		2,30
Eficiência de lavagem		0,90 água fria 0,98 água quente
Eficiência de centrifugação A: melhor E: pior		A B C D E
Capacidade de lavagem (kg)		12,0
Consumo de água (l/ciclo)		148
<small>Regulamento Específico Para Uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia Linha de Máquinas de Lavar - RESP005-LAV Instruções de instalação e recomendações de uso, leia o Manual do aparelho.</small>		
 <small>PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA</small>		
<small>IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR</small>		<small>REV. 01</small>

Figura 35 - Selo do INMETRO da Lavadora automática.

Fonte: <https://qualescolher.com/eletrodomesticos/melhor-maquina-lava-e-seca>

GRUPO 5: SELO DO INMETRO DO REFRIGERADOR

a) Qual a tensão que é ligada ao refrigerador?

Resposta: V = 127 Volts

b) Qual a energia elétrica mensal consumida por esse refrigerador?

Resposta: 51,0 kWh/mês

c) Calcule a energia elétrica consumida durante o uso do refrigerador em um dia.

Resposta: $51,0 \text{ kWh/mês} \div 30 \text{ dias} = 1,7 \text{ kWh por dia}$

d) Sabendo que 1 kWh custa aproximadamente R\$ 0,90, qual o custo mensal, em reais, com o seu refrigerador?

Resposta: $E_E \text{ consumida mês} = 51,0 \text{ kWh/mês} \times \text{R\$ } 0,90 = \text{R\$ } 45,90$

Figura 36 selo do INMETRO a ser analisado pelos discentes:

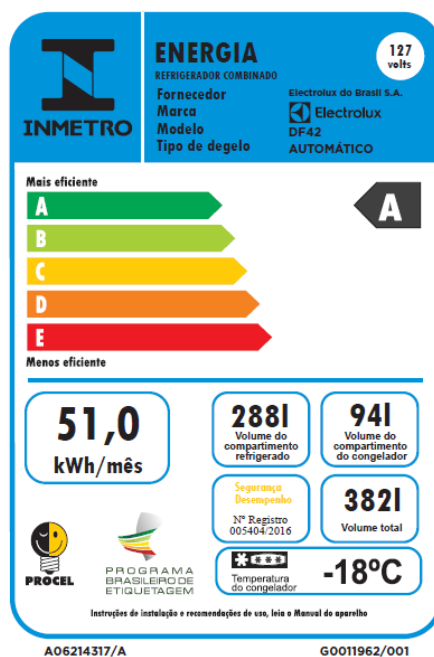


Figura 36 - Selo do INMETRO do Refrigerador.

Fonte: <https://www.madeiramadeira.com.br/geladeira-refrigerador-electrolux-frost-free-2-portas-tf42-382-litros-branco-1886424.html>

APÊNDICE E – QUARTO ENCONTRO – Avaliação

- 1) Identifique a tensão em cada componentes elétricos abaixo: Figura 37 modelo de pilha, Figura 38 modelo de bateria de carro e Figura 39 modelo de lâmpada de LED.



Figura 37 – Pilha.

Fonte: <https://www.eletronicacastro.com.br/pilhas-alcaldas/6706-bateria-a27-12v-0000000067065.html>



Figura 38 – Bateria de carro. Fonte: <https://www.elitebaterias.com.br/baterias-estacionarias/bateria-para-carro-70-amperes>



Figura 39 – Lâmpada.

Fonte: <https://www.magazineluiza.com.br/lampada-bulbo-led-yt-100-240v-cla60-9w-6500k-demi/p/bjafh637dc/cj/laac/>

Respostas: Pilha 12V; Bateria de carro 12V e na lâmpada 100-240V.

- 2) Os recursos naturais podem ser renováveis ou não renováveis. Faça a correspondência entre as colunas.
- (a) Recursos renováveis
 - (b) Recursos não renováveis
 - () São extraídas de elementos que continuarão presentes no planeta e são recolocados na natureza em uma velocidade igual ou maior que a velocidade de consumo do ser humano.
 - () São extraídas de elementos encontrados na natureza e que tendem a acabar.
- 3) A produção de energia elétrica pode ocorrer de diversas formas. Com isso, indique (R) para fontes renováveis e (NR) para fontes não renováveis.
- () Usinas Hidrelétricas;
 - () Eólica;
 - () Termoelétricas;
 - () Energia Solar
 - () Usina nucleares.
- Gabarito: R, R, NR, R e NR
- 4) Observe a Figura 40 e responda as perguntas:



Figura 40 – Fonte: <https://images.app.goo.gl/X63vJya5W4HHPcnc9>

- a) O que é produzido nessa usina?
- b) Como essa energia chega a sua casa?
- c) Indique uma desvantagem para a sua construção.

Gabarito: a) Energia elétrica; b) Através de linhas de torres de transmissão; c)

Exemplos de respostas: a realocação da comunidade local, conhecida como ribeirinha; o desmatamento; a produção de metano pela vegetação submersa que

entra em decomposição; as mudanças climáticas e no regime de chuvas; a alteração do curso e do nível dos rios, prejudicando a vida aquática.

5) Identifique o tipo de circuito observado nas figuras 41, 42 e 43:

a)

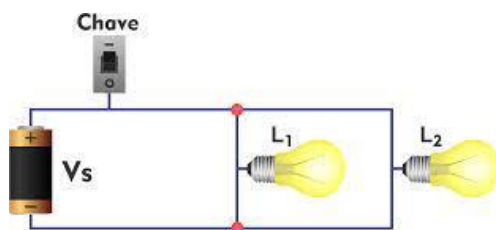


Figura 41 – Circuito de lâmpadas (1).

Fonte: <http://gt-mre.ufsc.br/moodle/course/view.php?id=14>

Gabarito: Circuito em paralelo

b)

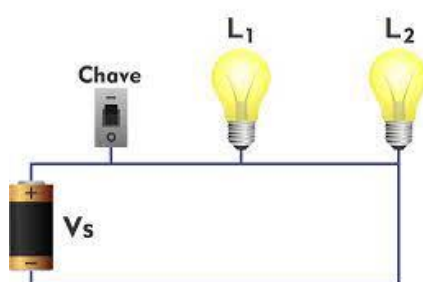


Figura 42 – Circuito de lâmpadas (2).

Fonte: <http://gt-mre.ufsc.br/moodle/course/view.php?id=14>

Gabarito: Circuito em série

c)



Figura 43 – Árvore de Natal.

Fonte: <https://www.wevans.com.br/blog/dicas-decoracao-de-natal>

Gabarito: Circuito em série

- 6) Ao comprar um televisor ou qualquer eletrodoméstico, este vem com o Selo do INMETRO. Observe a Figura 44 do Selo e responda as perguntas.



Figura 44 – Selo INMETRO TV Samsung.

Fonte: <https://shop.samsung.com.br/samsung-smart-tv-crystal-uhd-4k-au9000/p>

- a) Qual a tensão que é ligada o televisor?
Resposta: 110 – 220 Volts.
- b) Qual a energia elétrica consumida por este televisor em um mês?
Resposta: 14,9 kWh/mês
- 7) Determinados aparelhos elétricos, ao serem ligados produzem movimento, transformando a energia elétrica que recebem em energia mecânica. São exemplos desses aparelhos:
- O ventilador, o secador de cabelo e a batadeira.
 - O ventilador, o liquidificador e a batadeira.
 - O ferro elétrico, o forno elétrico e a lâmpada incandescente.
 - O chuveiro elétrico, o secador de cabelo e o ferro elétrico.
- Gabarito: B
- 8) De acordo com a representação esquemática, Figura 45, de caminho percorrido pela energia elétrica desde sua produção em uma usina até o seu uso residencial. Indique nas lacunas onde fica localizado o gerador, o condutor, o interruptor e o resistor.



Figura 45 – Fonte: Livro Araribá Plus Ciências. 8º Ano, 5. ed. Editora Moderna, Unidade 7. Energia. Tema 5, p. 188

Gabarito: Gerador, Condutor, Interruptor e Resistor.

- 9) Com o objetivo de reduzir o consumo energético nas residências, algumas recomendações são dadas: evitar o uso de tomadas múltiplas para ligar vários aparelhos ao mesmo tempo; evitar o excessivo uso do chuveiro elétrico, principalmente no verão; substituir lâmpadas incandescentes por lâmpadas, de LEDs, conjunto de diodos emissores de luz, e desligar aparelhos eletrônicos que ficam em *standby*, no modo espera. Essas recomendações têm como característica comum a proposta de reduzir, no dia a dia.
- a) a potência dos aparelhos e dispositivos elétricos;
 - b) o consumo de energia elétrica;
 - c) o tempo de utilização dos aparelhos e dispositivos elétricos;
 - d) a perda de energia elétrica por meio de correntes de fuga.

Gabarito: b

- 10) Ocorrem algumas transformações de energia elétrica em outras formas de energia. Durante essa transformação, não há destruição ou criação de energia, pois ela só pode ser transformada de uma forma em outra. Ou seja, ela é conservada. Cite duas transformações de energia elétrica em um televisor.

Gabarito: energia luminosa, imagem e energia sonora, áudio.