



ELETRICIDADE NO COTIDIANO SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA TURMAS DA EJA

CRISTIAN DA COSTA E SILVA

CARLOS ARIEL SAMUDIO PÉREZ

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

- S586e Silva, Cristian da Costa e
Eletricidade no cotidiano [recurso eletrônico]: sequência didática para turmas da EJA / Cristian da Costa e Silva, Carlos Ariel Samudio Pérez. – Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2019.
882 Kb ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECM).
- Inclui bibliografia.
ISSN 2595-3672
Modo de acesso gratuito: <<http://www.upf.br/ppgecm>>
Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação do Prof. Dr. Carlos Ariel Samudio Pérez.
1. Física - Estudo e ensino. 2. Educação de jovens e adultos.
3. Material didático. 4. Eletricidade. I. Pérez, Carlos Ariel Samudio. II. Título. III. Série.

CDU: 372.853

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1 - Cronograma	6
Quadro 2 - Resultados cálculos de consumo de energia elétrica.....	23
Quadro 3 - Equipamentos amostra	24
Quadro 4 - Resultados cálculos de resistência elétrica	25
Figura 1 - Imagens disponibilizadas para os estudantes.....	8
Figura 2 - Imagens do vídeo “Mudanças na iluminação pública”	10
Figura 3 - Lâmpada incandescente	11
Figura 4 - Manchete notícia.....	12
Figura 5 - Imagens da Barragem de Itá, Aratiba - RS	15
Figura 6 - Imagens apresentação unidades de medida	21
Figura 7 - Cálculo de consumo de energia elétrica	22
Figura 8 - Ilustração equipamentos elétricos.....	24
Figura 9 - Fórmula da 1 ^o Lei de Ohm	25
Figura 10 - Conta de energia elétrica de uma residência.....	27
Figura 11 - Contador/relógio.....	28
Figura 12 - Lâmpadas incandescente, fluorescente e led	29

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
CONTEXTUALIZAÇÃO	5
SEQUÊNCIA DIDÁTICA	7
PRIMEIRO ENCONTRO – APRESENTAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL ...	7
SEGUNDO ENCONTRO – CONTINUAÇÃO INTRODUÇÃO DA PI.....	9
TERCEIRO ENCONTRO – ABORDAGEM CIENTÍFICA DO CONTEÚDO	13
QUARTO ENCONTRO – ABORDAGEM CIENTÍFICA DO CONTEÚDO	20
QUINTO ENCONTRO – ABORDAGEM CIENTÍFICA DO CONTEÚDO.....	23
SEXTO ENCONTRO – CONSUMO DE ENERGIA NAS RESIDÊNCIAS	26
SÉTIMO ENCONTRO – TRABALHO.....	28
OITAVO ENCONTRO – DISCUSSÃO	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERENCIAIS.....	33

APRESENTAÇÃO

O presente material didático apresentado na forma de produto educacional remete-se a uma sequência didática para o ensino de eletricidade na Educação de Jovens e Adultos e acompanha a dissertação de mestrado intitulada “Eletricidade no cotidiano para a EJA a partir dos Três Momentos Pedagógicos” do autor Cristian da Costa e Silva, sob orientação do professor Dr. Carlos Ariel Samudio Perez. Esse estudo faz parte da linha de pesquisa de Fundamentos Teóricos-metodológicos para o Ensino de Ciências e Matemática junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF).

Tendo em vista que os 3MP são uma metodologia inovadora, que utiliza para escolha da temática, as vivências dos estudantes, a mesma torna-se uma alternativa viável para promoção da aprendizagem de conceitos científicos para estudantes da EJA, que trazem consigo experiências de seu cotidiano que são arraigadas do senso comum. Essa metodologia permite um trabalho apoiado nessas experiências, no sentido do enriquecimento da aprendizagem dos estudantes. O presente trabalho tem como pretensão o uso da metodologia dos 3MP, que contribuam para o ensino de ciências voltado a esse público.

Esse material didático, que foi elaborado para subsidiar as práticas pedagógicas de professores de Física do Ensino de Jovens e Adultos, tendo como proposta de trabalho de “Eletricidade no Cotidiano”, pautado na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, (1991). O presente estudo foi realizado através de uma nova perspectiva metodológica, a fim de abordar conteúdos de Física numa perspectiva inovadora. O material está disponível de forma livre, desde que referenciado, no portal eduCapes ou na página do PPGECM, apresentando ISSN para produtos educacionais de acordo com normas estabelecidas.

CONTEXTUALIZAÇÃO

A EJA é uma modalidade de ensino destinada a pessoas, que em algum momento de suas vidas, tenham se afastado da escola, por diversos motivos, um deles a não adaptação com o ensino tradicional. O presente trabalho traz consigo uma mudança metodológica, apoiada nos 3MP e na educação emancipadora de Freire, onde a temática abordada faz parte da cultura e da vivência do educando.

Para isso, o trabalho buscou pesquisas já realizadas e apoiadas nas perspectivas metodológicas dos 3MP, que são constituídos de três etapas: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). Na PI, são apresentadas situações problema, que podem ser vivenciadas pelos estudantes, que exigem interpretação e conhecimento científico. Na OC é construído o conhecimento necessário para interpretação da problematização anterior. Na AC é o momento do estudante analisar e interpretar situações que possam estar envolvidas com a PI, utilizando conhecimento científico necessário para resolução de problemas (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991).

De acordo com Lyra (2013), a promoção da alfabetização científica em alunos da EJA não é uma tarefa fácil, pois as experiências que os estudantes trazem consigo, de suas vivências, muitas vezes tem vínculo com o senso comum ou até mesmo com conceitos religiosos. Porém, Freire (2014), a cultura trazida junto com o aluno, não deve ser desprezada, mas sim, trabalhar em prol do enriquecimento da aprendizagem através dessas vivências.

Bonfim e Nascimento (2018) relatam que as aulas de Física devem sair do modelo tradicional, da mecanização da resolução de questões e memorização, e partir para um método investigativo, onde o estudante participe da sua aprendizagem, vinculando a Física como algo presente em seu cotidiano, e não algo que não tenha significado em sua vida. Para isso, os autores sugerem uma metodologia que se aproxime dos estudantes, como os 3MP.

Bonfim, Costa e Nascimento (2018), realizaram um trabalho, propondo a utilização dos 3MP para o ensino de velocidade escalar média numa turma do Ensino Médio. Esse trabalho teve como princípio, a desenvolvimento da atividade e a análise qualitativa dos argumentos utilizados pelos alunos envolvidos. Segundo os autores, os estudantes tiveram uma reflexão crítica do assunto, vinculando o assunto velocidade com o trânsito, e aumentando a gama de discussões em prol da temática.

Nessa perspectiva inovadora, foi construída uma sequência didática para trabalhar conceitos de eletricidade na EJA. As dificuldades encontradas na EJA são muitas, mas as principais são o distanciamento da escola, faixa etária variada e o tempo reduzido de aulas, fazem com que o trabalho árduo aos educadores. Para tentar diminuir essas dificuldades, foi utilizada uma abordagem da temática,

utilizando componentes de seu cotidiano, e abordando minimamente a matemática da eletricidade.

Para organização das aulas, é apresentado o quadro 1. Nessa apresentação, se estrutura os encontros e os temas desenvolvidos a cada aula. Cada encontro faz parte de uma etapa dos 3MP. No entanto, as aulas podem ser ajustadas conforme necessidade do professor, tendo em vista que cada turma da EJA apresenta uma realidade.

Quadro 1 - Cronograma

Encontros	Períodos	Atividades/Ações
1 - Apresentação do projeto e introdução da PI	1	Apresentação da sequência didática aos estudantes, encaminhamentos de autorizações para participação dos alunos e introdução ao PI.
2 - PI – Continuação da introdução da PI e discussões iniciais	2	Vídeo sobre a história da iluminação pública no Brasil, discussão gravada sobre energia elétrica e o funcionamento da lâmpada incandescente.
3 - OC – Abordagem científica do conteúdo	1	Abordagem sobre os conceitos de geração da energia elétrica.
4 - OC – Abordagem científica do conteúdo	1	Abordagem sobre conceitos de Tensão Elétrica, Corrente Elétrica, Potência Elétrica, Resistência Elétrica, Consumo de Energia Elétrica.
5 - OC – Abordagem científica do conteúdo	2	Estudo de equipamentos elétricos do cotidiano, funcionamento e consumo de cada um.
6 - OC – Consumo de energia nas residências	1	Estudo das contas de energia elétrica dos estudantes. Apresentação os principais fundamentos contabilizados para o cálculo de consumo de energia elétrica nas residências.
7 - AC – Trabalho	2	Cálculo de consumo de energia elétrica com lâmpadas incandescentes, fluorescentes e <i>led</i> .
8 - AC – Discussão	1	Apresentação das informações técnicas de cada equipamento elétrico, e sua relação com o consumo da energia elétrica de uma residência.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Outro aspecto em relação a essa metodologia, é que a temática abordada não se limita ao conteúdo programático ou a sequência do livro didático, mas busca a aproximação dos conteúdos com o cotidiano do estudante, como propõe Freire (2014), trazendo as vivências dos sujeitos, como base para a construção da aprendizagem. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), a fala do aluno é importante, pois é através dela que o professor se situará da proximidade do conteúdo com o estudante. Para ocorrer tal análise, é imprescindível o diálogo entre professor e aluno. Segundo Freire (2014), o diálogo é o momento em que os sujeitos refletem sobre a sua realidade, sobre os seus conhecimentos vivenciais, a fim de construir novos saberes.

A proposta da sequência didática apoia-se nos resultados obtidos na pesquisa junto a turma de EJA em uma escola pública do município de Erechim, RS. Para abordagem da temática, foram previamente ouvidos os sujeitos da pesquisa.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

PRIMEIRO ENCONTRO – APRESENTAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Tema: Apresentação do projeto e Introdução à temática Eletricidade no Cotidiano

Objetivo: Introdução da temática Eletricidade no Cotidiano, despertando curiosidade dos mesmos e averiguar o conhecimento que os estudantes tem sobre o assunto.

Recursos: Multimídia.

Tempo Estimado da aula: 40 minutos.

Desenvolvimento

Para o Professor:

Discussão sobre o tema

Apresentação das imagens relacionadas período em que não existia energia elétrica nas residências, refletindo como era a vida sem eletricidade. Discutir com os estudantes sobre o tema.

Sobre a Metodologia:

Segundo Delizoicov e Angotti (1991), a Problematização é o ponto de partida e norteará as discussões em relação a temática escolhida. A definição da PI é descrita como:

A Problematização Inicial (PI) é o primeiro momento pedagógico e está caracterizado pelo lançamento de uma problematização, elaborada a partir de um tema significativo ao educando, possibilitando que esse tenha opiniões sobre as problematizações. Essa ligação do conteúdo com o cotidiano do educando, possibilita-lhe um conhecimento prévio, mesmo sem que seja científico. Ao professor, após a inserção do tema problematizador, cabe discussões em torno do tema, causando um distanciamento crítico do educando em relação às discussões propostas, criando no educando a percepção da necessidade da aquisição de novos conhecimentos que ainda não detém. Nessa fase, o professor pode apresentar um problema por meio de recursos variados.

Para os Estudantes:**Atividade**

Baseie-se em suas experiências do dia a dia e realize as seguintes discussões em grupo:

1) Observe as imagens, e descreva sobre esse período, onde a energia elétrica não era algo comum nas residências.

Figura 1 - Imagens disponibilizadas para os estudantes



Fonte: Imagens Google, 2018.

Para o Professor:

Após todos os pequenos grupos realizarem a descrição, é iniciada a discussão, com a mediação do professor (a), a fim de ouvir os relatos de suas experiências de vida em relação as imagens. Partindo do contexto das discussões, é dado continuidade aos questionamentos aos estudantes. Posterior, é solicitado que os alunos continuem a responder as questões.

Para os Estudantes:

- 2) Qual a importância da eletricidade na sua vida?
- 3) Como a eletricidade é gerada?
- 4) Cite o funcionamento de um equipamento elétrico que você conheça.

Para o Professor:

Conforme autores:

A discussão inicial ocorre no “pequeno grupo” (até quatro pessoas). Cada grupo deve anotar a síntese das conclusões, para posterior apresentação e discussão no “grande grupo” (toda turma). O professor organiza e atende os grupos, dimensionando o tempo para essa atividade de acordo com o andamento do trabalho e seu planejamento. Na discussão no “grande grupo”, resgata as sínteses dos alunos, coordenando as discussões e desafiando-os a expor suas ideias. Explora posições contraditárias, sempre perguntando e solicitando aos alunos que se pronunciem, A meta é:

- 1) problematizar as falas;
- 2) ir direcionando para a introdução do que será abordado no momento seguinte – organização do conhecimento -, mediante outras questões, formuladas pelo professor, que serão objeto de estudo, ao se desenvolver o segundo momento. Esse aspecto da problematização inicial tem a função de procurar conscientizar os alunos das possíveis limitações e lacunas de seu conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2001, p. 207-208).

SEGUNDO ENCONTRO – CONTINUAÇÃO INTRODUÇÃO DA PI

Tema: Apresentação de vídeo e discussão elementos da eletricidade.

Objetivo: Abordagem histórica relacionada a iluminação pública no Brasil, e promover discussão relacionada ao funcionamento das lâmpadas incandescentes.

Recursos: Multimídia.

Tempo Estimado da aula: 80 minutos.

Desenvolvimento

Para o Professor:**Parte 1 – Apresentação do vídeo**

Inicia-se a aula, retomando a temática “eletricidade no cotidiano”, e após relembrar acontecimentos citados na aula anterior, os estudantes são convidados a assistir o vídeo “Mudanças na iluminação pública”, no canal Youtube (disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Lsl4nzGSbqM&t=20s>>), que conta a história da iluminação pública no Brasil.

O Vídeo tem duração de aproximadamente 5 minutos. O conteúdo do mesmo, apresenta uma linha histórica da evolução da iluminação pública. No entanto, o mesmo não apresenta questões científicas sobre o tema abordado.

Figura 2 - Imagens do vídeo “Mudanças na iluminação pública”



Fonte: Youtube, 2018.

Para o Professor:**Parte 2 – Discussão**

Nesse momento, o professor inicia uma discussão em relação ao vídeo apresentado, relacionando a evolução da iluminação pública com as lâmpadas atuais.

É apresentada a imagem de uma lâmpada incandescente:

Figura 3 - Lâmpada incandescente



Fonte: Google, 2018.

Para o Professor:

Após amostragem da lâmpada, é solicitado aos estudantes que respondam as seguintes questões:

Para os Estudantes:

Questões:

- 1) Como funciona uma lâmpada incandescente?
- 2) Quais os seus principais componentes?

Para os Estudantes:

- 3) Leia a manchete:

Figura 4 - Manchete notícia



Fonte: G1, 2018.

Para os Estudantes:

A notícia relata a proibição do comércio de lâmpadas incandescentes no Brasil, em 2016. Qual o motivo para essa proibição?

Para o Professor:

Os estudantes devem responder as questões a partir dos conhecimentos provenientes de suas experiências. Essas respostas serão utilizadas base para a continuidade das aulas. Nesse momento, o professor só mediará as discussões, sem interferir nas respostas dos estudantes.

Sobre a Metodologia:

Segundo os autores, a finalidade dessas discussões é a investigação do conhecimento do estudante em relação a temática.

A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. De um lado, pode ser que o aluno já tenha noções sobre as questões colocadas, fruto da sua aprendizagem anterior, na escola ou fora dela. Suas noções poderão estar ou não de acordo com teorias e as explicações das Ciências, caracterizando o que se tem chamado de “concepções alternativas” ou “conceitos intuitivos” dos alunos. A discussão problematizada pode permitir que essas concepções emergjam. De outro lado, a problematização poderá permitir que o aluno sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém; ou seja, coloca-se para ele um problema para ser resolvido. Eis porque as questões e situações devem ser problematizadas (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991, p. 29).

TERCEIRO ENCONTRO – ABORDAGEM CIENTÍFICA DO CONTEÚDO

Tema: Apresentação de vídeo e discussão sobre geração de energia elétrica.

Objetivo: Abordagem sobre a geração de energia elétrica a partir de hidrelétricas.

Recursos: Multimídia.

Tempo Estimado da aula: 40 minutos.

Desenvolvimento

Para o Professor:**Parte 1 – Apresentação do vídeo**

Inicia-se a aula com o tema de geração de energia elétrica, proveniente de usinas hidrelétricas. Os estudantes são convidados a assistir o vídeo no canal Youtube “Como funciona uma usina hidrelétrica?” (disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=iYPMZamqSH4>>). Esse vídeo apresenta uma breve explicação sobre a formação de uma usina hidrelétrica e tem um tempo estimado de 3 minutos.

Nesse primeiro momento, o vídeo apresenta o processo simplificado de geração de energia elétrica a partir de hidrelétricas. Nesse contexto, o vídeo também aborda superficialmente a transformação de energia potencial gravitacional em energia cinética, movimentando as turbinas, e por fim, essa energia mecânica proveniente do movimento das turbinas, acaba sendo transformada em energia elétrica através de um transformador.

Nesse contexto, o vídeo pode ser utilizado para abordagem de:

- Definição de energia;
- Princípio de Lavoisier;
- Tipos de energia;
- Fontes de energia;
- Dissipação de energia.

Essas definições podem ser encontradas no site: <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-energia.htm>>.

Lembrando, como se tratam de estudantes da EJA, espera-se uma abordagem mais conceitual, inicialmente sem abordagem de cálculos matemáticos.

Para o Professor:**Parte 2 – Apresentação de imagens e discussão**

Apresentam-se imagens da usina hidrelétrica de Itá-SC, que faz divisa com o município de Aratiba-RS, localizada no Norte do Estado do Rio Grande do Sul. Essa usina é uma das geradoras de energia elétrica da região. Para informações técnicas, acessa-se o site da concessionária que administra a usina, para repassar algumas informações técnicas (disponível em: <<https://www.engie.com.br/complexo-gerador/usinas/usina-hidreletrica-ita/>>).

Breve histórico

Localizada no rio Uruguai, no município de Aratiba (RS), a Usina Hidrelétrica Itá entrou em operação em 2000. Possui 1.450 MW de capacidade instalada, em cinco unidades geradoras com turbinas verticais tipo Francis de 290 MW cada.

Em conformidade com o projeto, a implantação do reservatório a fio d'água de 141 km² da hidrelétrica resultou na construção de uma nova cidade, a nova Itá, em Santa Catarina, atualmente um polo turístico para sua região, que manteve as tradições e arquitetura da que a antecedeu.

A concessão da Usina tem validade até 2030 e pertence ao Consórcio Itá, no qual a ENGIE participa majoritariamente com 77,7% da capacidade instalada e dispõe de 564,7 MW médios da garantia física para comercialização.

A Usina Hidrelétrica Itá é operada pela ENGIE e possui certificação segundo as normas de gestão ISO 9001 e 14001, da qualidade e do meio ambiente, e OHSAS 18001, da saúde e segurança no trabalho.

Figura 5 - Imagens da Barragem de Itá, Aratiba - RS



Fonte: Imagens Google, 2018.

Para o professor:

Sugere-se ao professor, após a amostragem das imagens relativas a barragem, a discussão sobre os impactos ambientais, sociais e econômicos que a barragem de uma hidrelétrica traz consigo. Para auxiliar nessa discussão, podem ser trabalhados os seguintes textos:

Texto 1:**Conheça os impactos ambientais das hidrelétricas**

Com um grande potencial de recursos hídricos, o Brasil é considerado um dos maiores produtores de energia elétrica. Para essa produção o país vale-se do sistema hidrelétrico, atividade que tem o aproveitamento dos rios para a produção de energia.

O processo acontece a partir do movimento da água em conjunto com as pás das turbinas do sistema, tal fase estimula o gerador, o qual é responsável por produzir energia elétrica, após esta etapa a energia está pronta para ser distribuída aos consumidores.

Esse tipo de empreendimento tem sido motivo de preocupação dos ambientalistas, a razão do receio é devido ao constante aumento das construções hidrelétricas, pois para sua concretização é necessário o desmatamento de áreas naturais e, conseqüentemente, a extinção de espécies de animais.

Ao contrário das usinas termelétricas, as usinas hidrelétricas utilizam-se de recursos renováveis e de baixo custo, as águas. Mas suas estruturas não devem estar voltadas apenas para o interesse econômico e o retorno financeiro que essa atividade resultará para o país. É preciso ater-se para os inúmeros impactos irreversíveis, os quais a atividade é responsável por ocasionar.

Para muitos, as construções dessas usinas são o significado de grandes desastres ambientais. Essa imagem negativa é formada a partir do histórico que as ações, necessárias para a geração de energia por meio dessa atividade, já resultaram. Um grande exemplo ocorreu em 1986 na usina hidrelétrica de Balbina localizada no município de Presidente Figueiredo, no Amazonas.

Estudos na área confirmaram a opinião dos cientistas, que de acordo com as pesquisas da Universidade de East Anglia (Reino Unido), a construção resultou no alagamento de uma área de 3.129 km², desencadeou em 3.546 ilhas, além de separar espécies, prejudicar a reprodução de peixes e aumentar expressivamente os índices de extinção de animais.

Outro fato negativo decorrente da atividade é a necessidade de milhares de pessoas deixarem suas casas, isso porque para a estruturação da usina é exigida uma área ampla para a instalação de seus equipamentos. Ocorre que até as áreas que não são exigidas com a finalidade das construções sofrem com esses processos, pois são inundadas.

Como exemplo desse tipo de catástrofe, foi o ocorrido em 1977 com a estruturação de uma usina em Sobradinho, BA. O prejuízo afetou quatro cidades, submergindo Casa Nova, Sento Sé, Remanso e Pilão. Além da população prejudicada, há o que se relatar do poder que esse evento tem sobre o solo.

Por Energia Pura Publicado em janeiro 24, 2018 em Curiosidades, Sustentabilidade

Disponível em: <<https://www.energiapura.com/impactos-das-hidreletricas/>>

De um ecossistema insubstituível, as florestas nativas são diretamente afetadas. Para serem formadas demandam anos e quando sofrem esse tipo de ação negativa, são destruídas em horas ou até mesmo em minutos. Existem muitos casos em que esse processo impossibilita o solo de tornar fértil novamente, pois as enxurradas levam o solo e o subsolo, deixando existente tão somente as rochas.

A instalação de uma usina hidrelétrica deve ser realizada se não houver uma opção sustentável existente, que gere energia sem a necessidade de oferecer riscos ao meio ambiente e a população. Uma alternativa com meios eficientes é o processo de geração de energia eólica, que usa como fonte uma energia inesgotável e não poluente, o vento.

Texto 2:**Análise de Impactos Socioambientais de Barragens (Adaptado)**

Os estudos de impacto ambiental e relatórios de impacto ambiental registram no geral, independente da fase do curso de água e geralmente os barramentos e reservatórios são implantados na fase madura dos rios, descrevem os principais impactos ambientais gerais na bacia hidrográfica, vale dizer no espaço físico da vida de todas as espécies vegetais e animais, áreas rurais e urbanas e meio físico em geral como sendo:

1. Acidificação da água quando não ocorre desmatamento prévio em escala adequada;
2. Eutrofização produzida pela lixiviação de fertilizantes em áreas agricultáveis adjacentes;
3. Deslocamento de populações em escalas variáveis conforme a topologia, mas sempre significando ampla redefinição do sistema hierárquico entre os meios físico, biológico e antrópico do local, que é o geobiossistema da bacia hidrográfica;
4. Inundação de áreas agricultáveis ou utilizáveis para pecuária ou reflorestamento;
5. Perdas com flora e fauna nativas que são geralmente muito afetadas em fase de enchimento dos reservatórios;
6. Barragens sempre interferem em processos migratórios e reprodutivos da ictiofauna;
7. Com frequência ocorrem alterações hidrológicas a jusante do reservatório, pois em geral a água represada e utilizada a montante passa a se tornar um déficit hídrico a jusante;
8. Após as alterações produzidas pela plena utilização do reservatório, ocorrem alterações relevantes na fauna aquática e terrestre da bacia hidrográfica;
9. Ocorrem também alterações relevantes quanto à dinâmica dos sedimentos, tanto nos canais do rio à montante e à jusante quanto na bacia de acumulação;
10. Sempre são registrados casos de aumento da distribuição geográfica de doenças de veiculação hídrica;
11. Danos ao patrimônio histórico e cultural;
12. Alterações na dinâmica de uso e ocupação dos solos, onde usos tradicionais são alterados e ocorre redefinição do conjunto de relações hierárquicas que materializa o geobiossistema local da bacia hidrográfica;
13. Os grandes reservatórios registram ocorrência de atividades sísmicas devido ao peso da água sobre o substrato rochoso subjacente;
14. A degradação ambiental em geral, perda de biodiversidade em vegetação e animais e a maior disseminação de doenças de veiculação hídrica produz um novo quadro de saúde pública local;
15. Efeitos sociais intangíveis da relocação indiscriminada de grandes populações, especialmente agrupamentos indígenas, quilombolas ou comunidades tradicionais;
16. Incremento de navegação e transporte na bacia de acumulação causando alterações relevantes dentro da bacia hidrográfica;
17. Intensificação de atividade extrativistas no interior da bacia hidrográfica do reservatório;
18. Alterações nas condições físicas e químicas das águas, que altera a qualidade das águas, favorecendo alguns tipos de organismos e prejudicando a outros;
19. Alterações na temperatura da água, oxigenação (oxigênio dissolvido) e pH (ocorrência de acidificações);
20. Outros tipos de eutrofização.

Os impactos ambientais específicos do meio biológico descritos nos estudos de impacto ambiental e relatórios de impacto ambiental registrados são como se seguem:

1. Poluição das águas, contaminações e introdução de substâncias tóxicas nos reservatórios pela lixiviação de pesticidas, herbicidas e fungicidas nas plantações existentes no interior da bacia hidrográfica;
2. Introdução de espécies exóticas nos reservatórios, em desequilíbrio com os ecossistemas da bacia hidrográfica;
3. Remoção de mata ciliar em tributários ou no próprio canal de drenagem principal;
4. Incremento desordenado de pesca predatória, por pescadores profissionais ou atividades de lazer;
5. Elevação do material em suspensão na água devido às atividades agrícolas, com efeitos sobre flora e fauna;
6. Uso excessivo e descontrolado de equipamentos de recreação que interferem na fauna aquática;
7. Deterioração das margens por assentamentos urbanos ou rurais não planejados;
8. Drenagem e eventual remoção e destruição de áreas alagadas e ecossistemas específicos;
9. Ocorrência de eutrofização pelos ciclos de Nitrogênio e Fósforo e pela contaminação por lixiviados de fertilizantes;
10. Remoção ou alteração em espécies de relevante importância dentro da cadeia alimentar dos ecossistemas locais da bacia hidrográfica;
11. Desmatamentos em geral e perda da vegetação característica de áreas de inundação;
12. Modificações ambientais transformando ambientes lóticos em bênticos com alterações drásticas da fauna aquática e do equilíbrio dos ecossistemas dentro da bacia hidrográfica;
13. Implantação de barreira física para migrações sazonais de espécies faunísticas, perturbando o equilíbrio do ecossistema;
14. Preenchimento rápido do reservatório sem a retirada florestal, que quando se decompõe torna o pH da água mais baixo e libera na atmosfera grande quantidade de metano;
15. Diminuição do sequestro de carbono pela vegetação inundada, contribuindo para aumentar o efeito estufa.

Da mesma forma, a experiência de trabalhos análogos na área antrópica geram inúmeros questionamentos e infindáveis combinações:

1. Remoção e relocação de populações com vínculos históricos com os processos de uso e ocupação da paisagem;
2. Perda de plantios perenes e explorações permanentes;
3. Modificações de redes de relações e cooperação com quebra de sinergia entre ocupantes de espaço paisagístico;
4. Redefinição do conjunto de relações hierárquicas que define o geobiosistema local da bacia hidrográfica;
5. Perda de benfeitorias, plantações e áreas agricultáveis ou alagadiças com micro-ecossistemas;
6. Quebra de paradigmas existenciais resultantes da rede de relações históricas locais;
7. Impactos variados sobre a rede complexa de semiótica e simbologia que representa a teia histórica local;
8. Implantação de novos paradigmas axiológicos determinados pela nova rede de relações econômicas locais.

A discussão sobre impactos ambientais gerais, físicos, biológicos e antrópicos dos grandes reservatórios das bacias hidrográficas brasileiras deixa claro que são necessárias ações sistêmicas, continuadas e planejadas para abordagem deste assunto que não mais convive com atitudes espontaneístas, exigindo a implantação de padrões de sustentabilidade imediatamente.

*O autor é colunista do EcoDebate, Doutor em Geologia Ambiental. Integrante do corpo Docente do Mestrado e Doutorado em Qualidade Ambiental da Universidade Feevale.

Fonte: EcoDebate

Disponível em:
<http://www.visaosocioambiental.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=557&Itemid=84>.

QUARTO ENCONTRO – ABORDAGEM CIENTÍFICA DO CONTEÚDO

Tema: Principais grandezas físicas da eletricidade.

Objetivo: Abordagem sobre as principais grandezas físicas da eletricidade e suas respectivas unidades de medida.

Recursos: Multimídia.

Tempo Estimado da aula: 40 minutos.

Desenvolvimento

Para o professor:

Para facilitar o entendimento das principais grandezas da eletricidade e suas respectivas unidades, utiliza-se uma apresentação Power Point (disponível em: <http://ead2.ctgas.com.br/a_rquivos/Pos_Tecnico/Especializacao_Energia_Eolica/Fundamentos_Circuitos_Eletricos/Slides/01_Grandezas%20EI%C3%A9tricas.PPT>). Na apresentação, nota-se a existência de ferramentas de medição dessas grandezas físicas.

Figura 6 - Imagens apresentação unidades de medida

<p>OBJETIVO</p> <p>Ao final deste capítulo o aluno estará apto a identificar, entender e aplicar as principais grandezas elétricas utilizadas na eletricidade</p> 	<p>INTENSIDADE DE CORRENTE ELETRICA (I)</p> <p>Denominamos de Intensidade de Corrente Elétrica o fluxo ou movimento, aproximadamente ordenado, dos elétrons.</p>  	<p>INTENSIDADE DE CORRENTE ELETRICA (I)</p> <p>No Sistema Internacional, a unidade de intensidade de corrente (I) é o ampère (A):</p> $1A = 1 \text{ AMPÈRE} = \frac{1 \text{ Coulomb}}{\text{Segundo}} = 1 \frac{C}{s}$ 
<p>INTENSIDADE DE CORRENTE ELETRICA (I)</p> <p>INSTRUMENTO DE MEDIDA: AMPERÍMETRO</p> <p>Deve ser ligado em série com a carga a ser medida, pois possui uma baixíssima resistência.</p>  	<p>TENSAO ELETRICA (E, V OU U)</p> <p>A capacidade de uma carga realizar trabalho é chamada de potencial.</p> <p>Quando a carga for diferente da outra haverá uma diferença de potencial entre elas, portanto denominamos de diferença de potencial (d.d.p.) ou tensão elétrica</p> 	<p>TENSAO ELETRICA (E, V OU U)</p> <p>INSTRUMENTO DE MEDIDA: VOLTÍMETRO</p> <p>Deve ser ligado em paralelo com a carga a ser medida, pois possui uma resistência muito alta.</p>  

Fonte: Imagens slides pesquisa, 2018.

Para o Professor:

Após a abordagem sobre as principais unidades de medida de eletricidade, são utilizadas as informações da potência de equipamentos para aplicação do cálculo de consumo de energia. Sugere-se que os estudantes tragam etiquetas de equipamentos que possuam em suas residências.

Sobre a metodologia:

Nesse momento, os conceitos científicos relacionados ao tema abordado são estruturados, com a finalidade da compreensão da problemática levantada no primeiro momento. A sistematização dos conceitos científicos através de atividades realizadas com os estudantes, tem o objetivo de construir com os estudantes a aprendizagem, sempre instigando os mesmos a buscar novos conhecimentos. O professor deve proporcionar ao estudante situações onde o mesmo possa relacionar os conhecimentos adquiridos, junto aos que já possuía anteriormente.

Figura 7 - Cálculo de consumo de energia elétrica

$$\text{Consumo KWh} = \frac{\text{Potência (W)} \times \text{Horas (h)}}{1000}$$

Fonte: Pesquisa, 2018.

Para o Professor:

A fórmula acima determina o consumo na unidade kWh. Essa unidade é utilizada nas contas de energia elétrica, porém deve se ressaltar que essas não fazem parte Sistema internacional de Unidades. Para realizar os cálculos, deve se estimar um período de uso de cada equipamento, e posterior, preencher a tabela com as informações de cada equipamento.

Para os Estudantes:**Atividade:**

Através da quantidade de Potência (W) encontrada nas etiquetas dos equipamentos, preencher o seguinte quadro, considerando um tempo estimado na unidade de horas, e calcular o consumo diário e mensal, considerando o mês tendo 30 dias.

Quadro 2 - Resultados cálculos de consumo de energia elétrica

Equipamento	Potência (Watt)	Tempo de uso (horas)	Consumo Diário (kWh)	Consumo mensal (kWh)

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Para o Professor:

Os cálculos servirão posteriormente para a Aplicação do Conhecimento, o último momento pedagógico. Trazer os cálculos relacionados do consumo de energia elétrica, além de expressar a ligação da potência dos equipamentos com o seu consumo, também remete ao entendimento do que é potência, que pode ser abordado pelo professor através de sua fórmula, conceituando-a:

“Potência é a grandeza que determina a quantidade de energia concedida por uma fonte a cada unidade de tempo. Em outros termos, potência é a rapidez com a qual uma certa quantidade de energia é transformada ou é a rapidez com que o trabalho é realizado. Potência também pode ser entendida como sendo a força multiplicada pela velocidade”.

QUINTO ENCONTRO – ABORDAGEM CIENTÍFICA DO CONTEÚDO

Tema: Demonstração equipamentos elétricos.

Objetivo: Amostragem dos equipamentos elétricos, com a finalidade de perceber os elementos físicos que contemplam os mesmos.

Recursos: Ferro de passar roupas, chuveiro elétrico, aquecedor elétrico, churrasqueira elétrica, chapinha de alisamento de cabelos e quadro.

Tempo Estimado da aula: 80 minutos.

Desenvolvimento

Para o Professor:

Apresenta-se cada um dos equipamentos, e suas respectivas potências, através da tabela abaixo. Os dados contidos na tabela serão utilizados posteriormente para cálculo da 1ª Lei de Ohm.

Quadro 3 - Equipamentos amostra

EQUIPAMENTO	POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)
CHURRASQUEIRA ELÉTRICA	3000	220
CHUVEIRO ELÉTRICO	7500	220
AQUECEDOR ELÉTRICO	1000	220
FERRO DE PASSAR ROUPAS	1000	220
CHAPINHA PARA ALISAMENTO DE CABELOS	100	220

Fonte: Pesquisa, 2018.

Para o Professor:

Sugestão para que o professor leve para sala de aula algum equipamento que possua potência mais elevada, especialmente, se esse equipamento tiver como base de funcionamento resistências elétricas, para impactar os estudantes em relação ao consumo de energia elétrica desses equipamentos.

Figura 8 - Ilustração equipamentos elétricos



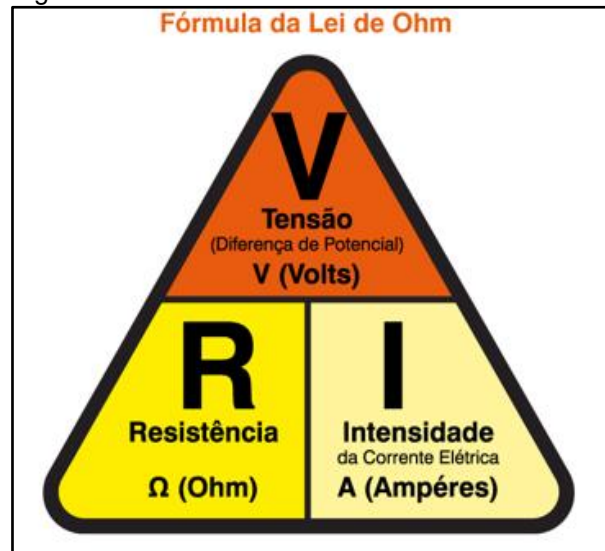
Fonte: Google, 2018.

Para o Professor:

Após apresentação de cada equipamento e sua determinada potência, são discutidos os principais elementos que compõem cada equipamento. Então, a partir desses conceitos, são calculadas suas respectivas resistências conforme 1ª Lei de Ohm:

“A intensidade da corrente elétrica em um circuito é diretamente proporcional à tensão aplicada e inversamente proporcional à sua resistência.”

Figura 9 - Fórmula da 1ª Lei de Ohm



Fonte: Google, 2018.

Para o Professor:

Para realização do cálculo de resistência elétrica, devem ser utilizados os dados da grandeza tensão ou diferença de potencial, na unidade volts (V), e da grandeza Intensidade de Corrente Elétrica, na unidade ampère (A). Os dados retirados das etiquetas dos equipamentos, e os resultados dos cálculos realizados, preenchem a tabela 4:

Quadro 4 - Resultados cálculos de resistência elétrica

Equipamento	Tensão/ Diferença de Potencial (V)	Intensidade da Corrente Elétrica (A)	Resistência Elétrica (Ω)
CHURRASQUEIRA ELÉTRICA	220	8,18	26,9
CHUVEIRO ELÉTRICO	220	34,1	6,45
AQUECEDOR ELÉTRICO	220	4,54	48,4
FERRO DE PASSAR ROUPAS	220	4,54	48,4
CHAPINHA PARA ALISAMENTO DE CABELOS	220	0,45	488,8

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Para o Professor:

Utilizando os resultados obtidos, foi ressaltado aos estudantes que, conforme a lei de Ohm, a corrente elétrica é inversamente proporcional a resistência elétrica, ou seja, os valores onde a resistência obteve um valor elevado, a corrente elétrica tinha um valor baixo.

Sugestão para o professor:

Solicitar que os estudantes tragam de casa contas de energia elétrica, para que possam acompanhar a atividade do sexto encontro.

SEXTO ENCONTRO – CONSUMO DE ENERGIA NAS RESIDÊNCIAS

Tema: Entendo a conta energia elétrica.

Objetivo: Compreender a conta de energia elétrica das residências.

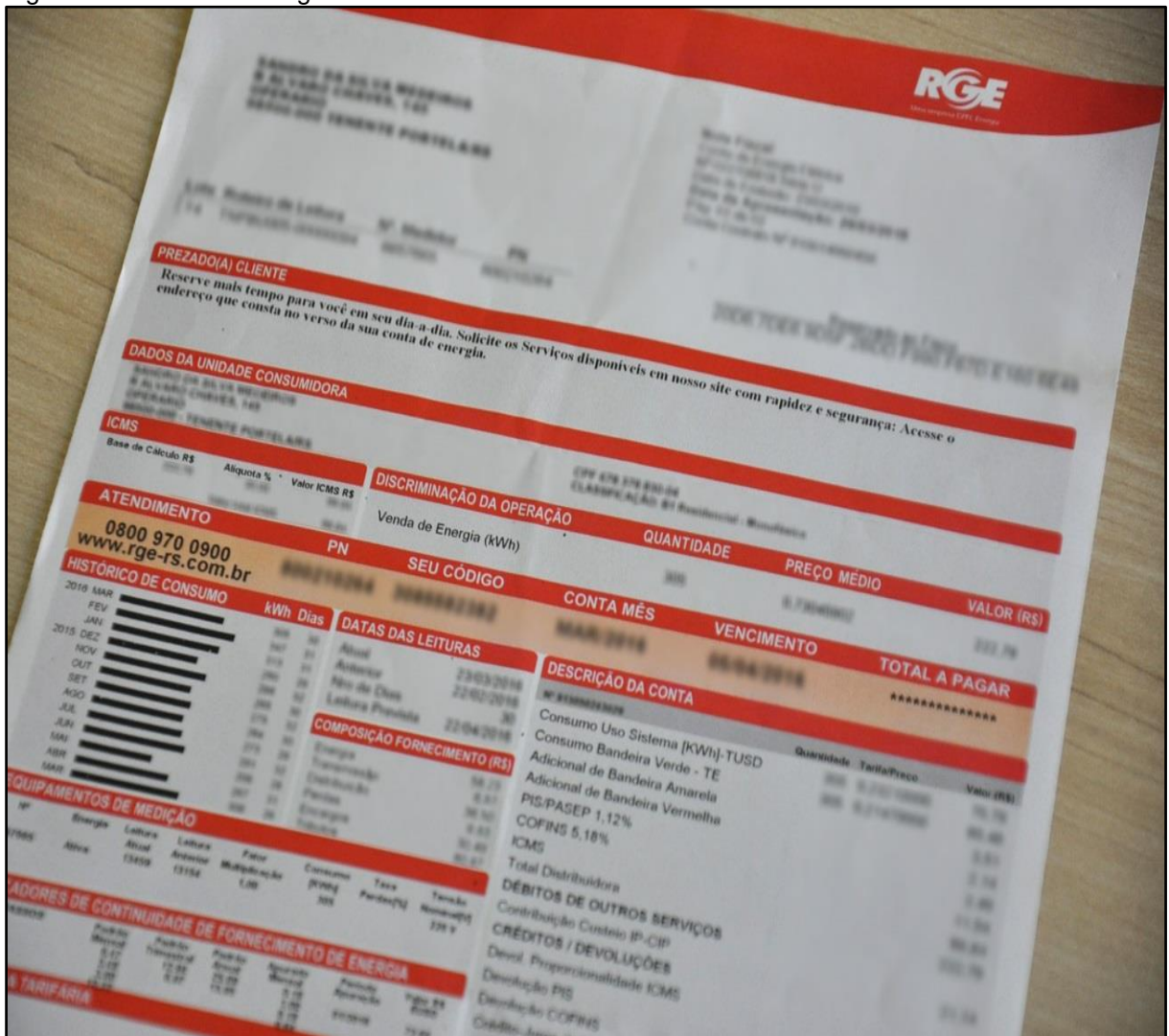
Recursos: Multimídia.

Tempo Estimado da aula: 40 minutos.

Desenvolvimento**Para o Professor:**

Através de uma conta de energia elétrica de uma residência, a atividade inicia-se, utilizando o site da RGE-SUL, atual distribuidora de energia elétrica da Região Norte do Rio Grande do Sul (disponível em: <<https://www.rge-rs.com.br/atendimento-a-consumidores/entenda-sua-conta/Paginas/conta-rge-sul.aspx>>).

Figura 10 - Conta de energia elétrica de uma residência



Fonte: Google, 2018.

Para o Professor:

Nessa aula são conhecidas as principais características da conta, suas principais alíquotas e as Bandeiras Verde, Amarela e Vermelha. Todas informações, contidas no site, conforme link anterior.

Algumas dicas importantes para consumo de energia (disponível em: <<https://www.rge-rs.com.br/energias-sustentaveis/eficiencia-energetica/uso-consciente/dicas-de-consumo/Paginas/default.aspx>>).

Para melhor entendimento de como é contabilizado mensalmente o consumo de energia elétrica de uma residência, sugere-se a amostragem de um contador/relógio de energia elétrica, conforme figura 11:

Figura 11 - Contador/relógio



Fonte: Google, 2018.

SÉTIMO ENCONTRO – TRABALHO

Tema: Calculando consumo das lâmpadas.

Objetivo: Calcular o consumo das lâmpadas incandescente, fluorescente e led.

Recursos: Cartazes.

Tempo Estimado da aula: 80 minutos.

Desenvolvimento

Para o Professor:

Os estudantes são separados em três grupos. Cada grupo precisa calcular e retirar dados de cada uma das lâmpadas. As informações das lâmpadas vão servir de base para confecção de cartazes.

Figura 12 - Lâmpadas incandescente, fluorescente e led



Fonte: Google, 2018.

Para o Professor:

Sugere-se ao professor para que o trabalho seja realizado, em grupos pelos estudantes, solicitando que realizem os cálculos de valor econômico, vida útil, luminosidade, garantia e consumo, partindo do pressuposto de que as lâmpadas ficariam ligadas oito horas diárias durante 30 dias. As informações devem ser disponibilizadas em cartazes, para posteriormente os valores serem discutidos pelos estudantes.

Para o Estudante:

Atividade:

Retirar os dados de lâmpada:

- Potência Real;
- Potência Equivalente;
- Custo;
- Categoria de consumo/Tipo;
- Vida útil;
- Luminosidade;
- Consumo de 1 lâmpada ligada 8h diárias por 30 dias;
- Consumo de 4 lâmpadas ligadas 8h diárias por 3 anos;
- Garantia.

Para os cálculos de consumo, considerar o valor de R\$ 0,50 o kWh.

Confeccionar um cartaz com as informações citadas anteriormente.

Para o Professor:

Os cartazes confeccionados servirão como base para discussão do último momento pedagógico.

OITAVO ENCONTRO – DISCUSSÃO

Tema: Avaliação final.

Objetivo: Discutir com os estudantes sobre os principais fatores para o consumo de energia elétrica.

Recursos: Multimídia.

Tempo Estimado da aula: 40 minutos.

Desenvolvimento

Para o Professor:

Após o desenvolvimento de uma série de atividades, os estudantes serão questionados sobre alguns fatores que podem ajudar na economia do consumo de energia elétrica. Os cartazes confeccionados servirão como base para as respostas.

Para o Estudante:

Atividade:

- 1) Por que as lâmpadas incandescentes consomem mais energia do que as lâmpadas fluorescentes e led?
- 2) Quais grandezas físicas são diretamente ligadas ao consumo de energia elétrica?
- 3) Como podemos proceder para diminuir o valor da conta de energia elétrica?
- 4) São possíveis outros meios de geração de energia elétrica?

Sobre a Metodologia:

Segundo os autores, o último momento é a retomada da PI, onde os estudantes podem mostrar a aquisição dos novos conhecimentos científicos adquiridos no processo.

O último momento pedagógico é representado pela Aplicação do conhecimento (AC) nesse. Nele há uma retomada ao ponto inicial da problematização, a qual possibilitará avaliar os conhecimentos adquiridos na OC, e se realmente foram incorporados pelo educando, comparando com seus conhecimentos prévios. A partir desse ponto, podem ser apresentadas situações novas que envolvam o mesmo contexto, e podem ser explicadas por meio do conhecimento adquirido pelo educando (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado toma como referencial o entendimento de que o processo de ensino precisa considerar vivências dos estudantes. O ensino de Física para a EJA requer uma abordagem que dialogue com o cotidiano desses sujeitos, considerando suas origens, sua cultura, seus saberes prévios. “Um diálogo tradutor implica, então, um processo para obter o conhecimento vulgar do educando, e não apenas para saber que ele existe. É necessário trabalhá-lo ao longo do processo educativo” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2001, p. 199). Assim, o estudante terá compreensão do mundo físico que o rodeia, ligando com seu cotidiano e podendo ser autônomo, libertando-se e criando uma consciência crítica. O educando, então, a partir dos conhecimentos adquiridos, agora com uma visão de mundo mais ampla, pode tomar decisões de uma forma mais cidadã e crítica.

As dificuldades encontradas na EJA aliadas ao distanciamento da Física, devido a abordagens tradicionais e mecanização na resolução de problemas, distancia os estudantes que retornam à escola. Uma alternativa viável é uma metodologia que aproxime o aluno da temática trabalhada.

Nessa perspectiva, foi realizado o presente trabalho. A elaboração de uma sequência didática apoiada nos 3MP e a busca de uma temática apropriada, que envolvesse diretamente o cotidiano dos estudantes, é uma proposta que favorece a discussão e a aprendizagem dos educandos.

O produto educacional serve como auxílio a professores de Física que trabalhem com a EJA. O objetivo é contribuir, criando alternativas para o ensino, utilizando metodologias inovadoras, que dialoguem com o estudante. O professor pode também, se necessário, realizar adaptações na sequência didática, adequando-a conforme cada turma.

REFERÊNCIAS

BONFIM, Danúbia Damiana Santos; COSTA, Priscila Carozza Frasson; NASCIMENTO, William Júnior do. A abordagem dos Três Momentos Pedagógicos no estudo de Velocidade Escalar Média. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, v. 13, n. 1, p. 187-197, 2018.

BONFIM, Danúbia Damiana Santos; NASCIMENTO, William Júnior do. Os três momentos pedagógicos no ensino de física: uma revisão sistemática de literatura. *Ensino & Pesquisa*, União da Vitória, v. 16, n. 3, p. 139-155, jul./set. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. *Lei n. 9.394: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília, DF, 20 dez. 1996.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. *Física: formação geral*. São Paulo: Cortez, 1991. (Coleção Magistério).

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2001.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 57. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

LYRA, Daniella Galiza Gama. *Os três momentos pedagógicos no ensino de ciências na educação de jovens e adultos da rede pública de Goiânia*. Goiás: o caso da dengue. 2013. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.