

1 INTRODUÇÃO

Muitos estudantes no ensino médio encontram dificuldades no estudo de temas da área de ciências exatas, incluindo aqui o estudo da Eletricidade, onde, muitas vezes, é somente nesse momento que eles têm o primeiro contato com esse assunto.

Cozendey et al (2005, p.1) sustentam que além de não terem desenvolvido as competências mínimas que serão utilizadas no aprendizado de Física - as quais estão sugeridas nos PCNs do ensino médio - os estudantes apresentam grande dificuldade durante o processo de aprendizagem. Esse fato os desmotiva e transforma esses campos das exatas em um verdadeiro problema.

Pensando nisso, optou-se por elaborar uma sequência didática ilustrativa que apresenta analogias entre circuitos elétricos e hidráulicos e que expressa determinado apelo de preservação dos recursos, sejam eles naturais ou criados pela engenhosidade humana, esperando de algum modo contribuir com um processo de alfabetização científica.

Muitos autores defendem a opinião de que o indivíduo alfabetizado cientificamente não precisa saber tudo sobre as ciências, mas que deve ter conhecimentos suficientes de vários campos das mesmas, pois elas transformam a sociedade em que estão inseridos.

E essa sociedade, como um organismo vivo, está repleta de fenômenos físicos observáveis que podem despertar o interesse do aluno e devem ser aproveitados para motivar o aprendizado da disciplina. A maioria dos fenômenos com os quais nos deparamos são importantes e fazem parte do nosso dia a dia, e é para isto que serve a Física, para nos esclarecer a respeito deles, e porque não, proporcionar de algum modo à aprendizagem significativa.

Ausubel define a aprendizagem significativa, na concepção de Moreira (2011, p. 26), como um processo em que uma nova informação interage com algum aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, com o conhecimento prévio nele existente. Nessa ótica, a apresentação de imagens pode funcionar como organizadores prévios, chamando a atenção dos alunos para aspectos relevantes do conteúdo.

Competir com a TV, videogames, computadores e outros aparatos tecnológicos torna-se cada vez mais difícil. Assim, o professor em sala de aula deve tentar trabalhar com recursos com os quais os alunos já têm familiaridade, vinculando a seu aprendizado.

Com base no exposto anteriormente e considerando a baixa relação entre atividades curriculares e cotidianas dos alunos, define-se o foco deste trabalho: uma proposta didática de ensino de conceitos de eletricidade no ensino médio vinculada com o uso de analogias fomentando a alfabetização científica, promovendo interconexões entre os conteúdos da Física e os fenômenos cotidianos dos alunos e ainda familiarizando-os com conceitos e unidades de medida básicas de eletricidade.

1.1 Definição do problema

O uso de analogias pode contribuir ou dificultar a aprendizagem de conceitos de eletricidade e suas aplicações no ensino médio?

1.2 Objetivo Geral

Verificar se o uso de analogias em uma sequência didática sobre eletricidade estimula a aprendizagem dos conceitos e suas aplicações no cotidiano, proporcionando reflexões acerca da Alfabetização Científica.

1.3 Objetivos Específicos

- Questionar com base no ponto de vista do professor se o material contribuiu para o aprendizado dos conceitos de eletricidade.
- Averiguar se houve compreensão e apropriação de conceitos que se utilizam de linguagem científica.
- Propor analogias como método de ensino de eletricidade.
- Sensibilizar os discentes à questão da eficiência energética e da otimização dos recursos naturais e artificiais.
- Enriquecer a prática docente e desta forma torná-la mais dinâmica, com a intenção de contribuir com os professores.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A alfabetização é segundo Paulo Freire (1980, p. 111):

[...] mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. Implica numa auto-formação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.

Sasseron e Carvalho (2011, p.61), defendem que “a alfabetização deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca”.

Paulo Freire (2005, p. 20) ainda sugere a alfabetização como um processo que permite o estabelecimento de conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita e dessas conexões surgem os significados e as construções de saberes:

De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização. (FREIRE, 2005, p. 20)

Sasseron e Carvalho (2011, p.61), afirmam ainda que “[...] o ensino de ciências tomou a dimensão de aulas de transmissão dogmática de conceitos e teorias [...]”, ou seja, segue-se um modelo doutrinado sem mesmo questioná-lo e pouco ou nenhum espaço é oferecido para discussões que permitam compreender como a ciência e seus significados são construídos.

Partilhando dessa ideia, questionamentos e reflexões tornam-se necessárias para vincular o método excepcionalmente tradicional ao modelo de ensino sugerido pelo PCN, que sugere partir de temas problematizadores e alocados à realidade escolar, quebrando paradigmas e axiomas que não se aplicam mais a realidade contemporânea. E essas reflexões devem permear todo o âmbito dos discentes, conforme sugere Sasseron e Carvalho (2011, p. 65):

É importante mencionar que, na época em que vivemos, repleta de inovações tecnológicas contribuindo para nosso bem-estar e saúde, e em que os conhecimentos científicos podem, mais do que nunca, tornarem-se bens de consumo, os estudos sobre a natureza e os seres vivos cada vez mais são realizados por grupos de pesquisa e são analisados por áreas de conhecimento distintas. Assim sendo, as relações entre as Ciências, as Tecnologias e a Sociedade tornaram-se mais fortes.

Nesse âmbito, Sasseron e Carvalho (2011, p.72), traduzem e resenham a obra de *Daniel Gil-Pérez e Amparo Vilches-Peña* (2001), que apontam: “[...] o ensino de Ciências não deve se restringir à transmissão de conhecimentos, mas deve mostrar aos alunos a

natureza da ciência e a prática científica e, sempre que possível, explorar as relações existentes entre ciência/tecnologia/sociedade”.

Pensando nos motivos sociais, econômicos e culturais e decisões a serem tomadas no dia a dia, Díaz, Alonso e Mas (apud Sasseron; CARVALHO, 2011, p. 65), mencionam:

Alfabetização Científica como uma atividade que se desenvolve gradualmente ao longo da vida e, assim, a vêem conectada às características sociais e culturais do indivíduo. Deste modo, os autores defendem a idéia de que seja impossível existir um modelo universal para a execução prática da Alfabetização Científica em salas de aulas, visto que os objetivos mais específicos variam de acordo com o contexto sociocultural em que os estudantes estão imersos.

A integração das áreas dos conhecimentos deve ser contemplada na organização curricular, conforme sugere a escritora espanhola *Maria Pilar Jiménez-Aleixandre*, citada na obra de Sasseron e Carvalho (2011, p. 66): “A autora clama, pois, por um currículo de Ciências ‘*como um organismo mais do que uma justaposição de elementos*’ (p.315, traduzido e transcrito conforme o original), rompendo com a ideia de disciplinas ‘engessadas’ que não dialogam entre si, e almejando, com isso, a aprendizagem como participação na prática social”.

Como exemplo, essa prática de integração de disciplinas foi concebida e intitulada de “projeto integrador” no curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, que na humilde opinião deste autor, rendeu bons resultados.

Após a apresentação destas discussões, e em consonância com os PCNs, Sasseron e Carvalho (2011, p. 66) reforçam o pressuposto de que o ensino de Ciências pode e deve partir de atividades problematizadoras, cujas temáticas sejam capazes de relacionar e conciliar diferentes áreas e esferas da vida de todos nós, ambicionando olhar para as ciências e seus produtos como elementos presentes em nosso dia-a-dia e que, portanto, apresentam estreita relação com nossa vida.

Então, para comprimir a relação entre currículo e Alfabetização Científica:

Vislumbrar as ciências sem esquecer-se das relações existentes entre seus conhecimentos, os adventos tecnológicos e seus efeitos para a sociedade e o meio-ambiente é o objetivo que os currículos de Ciências parecem almejar quando se têm em mente a Alfabetização Científica. (SASSERON; CARVALHO, 2011, p.66)

Na busca de uma síntese para Alfabetização Científica, Chassot (2000, p. 19) afirma que seria a oportunidade de capacitar homens e mulheres a lerem a natureza através das Ciências como se fosse uma linguagem que é escrita e falada, compreendida

e que se dá a relação entre os comunicantes, como também a possibilidade de poder entendê-la e manuseá-la conhecendo seus limites e responsabilidades. “Assim precisamos ser formadores, e não só informadores, de cidadãos através da reflexão da Ciência na escola contemporânea”. (CHASSOT, 2007, p. 26)

Para se considerar alguém alfabetizado cientificamente, parafraseamos algumas das proposições que devem ser levadas em consideração, segundo Gérard Fourez (1994 apud SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 67):

- Saber distinguir as fontes válidas de informação científica e tecnológica das fontes duvidosas;
- Compreender as aplicações das tecnologias, por exemplo, no sentido de ter a habilidade de entender o funcionamento de um aparelho e saber utilizá-lo;
- Reconhecer que o saber científico é provisório e sujeito a alterações;
- Distinguir entre opinião pessoal e os resultados científicos;
- Estimular-se frente a um desafio científico, seja esse prazer proveniente da investigação prática de um fenômeno ou da discussão sobre o universo;
- Reconhecer benefícios e malefícios provenientes das inovações científicas e tecnológicas e, na medida do possível, estabelecendo julgamentos apurados e precisos;
- Compreender que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias e que as ciências e as tecnologias refletem a sociedade. A cada dia, relatos de pesquisa sobre o futuro do planeta surgem e, na maioria das vezes, suas conclusões são alarmantes. Elaboram-se documentos oficiais, mas em nome do dito progresso econômico e social toleram-se exceções;
- E ainda Fourez enfatiza a necessidade de se conhecer as dimensões culturais, econômicas e sociais que acompanham o desenvolvimento das ciências e das tecnologias, ou seja, no nosso entendimento, situar-se a cada época.

Deixando em espera a Alfabetização Científica e partindo para a esfera do uso de imagens pressupondo que sirvam para ancorar novos conhecimentos às estruturas já estabelecidas, argumenta-se nesse momento sobre essas ideias e sobre o uso de analogias.

O ensino de Física enfatiza que o conhecimento aprendido se dá através da resolução de problemas e da linguagem matemática. No entanto, para o desenvolvimento das competências sinalizadas, esses instrumentos seriam insuficientes e limitados, devendo ser buscadas novas e diferentes formas de expressão do saber da Física, desde a escrita, com a elaboração de textos ou jornais, até o uso de esquemas, fotos, recortes ou vídeos, até a linguagem corporal e artística. As imagens, então, se tornam uma boa proposta de recurso para ser utilizado e vai ao encontro das propostas sugeridas pelos PCN+ de Física (2002, p.84).

Com isso, (Cozendey et al, 2005, p. 2) afirmam que profissionais ligados à educação pesquisam formas de aprimorar o modo de apresentar os conteúdos em sala de aula. Com esse intuito são consideradas como alternativa o uso de programas de computadores e de várias mídias como parte da estratégia para melhorar e tornar mais agradável o ensino de Física, superando as dificuldades existentes. Nos dias atuais temos uma nova dinâmica para se obter informação e conhecimento com uma velocidade nunca vista antes e essas ferramentas devem ser utilizadas e incorporadas ao nosso modelo tradicional de ensino, tendo a capacidade de captar e manter a atenção dos alunos de forma complementar aos meios didáticos usuais. Até porque várias são as competências e habilidades necessárias a uma adaptação mais eficaz em um mundo de contínuas mudanças.

Essa prática desafiadora e atualizada pode contribuir e muito com a formação dos educandos. Um exemplo disso é a relativa maior facilidade com que muitos jovens aprendem língua estrangeira apenas jogando em seus computadores e videogames, se comparado a unidade curricular específica oferecida pela escola.

Observar o comportamento dos jovens em idade escolar, já criados numa convivência íntima com os videogames, televisões e computadores, pode ser significativo para entender, por um lado, algumas das razões do fracasso da escola atual e, por outro, alguns elementos para uma possível superação desse fracasso. (PRETTO, 2005, p. 127).

É uma necessidade de nosso tempo, a busca pela utilização dessas novas tecnologias disponíveis no ensino, e de modo mais particular em nosso caso, no ensino de Física, como ferramenta de auxílio à apresentação de conteúdos para os alunos.

A televisão e a escola fazem parte hoje do universo sócio-histórico e cultural do homem contemporâneo. Os estudantes geralmente expõem-se a muitas horas diárias de à TV, o que fazem com satisfação e prazer. Aprendem com esse canal de comunicação, reproduzindo hábitos e costumes culturais. (COZENDEY et al, 2005, p. 2)

Saindo do campo das imagens e tratando das analogias, Rivelli e Lemgruber (2010, p. 6) comentam:

Pensar as analogias e metáforas como entraves ao conhecimento não é algo novo, uma vez que Bachelard demonstrava essa preocupação em seus estudos na década de 1930. No entanto, essa temática se torna cada vez mais atual, juntando-se a concepções que exaltam o uso desse recurso como facilitador no ensino de Ciências. Transpor as barreiras deixadas pelos obstáculos pedagógicos é atividade que deve ser pensada e construída cautelosamente ao longo da prática docente dos professores de Ciências.

Rivelli e Lemgruber (2010, p.8) fazem uma reflexão teórica acerca das analogias de Bachelard – que explicita as principais barreiras ao conhecimento científico ao longo do tempo - e Perelman – que promove um resgate de pressupostos retóricos - e resumidamente apresentam seu ponto de vista: “Considera-se que o uso da analogia consiste na aproximação de dois domínios semelhantes, em que o primeiro representa o que se desejaria esclarecer, apoiado no segundo”.

Apesar de explorarem diferentes campos do conhecimento, Bachelard e Perelman, segundo Rivelli e Lemgruber (2010, p.9) oferecem uma “[...] discussão teórica que abarca o uso das analogias e metáforas. Sua contribuição para a educação se faz na medida em que a linguagem analógica é recurso corrente no ensino e sua influência no espírito em formação está em constante debate”.

De acordo com Rigolon (2008 apud Prata, 2012, p.31) e conforme supracitado, as relações construídas numa analogia partem de um domínio desconhecido para um domínio conhecido como, por exemplo: Não familiar > Familiar; Não observável > Observável e Abstrato > Concreto.

Nunca ninguém contestou o papel heurístico das analogias: quando se trata de explorar um domínio desconhecido, de sugerir a ideia daquilo que não é cognoscível, um modelo extraído de um domínio conhecido fornece um instrumento indispensável para guiar a investigação e a imaginação. (PERELMAN, 1987, p. 208)

Então, Rivelli e Lemgruber (2010, p. 11), discorrem que o uso desse recurso, tal qual propõe Perelman, se mostra eficiente na construção do conhecimento e possibilita ao professor transpor a barreira que a linguagem muitas vezes impõe ao ensino de Ciências.

Contudo, na visão de Rivelli e Lemgruber (2010), e parafraseando as palavras de Bachelard, esta etapa é apenas um estágio intermediário seguindo a via psicológica normal do pensamento científico, que passa da imagem para a forma geométrica e dessa para a abstração.

Deve-se, entretanto tomar medidas cautelares a respeito do uso desenfreado de analogias, pois estas se forem equivocadas e atreladas aos conhecimentos prévios do senso comum, podem dificultar e embaralhar a apropriação do conhecimento por parte dos discentes, construindo uma condição abstrata errônea.

[...] que o átomo é como um sistema solar em miniatura. Essa analogia, essa comparação entre um campo que se quer conhecer (no caso, o átomo) com um que se conhece – ou se pretende conhecer – (no caso, o sistema solar) permite dar um chão a um conceito tão complexo, tão pouco palpável. O problema é que esse modelo atômico já tem mais de 100 anos. Hoje atrapalha mais do que ajuda. Ou seja, em algum momento essa analogia terá que ser desconstruída para não passar a se constituir em um obstáculo pedagógico. (LEMGRUBER, 2007, p.5)

Nesse contexto, as analogias devem possuir um papel transitório na construção dos conhecimentos, pois de acordo com a citação de Rivelli e Lemgruber (2010, p. 12):

Assim, as diferenças entre os elementos da relação analógica devem também ser explicitadas, para que não ocorram transferências indesejáveis. Para que a relação seja suficientemente esclarecida, a analogia deve ser desconstruída ou desrealizada até o ponto em que os alunos sejam capazes de compreender a finitude das relações. Portanto, o papel da analogia 'será o de andaimes em uma casa em construção que são retirados quando o edifício está terminado'. (PERELMAN, 1987, p.208)

Nessa ótica o docente de Física deve articular sua prática pedagógica respeitando a sequência proposta por Perelman para as analogias: imagem > concreto > abstração, tendo o cuidado de desconstruir a comparação após o efetivo conhecimento elucidado. "Acredita-se que dessa forma o uso sistemático da analogia contribui significativamente para o ensino de Ciências". (Rivelli; Lemgruber, 2010, p. 13)

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa e características do objeto de estudo

O presente trabalho será baseado na pesquisa de campo com um estudo de caso, pois levantará dados para compreender aspectos de uma determinada realidade escolar.

Os dados serão compilados em forma de gráfico, portanto quantitativamente, para fomentar a discussão qualitativa da pesquisa.

As características das três turmas noturnas do terceiro ano do ensino médio em que o conteúdo didático de eletricidade foi ministrado, quanto ao comportamento, aprendizagem e participação, segundo a opinião do docente titular, são respectivamente:

301 - Comportamento razoavelmente bom, boa aprendizagem, participativos.

302 - Comportamento bom, boa aprendizagem, participativos.

304 - Comportamento bom, boa aprendizagem, participativos.

Por apresentarem características similares entre elas comparadas às outras duas turmas (303 e 305), essas (301,302 e 304) foram escolhidas como amostra para o objeto de estudo.

As demais informações da caracterização escolar que seguem foram retiradas do PPP escolar.

A Escola de Educação Básica Julius Karsten está localizada na Rua Waldemar Rau, nº 222, na Vila Rau, município de Jaraguá do Sul, sendo subordinada a 24ª SDR/GERED (*Secretaria do Estado de Desenvolvimento Regional*) e é mantida pelo governo do Estado de Santa Catarina. Iniciou suas atividades em março de 1948 e a partir de março de 1988, com a aprovação do Curso de Educação Geral e Ensino Médio, através do processo de n.º1106/87, Parecer n.º 540/87, forma alunos na modalidade de educação básica.

O rápido crescimento populacional observado nos últimos anos fez com que a escola ampliasse seu espaço físico e sua oferta de vagas. No entanto, o bairro não tem infraestrutura suficiente para a demanda, especialmente no que se refere ao número de creches e opções de lazer para crianças e adultos.

A Escola de Educação Básica Julius Karsten oferta o Ensino Regular no Ensino Fundamental (séries iniciais e finais) e Ensino Médio.

Tabela 1: Turmas por categoria de ensino e por turno.

ENSINO REGULAR	Matutino	Vespertino	Noturno
Ensino Fundamental Séries iniciais	6	9	-
Ensino Fundamental Séries Finais	5	6	-
Ensino Médio	3	-	10

No ano de 2016, a escola conta com trinta e três professores efetivos e trinta professores temporários em exercício da docência, além de duas Assistentes Técnico-Pedagógicas. Dos professores efetivos, três estão na equipe gestora e um na secretaria. Conta com um total de sessenta e cinco servidores vinculados à rede estadual.

Os dados apresentados a seguir revelam as principais características da nossa comunidade escolar e nos permitem definir ações que atendam às reais necessidades e possibilidades dos nossos alunos.

A maior parte dos alunos provém de famílias com uma situação financeira médio-baixa: 57% têm renda familiar mensal entre um a dois salários mínimos, 11% recebem apenas um salário e 26% recebem entre três a seis salários mínimos. Apenas 5% das famílias recebem acima de seis salários mínimos. As profissões mais comuns entre os pais ou responsáveis do sexo masculino são: pedreiro, operário, pintor e motorista. Entre as mulheres, as profissões mais comuns são: costureira, faxineira e operária, além das que não exercem função remunerada (do lar).

Chamou-nos a atenção o fato de que apenas 5% dos responsáveis pelos nossos alunos têm Curso Superior completo, cerca de 40% têm Ensino Médio completo e 25% têm apenas o Ensino Fundamental incompleto. Esses dados revelam que, na maioria dos casos, o nível de escolaridade está diretamente relacionado à renda familiar mensal. Felizmente, diferente dos pais ou responsáveis, pelo menos 90% dos alunos manifestaram interesse em fazer um Curso Superior quando concluírem a Educação Básica. Embora 96,5% deles reconheçam que o estudo é importante, nem todos demonstram isso no dia a dia. Além disso, 2,5 % dos alunos admitem que estudam apenas porque os pais querem e 1% afirma que só estuda porque a lei determina.

Apresentamos, a seguir, as taxas de aprovação, reprovação e abandono dos últimos anos no Ensino Médio:

Tabela 2: Taxa em percentual de aprovação, reprovação e abandono.

	2012	2013	2014	2015
Aprovação	82,7	82,5	83,7	85,3
Reprovação	8,9	9,5	11,1	10,9
Abandono	8,4	8	5,2	3,8

Conforme visto, no Ensino Médio os índices de aprovação apresentaram uma leve melhora. A taxa de abandono tem diminuído a cada ano, mas ainda tem sido motivo de preocupação, pois muitos alunos desistem do ensino regular pensando em cursar o ensino supletivo assim que completam 18 anos. A escola faz um acompanhamento sistemático da frequência dos alunos, estabelecendo contatos constantes com as famílias a fim de impedir e/ou reduzir o excesso de faltas, com orientações aos alunos e seus responsáveis e encaminhamentos ao Conselho Tutelar. No entanto, muitos alunos acabam priorizando o ingresso no mundo do trabalho e observamos certa negligência de muitas famílias que não exigem dos seus filhos a escolaridade básica, descumprindo assim a legislação vigente. Para diminuir os índices de reprovação, especialmente do Ensino Médio, entendemos que, além do apoio das famílias, a prática pedagógica precisa ser melhorada.

3.2 Como serão ministradas as aulas

O trabalho dar-se-á com auxílio de projeções elaboradas pelo autor e utilizadas pela docente titular da escola, seguindo em paralelo com sua programação e com o cronograma escolar, conforme conteúdos e disponibilidade de tempo.

A seguir destacamos as etapas da apresentação trabalhadas em sala. As imagens utilizadas nas figuras que seguem (exceto figuras 2, 3, 4,12 e 20) estão disponíveis na internet e são de domínio público. A Figura 1 sugere como seria o mundo sem eletricidade. A pergunta e as imagens em si, situam os discentes e instigando-os a refletir sobre o assunto.

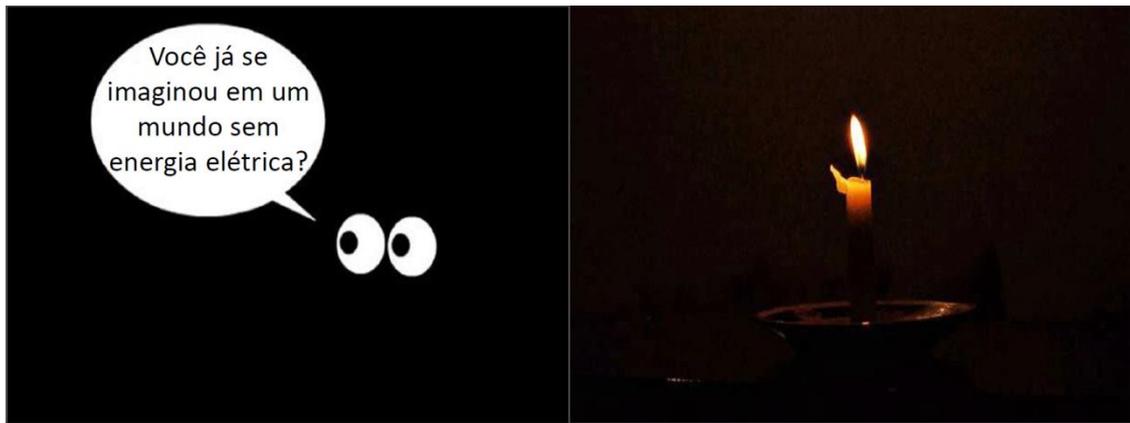


Figura 1- Como seria o mundo sem eletricidade?

Em seguida, um link direcionou a um vídeo do youtube (fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=ulh5eo8TKtw>) que demonstra nossos usuais eletrodomésticos movidos com motor à combustão, o qual sugere e exerce um apelo ambiental no sentido de reduzirem-se as emissões de poluentes derivados do petróleo. As figuras 2, 3 e 4 apresentam fragmentos do vídeo e destacam esses momentos:



Figura 2- Despertador



Figura 3 – Forno Microondas e secador de cabelos, respectivamente.



Figura 4 – Impressora

Após a execução do vídeo, deu-se continuidade a apresentação exemplificando o que são circuitos e curto-circuitos. As figuras 5 e 6 ilustram esses exemplos.

Circuito, do dicionário: Linha fechada que limita uma superfície ou um espaço; contorno, perímetro.

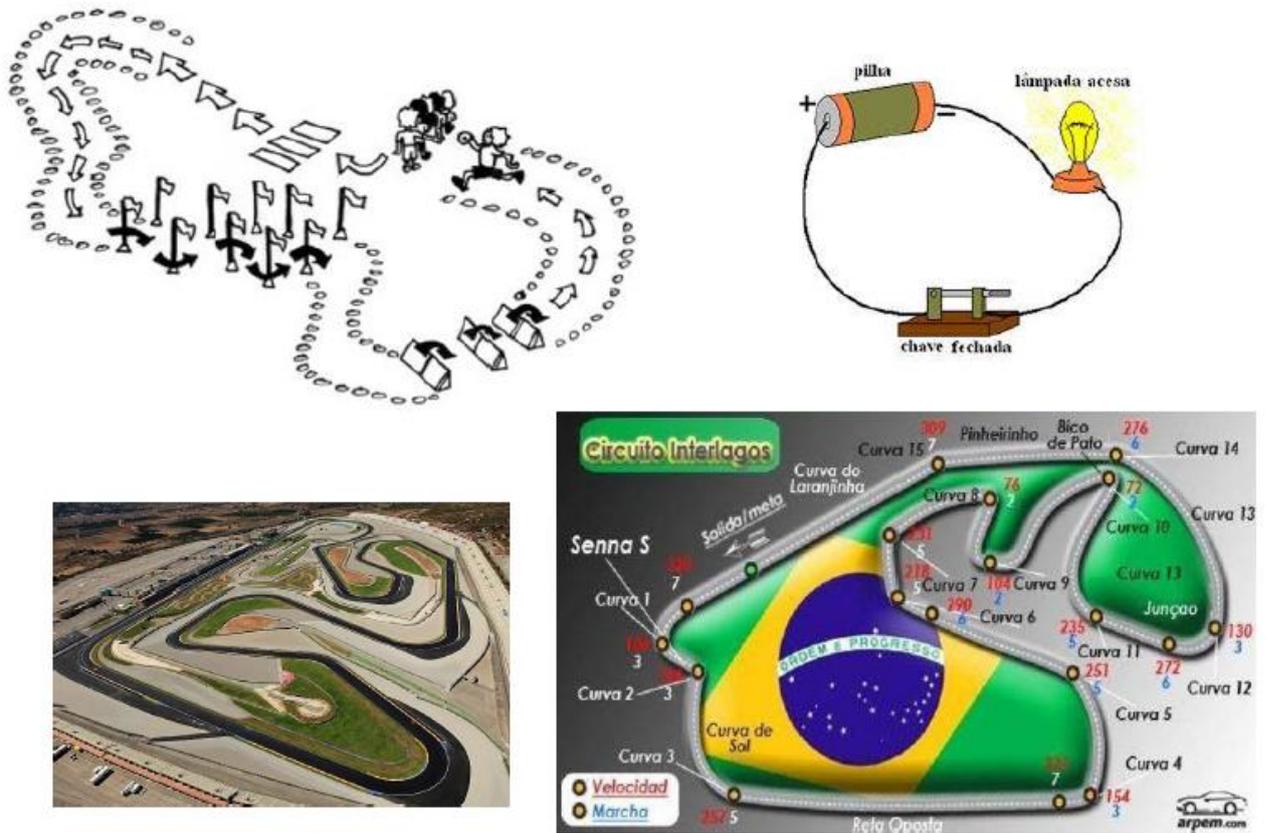


Figura 5 – Exemplos de circuitos

Curto-circuito: Conexão de baixa resistência entre os polos de um dispositivo elétrico ou eletrônico, capaz de causar a passagem excessiva de corrente elétrica.

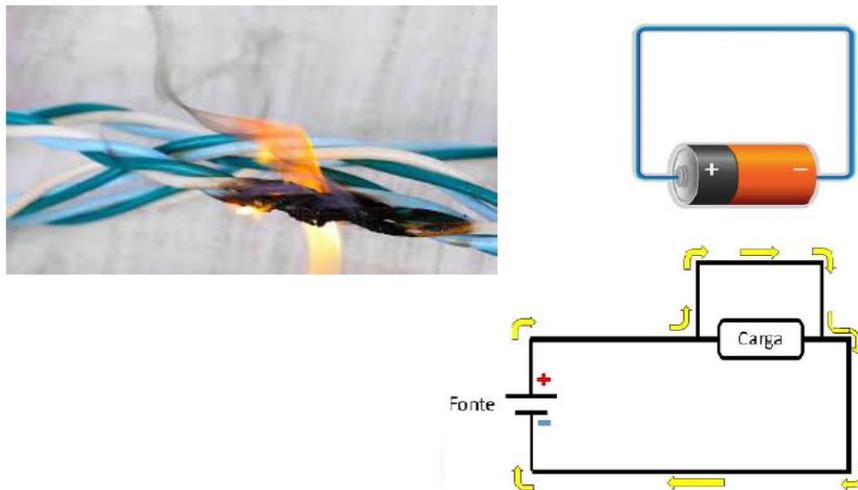


Figura 6 – Exemplo e ilustração de um curto-circuito

A figura 7 sugere como pode ocorrer a dissipação da energia elétrica em um curto-circuito. Normalmente a energia do curto circuito é dissipada na forma de luz e ruído (não contempladas na imagem) e na forma de energia térmica (queimaduras).



Figura 7 – Dissipação da energia de um curto-circuito

Sucintamente, conforme ilustrado na figura 8 definiu-se a diferença entre tensão e corrente elétrica.

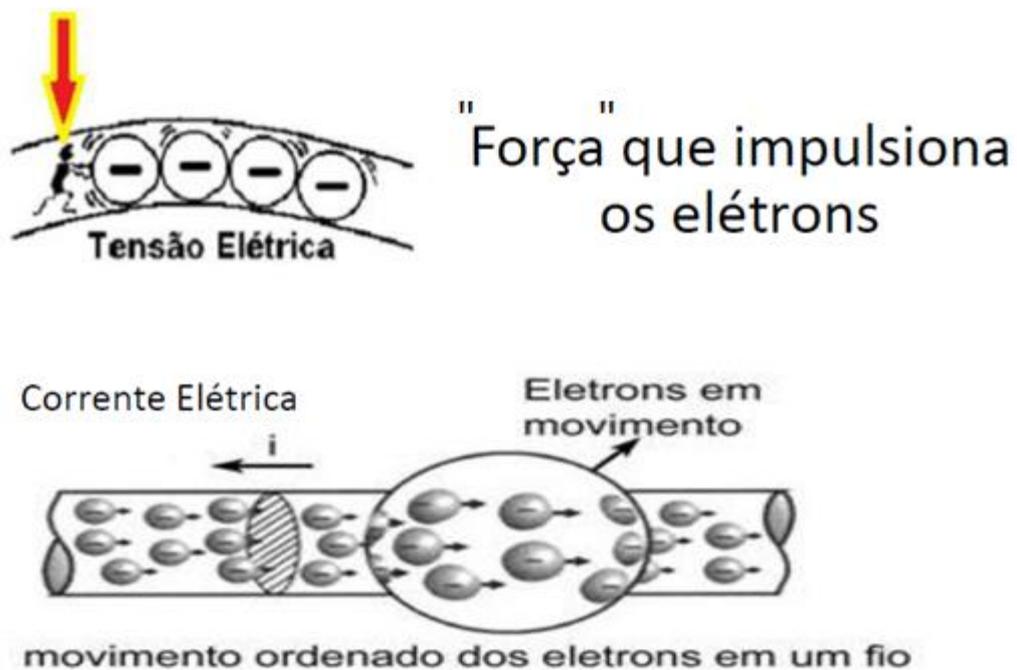


Figura 8 – Tensão e corrente elétrica

Nesse momento foi proposto à professora para que enfatizasse a abordagem de tensão e corrente elétrica em forma de analogias com um circuito hidráulico (figura 9). Relacionou-se o gerador elétrico com a bomba d'água, o interruptor com a torneira que seccionam o circuito, o amperímetro com o "relógio" medidor de fluxo de água e a carga acoplada que é a lâmpada no circuito elétrico com a roda d'água no sistema hidráulico- figuras 9,10 e 11.

Porém, a diferença de natureza física entre líquidos e elétrons exige atenção especial ao exemplificar o funcionamento do interruptor e da torneira. É de extrema importância ficar claro aos discentes que um circuito elétrico cessa seu fluxo eletrônico quando o interruptor é colocado na condição física de aberto. Já no circuito hidráulico, o fluxo de água cessa quando a torneira é posta na condição física de fechada. Aqui também coube um parênteses com relação à diferença entre resistência elétrica e mecânica dos circuitos. Em eletricidade, normalmente a resistência de maior magnitude é a carga acoplada ao sistema, que no caso da figura 9 é a lâmpada e quanto maior for a seção reta dos condutores, menor será sua resistência elétrica. Contudo sua resistência relacionada às forças de natureza mecânica como tração e cisalhamento são notoriamente aumentadas.

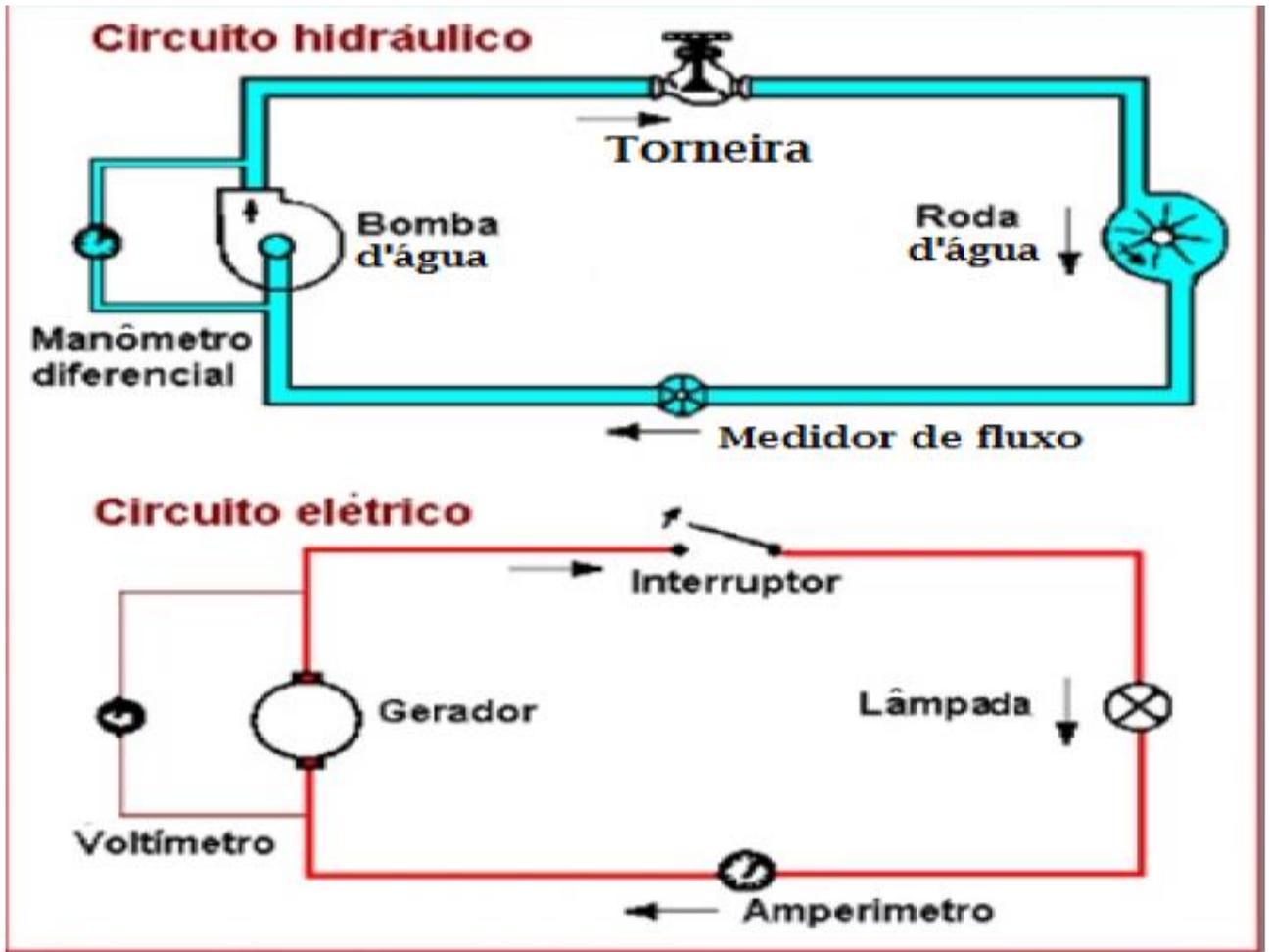


Figura 9 – Analogia circuito elétrico e hidráulico

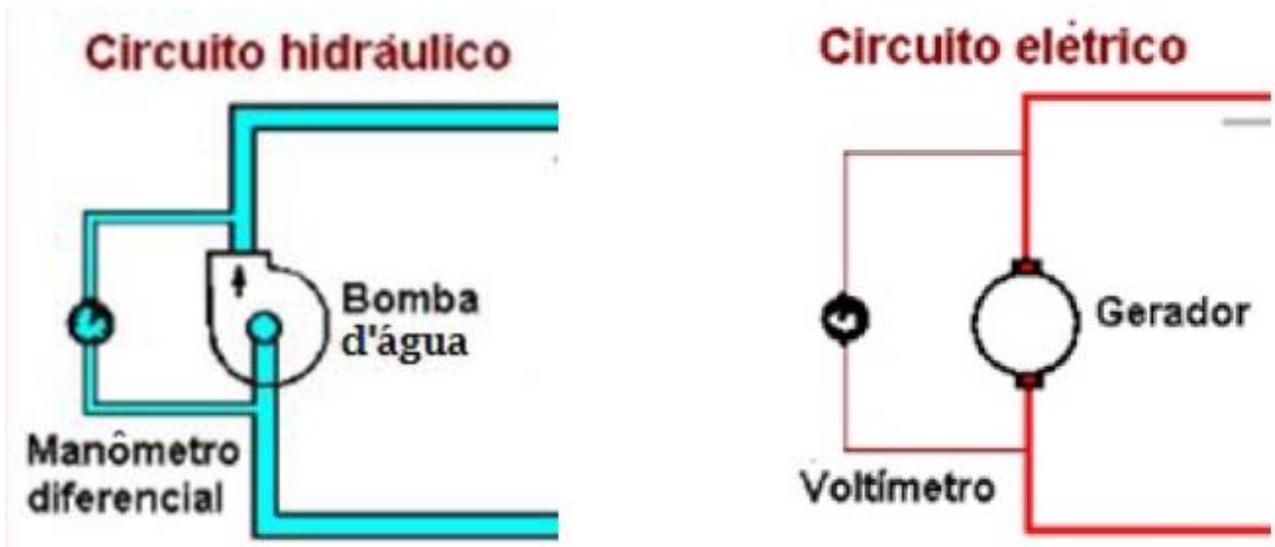


Figura 10 - A tensão elétrica é semelhante à pressão que faz circular a água. É medida com o voltímetro e em paralelo.

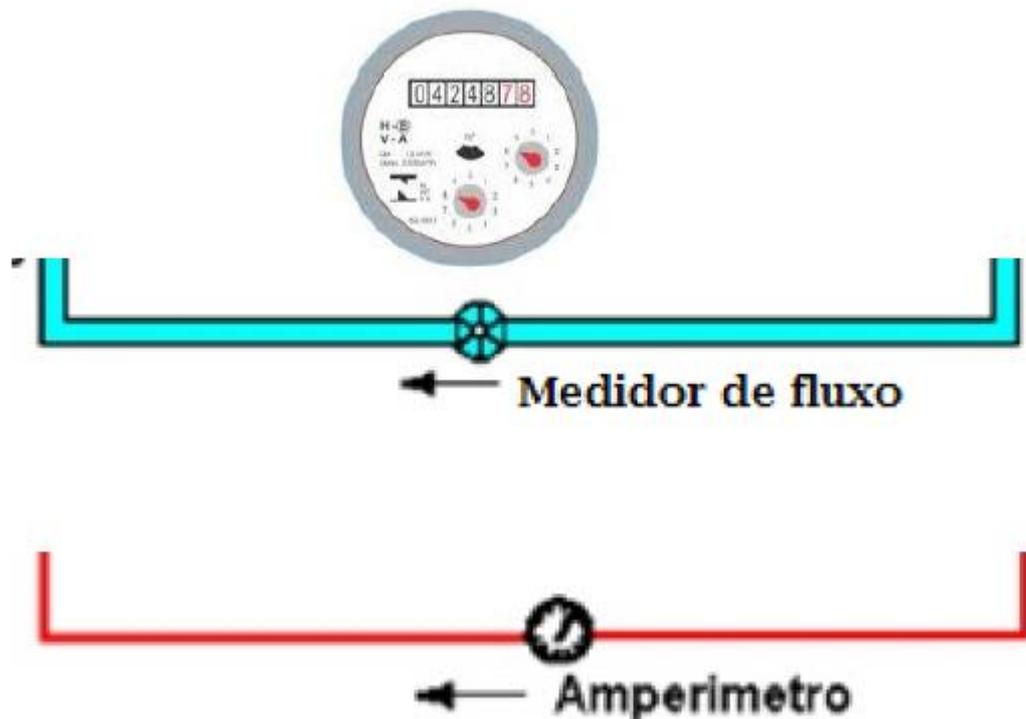


Figura 11 – A corrente elétrica é semelhante ao fluxo de água em um circuito hidráulico. É medida com o amperímetro e em série.

Já a figura 12 - do Caderno de Eletricidade Básica do curso técnico em informática e elaborado em parceria entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e a Universidade Federal de Mato Grosso para o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil - compara os níveis de tensão elétrica de dois corpos isolados entre si com a altura da coluna de água de dois recipientes interligados por uma tubulação em sua base, que inicialmente estão em desequilíbrio energético. Ocorre que, num instante posterior, os corpos com cargas elétricas em desequilíbrio potencial são postas em contato físico através de um interruptor e um condutor, equipotencializando-as em um intervalo de tempo fictício, com cada um assumindo a quantidade de carga pertinente a sua geometria e estrutura física. Os reservatórios de água assumem a mesma condição de interligação física quando da abertura da válvula, nivelando seus potenciais e adquirindo a quantidade de água necessária para preencher cada recipiente.

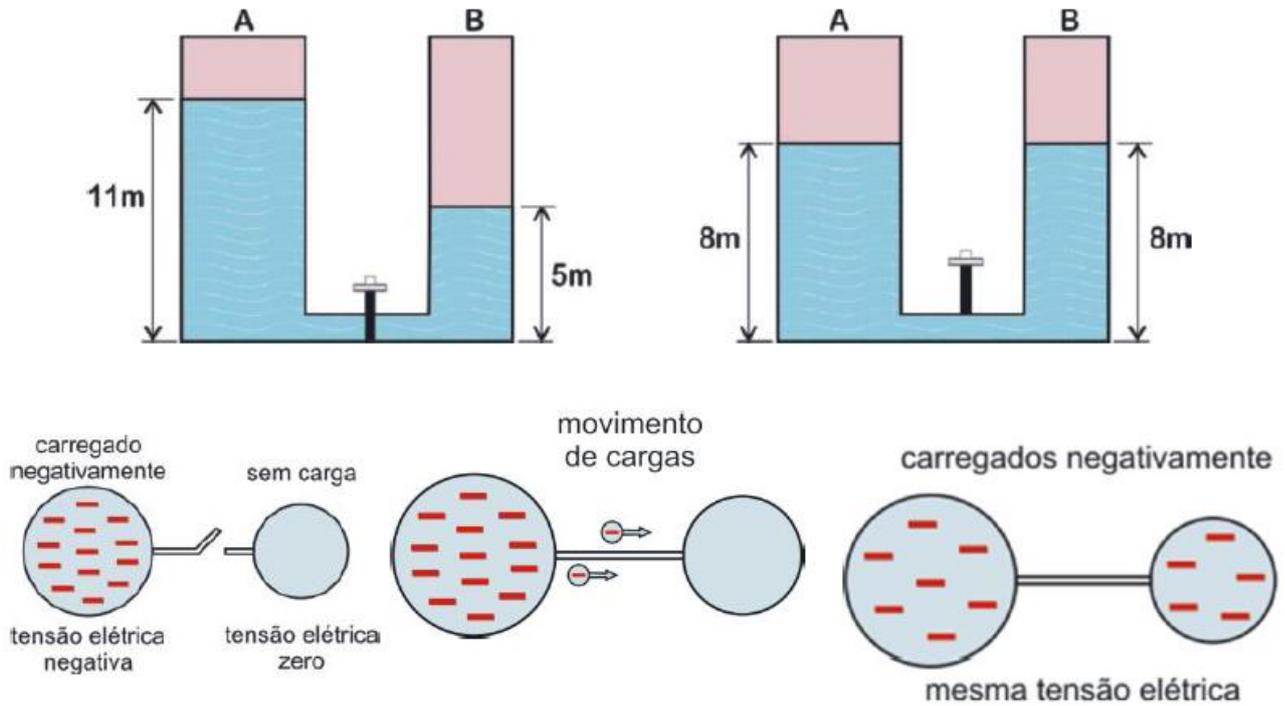


Figura 12- analogia entre líquidos e eletricidade

A partir das explicações anteriores, as figuras 13 e 14 demonstram as definições de série e paralelo, os quais são idênticos aos dois tipos de circuitos, sejam eles de natureza elétrica ou hidráulica.

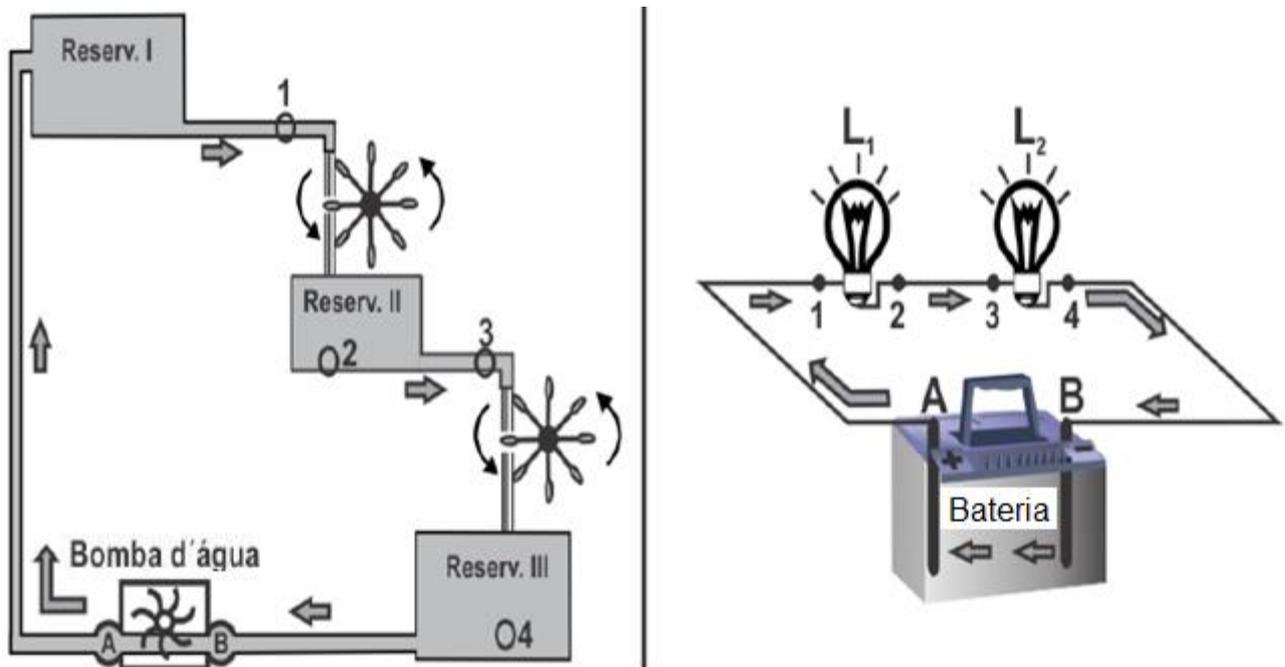


Figura 13 – Comparação entre as transformações de energia em circuitos hidráulico e elétrico em série.

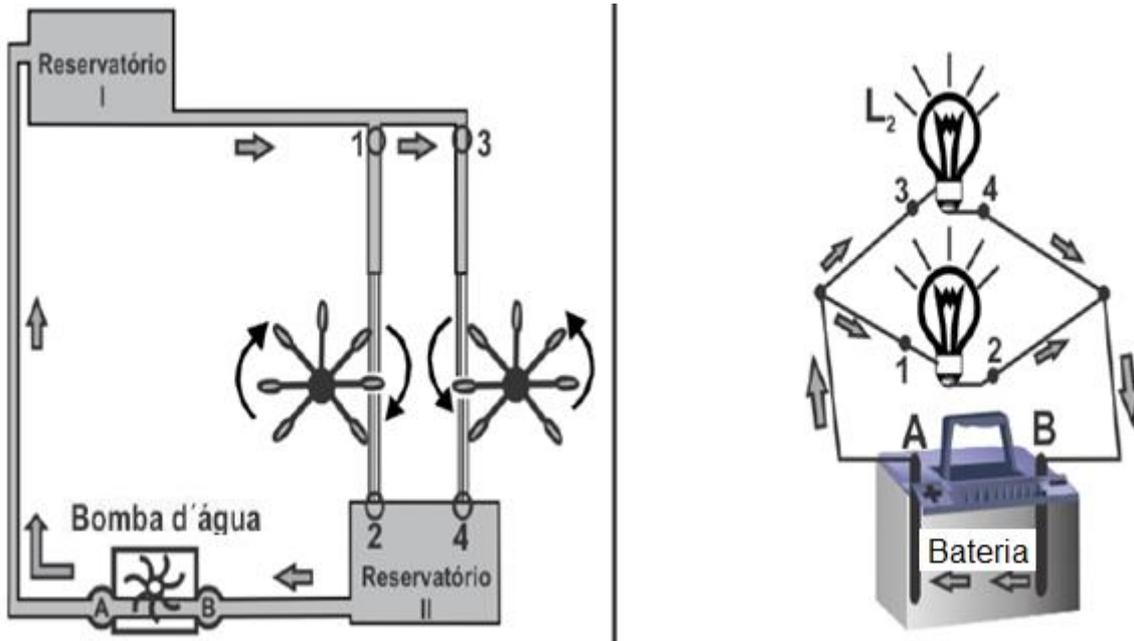


Figura 14 – Comparação entre as transformações de energia em circuitos hidráulico e elétrico em paralelo.

Na sequência, são apresentadas a lei de OHM (figura 15) e suas deduções (figura 16).



$$R = \frac{U}{I}$$

R : Resistência do Condutor
U : Diferença de Potencial
I : Corrente

Figura 15 – A Lei de Ohm

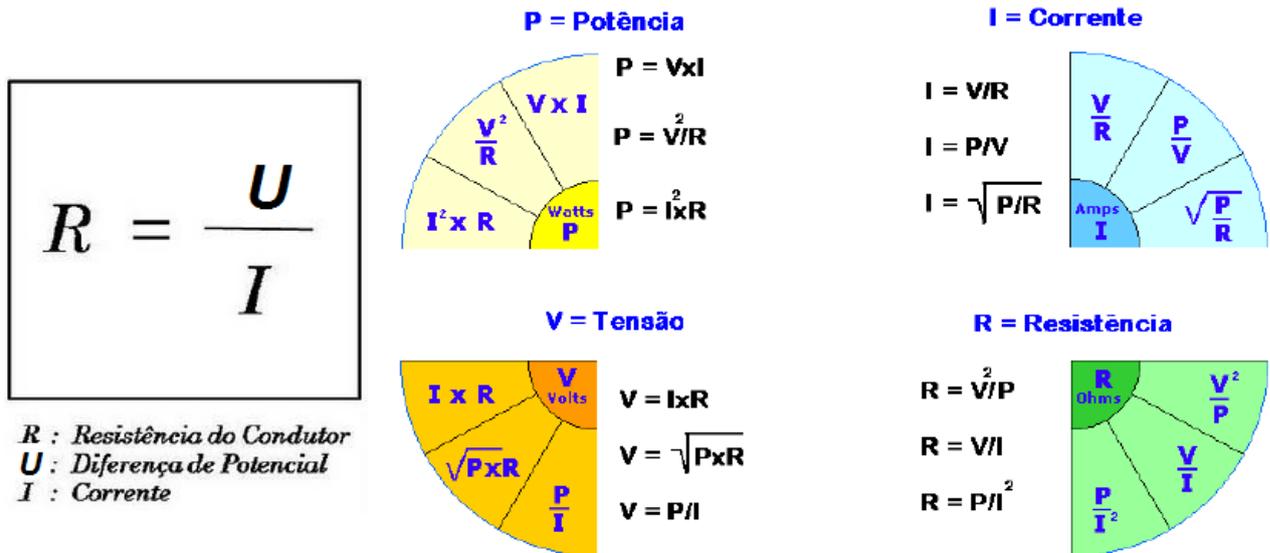


Figura 16 – Deduções da Lei de Ohm

Conforme supracitado, a Alfabetização Científica almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida. Pensando nisso, espera-se que os discentes desenvolvam um mínimo de discernimento para deliberarem e tomarem decisões pautadas em coerência no que diz respeito à utilização otimizada dos recursos naturais e artificiais. Então, fez-se necessário nas transparências, a exemplificação das diferenças entre energias renováveis e não renováveis, a sugestão e a conscientização de economizar energia elétrica, uma vez que existe a possibilidade de escassez dos recursos. Então, conceitualmente falando, as energias renováveis são aquelas que estão em constante regeneração e *normalmente* (grifo nosso) geram menores impactos ambientais. A figura 17 mostra exemplos de energias renováveis inseridas no interior de lâmpadas incandescentes, que no nosso entendimento, são interpretadas como novas ideias para utilização mais eficiente dos recursos naturais e artificiais.



Figura 17 – Fontes das energias renováveis: Vento, água, sol e biomassa.

Nesse momento salientou-se aos discentes, falando das energias renováveis, que exceto a proveniente do calor interno da Terra (Geotérmica), todas as outras fontes são geradas pela transferência do calor solar para a superfície e/ou atmosfera terrestre.



Figura 18 – Energias renováveis: Heliotérmicas e Geotérmica.

O mapa conceitual a seguir da figura 19 divide as fontes energéticas em dois grandes grupos e as classifica de acordo com a sua origem, apontando quais os impactos da sua utilização e exploração.

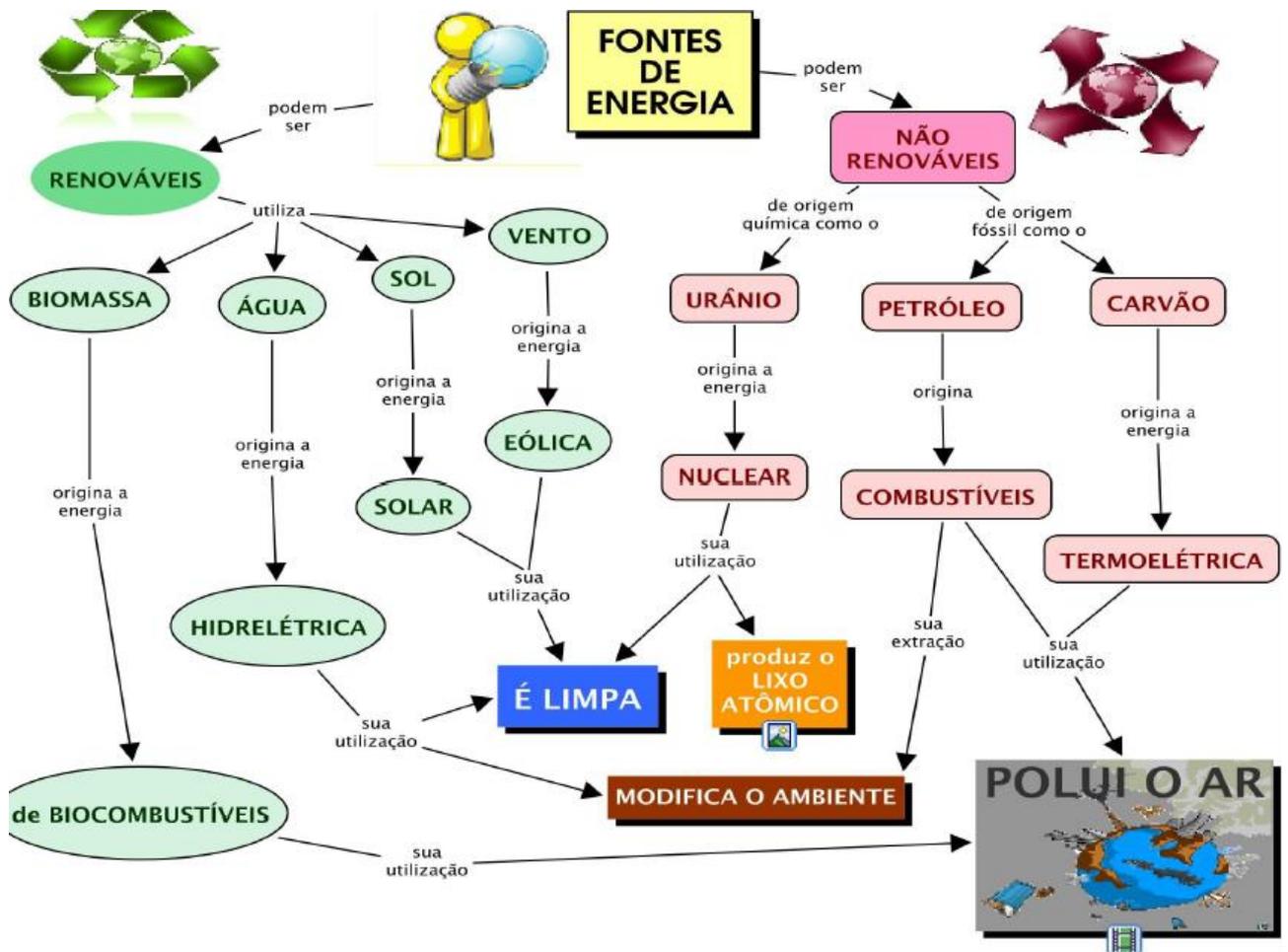


Figura 19 – Mapa Conceitual das Fontes de Energia

Para concluir o trabalho com a figura 20 (fonte: o autor), foi exemplificado o procedimento de cálculo do consumo de energia elétrica e os meios de como reduzi-la. Tendo em vista que todos os fatores se multiplicam, a diminuição de qualquer termo afeta diretamente o resultado final, decaindo em proporção.

$$\begin{array}{ccccccc}
 \Downarrow & & \Downarrow & & \Downarrow & & \Downarrow \\
 \text{POTÊNCIA} & \times & \text{TEMPO} & \times & \text{DIAS DE USO} & = & \text{CONSUMO} \\
 \text{(kW, sendo 1kW = 1.000W)} & & \text{(horas/dia)} & & \text{(dias)} & & \\
 \text{MENOR} & & \text{MENOR} & & \text{MENOR} & & \text{MENOR}
 \end{array}$$

Figura 20 – Como diminuir consumo de energia elétrica

4. RESULTADOS

Para nortear a análise dos resultados das analogias, tomamos como base os critérios e classificação de apresentações analógicas segundo Curtis e Reigeluth (1984 apud Prata, 2012, p. 35) e após categorizá-las apresentou-se a ocorrência conforme tabela 3 a seguir:

Tabela 3: Classificação da analogia trabalhada no estudo de caso.

Tipo de relação analógica	Funcional	Quando o alvo e o análogo compartilham funções similares
Formato da apresentação analógica	Pictórico-verbal	Quando a explicação da analogia é reforçada por uma ou mais figuras do análogo
Condição da analogia	Concreta-abstrata	Quando o análogo é de natureza concreta e o alvo de natureza abstrata
Posição do análogo na explicação	Análogo apresentado no início da instrução	Apresentado no começo da instrução, portanto, antes do alvo, funcionando como um organizador prévio
Nível de enriquecimento	Simples	Apresentam usualmente três partes principais: o alvo, o análogo e um conectivo do tipo 'é como' ou 'pode ser comparado a'.

Segundo Prata (2012, p. 32), “o uso do termo alvo para o objeto *desconhecido* tem um elevado consenso, mas também pode ser encontrado como tópico, meta ou objeto. Já o domínio *conhecido* não é tão consensual, sendo denominado por muitos outros autores como foro, base, veículo ou análogo”.

Apesar de, para o caso específico da Física, na concepção de Bunge (2007 apud Prata, 2012, p. 38) considerar e simplificar as analogias em apenas dois casos: “*Substantial*, para semelhanças estruturais, como por exemplo, as ondas mecânicas na água e o som; e *Formal* para semelhanças conceituais ou matemáticas, como no caso de campo

gravitacional e elétrico”, optou-se pelo uso do modelo anterior, julgando ser mais completo.

Com base nas classificações acima e por se tratar de um material didático com características “complementares”, adotamos conceitos similares aos utilizados em grande parte das instituições educacionais brasileiras com relação ao grau de aproveitamento:

- Maior ou igual a 90% - excelente;
- De 75% a 90% - bom;
- De 60% a 75% - razoável;
- Menor que 60% - insuficiente.

A partir da análise do questionário (Apêndice A) elaborado com o intuito de levantar informações acerca do nível percentual de entendimento dos conteúdos trabalhados com os discentes, obteve-se a decorrência seguinte que foi disposta em forma de gráficos, todos lavrados pelo autor:

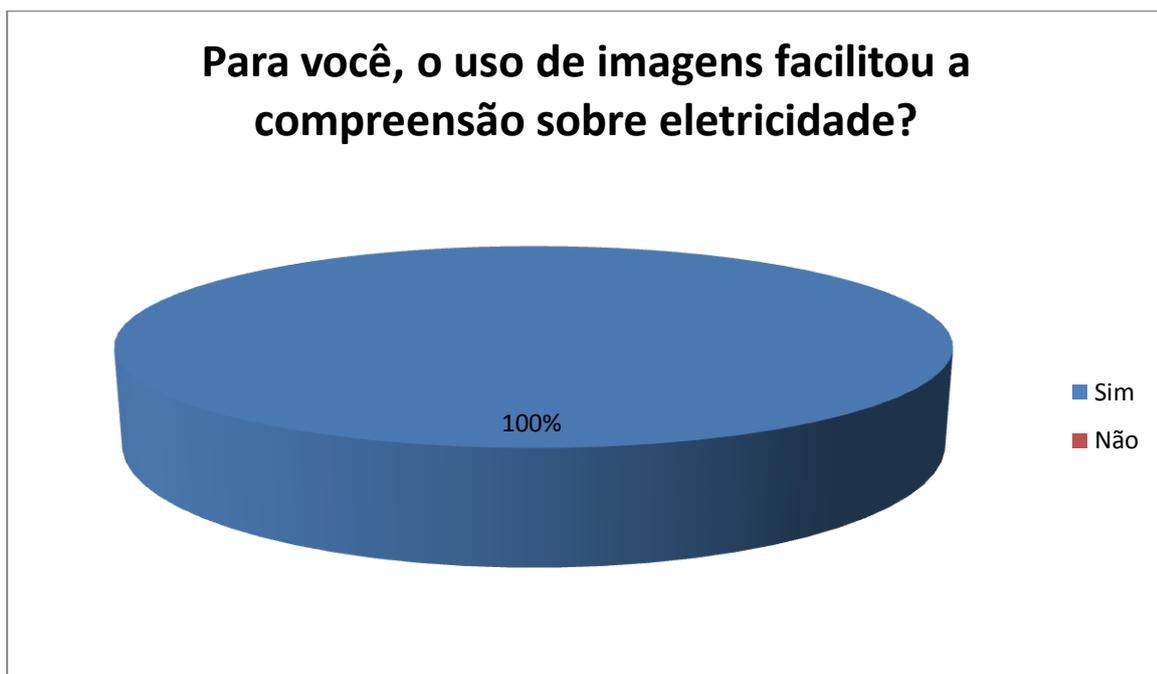


Gráfico 1 - Sobre o uso de imagens

Percebe-se aqui (gráfico 1) uma unanimidade com relação ao uso de imagens, visto que Correia (1995, apud Constâncio, 2013, p.12) afirma: “Para estimular o cérebro, no processo de aprendizagem, podemos contar com os cinco sentidos, que funcionam, em termos de importância pela seguinte ordem: visão, audição, tato, olfato e gosto”.

Também gerou reflexões e opiniões segundo as palavras do professor: “[...] *estudantes que instantaneamente relacionaram ao uso de tecnologias (celular e afins) afirmando que não conseguiriam “viver” sem essas tecnologias [...]*”

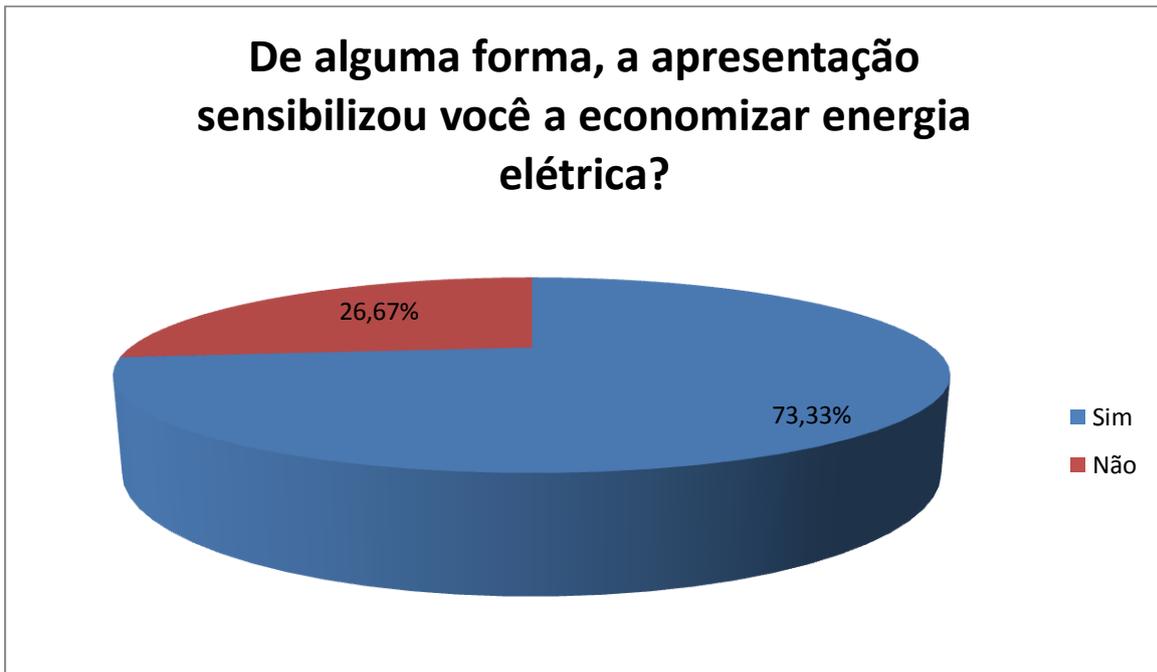


Gráfico 2 - Sensibilização para economia de energia elétrica

No que toca ao fato da sensibilização para economizar energia elétrica (gráfico 2), a apresentação teve uma eficácia considerada razoável. Nesse ponto, acreditamos que um argumento plausível para melhorar esses patamares seria a utilização de recurso audiovisual, com trilha sonora que “comovesse” os espectadores, muito embora isso fosse apenas uma hipótese. Esse talvez seria um estudo a ser abordado em outro momento. Mesmo assim, o docente apontou como um ponto forte a ser mantido.

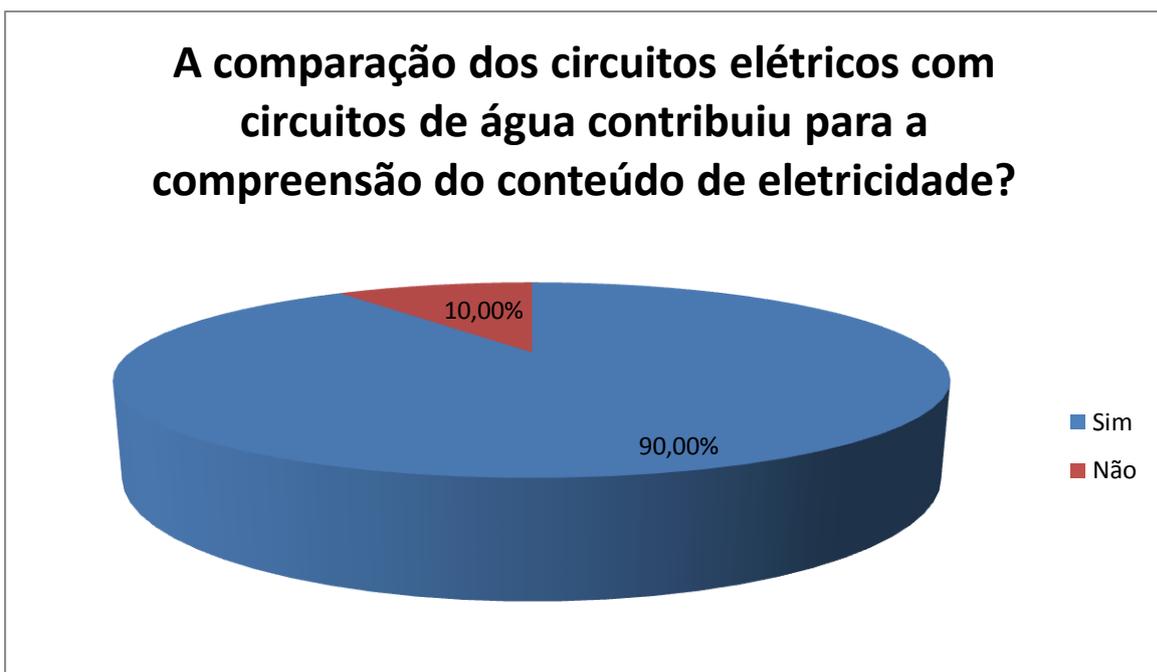


Gráfico 3 – Quanto ao uso de analogias

No gráfico 3, o aproveitamento de 90% mostrou-se excelente com relação ao uso

das analogias, contudo deve-se manter certo cuidado conforme relatam Bachelard e Perelman supracitados. Grifamos aqui a ressalva do docente protagonista do objeto de estudo: “*O uso da analogia de circuito hidráulico com circuito elétrico precisa ser bem abordado pelo professor contando com alguns conhecimentos prévios dos estudantes para não comprometer o entendimento [...]*”.

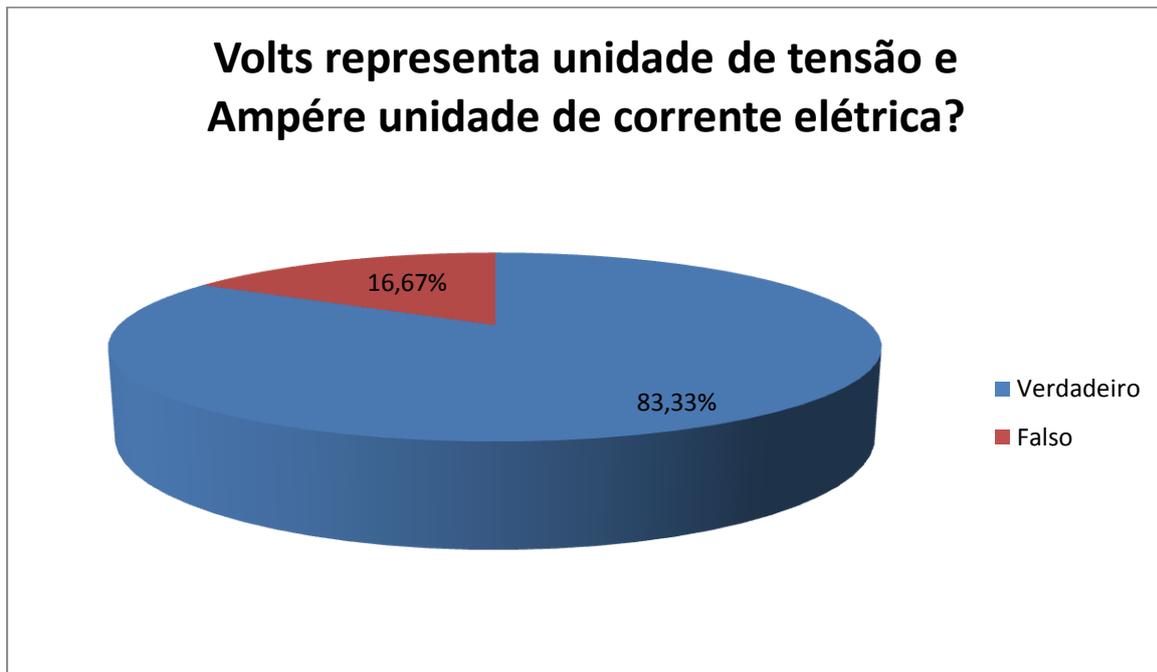


Gráfico 4 - Unidades de medidas elétricas

Com um aproveitamento bom conforme estipulado anteriormente, as unidades de medidas elétricas normalmente geram maiores confusões, pois estão fortemente vinculadas com o senso comum e com o uso de termos incorretos como “voltagem” e “amperagem”.

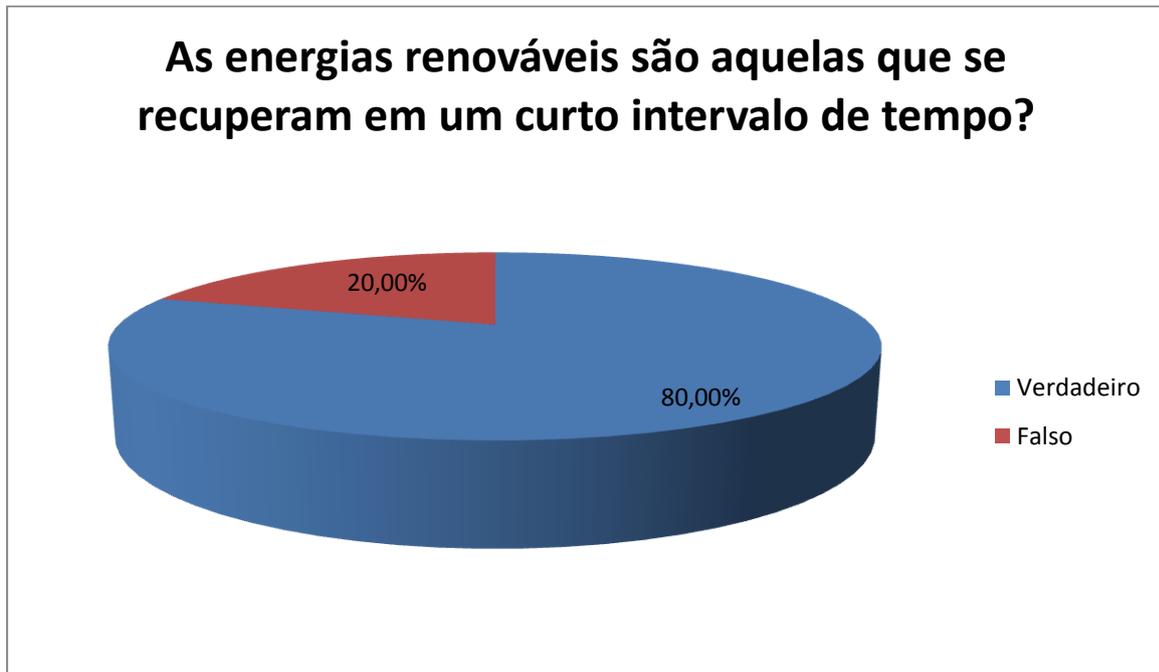


Gráfico 5 - Conceito de energia renovável

Na questão anterior (gráfico 5), o conceito de “curto intervalo de tempo” é relativo. Talvez fosse mais apropriado formulá-la como: *As energias renováveis são aquelas que normalmente geram menores impactos e usam como fonte primária o calor solar?* Contudo atingiu nível ‘bom’ e nas palavras da professora: “O material ajudou a reforçar os conteúdos já estudados anteriormente”.



Gráfico 6 - Exemplos de energia não renovável

Mesmo com aproveitamento razoável, a última questão nos coloca em alerta (gráfico 6). A dúvida nesse ponto e que não ficou contemplada na estrutura da pergunta, é qual das fontes de energia citadas – carvão ou petróleo - causou essa defasagem nas

respostas. Contudo a palavra *carvão* deveria ser sucedida da expressão *mineral*, para situar a origem da fonte energética.

Uma consideração importante a fazer em decorrência dos resultados acima, é o fato de que retratam uma determinada época, com uma realidade social própria. Com base nisso, devemos evitar ao máximo cair na armadilha de praticar generalizações, pois o que se aplica hoje, pode não servir mais amanhã.

Hoje, tudo está em permanente transformação[sic]: o que valeu ontem pode não valer hoje e o que vale hoje pode não servir amanhã; o que é tido como certo num determinado contexto cultural pode não ser correto em outro. Impõe-se o entendimento de que os princípios e as regras universais perdem sua força a favor de novas convenções, que dependem dos contextos culturais. Pode-se dizer que se ampliam e flexibilizam os limites dos sentidos e, com isso, os limites do sujeito e do mundo. Como na arte, a vida parece ser uma permanente renovação de regras e de preceitos. (GOERGEN, 2007, p. 750)

Nesse momento, apresenta-se na íntegra, a fim de respeitar a opinião e a capacidade analítica do professor, o questionário elaborado pelo autor (apêndice B) e respondido pelo docente:

- 1- O vídeo e as imagens que sugerem um mundo sem eletricidade proporcionaram discussões ou alguma reflexão à cerca do assunto? Os alunos expressaram algum tipo de opinião?

Sim. As discussões e opiniões foram variadas, como: estudantes que instantaneamente relacionaram ao uso de tecnologias (celular e afins) afirmando que não conseguiriam “viver” sem essas tecnologias, aproveitando o tema solicitei uma pesquisa rápida por regiões e povos que vivem sem energia elétrica no Brasil, com isso os estudantes abriram a discussão para outras tecnologias como eletrodomésticos e luz “artificial”, afirmando a importância destas para o dia a dia e o desenvolvimento da humanidade.

- 2- No seu ponto de vista, o uso das analogias fortaleceu ou comprometeu o entendimento do conteúdo pelos alunos?

As analogias precisam ser usadas para melhorar o entendimento do conteúdo estudado fazendo comparações com o conhecimento que os estudantes já possuem.

Por exemplo, a analogia de circuitos automobilísticos com circuito elétrico fortaleceu, pois os alunos demonstraram compreensão na ideia do circuito ser “fechado” e também de curto-circuito.

O uso da analogia de circuito hidráulico com circuito elétrico precisa ser bem

abordado pelo professor contando com alguns conhecimentos prévios dos estudantes para não comprometer o entendimento dos estudantes sobre circuito elétrico.

Na analogia com a imagem da 1ª Lei de Ohm os alunos demonstraram compreensão nos conceitos envolvidos.

- 3- Se você percebeu, conseguiria listar os pontos fortes e fracos da apresentação com relação à compreensão dos alunos? Em sua opinião, o que deveria ser mantido e o que deveria ser melhorado?

Pontos fortes (Manter):

() Não percebi pontos fortes

A reflexão sobre a importância da energia elétrica;

As analogias;

A demonstração de geração de energia elétrica por fontes renováveis e não renováveis por imagens e pelo mapa conceitual;

A proposta de economia de energia elétrica.

Pontos fracos (Melhorar):

() Não percebi pontos fracos

As deduções da 1ª lei de Ohm.

- 4- Em poucas palavras, no seu plano de aula, como você planejou e trabalhou a apresentação?

Dos conteúdos abordados na apresentação eu ainda não tinha explorado as energias renováveis e não renováveis com três turmas, as outras duas já tinham realizado um pequeno projeto sobre o tema. As turmas que já tinham um conhecimento prévio foi preciso três aulas para explorar o material e as demais precisei de quatro aulas.

Os outros conteúdos eu já tinha trabalhado anteriormente no meu planejamento com todas as turmas. O material ajudou a reforçar os conteúdos já estudados anteriormente.

- 5- Você enquanto professor, no que tange ao “apelo” pela economia dos recursos naturais e artificiais, acredita ser importante diferenciar e inserir conceitos de energias renováveis e não renováveis no ensino médio? Na sua percepção, houve sensibilização acerca do assunto?

Sim.

Sim, os estudantes demonstraram interesse em todos os tópicos abordados gerando discussão construtiva acerca do tema em todas as turmas.

- 6- De modo geral, como você descreveria o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto da apresentação?

Três turmas não apresentavam conhecimento prévio apresentado por mim nas aulas sobre energias renováveis e não renováveis.

Há estudantes (2 ou 3 por sala) que apresentam conhecimento prévio apresentado por mim e também nos cursos técnicos que eles frequentam.

- 7- Como você descreve as características das turmas em que trabalhou a apresentação, quanto ao comportamento, aprendizagem e participação.

301 - Comportamento razoavelmente bom, boa aprendizagem, participativos.

302 - Comportamento bom, boa aprendizagem, participativos.

303 - Comportamento razoavelmente bom, aprendizagem razoavelmente boa, participam razoavelmente bem.

304 - Comportamento bom, boa aprendizagem, participativos.

305 - Comportamento razoavelmente bom, aprendizagem razoavelmente boa, participativos.

- 8- Para concluir, o que você considera relevante e não foi mencionado acima?

Sem considerações a fazer.

5. CONCLUSÃO

Confrontando os objetivos com os resultados da pesquisa podemos constatar que as imagens, as analogias e os conceitos básicos de eletricidade, contribuíram para o aprendizado dos alunos e apresentaram bom desempenho didático que se resume em uma das frases do professor regente das turmas: *“Na analogia com a imagem da 1ª Lei de Ohm os alunos demonstraram compreensão nos conceitos envolvidos”*. Porém nas deduções da mesma lei, que demandam mais raciocínio abstrato, foram apontadas como um ponto fraco e que deve ser melhorado.

O uso das demais analogias na afirmação de Perelman (1987, p. 208 apud RIVELLI e LEMGRUBER, 2010, p.11) que *“ninguém nunca contestou o papel heurístico das analogias”* se completa na fala da professora: *“As analogias precisam ser usadas para melhorar o entendimento do conteúdo estudado fazendo comparações com o conhecimento que os estudantes já possuem. Por exemplo, a analogia de circuitos automobilísticos com circuito elétrico fortaleceu, pois os alunos demonstraram compreensão na ideia do circuito ser ‘fechado’ e também de curto-circuito”*.

A importância das aplicações da eletricidade no cotidiano também foi contemplada como afirma a professora: *“com isso os estudantes abriram a discussão para outras tecnologias como eletrodomésticos e luz ‘artificial’, afirmando a importância destas para o dia a dia e o desenvolvimento da humanidade”*.

As reflexões sobre economia dos recursos renováveis e não renováveis também foram satisfatórias, pois: *“[...] os estudantes demonstraram interesse em todos os tópicos abordados gerando discussão construtiva acerca do tema em todas as turmas”*.

Destacamos ainda os pontos fortes apontados pela docente:

- A reflexão sobre a importância da energia elétrica;
- As analogias;
- A demonstração de geração de energia elétrica por fontes renováveis e não renováveis por imagens e pelo mapa conceitual e
- A proposta de economia de energia elétrica.

Todas essas proposições positivas sugerem também que houve uma reflexão que engloba a Alfabetização Científica e que contribuiu de alguma maneira com a prática docente, atingindo as metas estipuladas.

Com base na escala adotada para “mensurar” os resultados, a análise quantitativa apresentou-se suficiente para designar como ‘aprovados’ os discentes nos quesitos

levantados e trabalhados com a sequência didática.

Respondemos a questão do problema da pesquisa concluindo que o uso de analogias contribui para a aprendizagem de conceitos de eletricidade e suas aplicações no cotidiano, guardadas as limitações e pré-requisitos que esta abordagem apresenta.

Finalizamos evidenciando que é necessário criar um ambiente onde o pensamento criativo seja combinado com os conteúdos, e que os alunos aprendam com prazer e despertem motivação, reconhecendo que pode ser compensador o tempo e dedicação dispensados. Contamos atualmente com a falta de criatividade e interesse pelo trabalho escolar, e por isso, os resultados obtidos com a pesquisa foram significativos, apontando para uma prática docente alternativa mais rica e mais dinâmica.

REFERÊNCIAS

CHASSOT, Á. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.

_____. Educação consciência. 2ª ed. Santa Cruz do Sul: Ed. UNISC. 2007.

CONSTÂNCIO, C. V. **Utilização de recursos diversificados em contexto de aprendizagem de EVT**. Instituto Politécnico de Viseu. Mestrado em Educação Visual e tecnológica no Ensino Básico. Maio. 2013. 112p.

COZENDEY, S.G.; ARAÚJO, C. P.; GOMES, A. F.; SOUZA, M. O. **Uma experiência de desenvolvimento de vídeos didáticos para a apresentação de conceitos básicos de Física em escolas secundárias da região Norte-Fluminense**. Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF; Escola Técnica Estadual João Barcelos Martins. Disponível em: <http://www.ciencia.iao.usp.br/dados/snef/_umaexperienciadedesenvol.trabalho.pdf>. Acesso em: 14/10/2016.

FREIRE, P. (2005). **A importância do ato de ler – em três artigos que se completam**, São Paulo: Cortez.

_____. (1980). **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra.

GOERGEN, P. **Educação moral hoje: cenários, perspectivas e perplexidades**. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. vol. 28, n. 100 - Especial, p. 737-762, out. 2007. Disponível em: <<http://www2.uesb.br/ppg/ppged/wp-content/uploads/EDUCACAO-MORAL-HOJE.pdf>> Acesso em: 17/11/2016.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente**. Instituto de Física da UFRGS. Aprendizagem Significativa em Revista V1(3), pp. 25-46. Porto Alegre. RS. Brasil. 2011

_____, M.A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 14/10/2016.

PERELMAN, C. **Analogia e metáfora**. Enciclopédia Einaudi, Lisboa, v. 11, 1987.

PRATA, L. de A. **NOVAS ANALOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA: Eletrostática**. 2012. 88f. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu-Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFRJ. Nilópolis. RJ.

PRETTO, N. De L. **Uma escola sem/com futuro : educação e multimídia**. 8.ed. rev. e atual. Salvador, BA : EDUFBA, 2013. 286 p.

RIVELLI, H.; LEMGRUBER, M. S. **Bachelard e Perelman – um intertexto sobre o uso de analogias no ensino de Ciências**. Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. 2. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Outubro/ 2010

SANTA CATARINA. Secretaria do Estado de Desenvolvimento Regional. 24ª SDR. Escola de Educação Bbásica Julius Karsten. **Projeto Político edagógico**. Jaraguá do Sul. 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. Investigações em Ensino de Ciências. Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo. V16(1), p. 59-77, 201

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário alunos

1- Para você, o uso de imagens facilitou a compreensão sobre eletricidade?

()Sim ()Não

2- De alguma forma, a apresentação sensibilizou você a economizar energia elétrica?

()Sim ()Não

3- A comparação dos circuitos elétricos com circuitos de água contribuiu para a compreensão do conteúdo de eletricidade?

()Sim ()Não

4- Vamos supor que o chuveiro da sua casa queimou e precisa ser substituído. Um novo chuveiro com as seguintes especificações foi comprado:

6800 Watts 220 Volts 30 Ampères

Conforme as informações acima, Volts representa unidade de tensão e Ampère unidade de corrente elétrica.

()Verdadeiro ()Falso

5- As energias renováveis são aquelas que se recuperam em um curto intervalo de tempo?

()Verdadeiro ()Falso

6- Carvão e petróleo são exemplos de energia não renováveis?

()Verdadeiro ()Falso

APÊNDICE B – Questionário professor

1- O vídeo e as imagens que sugerem um mundo sem eletricidade, proporcionaram discussões ou alguma reflexão à cerca do assunto? Os alunos expressaram algum tipo de opinião?

2- No seu ponto de vista, o uso das analogias fortaleceu ou comprometeu o entendimento do conteúdo pelos alunos?

3- Se você percebeu, conseguiria listar os pontos fortes e fracos da apresentação com relação à compreensão dos alunos? Em sua opinião, o que deveria ser mantido e o que deveria ser melhorado?

Pontos fortes (Manter):

()Não percebi pontos fortes

Pontos fracos (Melhorar):

() Não percebi pontos fracos

- 4- Em poucas palavras, no seu plano de aula, como você planejou e trabalhou a apresentação?
- 5- Você enquanto professor, no que tange ao “apelo” pela economia dos recursos naturais e artificiais, acredita ser importante diferenciar e inserir conceitos de energias renováveis e não renováveis no ensino médio? Na sua percepção, houve sensibilização acerca do assunto?
- 6- De modo geral, como você descreveria o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto da apresentação?
- 7- Como você descreve as características das turmas em que trabalhou a apresentação, quanto ao comportamento, aprendizagem e participação.
- 8- Para concluir, o que você considera relevante e não foi mencionado acima?