



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA MESTRADO
NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA POLO 59

Elizane Maida da Silva Abreu

**TÓPICOS DE FÍSICA PARA O 8º ANO: TRABALHANDO O TEMA “O QUE A
ELETRICIDADE TEM A VER COMIGO?”**

Rio Branco- Acre 2025

Elizane Maida da Silva Abreu

**TÓPICOS DE FÍSICA PARA O 8º ANO: TRABALHANDO O TEMA “O QUE A
ELETRICIDADE TEM A VER COMIGO?”**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza da Universidade Federal do Acre do Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientadora:
Profa. Dra. Bianca Martins Santos

Rio Branco, Acre 2025

TÓPICOS DE ELETRICIDADE BÁSICA PARA O 8º ANO: TRABALHANDO O TEMA “O QUE A ELETRICIDADE TEM A VER COMIGO?”

Elizane Maida da Silva Abreu

Orientadora:
Profa. Dra. Bianca Martins

Como parte dos requisitos necessários à obtenção de Título de Dissertação de Mestrado ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Acre (UFAC) no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Aprovada por:

Profa. Dra. Bianca Martins Santos
(Presidente da banca / UFAC – Rio Branco)

Prof. Dr. Eduardo de Paula Abreu
(Membro titular interno / UFAC – Rio Branco)

Prof. Dr. Fábio Soares Pereira
(Membro titular externo / IFAC – Rio Branco)

Prof. Dr. George Chaves da Silva Valadares
(Membro suplente interno / UFAC – Rio Branco)

Prof. Dr. Simone da Graça de Castro Fraiha
(Membro suplente externo / UFPA – Belém)

Rio Branco- Acre 2025

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é dedicado primeiramente a Deus, que me concedeu a honra e a oportunidade de poder realizar esse meu grande sonho de cursar mestrado. Dedico aos meus pais, José Uenes de Abreu e em especial a minha mãe, amiga e parceira que sempre esteve ao meu lado, Maria Eunice da Silva Abreu, meus queridos avós Nelson Vaz, Filomena Cristina e minhas queridas tias Antônia e Dionina, que sempre me incentivaram a estudar e buscar um futuro melhor. As minhas eternas professoras Marliane Tamburine, Waneima Barbosa por todo apoio e ao meu grupo de oração Rainha da Paz, por toda oração e por caminhar comigo durante toda a minha jornada. Além das pessoas que sempre acreditaram em mim e deram o apoio para que eu pudesse vencer todos os obstáculos. Um agradecimento em especial a Lourivaldo de Oliveira Santos, meus irmãos e sobrinhos. À minha orientadora Bianca Martins Santos e a minhas companheiras de estudo Eline Dayeses e Maria Tacione Fortes.

“Se enxerguei adiante, foi porque me encostei em ombros de gigantes.” (Isaac Newton)

RESUMO

O ensino de conceitos de Física para estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental II da rede pública constitui um dos desafios enfrentados pelos educadores na atualidade. Essa dificuldade está relacionada, entre outros fatores, à percepção dos alunos de que a Física é uma disciplina complexa, marcada pelo uso de fórmulas extensas e conceitos abstratos, o que pode comprometer o interesse, a participação e a aprendizagem. Diante dessa realidade, este trabalho apresenta uma sequência didática que utiliza um jogo didático como ferramenta pedagógica para facilitar a compreensão dos conteúdos, explorando seu potencial colaborativo, motivador e estimulador do pensamento crítico. A proposta aborda os conceitos de eletricidade, corrente elétrica, diferença de potencial, circuito elétrico, potência e consumo elétrico, a partir da problematização da questão: “O que a eletricidade tem a ver comigo?”. Como produto educacional, foi elaborada uma sequência didática fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos, organizada em quatro encontros. No primeiro momento, destinado à problematização, foram desenvolvidas atividades de leitura investigativa, debates e uma atividade investigativa. O segundo momento correspondeu à organização do conhecimento, por meio da metodologia da sala de aula invertida. O terceiro momento consistiu na aplicação do conhecimento em atividades realizadas no laboratório de informática da escola. Por fim, o quarto encontro contemplou a aplicação do jogo didático “Consumo Consciente”, visando consolidar os conhecimentos construídos ao longo da sequência. O objetivo da proposta foi promover a aprendizagem dos conteúdos relacionados à eletricidade de forma crítica e consciente, articulando conhecimentos teóricos e práticos por meio de atividades lúdicas, experimentais e contextualizadas. Além disso, buscou-se estimular reflexões sobre o uso seguro da eletricidade, contribuindo para a proteção da própria vida, de outras pessoas e do meio ambiente. O público-alvo da pesquisa foi constituído por estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública localizada em Rio Branco, Acre. Os resultados evidenciaram que, embora os alunos tenham demonstrado certa timidez no início das atividades, gradualmente passaram a compartilhar experiências pessoais e situações relacionadas ao tema. Observou-se elevado interesse, curiosidade e participação durante o desenvolvimento das aulas, tanto nas atividades realizadas em sala quanto nas tarefas propostas para casa, indicando que a sequência didática contribuiu positivamente para o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de eletricidade.

Palavras-chave: Ensino de Física; Eletricidade; Sequência Didática; Três Momentos Pedagógicos; Jogo Didático.

ABSTRACT

Teaching physics concepts to 8th-grade students in the public school system is one of the challenges educators face today. This difficulty stems, in part, from students perceiving physics as a complex subject characterized by lengthy formulas and abstract concepts—factors that can hinder interest, participation, and learning. In light of this, this study presents a teaching sequence that employs an educational game as a pedagogical tool to facilitate the understanding of course content, leveraging its potential to foster collaboration, motivation, and critical thinking. The proposal addresses concepts such as electricity, electric current, potential difference, electric circuits, power, and electricity consumption, framing them around the guiding question: "What does electricity have to do with me?" The resulting educational product is a teaching sequence based on the "Three Pedagogical Moments" framework, organized into four sessions. The first session—dedicated to problematization—involved investigative reading, debates, and an inquiry-based activity. The second session focused on organizing knowledge using the "flipped classroom" methodology. The third session involved applying this knowledge through activities in the school's computer lab. Finally, the fourth session featured the educational game "Consumo Consciente" (Conscious Consumption), aimed at consolidating the knowledge gained throughout the sequence. The proposal aimed to promote learning about electricity in a critical and conscious manner, linking theoretical and practical knowledge through playful, experimental, and contextualized activities. Furthermore, it sought to encourage reflection on the safe use of electricity, thereby contributing to the safety of the students themselves, others, and the environment. The study's target audience consisted of 8th-grade students from a public school in Rio Branco, Acre. The results showed that, although the students initially appeared somewhat shy, they gradually began to share personal experiences and situations related to the topic. High levels of interest, curiosity, and participation were observed throughout the lessons—both in classroom activities and in assigned homework—indicating that the instructional sequence contributed positively to the teaching and learning process regarding electricity concepts.

Keywords: Physics Education; Electricity; Instructional Sequence; Three Pedagogical Moments; Educational Game.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação de pedaço de palha e fio de cobre	25
Figura 2: Eletrização por atrito e contato.	26
Figura 3: Efeito de uma barra com carga sobre uma esfera condutora.....	27
Figura 4: Aparelhos chamado voltímetros ou multímetros.	28
Figura 5: Circuito de corrente continua com duas pilhas ligada por fio condutor a duas lâmpadas associada em série.....	29
Figura 6: Esquema simplificado de um circuito elétrica residencial.	30
Figura 7: Resposta realizada pelos alunos sobre curiosidade.	43
Figura 8: Momento do debate e reflexão sobre as perguntas colocadas no quadro.....	45
Figura 9: Resposta dos alunos reunidos em grupo para as perguntas norteadora.....	47
Figura 10: Desafio da movimentação da latinha com o balão.....	49
Figura 11: Realização do segundo desafio movimentação do cano de PVC com balão.	50
Figura 12: Resumo sobre o tema estudado com dicas de prevenções de acidentes com pipas perto de rede elétrica.	55
Figura 13: Preenchimento da tabela em grupo na sala de aula.....	59
Figura 14: Momento da roda de conversa, consumo consciente.	60
Figura 15: Resumo sobre os conceitos trabalhados nas aulas anteriores e quais os benefícios da eletricidade.	61
Figura 16: Momento da aplicação do jogo sobre consumo consciente.	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Significado de cada par de letras ou par de números do código alfanumérico EI03ET02.	22
Quadro 2: Relação dos artigos selecionados para análise.	31
Quadro 3: Relação das dissertações selecionadas para análise.....	33
Quadro 4: Resumo da sequência didática proposta.	37
Quadro 5: Títulos das reportagens utilizados na etapa de problematização inicial. Reportagem na íntegra disponível no produto educacional no Anexo.	40
Quadro 6: Conclusões dos grupos aos desafios de movimentar a latinha e o cano de PVC com o a bexiga cheia.....	50
Quadro 7: Comentários dos grupos sobre estabelecer uma relação entre a brincadeira de empinar pipa e a atividade com a latinha e o cano de PVC.	52
Quadro 8: Conclusões indicadas pela turma sobre as perguntas realizadas na etapa da Sequência Didática para Organização do Conhecimento.....	53

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 Pressupostos da Teoria de Vygotsky	12
2.2 Pressupostos da Teoria de Paulo freire.....	14
2.3 Os Três Momentos Pedagógicos.....	14
2.4 Sala de aula invertida para organização do conhecimento	17
2.5 Riscos da Eletricidade nas Brincadeiras de Empinar pipas	18
2.6 Ensino de eletricidade para 8º ano.....	21
2.6.1 Tópicos de eletricidade estudados no 8º ano do ensino fundamental II.....	24
2.6.2 Eletricidade.....	25
2.6.3 Cargas elétricas, condutores e maus condutores	26
2.6.4 Corrente elétrica	27
2.6.5 Diferencia de potencial elétrico.....	28
2.6.6 Resistência elétrica	28
2.6.7 Associação em série e em paralelo	28
2.7 O ensino de eletricidade para o ensino fundamental	30
2.8 Revisão da literatura	31
3. METODOLOGIA.....	36
3.1 Sequência didática	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
4.1 Aplicação e resultados da sequência didática	42
4.2 Produto educacional.....	67
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
6. REFERÊNCIAS.....	73
APÊNDICE – Produto Educacional	77

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de Ciências no Ensino Fundamental II apresenta diversos desafios para professores e estudantes, especialmente quando aborda conteúdo da área das Ciências Exatas, como a Física. Um dos principais obstáculos está relacionado à formação dos docentes que atuam nessa etapa da educação básica, uma vez que grande parte deles possui formação em Ciências Biológicas e, muitas vezes, não dispõe de habilitação específica em Física. Além disso, a compreensão dos conceitos físicos frequentemente exige conhecimentos matemáticos que nem sempre são plenamente dominados pelos alunos, dificultando o processo de ensino e aprendizagem.

Diante dessa realidade, torna-se necessário buscar estratégias metodológicas que despertem o interesse dos estudantes e favoreçam a construção do conhecimento de forma significativa. Quando os conteúdos são apresentados de maneira contextualizada e relacionados a situações do cotidiano dos alunos, o processo de aprendizagem tende a ser mais motivador e eficiente. Em contrapartida, abordagens exclusivamente expositivas, baseadas na memorização de fórmulas e conceitos abstratos, podem dificultar a compreensão dos fenômenos físicos.

Nesse contexto, Paulo Freire (2003, p. 40) afirma que “A educação é sempre uma certa teoria do conhecimento posta em prática”. Essa concepção destaca a importância de uma educação que articule teoria e prática, permitindo que os estudantes compreendam o conhecimento científico a partir de experiências concretas e significativas.

Entre os conteúdos da Física abordados no Ensino Fundamental II, a eletricidade se destaca por sua relevância social e pela complexidade de seus conceitos. Compreender fenômenos relacionados à eletricidade é fundamental para que os estudantes desenvolvam conhecimentos teóricos e práticos de forma crítica e consciente, reconhecendo sua importância no cotidiano e adotando comportamentos seguros diante de situações que envolvem riscos elétricos.

A necessidade dessa abordagem torna-se ainda mais evidente diante dos frequentes acidentes relacionados ao uso inadequado da eletricidade. Muitos desses acidentes decorrem da imprudência, da falta de informação ou de condições inseguras presentes no ambiente. Entre as situações mais recorrentes está a prática de empinar pipas próximas às redes elétricas, atividade comum entre crianças e adolescentes, mas que pode resultar em choques elétricos graves, interrupções no fornecimento de energia e até mesmo fatalidades.

Segundo Suart e Marcondes (2009, p. 2), a experimentação investigativa constitui uma importante alternativa para melhorar a aprendizagem, pois possibilita maior participação dos estudantes em todas as etapas do processo de investigação, desde a compreensão do problema até a

busca de soluções. Nessa perspectiva, atividades práticas e investigativas favorecem o protagonismo discente e contribuem para a construção de conhecimentos mais significativos.

A relevância da temática também é evidenciada pelos dados apresentados pela Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (Abracopel), que realiza, desde 2008, levantamentos sobre acidentes elétricos no país. De acordo com a entidade, os números registrados representam apenas parte da realidade, sendo estimado que os casos reais possam ser de três a cinco vezes maiores do que os dados obtidos (Abracopel, 2017).

No estado do Acre, a prática de empinar pipas é amplamente difundida e faz parte do cotidiano de muitos estudantes. Entretanto, quando realizada em locais inadequados, especialmente próximos à rede elétrica, essa atividade pode oferecer sérios riscos à integridade física dos praticantes e de outras pessoas. Além disso, pode provocar danos ao sistema elétrico, ocasionando interrupções no fornecimento de energia, curtos-circuitos e incêndios. Em função desses riscos, foram criadas legislações específicas para coibir o uso de materiais perigosos, como o cerol e a linha chilena.

Considerando a proximidade desse tema com a realidade dos estudantes, este trabalho propõe a utilização da brincadeira de empinar pipas como elemento problematizador para o ensino de conceitos básicos de eletricidade. A proposta busca estabelecer conexões entre os conhecimentos prévios dos alunos e os conteúdos científicos, favorecendo a compreensão de conceitos como eletrização dos corpos, corrente elétrica, diferença de potencial, circuitos elétricos, potência e consumo de energia.

Assim, o presente estudo tem como problema de pesquisa a seguinte questão: “Como trabalhar conceitos básicos de eletricidade de forma atrativa e facilitada com estudantes do Ensino Fundamental II?”. Para responder a essa problemática, foi elaborada uma sequência didática fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), articulando estratégias como sala de aula invertida, atividades investigativas, análise de situações do cotidiano e jogos didáticos.

A proposta fundamenta-se ainda nos pressupostos de Paulo Freire (1987; 1996), que defendem uma educação dialógica, crítica e contextualizada, bem como nas contribuições de Vygotsky (2000), especialmente no que se refere à valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes e ao papel das interações sociais na construção da aprendizagem. Para Freire (1987, p. 44), “quando se enfatiza ou exclusiva à ação, com o sacrifício da reflexão, a palavra se converte em ativismo”, evidenciando a importância da reflexão crítica para a construção do conhecimento e para a transformação da realidade.

Dessa forma, o presente trabalho busca apresentar e analisar uma sequência didática voltada ao ensino de eletricidade no Ensino Fundamental II, utilizando situações do cotidiano dos estudantes como ponto de partida para a construção do conhecimento científico. Espera-se que a proposta

contribua para tornar o ensino de Física mais significativo, estimulante e contextualizado, favorecendo o desenvolvimento da criticidade, da autonomia e da conscientização acerca dos riscos e da importância da eletricidade na vida cotidiana.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Pressupostos da Teoria de Vygotsky

O referido estudo buscou a contribuição de Lev Vygotsky (1991) que apresentou sua teoria da aprendizagem e segundo ele, “o desenvolvimento cognitivo não pode ser analisado em um único aspecto. O desenvolvimento cognitivo não pode ser entendido sem referência ao contexto social, histórico e cultural no qual ocorre” (Moreira, 2009. p.19). Ainda para esse autor, “Os processos mentais superiores (pensamento, linguagem, comportamento) do indivíduo têm origem em processos sociais. O desenvolvimento desses processos no ser humano é mediado por instrumentos e signos construídos social, histórica e culturalmente no meio social em que ele está situado” (Moreira, 2009, p. 19).

Sobre isso, Lev Vygotsky (1991) evidenciou que o sujeito é ativo e precisa estar inserido no meio social para desenvolver a aprendizagem e o pensamento criativo, nesse sentido, aprofundou seus trabalhos no conceito em que os indivíduos estão determinados há uma interação social e cultural para que ocorram transformações em seus pensamentos cognitivos.

Para Coelho (2012) “O ensino aprendizagem é um processo contínuo e a educação é caracterizada por saltos qualitativos de um nível de aprendizagem a outro, daí a importância das relações sociais”. Há dois níveis de desenvolvimento do indivíduo: o desenvolvimento real e o desenvolvimento potencial que estão relacionados à Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Segundo o autor:

O desenvolvimento real que se refere àquelas conquistas que já são consolidadas na criança, aquelas capacidades ou funções que ela realiza sozinha sem auxílio de outro indivíduo. Já o desenvolvimento potencial se refere àquilo que a criança pode realizar com auxílio de outro indivíduo. Neste caso as experiências são muito importantes, pois ela aprende através do diálogo, colaboração, imitação. A distância entre os dois níveis de desenvolvimentos chamamos de zona de desenvolvimento potencial ou proximal (Coelho, 2012, p. 6).

Essa proposta baseada em jogos vai possibilitar a interação, o diálogo e o envolvimento dos alunos proposto por Paulo Freire e Vygotsky tornando a aprendizagem mais rica, prazerosa e significativa. Nesse estudo será trabalhado o Jogo Consumo consciente onde o principal objetivo é educar os alunos sobre o consumo de energia residencial, através de uma experiência lúdica, explorando o conceito de Física e Matemática de maneira integrada. Os alunos terão a oportunidade de descobrir informações sobre diferentes aparelhos elétricos e seu impacto energético ambiental, enquanto desenvolvem habilidades de trabalho em equipe e resolução de

problemas.

Nessa direção, a construção do presente trabalho visa a conscientização dos acidentes causado por brincadeiras próximas a redes elétricas, com uso de cerol que pode transformar uma simples linha de pipa em um material condutor elétrico. Podemos ressaltar também outros riscos causado pelo manuseio de instalações elétricas sem o uso dos devidos equipamentos de segurança. Tendo como público-alvo alunos do 8º ano do ensino fundamental II. Essa proposta de ensino-aprendizagem contribuirá para interação social dos alunos e sociedade, respeitando o conhecimento real dos estudantes e proporcionando um ambiente de aprendizagem mais agradável para os alunos e professores.

As práticas pedagógicas utilizadas envolvem saber fazer do ponto de vista metodológico, para o desenvolvimento da aprendizagem, o medidor é aconselhado a utilizar as mais diversas atividades, como: exposição, formulação de questões, texto para discussões, trabalho extraclasse, revisão e destaque dos aspectos fundamentais e experiência buscando despertar a curiosidade científica e crítica.

O desenvolvimento das atividades deve ser interpretado como um esforço de liberdade de pensamento, que é considerada como objetivo a ser alcançado com uma transformação na consciência da sociedade, imprescindivelmente os professores devem buscar a participação do aprendiz nas transformações da estrutura educacional.

O tema da educação como afirmação da liberdade tem antigas ressonâncias, anteriores mesmo ao pensamento liberal. Persiste desde os antigos gregos como uma das ideias mais caras ao humanismo ocidental e encontra-se amplamente incorporado a várias correntes da pedagogia moderna. Não obstante, este ensaio guarda sua singularidade de. Aqui a ideia da liberdade não aparece apenas como conceito ou como aspiração humana, mas também interessa, e fundamentalmente, em seu modo de instauração histórica. Trata-se, como veremos, menos de um axioma pedagógico que de um desafio da história presente (Freire, 1987, p. 7)

Nessa etapa do ensino, os primeiros momentos para a abordagem de um pensamento crítico são primordiais para os primeiros conteúdos interdisciplinares, que podem ser inseridos em uma sequência didática, uma vez que se entende que um problema geralmente é uma situação complexa e exige a abordagem de diferentes áreas do conhecimento para a sua resolução.

Os estudos buscam compreender os fenômenos envolvendo a eletricidade no passado e foram essenciais para as descobertas dos conhecimentos de hoje.

2.2 Pressupostos da Teoria de Paulo freire

A concepção educacional e pedagógicas de Paulo Freire (1921-1997) ressalta aspectos que estejam mais perto das questões de ensino aprendizagem em sala de aula, o autor aborda uma educação preocupada com os problemas de nosso tempo e com o desenvolvimento da consciência crítica. Sua teoria se baseia em estratégia para a alfabetização de adultos e popularmente conhecido como “Método Paulo Freire”, possui fundamentação humanista ao vislumbrar na educação um ato criador, a medida em que proporciona ao indivíduo autonomia, consciência crítica e capacidade de decisão.

O currículo padrão, o currículo de transferência é uma forma mecânica e autoritária de pensar sobre como organizar um programa, que implica, acima de tudo, numa tremenda falta de confiança na criatividade dos estudantes e na capacidade dos professores! Porque, em última análise, quando certos centros de poder estabelecem o que deve ser feito em classe, sua maneira autoritária nega o exercício da criatividade entre professores e estudantes. O centro, acima de tudo, está comandando e manipulando, à distância, as atividades dos educadores e dos educandos. (Freire, 2008, p. 97).

Paulo Freire considerava sua metodologia um método de aprender e não propriamente de ensinar, portanto muito mais próxima a uma Teoria do Conhecimento do que uma metodologia de ensino propriamente dita. Como tal, os princípios ético-metodológicos de sua teoria eram constituídos com base no respeito pelo educando e na conquista da autonomia, tendo o diálogo com o fio condutor do processo de ensino-aprendizagem. Portanto, na visão de Paulo Freire a educação deve ser capaz de promover a autoconfiança e toda ação educativa deve ser um ato contínuo de recriação e de significados enquanto condição de possibilidade para uma educação crítica e libertadora, dentro de uma perspectiva contínua de diálogo e reflexão sobre a ação com o objetivo de ampliar a visão do mundo e adquirir um conhecimento ativo do indivíduo em todas as esferas da vida em sociedade.

O autor enfatiza que o mediador deve transmitir conhecimentos ao aluno e que este deve memorizá-los. Segundo Freire (2008), a concepção parte do pressuposto que o professor é detentor de conhecimentos legítimos e que o aluno é um mero receptáculo de informações. Neste tipo de relação, existe uma desigualdade importante quanto ao poder e à autonomia, pois o professor é o sujeito da ação, ele ensina e toma o aluno como um objeto, passivo, receptivo e ingênuo. Diante dos métodos de ensino aprendido se destaca que o aluno alfabetizado ou não, chega à escola, trazendo sua cultura que não é melhor nem pior do que a do professor.

2.3 Os Três Momentos Pedagógicos

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), os três momentos pedagógicos que constituem uma metodologia de ensino são: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. De acordo com os autores a dinâmica denominada de Três Momentos Pedagógicos foi proposta por Delizoicov e Angotti (1990) e também investigada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), durante o processo de formação de professores na região de Guiné-Bissau. Ainda de acordo com a referida autora tal movimento pedagógico teve início da transposição da concepção de Paulo Freire (1987) para um viés de educação tradicional, que traz à tona uma educação conversada, onde o professor deve mediar uma conexão entre o aluno estuda cientificamente em sala de aula, e a realidade de seu cotidiano.

Moreira (2014, p.4) afirma que na educação dialógica, “estudar requer apropriação da significação dos conteúdos, a busca de relações entre os conteúdos e entre eles e aspectos históricos, sociais e culturais do conhecimento. Requer também que o educando seja transformado em sujeito do ato de estudar e adote uma postura crítica e sistemática”.

Sendo assim, infere-se que o processo de ensino e aprendizagem é muito mais que decorar o conteúdo. É entender que deve ser criadas possibilidades e situações-problemas para os estudantes, pois é este tipo de situação que os alunos enfrentarão na vida real.

Os momentos pedagógicos enfatizam três momentos cruciais para a aprendizagem, o primeiro é a problematização inicial que visa juntar o conteúdo teórico com o conhecimento empírico dos alunos, ou seja, o professor tem de criar situações que aproxime o aluno da realidade vivenciada por ele.

No segundo momento temos a Organização do Conhecimento que de acordo com Delizoicov e Angotti (1990, p. 29) nesse segundo momento, os conhecimentos de Física necessários para a compreensão do tema e da problematização inicial devem ser sistematicamente estudados sob orientação do professor, ou seja, é um momento mais carregado de informações e o aluno irá começar a se habituar com termos científicos e nomenclaturas diferentes.

O último momento refere-se à aplicação do conhecimento adquirido, seja por meio de exercícios ou outra metodologia, mas essa fase é essencial para aprimorar o conhecimento adquirido nas fases anteriores. Segundo Paulo Freire (2008) o processo de ensino-aprendizagem exige criticidade, e se constrói com a superação de uma curiosidade ingênua – repassada pelo senso comum – para uma curiosidade epistemológica – orientada por princípios de pesquisa científica que ultrapassa a predisposição espontânea. Essa superação não se dá automaticamente, mas, sim, por meio de intervenções ativas mobilizadas por questionamentos que provocam os alunos a refletir criticamente sobre situações reais que os cercam.

Desse modo, envolvemos que essa ruptura da curiosidade ingênua para a curiosidade epistemológica é uma das metas da Problemática Inicial dos 3MPs, despertando o interesse do aprendiz para a aquisição de outras informações que ainda não detém.

Segundo Marengão (2012, p.14), para o sucesso das atividades de problematização nas salas de aula, é preciso que os professores compreendam melhor o que seja problemas para os alunos e como eles os enfrentam, visto que:

[...]. Uma determinada situação pode, ao mesmo tempo, se apresentar como um problema para uma pessoa e para outra não. Nas atividades escolares nos deparamos com problemas e exercícios. Pode-se dizer que um exercício é resolvido de forma imediata, automática, enquanto um problema requer reflexão e tomada de decisão. [...] o nível de dificuldade na tomada de decisão depende da pessoa que está resolvendo a situação proposta. No contexto de problematização no ensino de ciências, muitas vezes, os problemas são apresentados prontos aos estudantes, não são frutos das indagações cotidianas dos mesmos. Será que essas questões realmente se apresentam como problemas que os estudantes precisam resolver? Os estudantes poderiam formular seus próprios problemas? Marengão (2012, p.11).

Para responder à pergunta motivadora desse estudo (o que a eletricidade tem a ver comigo?), a autora realizou uma Sequência Didática que objetivava dispor de um Produto Educacional para verificar as potencialidades do uso de jogos como ferramenta metodológica para a construção de conceitos de Física, mais especificamente conceitos relacionados a Eletricidade.

A respeito dos jogos, Esmeraldo Lima e Cavalcante Neto (2021, p. 5) evidenciaram em seu artigo com o título *Ensino em perspectivas: Jogos aplicados ao ensino de Física* quão relevante é essa ferramenta para trabalhar essa área do conhecimento, conteúdos de ensino envolvendo, por exemplo Movimento Retilíneo Uniforme (MRU), Movimento Retilíneo Uniformemente variado (MRUV). Além, desses temas mencionados, essa metodologia de ensino é de suma importância para ensinar “, lançamento oblíquo, movimento em queda livre, grandezas escalares e vetoriais, movimento circular uniforme e movimento em duas dimensões”.

No ensino de Física, seria possível aplicar essa metodologia de ensino? E quais seriam os benefícios que os jogos trariam ao serem trabalhados em sala de aula? Perguntas motivadoras desse tipo são objetos de atenção neste estudo, sendo necessário para ser respondidas buscar aportes de autores como Nascimento; *et al.* (2020). Esmeraldo Lima e Cavalcante Neto (2021, p. 21) apresentam que a sequência didática “evidencia os benefícios oriundos pelos jogos para trabalhar alguns conteúdos de ensino nas séries finais do ensino fundamental e no Nível Médio”, a qual será de grande relevância para responder a problemática de estudo nesse trabalho, a qual será evidenciada em seções subsequentes.

Para Vygotsky (1989), são grandes as contribuições para a educação, onde o jogo é um

dos meios de motivação, para o aluno no seu devido conteúdo. Compete ao educador proporcionar diversos métodos de aprendizagem, sendo um deles, o uso do ensino lúdico para a sua prática educativa, criando um estímulo na imaginação dos alunos de acordo com a respectiva disciplina, guiando-se para a realidade da comunidade escolar. De acordo com Soares (2015), só é considerado jogo, quando o espaço da sala de aula se torna um ambiente de prazer, de alegria, de exploração livre para absorver o conhecimento através dos erros e acertos. Os erros se fundamentam para ser compreendido como uma construção do conhecimento para o acerto.

Segundo Cunha (2004), os jogos sempre estiveram presentes na vida das pessoas, como parte fundamental para a diversão, competição com o outro ou como forma de aprendizagem. Os jogos estão relacionados com a convivência com o outro e saber viver com os outros.

Com base nos estudos realizados podemos perceber a importância dos jogos, Farias (2021, p. 6) afirma que “o desenvolvimento cognitivo do aluno se dá por meio da interação social, ou seja, de sua interação com outros indivíduos e com o meio”. Nesse sentido, o jogo possibilita o aprendizado por meio de brincadeira, sendo bem receptível e prazeroso pelas crianças e adolescente, tornando o aprendizado significativo. A aprendizagem cognitiva é resultante do armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende.

2.4 Sala de aula invertida para organização do conhecimento

A sala de aula invertida é uma metodologia de ensino aprendizado que tem ganhado cada vez mais espaço nas escolas e universidades. A ideia central é que os alunos estudem o conteúdo antes da aula aplicada, por meio de vídeo aulas, leituras ou atividades online, e que o tempo em sala seja utilizado para o aprofundamento do aprendizado, esclarecimento de dúvidas e desenvolvimento de habilidades e práticas. A sala de aula invertida é uma metodologia ativa fundamentada em teorias como o construtivismo, a aprendizagem significativa, a teoria da carga cognitiva e o engajamento ativo, que valorizam o estudante como protagonista do processo de ensino-aprendizagem, essa abordagem favorece a construção coletiva do conhecimento, a autonomia e o desenvolvimento de competências.

Quando associada à sequência didática dentro da proposta dos 3MP (Mobilização, Mediação, Monitoramento e Promoção), a sala de aula invertida se destaca especialmente na etapa de organização do conhecimento, pertencente à fase de Promoção. Nessa fase, os saberes são sistematizados, aplicados e aprofundados, e a sala invertida se mostra eficaz ao permitir que os alunos cheguem preparados, otimizando o tempo de aula para a resolução de problemas, debates

e atividades significativas, com o professor atuando como mediador do processo de ensino.

A ideia da sala de aula invertida não é nova e foi proposta inicialmente por Lage, Platt e Treglia (2000), mas foi somente após o ano de 2010 que a metodologia se consolidou. A ideia de sala de aula invertida surge de maneira antagônica ao ensino tradicional, pois propõe que os educandos estudem o material de forma *on-line* ou em casa previamente a aula presencial e em sala de aula trabalhem com resoluções de problemas, ou projetos, através de uma postura mediadora do professor.

Esta metodologia foi utilizada pela primeira vez em uma disciplina de microeconomia (Lage; Platt; Treglia, 2000) quando o professor percebeu que seus alunos conseguiam aprender por meio de vídeo aula. Após essa observação, esse professor desenvolveu materiais para o estudo *online*, assim os alunos conseguiam estudar em casa e a participação em sala de aula se restringia a resolução de problemas.

Inicialmente, esta metodologia não foi adotada, pois ela se entrelaça diretamente com as tecnologias da informação e comunicação (TIC's) e, sobretudo, pela dificuldade que tinham os professores em preparar materiais didáticos adequados a proposta. Essa dificuldade ficava mais evidente quando a tentativa de implementação era na área das ciências exatas, dado que tanto os professores, quanto os alunos, estavam acostumados com o ensino passivo (Freire, 1987), além disso, havia certa resistência ao aprendizado do manuseio dos dispositivos necessários a efetivação dessa metodologia (computadores, smartphones e tablets) por parte dos professores.

Consolidando e adentrando em sala de aula, impulsionadas principalmente pela necessidade em se utilizar o ensino remoto, desde 2020, devido a pandemia do coronavírus. A sala de aula invertida, permite que os alunos administrem os conhecimentos adquiridos, podendo identificar pontos fracos e ter um acompanhamento de sua evolução com o auxílio do professor.

Desse modo, o professor deixa de atuar como palestrante e se posiciona próximo ao aluno, assumindo uma postura de orientador e tutor, auxiliando no processo de ensino aprendizagem e o aluno passa a atuar ativamente tornando-se protagonista do seu aprendizado. Neste estudo a proposta utilizando a metodologia da sala de aula invertida vai ocorrer no contexto em que será solicitado aos alunos que estudem o material em anexo da sequência didática sobre Eletricidade, Corrente Elétrica, Diferença de Potencial e Circuito Elétrico em casa para ser discutido na aula seguinte. Além de ser proposto a realização de um experimento que demonstram a funcionalidade da eletricidade em seu cotidiano durante seus estudos.

2.5 Riscos da Eletricidade nas Brincadeiras de Empinar pipas

Os acidentes causados pela eletricidade se sobressaem por serem de origem irregulares, semelhante a quedas, cortes, traumas e queimaduras que podem ocorrer no exercício da função, ou até em acidente doméstico causado por manuseio irregular da eletricidade. Mas não são esperados como doenças causadas por esforço repetitivo (Abracopel, 2016).

De acordo com relatos de Domingues (2025) “a pipa nasceu na China antiga por volta de 1200 a.c, feitas de seda e bambu. O primeiro relato de pipa empinada é de cerca de 200 a.c. Os arquivos mencionam pipas gigantescas, capazes de transportar um homem no ar, destinadas a observar a posição e altura. O desenvolvimento do conteúdo na disciplina contribuirá na sociedade e na vida pessoal enquanto educadores profissionais e acadêmica dos alunos. Nesse sentido, o ensino de Física deve ser pensado não somente como o responsável por fornecer fórmulas e análise do universo, mas também como responsável por ampliar conhecimentos que auxilie os alunos na sua vivencia pessoal e social com responsabilidade e segurança. Tendo como objetivo o conhecimento de resolução de problemas, espírito investigativo, pensamento crítico.

Os acidentes elétricos têm sido cada vez mais frequentes no meio da sociedade, dentre os motivos mais comuns pode-se destacar a imprudência, falta de atenção, brincadeiras inadequadas ou por condições inseguras do meio no qual o trabalhador se encontra e as consequências típicas são lesões simples como cortes e pequenas queimaduras, amputação de membros, incapacidade de trabalho e até à morte.

Segundo uma pesquisa feita por Gontijo (2021), as normas regulamentadoras 6 e 9 são as fundamentais e responsáveis por orientarem trabalhadores e empregadores em relação aos equipamentos de proteção individual (EPI). De acordo com o Manual da Legislação Atlas – Segurança e Medicina do Trabalho (ATLAS, 2009) a NR 6 é intitulada como Equipamentos de Proteção Individual – EPI e a NR 9 definida como Programa de prevenção de riscos ambientais. Sindicatos e entidades das classes trabalhadoras, além da Comissão interna de proteção contra acidentes (CIPA) e Saúde, Segurança e medicina do trabalho (SESMT) são responsáveis por protegerem os trabalhadores para que estas cláusulas sejam cumpridas dentro do ambiente de trabalho e assim os empregados possam realizar as atividades com garantia, e alívio quanto à saúde.

Acredita-se que a pipa servia para causar medo no inimigo, que passavam a acreditar em espírito maligno após observar o objeto voador. Com o passar do tempo, na própria china e nos países asiáticos, as pipas ganharam um novo sentido, um significado religioso e ritualístico, na qual acreditam atrair felicidade, sorte, nascimento, fertilidade e vitória. E até nos dias atuais é comum

de se ver, nas comemorações asiáticas, pipas ilustradas com dragões, corujas, e diversas alegorias das tradições orientais.

No Brasil, as pipas chegaram na época da colonização. Trazidas pelos portugueses já com o intuito de se divertir. A partir de então, a pipa ganhou o seu espaço entre as crianças e adolescentes e acabou se popularizando por todas regiões do Brasil, ganhando diferentes nomenclaturas, tais como: papagaio, arraia, gaivota, quadrado, entre vários outros nomes.

Benjamin Franklin em 1752 mostrou que o raio era um fenômeno elétrico e não de origem divina, lançando um papagaio em uma tempestade. Em 1890, William Eddy inventou o diedro pipa (V peça-hastes, permitindo um ângulo) que leva seu nome, Eddy, e formará a pipa mais clássica e mais conhecido.

A brincadeira de empinar pipa auxilia de forma substancial o desenvolvimento da criança, pois há a necessidade de fabricação dessa, bem como a interação com outras crianças para realizar a brincadeira. Neste ponto comenta-se que tendo como pressuposto de conhecimento na base da educação, o homem é conhecido como um ser de transformação no mundo ou suas ações educativas resulta em uma domesticação do homem.

Paulo Freire enfatiza a importância de uma formação crítica do aluno. No texto “Papel da educação na humanização” com base no autor ele demonstra que a educação tem um papel fundamental na sociedade, e quando pensamos na forma de educar temos de pensar em quem é o indivíduo da sociedade que queremos educar (Freire, 1987, p. 17). Não existe uma teoria pedagógica neutra, ou seja, que não se preocupe com o conceito de formador de pensamento. Logo, indica-se que determinados temas de Física podem ser trabalhados a partir de uma temática mais próxima da realidade do estudante para fomentar o interesse do alunado aos conceitos científicos presentes no seu cotidiano.

Instigando uma educação voltada à pergunta e ao questionamento, o sentido do aprender transcende a repetição ou cognição dos saberes, e passa a ser prova de “bem” transmitir. Independentemente da matéria lecionada ou dos conteúdos em jogo – que não deixam de ter sua importância preservada. Freire reclama por uma educação que, a partir dos problemas locais e de seus conflitos, leve as pessoas a levantar entendimentos e sociabilidades resistentes à lógica dominante de hierarquizar a sabedoria em nome do poder instituído e das consciências para a aceitação das contradições em que a sociedade historicamente encontra. Segundo Freire, vê na radicalidade dessa visão de mundo, inquieta e perigosa para a ordem estabelecida, um ato de amorosidade, em que o compromisso pelo que é humano se refaz enquanto é reafirmado pelo educador e pela sociedade.

De acordo com a temática escolhida para o desenvolvimento do presente trabalho, a saber, os riscos de soltar pipa próximo a fiação elétrica em áreas urbanas e acidentes domésticos envolvendo eletricidade. Gontijo (2021) afirmou que os acidentes elétricos são muito comuns na sociedade, dentre os motivos mais comuns pode-se destacar a imprudência, falta de atenção, brincadeiras indevidas, ou por condições de inseguras do meio no qual o trabalhador se encontra e muitas das vezes consequências típicas que são lesões simples como cortes e pequenas queimaduras, amputação de membros, incapacidade de trabalho e até à morte.

Quanto aos riscos advindos da brincadeira de empinar pipa se tornam maiores que seus benefícios, como destacado no trecho a seguir:

Contudo, um dos maiores riscos advindos da prática de soltar pipas refere-se ao uso do cerol. Este é uma mistura de cola e vidro moído preparada artesanalmente e adicionada às linhas das pipas, afim de torná-las mais resistente e capazes de cortar as linhas de outras pipas, numa brincadeira conhecida como batalha de pipas. O controle do uso deste artifício é dificultado por ser um produto de fabricação caseiro e baixo custo, soma-se a isto a existência de linhas “industrializadas” mais sofisticadas e com um poder de corte muito maior que o das linhas de fabricação caseira, sendo a mais conhecida a “linha chilena”, fabricada com o acréscimo de produtos químicos (óxido de alumínio e óxido de silício) (Jacomassi, *et al.*, 2018, p. 2).

Nas cidades litorâneas há grandes incidências de quedas de crianças de lajes ou construções de altitudes elevadas, pois o vento é melhor nesses locais, mas afetam de forma negativa a saúde deste público.

2.6 Ensino de eletricidade para 8º ano

Tendo como pressuposto de conhecimento na base da educação, o homem é conhecido como um ser de transformação no mundo ou suas ações educativas resulta em uma domesticação do homem. Paulo Freire enfatiza a importância de uma formação crítica do aluno. No texto “Papel da educação na humanização” (Freire, 1987, p.17). O autor demonstra que a educação tem um papel fundamental na sociedade, e quando pensamos na forma de educar, temos de pensar em quem é o indivíduo da sociedade que queremos educar. Não existe uma teoria pedagógica neutra, ou seja, que não se preocupe com o conceito de formador de pensamento.

A física para o ensino fundamental deve ser idealizada como uma disciplina de grande importância pois deve ajudar o aluno a compreender conceitos científicos e estabelecer relações entre estes e o mundo em que vive, para a inclusão do cidadão em nova cultura científica que lhes possibilite ver e compreender o ensino de forma crítica, além de ter um papel crucial no desenvolvimento educativo e no progresso humano.

Com base no Parâmetros Curriculares Nacionais, o desenvolvimento de atitudes e valores é tão essencial quanto o aprendizado de conceitos e de procedimentos. Nesse sentido, é responsabilidade da escola e do professor promoverem o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundamentado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno.

Compartilha-se a ideia do autor no que se refere ao forte interesse adquirido pelas crianças ao estudar ciências nos primeiros anos de escolarização, pois mostrar o "novo", o "diferente", o "surreal" é também gerar motivação em saber mais, é fazer as crianças criarem laços afetivos com a ciência e isso é o grande passo para formarmos cidadãos mais críticos e fascinados pelo mundo em que vivem.

Atrrelado ao argumento do autor, encontra-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), relativo ao Campo de experiências “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” – Objetivo de Aprendizagem e Desenvolvimento EI03ET02: "Observar, relatar, descrever incidentes do cotidiano e fenômenos naturais, (luz solar, vento, chuva etc.)” (Brasil, 2018, p. 51), que defende a inserção desses propósitos nos primeiros anos de vida e de escolarização dos educandos. Abaixo segue o significado de cada parte do código alfanumérico EI03ET02, citado anteriormente.

Quadro 1: Significado de cada par de letras ou par de números do código alfanumérico EI03ET02.

Par de letras ou par números	Descrição
EI	Ensino Infantil.
03	Crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses).
ET	Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.
02	Posição da habilidade na numeração sequencial do campo de experiências para cada grupo/faixa etária, nesse caso seria a segunda posição.

Fonte: (Brasil, 2018, p. 26).

O ensino de ciências voltado para o conteúdo de física deve ser pensado não somente como o responsável por fornecer fórmulas e análise do universo, mas também como responsável por ampliar conhecimentos que auxilie os alunos na sua vivência com responsabilidade. (Brasil, 1999).

Ademais, deve-se sempre buscar desenvolver nos discentes as competências e habilidades necessárias para que a escola garanta de fato a formação do cidadão. Nessa perspectiva, deve-se enfatizar que “Quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e

compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova” (Brasil, 1998, p. 26). Diante desse cenário, encontra-se um viés alternativo para tentar desconstruir a ideia de "disciplina difícil" como, por exemplo, a experimentação como uma metodologia ativa de aprendizagem como a prática de jogos.

A experimentação surge, em sala de aula, para trazer ao aluno a realidade de conceitos que não poderiam ver somente com aulas teóricas. A introdução desta metodologia baseia-se em dar ênfase ao que já foi estudado teoricamente, ou seja, teoria e prática devem "andar" lado a lado para que o conhecimento seja significativo. De acordo com o que argumenta Gaspar (2001),

A demonstração experimental em sala de aula não é um recurso pedagógico autossuficiente nem uma atividade autoexplicativa. Não basta apresentá-la, impressionar o aluno e colher o seu aplauso para que ele possa aprender os conceitos que motivaram a sua apresentação. É indispensável à participação ativa do professor, ele é o parceiro mais capaz, é quem domina o abstrato e pode extrair-lo do concreto (Gaspar, 2001, p. 4).

Muitos são os autores que dialogam sobre a importância de experimentação como recurso metodológico, dentre eles Reginaldo (2012) que enfatiza que o uso de experimentos nas aulas pode tornar-se diferenciadas e atraentes, dando a elas um processo mais dinâmico e prazeroso. Logo, o uso da experimentação é indispensável nas aulas de Física, pois além de tornar concreto e real conceitos estudados em sala de aula, estimula o aluno a interagir em grupo, criar suas próprias ideias acerca do assunto abordado e agentes do seu próprio conhecimento.

A partir do 8º ano do ensino fundamental, os conteúdos da área de conhecimento da Física começam a ficar mais complexos. Como exemplo, o tópico de eletricidade que na maioria das vezes é mencionado aos alunos de forma genérica e parcial, por se tratar de fórmulas complexas e de difícil entendimento, que acabam tirando a atenção e interesse do aluno da aprendizagem.

Além disso, no 8º ano do ensino fundamental, é mostrado aos alunos os perigos da eletricidade, e as principais formas de se evitar um acidente elétrico, no entanto, de forma incompleta, como por exemplo, o processo de funcionamento dos aparelhos elétricos, como a eletricidade foi descoberta e as principais fórmulas matemáticas usadas neste conteúdo. Com temática inicial envolvendo a brincadeira de empinar pipa, este conteúdo pode ser explicitado de uma forma mais dinâmica, divertida e prazerosa, tendo em vista que a maioria das crianças gostam dessa brincadeira.

No que diz respeito à metodologia de jogos, são uma forma divertida e educacional de explorar os conceitos físicos e que possibilita trabalhar a colaboração, companheirismo, dando aos alunos a oportunidade de experimentar simulações físicas realistas, desenvolvendo

habilidades cognitivas e despertando o interesse pela Física.

Nascimento e Nascimento (2012), corroboram com esse estudo ao dizerem que “O uso de jogos na educação é uma prática rica, que proporciona grandes efeitos frente às necessidades lúdicas, intelectuais e afetivas do ser humano. Os jogos estimulam a vida social e representam uma ótima e importante contribuição para a aprendizagem” (Nascimento; Nascimento, 2012, p. 202)

2.6.1 Tópicos de eletricidade estudados no 8º ano do ensino fundamental II

No transcorrer da disciplina de ciências, são pontuados alguns assuntos de física no ensino fundamental, como a eletricidade. O estudo ajuda os alunos a entender conceitos científicos fundamentais como carga elétrica campo elétrico e corrente elétrica buscando desenvolver no aprendiz habilidades de resolver problemas, como analisar circuitos elétricos e calcular correntes e tensão, buscando entender como funciona dispositivos elétricos comuns lâmpadas motores e computadores, enfatizando a importância da segurança elétrica e como prevenir acidentes. Trazendo um pensamento crítico e analise dados de forma eficaz. “Dentro da análise da eletricidade existem diferentes tipos de materiais elétricos em nosso planeta, mas nem todos eles são bons condutores”, de acordo com Glickman (1980, p. 10).

Quando falamos de eletricidade para o ensino fundamental devemos ter em mente aos assuntos presentes no cotidiano dos alunos, para poder relacionar os conteúdos com a vivência, ao abordar a eletricidade dentro da sala de aula não podemos deixar de fora a importância da utilização da eletricidade, que se apresenta de diferentes formas na natureza. A eletricidade está presente praticamente em todos os setores das nossas atividades. Graça a ela podemos hoje ter um grande avanço como energia mecânica, energia térmica, energia nuclear, energia elétrica, energia luminosa e energia magnética etc. A energia pode ser considerada a quantidade de trabalho que uma força pode realizar.

Essa energia pode estar armazenada em um sistema físico ou para deslocar um corpo, produzindo um movimento, o comportamento dos objetos usados é entendido atualmente, como manifestações de um fenômeno bastante presente na vida moderna, a eletricidade. No caso das atividades, dizemos que os corpos eletricidades estáticas, pois estavam eletrizados, com cargas em excesso, mas não em movimento. A parte do conteúdo no fundamental II na disciplina de ciências que foca no ensino da física proporciona o primeiro contado com os estudos da eletricidade estática que é a eletrostática assim o aluno começa a entender a importância da eletricidade na sua vida.

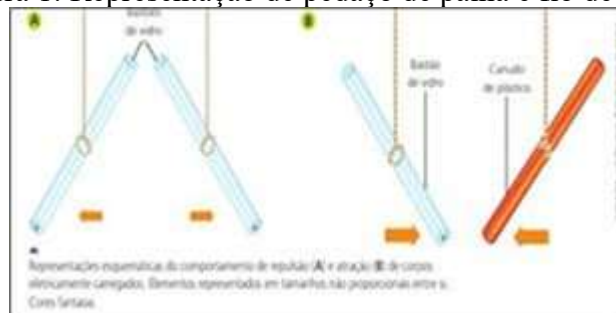
O princípio para entender esse fenômeno é observar, quando as cargas em excesso estão em

movimentos, temos a eletricidades dinâmica, a eletrodinâmica.

2.6.2 Eletricidade

Os fenômenos elétricos são comuns em nosso dia a dia, por isso é importante entendê-los. Sem os conhecimentos que temos seria impossível ter a maioria dos aparelhos elétricos, essas descobertas se referem ao comportamento apresentado por algumas matérias que ao serem atritados em determinadas condições passavam a sofrer atração e repulsão esse fenômeno já era observado desde a antiguidade pelo filósofo Tales de Mileto, como mostra a Figura 1, um experimento feito com observavam um âmbar que atraia pequenos pedaços de palha e fio de cobre ou pequenas penas após ser friccionado em pele de animais.

Figura 1: Representação de pedaço de palha e fio de cobre



Fonte: Bonjorno (2016, p.25).

O âmbar é uma resina fóssil endurecida produzida por pinheiros que existiam a milhões de anos, o nome dado ao fenômeno observado foi atração elétrica:

- Corpos com cargas iguais sofre repulsão: é o que ocorre entre os dois bastões de vidro ou dois canudos de plástico atritado contra o tecido.
- Corpos com cargas elétricas opostas sofrem atração: é o caso do bastão de vidro e do
- Canudo de plástico, atritado contra o tecido. Os corpos nessa situação são capazes de atrair ou repelir eletricamente outros corpos, são eletrizados ou eletricamente carregados.

No núcleo do átomo encontram-se os prótons e os neutros, e os elétrons orbitam ao redor do núcleo. Nos átomos das substâncias que formam um corpo não eletrizado, prótons e elétrons são encontrados em mesma quantidade, de maneira que o corpo, nessa condição, possui carga elétrica nula, ou neutra.

[...] Toda a matéria é formada por átomos. Cada átomo tem um núcleo muito compacto com dois tipos de partículas, prótons e nêutrons, rodeado por uma nuvem eletrônica extensa,

formada por outro tipo de partículas muito mais pequenas, os elétrons. Entre dois prótons ou dois elétrons atua uma força repulsiva chamada força elétrica. Entre um próton e um elétron atua também uma força elétrica, mas atrativa. A intensidade da força entre dois prótons, dois elétrons ou um elétron e um próton é a mesma, se a distância entre as partículas é igual nos 3 casos. Nos nêutrons as outras partículas não exercem nunca nenhuma força elétrica (Glickman, 1980, p. 10).

2.6.3 Cargas elétricas, condutores e maus condutores

Os materiais bons condutores de eletricidade são todos aqueles onde o elétron mais externo dos átomos consegue libertar-se do átomo e deslocar-se livremente pelo material; existe assim uma "nuvem densa" de elétrons livres (elétrons de condução), com densidade constante se o material for homogêneo. Esse tipo de material é designado de condutor. “Um material que não seja condutor é definido como isolante; dentro de um isolador, as cargas elétricas não se podem deslocar livremente” (Gewandsznajder 2022, p. 667)

Quando um material é friccionado com outro, como um balão de festa que foi atritado pela flanela, um deles (no caso, o balão) passa a ser portador de cargas elétricas negativas e outro (a flanela), de carga elétrica positiva. Para realizar a Eletrização por atrito e contato como mostra a Figura 2. A atração do balão de festa pela flanela é resultado da eletrização desses dois objetos. O balão fica com cargas elétricas negativas e a flanela positiva, o que gera uma força de atração elétrica. Já na eletrização por atrito, os corpos adquirem cargas de mesmo valor, mais de sinal contrário.

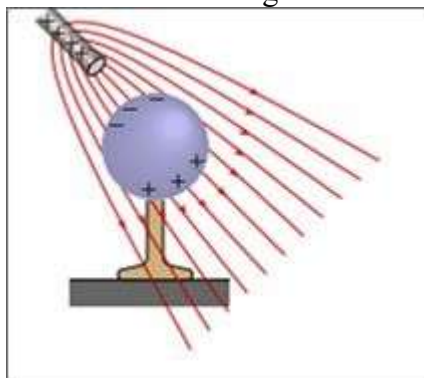
Figura 2: Eletrização por atrito e contato.



Fonte: Gewandsznajder (2022, p.667)

A Figura 3 mostra uma barra com carga positiva, colocada na proximidade de uma esfera condutora montada num suporte isolador; a nuvem eletrônica de condução na esfera aproxima-se da barra, deixando carga positiva na região mais afastada da barra e a mesma quantidade de carga negativa na região mais próxima da barra. Se o suporte não fosse isolador, entravam no condutor elétrons do suporte e as cargas positivas indicadas na Figura desapareciam.

Figura 3: Efeito de uma barra com carga sobre uma esfera condutora.



Fonte: Gewandsznajder (2022, p.11)

Se a barra tivesse carga negativa, em vez de positiva, as posições das cargas positivas e negativas na esfera seriam trocadas. Uma vez acumuladas cargas de sinais opostos nos extremos da esfera, o campo elétrico total dentro da esfera é nulo; como tal, as linhas de campo não penetram na esfera e os elétrons de condução dentro da esfera não sentem qualquer força elétrica. Nos dois casos (barra com carga positiva ou negativa), as cargas na superfície da esfera mais próxima da barra são atraídas para a barra e essa atração é maior do que a repulsão sobre as cargas na superfície mais afastada da barra. Assim, qualquer objeto externo com carga de qualquer sinal produz sempre uma força atrativa nos condutores com carga total nula.

2.6.4 Corrente elétrica

A corrente elétrica é o fluxo das cargas de condução dentro de um material. A intensidade da corrente é a taxa de transferência da carga, através de uma seção, por unidade de tempo. A fórmula matemática da corrente elétrica pode ser visualizada abaixo.

$$I = \frac{dQ}{dt} \quad (1)$$

Já a resistência elétrica é o oposto da corrente elétrica, é caracterizada como a capacidade de um material se opor a corrente elétrica. A resistência elétrica pode ser calculada através da primeira Lei de Ohm, esta, por sua vez, leva em consideração que, para um condutor mantido a temperatura constante, a razão entre a tensão (V) entre dois pontos e a corrente elétrica. Essa constante é denominada de resistência elétrica (R).

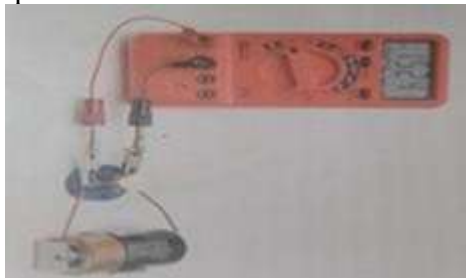
$$R = \frac{V}{I} \quad (2)$$

A partir dos conteúdos trabalhados na sala de aula como: corpos eletrizados, diferenciar corpos com materiais isolantes, eletricidade, circuito, potencia, gasto e consumo de energia.

2.6.5 Diferencia de potencial elétrico

As cargas elétricas por causa do que chamamos de diferencia de potencial, ou seja. DDP. Medida através de um aparelho representado na Figura 4 que apresenta a diferencia de potencial elétrico é chamado também de tensão elétrica (voltagem) a tensão elétrica é representada pela letra U. ela é medida em volts (V) por meio de aparelhos chamado voltímetros ou multímetros.

Figura 4: Aparelhos chamado voltímetros ou multímetros.



Fonte: Gewandsznajder (2022, p. 208)

A tensão elétrica indica a quantidade de energia fornecida pela fonte (pilhas, baterias ou tomadas) para movimentar as cargas elétrica no condutor e gerar uma corrente elétrica. As baterias também são carregadas com energia elétrica. Ao conectar o carregador na tomada ele recebe corrente alternada e a converte em corrente continua. Algumas dessas podem ser recarregadas um número limitado de vezes.

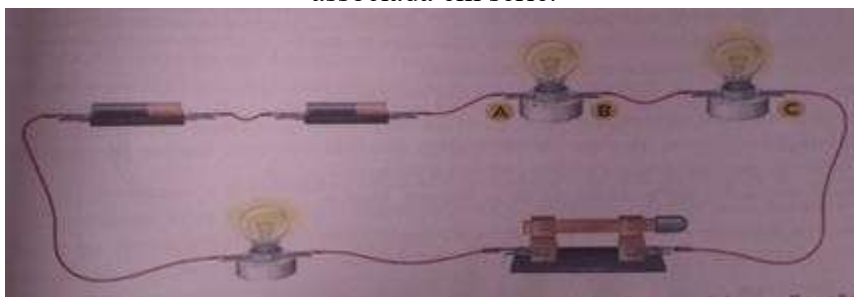
2.6.6 Resistência elétrica

Como vimos anteriormente, os metais são bons condutores de eletricidade, enquanto plástico, madeira e outros metais não são. O cobre, por exemplo é considerado um bom condutor porque permite a movimentação das cargas elétricas com grande facilidade quando submetido a uma diferença de potencial elétrico. O grau de dificuldade que o material oferece a passagem da corrente elétrica é chamada resistência elétrica, que, além da variação com o tipo de materiais, por exemplo o cobre é menor do que o do alumínio, varia de acordo com o comprimento do fio condutor e sua espessura, quanto maior o comprimento, maior resistência elétrica, e quanto maior a espessura do fio menor a resistência elétrica. A unidade de medida da resistência elétrica é o ohm, cujo símbolo é a letra grega Ômega (Ω). A representação pela expressão é $U = R \cdot I$ (Gewandsznajder, 2022, p. 2010).

2.6.7 Associação em série e em paralelo

Associação em série de geradores como a pilha permite obter uma tensão maior equivalente a soma das tensões de cada pilha. Essa ligação entre o polo positivo de uma pilha e o polo negativo de outra permite que a mesma intensidade de corrente passa por todas as pilhas conectadas. Na Figura 5 você vê um circuito elétrico com duas pilhas e duas lâmpadas, as duas pilhas estão ligadas entre si, com o polo negativo de uma conectada ao polo positivo da outra, a tensão de cada pilha é de 1,5 V, e a união das duas fornece uma tensão de 3,0 V.

Figura 5: Circuito de corrente contínua com duas pilhas ligada por fio condutor a duas lâmpadas associada em série.

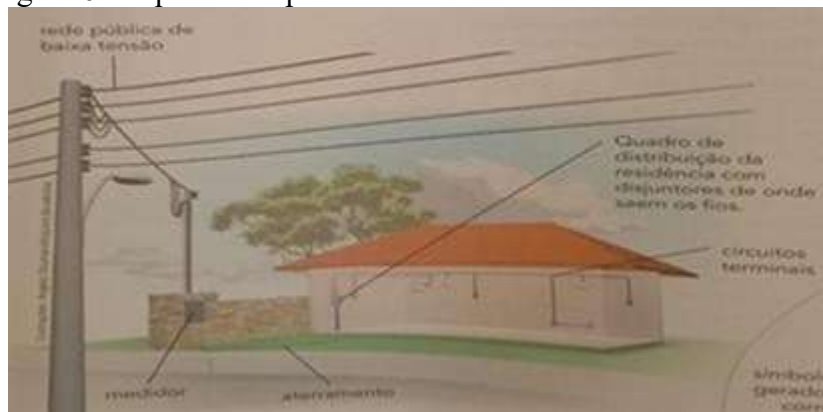


Fonte: Gewandsznajder (2022, p. 211)

As duas lâmpadas e as pilhas formam uma associação em série ou ligação, em série há somente um caminho para a corrente elétrica percorrer, e os componentes do circuito divide proporcionalmente a diferença de potencial oferecida pela pilha, baterias ou tomadas no circuito representado, a tensão entre as terminais da associação os pontos A e C é a soma das tensões entre cada lâmpada $U_{ac} = U_{ab} + U_{bc}$, uma característica importante das ligações em série é que a intensidade da corrente elétrica que passa por todos os componentes da associação é a mesma (Gewandsznajder, 2022, p. 211).

Na associação em paralelo se uma das lâmpadas queimar, as demais continuam acessas, pois, um circuito fechado é independentemente formado por outra lâmpada, e a corrente continua a circular. As associações em paralelo são as mais frequentes em nosso dia a dia, nas residências nas fábricas no comércio na iluminação pública e nos veículos, afinal, esse tipo de associação permite que cada aparelho elétrico do ambiente, por exemplo: lâmpada, máquina e rádio, funcione de forma independente sobre a mesma tensão elétrica como mostra a Figura 6, na qual apresenta um esquema simplificado de um circuito elétrico residencial.

Figura 6: Esquema simplificado de um circuito elétrica residencial.



Fonte: Gewandsznajder (2022, p. 213)

Observe que “a instalação elétrica é protegida por disjuntores. Como veremos adiante, eles funcionam como interruptores automáticos que detectam picos de corrente, interrompendo-a rapidamente. Há também disjuntores que previnem sobrecargas elétricas que podem danificar a instalação elétrica, evitando acidentes.” (Gewandsznajder, 2022, p.213).

2.7 O ensino de eletricidade para o ensino fundamental

Pensando nas dificuldades que a maioria dos adolescentes apresentam no Ensino Médio em relação a aprendizagem de conceitos de física as introduções de conceitos específicos dessa área já nos primeiros anos do Ensino Fundamental poderiam minimizar essas dificuldades.

No entanto, a apresentação de conceitos de física no Ensino Fundamental aparece englobados dentro da disciplina de ciências, que é lecionada por um professor de biologia, que em geral, não possui formação adequada no ensino de física, que por falta de domínio, deixam para trás a apresentação de alguns conteúdos.

Schroeder (2007) discorre que tornar as aulas de física como regra, e não como exceção, nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental, pode contribuir significativamente na melhoria da qualidade do ensino aprendido de Ciências que se oferece as crianças nas escolas brasileiras. O autor enfatiza ainda, a importância de o professor ter habilidades necessárias para trabalhar os conteúdos programados para os anos iniciais.

O tema “eletricidade” atende satisfatoriamente essas três condições exposta pelo autor, tendo em vista, este conteúdo está presente no cotidiano do aluno. Entretanto, consideramos que não basta a inclusão de conceitos físicos e fenômenos nos currículos escolares; torna-se necessária a anexação, na prática pedagógica, de atividades que estimulem o estudante a construir e associar tais conhecimentos e que o induza a gostar e procurar discutir os conteúdos de

física.

De acordo com Bento (2022, p. 18), o ensino de Ciências deve começar nos primeiros anos da escolaridade, mas a abordagem inicial dos conteúdos científicos deve ser feita de forma exploratória, conectada ao que os aprendizes conhecem do seu cotidiano e de maneira a iniciar a sistematização desses saberes e experiências vivenciais no seu dia a dia para permitir que a aprendizagens mais complexas posteriormente tenha maior exerto.

2.8 Revisão da literatura

A presente seção é destinada para fazer uma revisão da literatura sobre como o tema eletricidade tem sido trabalhado nos anos finais do ensino fundamental. Para isso foi realizada uma busca no Portal de Periódicos da Capes (<https://www-periodicos-capes-gov-br.ez12.periodicos.capes.gov.br/>), e em seguida no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>), como o termo “eletricidade para o ensino fundamental”. No portal de periódicos da Capes foram encontrados 26 resultados, após a leitura dos títulos, resumos e palavras chaves foram selecionados os trabalhos listados no Quadro 2 para análise. O critério para escolha desses trabalhos foi de se relacionar ao ensino do tema de eletricidade para alunos do 6º ou 9º ano do fundamental.

Quadro 2: Relação dos artigos selecionados para análise.

Título	Revista	Referência
Gerador trifásico de baixo custo para o ensino de Física	Revista Brasileira de Ensino de Física	Azevedo et al. (2017)
A importância da Física nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental	Revista Brasileira de Ensino de Física	Schroeder (2007)
Potência e força eletromotriz em um gerador didático de corrente alternada	Revista Brasileira de Ensino de Física	Alves et al. (2020)
Sequência de ensino investigativa para o estudo de eletricidade no Ensino Fundamental: atividades experimentais e jogos lúdicos	Portal eduCAPES – Universidade Federal Fluminense (MNPEF)	Huguenin, Bemfeito e Sasseron (2020)
Sequência Didática no Ensino da Eletricidade: circuito série e paralelo na sala de aula invertida	Portal eduCAPES – Universidade do Grande Rio	Ruiz e Oliveira (2023)
Guia didático para ensino de eletricidade básica através da robótica para o Fundamental I: 1º ao 5º ano	Portal eduCAPES – Universidade	Silva e Santos

	Federal do Acre	(2023)
Ensino de eletricidade no Ensino Fundamental: lições a partir de teses e dissertações acadêmicas	Caderno Intersaberes	Tokuda e Marques (2022)

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do resultado da pesquisa.

No Portal de Teses e Dissertações da CAPES, utilizando o descritor “eletricidade para o ensino fundamental”, foram aplicados filtros nas áreas de conhecimento Física; Ensino de Ciências e Matemática; e Ensino, sendo localizadas 22 dissertações relacionadas à temática investigada. Posteriormente, realizou-se a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos identificados, com o objetivo de verificar a aproximação das produções acadêmicas com o objeto de estudo desta pesquisa.

Para a composição do levantamento bibliográfico, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão. Como critérios de inclusão, foram considerados trabalhos que apresentassem discussões relacionadas ao ensino de Física e eletricidade na Educação Básica, incluindo propostas didáticas, sequências de ensino, atividades experimentais, metodologias investigativas, recursos tecnológicos ou estratégias pedagógicas voltadas à aprendizagem dos conceitos científicos relacionados à eletricidade.

Como critérios de exclusão, foram desconsiderados os trabalhos que não apresentavam relação direta com o ensino de eletricidade ou com os processos de ensino e aprendizagem; pesquisas direcionadas exclusivamente ao Ensino Superior, formação técnica ou áreas sem vínculo com a Educação Básica, estudos voltados apenas aos aspectos teóricos e técnicos da eletricidade, sem abordagem pedagógica e produções que não apresentavam aproximação com os objetivos desta investigação.

Após a aplicação dos critérios estabelecidos e a análise dos títulos, resumos e palavras-chave, foram selecionados os trabalhos apresentados no Quadro 3, os quais compõem o levantamento bibliográfico desta pesquisa. As produções analisadas apresentam diferentes estratégias relacionadas ao ensino de Física e eletricidade, destacando o uso de atividades experimentais, metodologias investigativas, recursos tecnológicos e propostas didáticas como possibilidades para favorecer a aprendizagem dos conceitos científicos e aproximar os conteúdos escolares das situações vivenciadas pelos estudantes.

Quadro 3: Relação das dissertações selecionadas para análise.

Título	Instituição	Referência
Sequência de ensino investigativa para o estudo de eletricidade no Ensino Fundamental: atividades experimentais e jogos lúdicos	Universidade Federal Fluminense (MNPEF)	Huguenin, Bemfeito e Sasseron (2020)
Sequência Didática no Ensino da Eletricidade: circuito série e paralelo na sala de aula invertida	Universidade do Grande Rio	Ruiz e Oliveira (2023)

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do resultado da pesquisa.

Os trabalhos selecionados apresentam diferentes abordagens para o ensino de Física e, em especial, para o ensino de eletricidade na Educação Básica, destacando a utilização de metodologias que buscam promover uma aprendizagem que favorece a compreensão dos conceitos científicos a partir de situações reais. De modo geral, essas produções demonstram uma preocupação em superar práticas baseadas apenas na exposição de conceitos, aproximando os conteúdos científicos da realidade dos estudantes por meio da experimentação, investigação e uso de recursos didáticos diversificados.

Entre os estudos analisados, destaca-se o trabalho de Huguenin, Bemfeito e Sasseron (2020), que propõe uma sequência de ensino investigativa para o estudo da eletricidade no Ensino Fundamental, fundamentada em atividades experimentais e jogos didáticos. Os autores buscaram favorecer a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, estimulando a formulação de hipóteses, a resolução de problemas e a discussão coletiva dos conceitos científicos. Os resultados indicaram maior envolvimento dos alunos durante as atividades e melhor compreensão dos conteúdos relacionados à eletricidade.

De maneira semelhante, Ruiz e Oliveira (2023) desenvolveram uma sequência didática sobre circuitos elétricos em série e em paralelo, utilizando a metodologia da sala de aula invertida. A proposta teve como objetivo ampliar a autonomia dos estudantes e tornar o processo de aprendizagem mais participativo. Os autores observaram que a combinação entre momentos de estudo prévio e atividades práticas favoreceu a compreensão dos conceitos e estimulou a participação dos alunos durante as aulas.

Também voltado ao desenvolvimento de recursos pedagógicos, o trabalho de Silva e Santos (2023) apresenta um guia didático para o ensino de eletricidade básica por meio da robótica educacional. Embora destinado ao Ensino Fundamental I, o estudo evidencia o potencial dos recursos

tecnológicos na promoção da aprendizagem, mostrando que a construção e manipulação de protótipos despertam o interesse dos estudantes e contribuem para a compreensão de conceitos científicos de forma concreta e interdisciplinar.

Diferentemente dos trabalhos anteriores, Tokuda e Marques (2022) realizaram uma análise de teses e dissertações sobre o ensino de eletricidade no Ensino Fundamental. O estudo permitiu identificar tendências nas pesquisas desenvolvidas na área, evidenciando a predominância de metodologias baseadas em atividades experimentais, sequências didáticas, contextualização dos conteúdos e estratégias investigativas. Os autores ressaltam que essas abordagens favorecem uma aprendizagem mais significativa, aproximando os conceitos científicos das experiências cotidianas dos estudantes.

Os demais trabalhos analisados também oferecem contribuições relevantes. Azevedo et al. (2017) e Alves et al. (2020) apresentam propostas de construção e utilização de dispositivos experimentais para o ensino de conceitos relacionados à eletricidade, evidenciando a importância da experimentação como estratégia para facilitar a compreensão dos fenômenos físicos. Schroeder (2007) destaca a necessidade da inserção da Física desde os primeiros anos da escolarização, defendendo que o contato precoce com conceitos científicos contribui para o desenvolvimento do pensamento investigativo. Já Braga et al. (2024), embora trate de Física de Partículas, demonstra o potencial da Cultura Maker e da utilização de tecnologias digitais na construção de ambientes de aprendizagem mais participativos, aspecto que também pode inspirar propostas para o ensino de eletricidade.

Ao estabelecer um diálogo entre as produções analisadas e a sequência didática desenvolvida nesta pesquisa, observa-se um alinhamento entre as propostas pedagógicas, especialmente no que se refere à valorização de abordagens pedagógicas que privilegiam a experimentação, a investigação e a contextualização dos conteúdos, favorecendo uma aprendizagem mais significativa dos conceitos de eletricidade. Assim como nos trabalhos analisados, a proposta "O que a eletricidade tem a ver comigo?" foi estruturada com o propósito de aproximar os conceitos de eletricidade da realidade dos estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, explorando situações presentes no cotidiano, como o uso de aparelhos elétricos, o consumo de energia, os circuitos elétricos e as práticas de segurança. A sequência didática contemplou momentos de investigação, atividades práticas, resolução de problemas, discussões em grupo e organização dos conhecimentos, favorecendo a participação ativa dos alunos e o desenvolvimento da compreensão dos conceitos científicos relacionados à eletricidade.

Dessa forma, a proposta apresentada nesta dissertação amplia as contribuições identificadas na literatura ao reunir diferentes estratégias didáticas em uma sequência relacionada ao cotidiano dos

estudantes para os anos finais do Ensino Fundamental, buscando desenvolver não apenas a compreensão dos conceitos de eletricidade, mas também a capacidade dos estudantes de relacionar esses conhecimentos às situações vivenciadas em seu cotidiano e de adotar uma postura mais crítica diante do uso da energia elétrica.

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada será a Coleta de dados com abordagem qualitativa. O público-alvo desta pesquisa são alunos do 8º ano do Ensino fundamental e tem como principal objetivo demonstrar aos alunos do 8º ano do ensino fundamental II da escola Djalma Teles Galdino que atende alunos tanto do fundamental I fundamental II localizada no município de rio branco, o trabalho foi desenvolvido na turma de 8º ano no período da tarde com o objetivo de desenvolver a conscientização do uso da eletricidade de maneira consciente e segura. Tanto ocasionados nas brincadeiras de empinar pipas nas proximidades de redes elétricas, como, a utilização da eletricidade de maneira segura visando diferenciar corpos bons e maus condutores de eletricidade, tendo como superpostos conteúdos de física dentro da disciplina de ciências.

De acordo com as palavras de Gil:

A pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas (Gil, 2008, p. 67).

Além disso, a abordagem será qualitativa a qual visa resultados objetivos, com análise de números e subjetivos com análise de respostas dissertativas. Para os autores abaixo relacionados, esta abordagem significa:

O pesquisador busca universais concretos alcançados através do estudo profundo de casos particulares e da comparação desse caso com outros estudados também com grande profundidade. Através de uma narrativa detalhada, o pesquisador busca credibilidade para seus modelos interpretativos (Godoy, 1995).

Uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos a suas ações em uma realidade socialmente construída, através de observação participativa, isto é, o pesquisador fica imerso no fenômeno de interesse. Os dados obtidos por meio dessa participação ativa são de natureza qualitativa e analisados correspondentemente. As hipóteses são geradas durante o processo investigativo.

3.1 Sequência didática

O planejamento da sequência didática (Quadro 4) teve duração de 4 aulas, compostas de aulas expositivas, teóricas, experimentais e jogos, utilizando materiais de baixo custo, abordando os seguintes temas: eletricidade, corrente elétrica, diferença de potencial e circuito elétrico. Inclui

atividades em sala de aula para analisar e debater o consumo de energia residencial e comparar com o valor descrito na conta de luz. Tendo em vista que a aplicação do conhecimento será dada através do método de intervenção da sala de aula investida.

Quadro 4: Resumo da sequência didática proposta.

Aula (Tempo)	Proposta de ensino	Recursos	Conteúdo
1º (60min)	Problematização; Leitura investigativa; Debate; Atividade investigativa.	Reportagens; Experimento eletrostática.	Eletrização dos corpos; Materiais isolante e condutores.
2º (60min)	Organização do conhecimento (Aula invertida).	Discussão sobre o Texto de aprofundamento estudado em casa.	Eletricidade; Corrente elétrica; Diferença de potencial; Circuito elétrico; Conceitos de potência e consumo;
3º (60min)	Aplicação do conhecimento (Aula no laboratório de informática da escola).	Atividade de análise do consumo residencial dos estudantes; Apresentação da conta de luz da escola; Discursão sobre como diminuir o consumo de energia.	Eletricidade; Consumo de energia.
4º (60min)	Aplicação do conhecimento (Jogo consumo consciente).	Em grupo de até 5 pessoas, jogo Consumo consciente, dado, cartas.	Eletricidade; Consumo de energia.

Fonte: Elaborado pela autora.

A primeira aula teve por objetivo introduzir, problematizar e debater em sala de aula os cuidados que se deve ter com a eletricidade a partir da brincadeira de empinar pipa, levando questões motivadoras instigando os alunos a pensarem na problemática: Posso soltar pipa onde eu quiser? Para isso, algumas perguntas norteadoras podem ser realizadas, como: Vocês já empinaram pipa ou conhecem alguém que empina? Qual o local que vocês acham ideal para brincarem de empinar pipa? O que vocês acham sobre essa brincadeira? Vocês acham essa brincadeira segura? Quais seriam os riscos associados a essa brincadeira? Será que eu posso tomar um choque empinando pipa? É interessante que o professor comente sobre os riscos de soltar pipa próximo a rede elétrica.

Após os questionamentos iniciais, a turma será dividida em grupos de até 5 pessoas, sendo disponibilizados diferentes reportagens para cada grupo abordando o tema Eletricidade, focando alguns acidentes ocorridos no Estado do Acre, salientando o risco de empinar pipa em locais inadequados, bem como outras situações ocorridas no estado que envolveram a eletricidade, explicando conceitos como: Eletrização dos corpos; Materiais isolantes e condutores, tendo como

foco a teoria aliada ao cotidiano para que o aluno ao final, da explicação, consiga retomar as questões motivadoras e respondê-las adequadamente.

Com o objetivo de instigar a curiosidade dos estudantes sobre o conceito de energia eletrostática, foi uma atividade investigativa com o uso de uma lata de refrigerante vazia, um pedaço de cano PVC e uma bexiga de ar cheia. Com a turma dividida em grupos, os estudantes serão desafiados a duas situações diferentes, na primeira cada grupo receberá uma latinha de refrigerante vazia e cada integrante uma bexiga para encher de ar. O desafio é: Como movimentar a latinha de refrigerante numa superfície plana sem encostar nela apenas aproximando da lata uma bexiga cheia? Neste momento, os estudantes serão estimulados a resolver o desafio, construindo hipóteses e testando-as para buscar resolvê-lo sendo que o professor deverá atuar como mediador.

Após os estudantes resolverem o 1º desafio, ainda em grupo, eles serão colocados em uma situação diferente, na qual receberão pedaço de cano de PVC e deverão tentar movimentá-la. O desafio é: É possível movimentar o cano de PVC numa superfície plana sem encostar nela apenas aproximando a bexiga cheia? Neste momento, eles deverão perceber que as matérias diferentes têm respostas diferentes ao mesmo procedimento. Ao final dos dois primeiros desafios, para toda sala, será proposta uma roda de conversa apontando os seguintes questionamentos: Por que a latinha se movimentou na 1ª situação? E na segunda não se movimentou da mesma forma? O professor deverá instigar os alunos a chegarem ao conceito de energia eletrostática produzida através do atrito do balão, que consegue atrair a latinha de modo que os alunos tenham a percepção de que ela responde melhor se comparado com a energia eletrostática no cano de PVC, os quais deverão chegar ao conceito de materiais condutores e isolantes.

A roda de conversa foi finalizada com as seguintes questões: É possível estabelecer algum paralelo com a brincadeira de empinar pipa? A linha da pipa pode se tornar um condutor e você levar uma descarga elétrica? Em seguida, foi exposto um vídeo: “Irmãos morrem com descarga elétrica após linha da pipa cortar fiação”, voltando a atenção dos alunos para problemática em estudo e dos riscos de soltar pipa próxima a fiação elétrica.

Ao final da primeira aula foi solicitado aos alunos que estudem o material sobre Eletricidade, Corrente Elétrica, Diferença De Potencial e Circuito Elétrico em casa para ser discutido na aula seguinte. Os alunos deverão ainda realizar o experimento durante os estudos em casa que demonstram a funcionalidade da eletricidade em seu cotidiano demonstrar como funciona a Eletricidade no nosso cotidiano.

Na segunda aula foi realizada a sala de aula invertida sobre o material estudado em casa, como etapa de aprofundamento teórico, onde foram desenvolvidos conteúdos envolvendo eletricidade, corrente elétrica, diferença de potencial e circuito elétrico de forma a ser possível compreender a leitura do material em casa. Para início das discussões alguns questionamentos foram levantados como: O que é Eletricidade? Para que serve os fios de energia que liga um poste a outro? Quais as diferenças de um material condutor para um isolante? Quais os perigos de um curto-circuito? Durante a aula, foi explicado aos alunos que um circuito elétrico é composto de elementos conectados que permitem o funcionamento perfeito de um dispositivo elétrico e que em circuito elétrico fechado, passa a corrente elétrica, movimento ordenado de elétrons, pelos dispositivos que compõem o circuito.

Essa aula incluiu ainda trabalhar a atividade de aprofundamento teórico para explicar os conceitos de Potência e consumo, esta etapa foi finalizada com orientações sobre o texto de aprofundamento e a atividade a ser realizada em casa.

Essa atividade de análise do consumo residencial propõe que os alunos utilizando materiais de pesquisa, como livros e internet, avaliem o consumo de energia da casa em que moram. Foi disponibilizada a fórmula Matemática e as respectivas potências após explicação e exemplificação, os alunos receberam orientações para realização da atividade para casa, realizaram o preenchimento da planilha de verificação de consumo de energia elétrica residencial como tarefa para casa, para posterior discussão dos dados coletados em sala de aula e trazer a conta de luz na aula seguinte.

A terceira aula foi realizada no laboratório de informática, foram retomadas as atividades propostas da aula anterior iniciando com um debate sobre o consumo de energia em casa. Os alunos apresentaram tabelas preenchidas, as principais dúvidas de preenchimento e se o valor calculado se aproximou do valor da conta de luz.

Após o debate sobre consumo de energia elétrica residencial e vivência das aulas anteriores que demonstram a funcionalidade da eletricidade em seu cotidiano, o professor investigou com os alunos sobre qual seria o consumo da escola mensal e apresentar a conta de luz da escola. Após uma discussão sobre o gasto com a conta de luz, os alunos foram indagados a pensarem em formas práticas de economizar energia em casa com vista a diminuir o consumo de energia em sua residência e se tais formas praticas podem também ser adotadas na escola para obter o mesmo fim.

E a quarta aula foi reservada para aplicação do “Jogo consumo consciente” na turma. Ao final da atividade foi discutido com a turma toda as dificuldades do jogo e as conclusões sobre

qual o melhor consumo de energia residencial que podemos adotar.

A problematização foi proposta no tema “O que a eletricidade tem a ver comigo?” Com questionamentos e leitura em grupo e debate com a sala toda sobre as reportagens disponibilizadas (Quadro 5).

Quadro 5: Títulos das reportagens utilizados na etapa de problematização inicial. Reportagem na íntegra disponível no produto educacional no Anexo.

Título da Reportagem	Link de acesso
Incidentes com pipas deixaram mais de 20 mil moradores do AC sem energia elétrica em 2023	https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2023/07/13/incidentes-com-pipas-deixaram-mais-de-20-mil-moradores-do-ac-sem-energia-eletrica-em-2023.ghtml
Pipa na rede elétrica deixa milhares sem luz no Acre	https://acreagora.com/2023/07/12/alerta-quase-23-mil-pessoas-ficaram-sem-energia-por-conta-de-pipa-na-rede-eletrica-no-acre/
Prática de soltar pipa tira o sono de moradores do Adalberto Sena	https://ac24horas.com/2020/06/01/pratica-de-soltar-pipa-tira-o-sono-de-moradores-do-adalberto-sena/
Soltar pipa tem legislação e recomendações que garantem segurança da atividade	https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2024/03/23/soltar-pipa-tem-legislacao-e-recomendacoes-que-garantem-seguranca-da-atividade/#:~:text=%C3%89%20o%20caso%20da%20Lei,de%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20como%20linhas%20cortantes.
Câmara debate a prática de soltar pipas em espaço público na Capital	https://www.riobranco.ac.leg.br/institucional/noticias/camara-debate-a-pratica-do-uso-de-pipa-em-espaco-publico-na-capital
Cabo de alta tensão cai em estrada e homem, cachorro e mais de 30 cabeças de gado morrem eletrocutados no AC	https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/cabo-de-alta-tensao-cai-em-estrada-e-homem-cachorro-e-mais-de-30-cabecas-de-gado-morrem-eletrocutados-no-ac.ghtml
Eletricista tem mãos e rosto queimados após descarga elétrica em Rio Branco	https://agazetadoacre.com/2023/03/noticias/policia/eletricista-tem-maos-e-rosto-queimados-apos-descarga-eletrica-em-rio-branco/
Choques elétricos causaram quase 600 mortes em 2022; especialistas orientam como se proteger	https://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2023/03/07/choques-eletricos-causaram-quase-600-mortes-em-2022-especialistas-orientam-como-se-proteger.ghtml
ABRACOPEL solta os dados mais recentes de acidentes de origem elétrica	https://abracopel.org/blog/noticias/abracopel-solta-os-dados-mais-recentes-de-acidentes-de-origem-eletrica/?doing_wp_cron=1712953246.2009520530700683593750

Fonte: Elaborado pela autora.

Esta etapa foi finalizada com a atividade investigativa e experimentação. A etapa seguinte

da organização do conhecimento foi realizada através de uma sala de aula invertida. E para finalizar os três momentos pedagógicos aplicou-se o conhecimento com a análise do consumo residencial dos estudantes em comparação com a conta de luz da residência, da escola e aplicação do jogo do consumo consciente.

Além disso, ao longo do trabalho foram levadas em consideração a temática de Paulo Freire que diz que,

A educação, segundo Freire, deveria passar necessariamente pelo reconhecimento da identidade cultural do aluno, sendo o diálogo a base de seu método. O conteúdo deveria estar de acordo com a realidade cultural do educando e com a qualidade da educação, medida pelo potencial de transformação do mundo (freire, 1989, p.15).

Diante do exposto, Paulo Freire propunha uma educação dialógica na qual o educador deveria ensinar não perdendo de vista a cultura do aluno apropriando-se principalmente do repertório linguístico da comunidade em estudo. Portanto, os jogos aqui apresentados como ferramentas metodológicas, não deveriam ser alheios ao conhecimento dos discentes, já que a identidade e a cultura do aluno devem se constituir um elemento imprescindível na base do ensino para garantir de fato uma aprendizagem exitosa e motivadora.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aplicação e resultados da sequência didática

A sequência didática com o tema “O que a eletricidade tem a ver comigo?” Foi aplicada em outubro de 2024, em uma turma com 30 alunos da 8ª série do fundamental II, na escola Djalma Teles Galdino localizada no município de Rio Branco/AC no bairro Jorge Lavocat, rua Primavera nº 111. No primeiro momento foi realizada a apresentação do produto educacional para a coordenadora e a professora, para que elas pudessem ter conhecimento das atividades a serem desenvolvidas e fornecer a autorização para aplicação. Inicialmente foi realizada a apresentação para turma da metodologia que seria desenvolvida e a proposta de ensino com o tema “O que a eletricidade tem a ver comigo?”. A pergunta para a problematização inicial: “Posso empinar pipa onde eu quiser?” Foi copiada no quadro e em seguida alguns alunos responderam que já tinham realizado a brincadeira sem se preocupar com o local, outros falaram que o melhor local seria em lugar aberto, como por exemplo num campo de futebol.

Em seguida, para despertar a curiosidade dos alunos, contextualizar a problemática e direcionar o foco da aprendizagem foi realizada uma roda de conversa com algumas perguntas norteadoras. Primeiramente, ao serem questionados se “Vocês já empinaram pipa ou conhecem alguém que empina?”, vários alunos relataram que já empinaram pipa ou conhecem alguém que empinou, levando a turma à conclusão de que a brincadeira de empinar pipa é uma atividade divertida, emocionante e que pode ser apreciada por pessoas de todas as idades.

A segunda pergunta foi “Qual o local que vocês acham ideal para brincarem de empinar pipa?”. Um grupo de alunos responderam que a brincadeira de soltar pipa faz parte do cotidiano deles e responderam que costumam soltar pipa em locais públicos, ruas onde existe fiação elétrica sem ter nenhuma preocupação. Em seguida, a professora perguntou “O que vocês acham sobre essa brincadeira?”, “Vocês acham essa brincadeira segura?”, “Quais seriam os riscos associados a essa brincadeira?” com a intenção de identificar se eles reconhecem algum tipo de perigo associado a ela. Para estes questionamentos os estudantes fizeram comentários apenas no sentido que acham a brincadeira bastante atrativa e divertida. Alguns indicaram apenas que seria segura, outros não sabiam, enquanto poucos indicaram que depende do local, e colocaram exemplos como corre atrás das linhas nas ruas sem preocupa com trânsito, pular muro, etc. Alguns responderam que usavam vidro e já teriam se cortado ou cortado outros ao correr sem prestar atenção. Após os relatos foi pedido que os eles relatassem suas respostas em uma folha que foi

entregue pelo professor com as perguntas, como mostra a Figura 7.

Figura 7: Resposta realizada pelos alunos sobre curiosidade.

AULA 1 PERGUNTAS NORTEADORAS:
GRUPO: 02
Posso soltar pipa onde eu quiser?
Não, pois pode prejudicar fios elétricos e pode machucar pessoas e animais.

Vocês já empinaram pipa ou conhecem alguém que empina?
Sim.

Qual o local que vocês acham ideal para brincarem de empinar pipa?
Lugares altos e sem fios elétricos.

O que vocês acham sobre essa brincadeira?
Uma brincadeira legal, mas muito perigosa.

Vocês acham essa brincadeira segura? Quão?
Não, pois muitas pessoas já morreram por conta dessa brincadeira.

Quais seriam os riscos associados a essa brincadeira?
Desmontes, cortes profundos e morte.

Será que eu posso tomar um choque empinando pipa?
Sim.

AULA 1 PERGUNTAS NORTEADORAS:
GRUPO: 05
Posso soltar pipa onde eu quiser?
Não, apenas em lugares adequados.

Vocês já empinaram pipa ou conhecem alguém que empina?
Sim, e também conheço quem empina pipa.

Qual o local que vocês acham ideal para brincarem de empinar pipa?
em um campo aberto, longe de fiações e veículos (motocicletas).

O que vocês acham sobre essa brincadeira?
muito boa, uma para distrair a mente.

Vocês acham essa brincadeira segura? Quão?
não é totalmente segura pois pode se cair.

Quais seriam os riscos associados a essa brincadeira?
choque elétrico, quedas de isenstilas, caídas com linha chilena ou tebor.

Será que eu posso tomar um choque empinando pipa?
obviamente que SIM.

AULA 1 PERGUNTAS NORTEADORAS:

GRUPO: 04

Posso saltar pipa onde eu quiser?

Não, só em lugares que não tenha carros muito e postes de luz.

Vocês já empinaram pipa ou conhecem alguém que empina?

Sim, conosco.

Qual o local que vocês acham ideal para brincarem de empinar pipa?

Áreas de Zung Rural e áreas desde que não um lugar bem aberto.

O que vocês acham sobre essa brincadeira?

Ela é muito divertida para quem brinca com seus amigos.

Vocês acham essa brincadeira segura? Quais?

Não, se ela fosse segura ela não teria instruções de como brincar.

Quais seriam os riscos associados a essa brincadeira?

Despedalar motocicletas, choque e atropelamento.

Será que eu posso tomar um choque empinando pipa?

Sim, se você tirar perto de postes você pode tomar choque.

AULA 1 PERGUNTAS NORTEADORAS:

GRUPO: 01

Posso saltar pipa onde eu quiser?

Não, em lugares muito movimentado e com rede elétrica é perigoso e tem risco de acidentes.

Vocês já empinaram pipa ou conhecem alguém que empina?

Sim, já empinamos.

Qual o local que vocês acham ideal para brincarem de empinar pipa?

Em locais apartados, principalmente das redes elétricas, de exemplo um campo, terreno.

O que vocês acham sobre essa brincadeira?

Para alguns é divertido mas também é perigoso.

Vocês acham essa brincadeira segura? Quais?

Não, porque pode engancha nos fios e algumas linhas de cerol pode cortar.

Quais seriam os riscos associados a essa brincadeira?

Perimentos por causa da linha com cerol e fios elétricos.

Será que eu posso tomar um choque empinando pipa?

Sim, quando engancha nos fios e não se afasta da linha.

Fonte: Acervo da autora, 2024.

Observou-se nos comentários e nas respostas que os alunos abordaram a questão da desatenção com os acontecimentos ao redor durante a brincadeira. Neste ponto, embora estivessem pensando em acidentes de trânsito ou em quedas ao correr atrás da pipa, a desatenção aos acontecimentos ao redor pode gerar acidentes sérios como machucar gravemente pessoas com a linha com cerol¹. Por último foi perguntado “Será que eu posso tomar um choque empinando pipa?”. Alguns relataram que já tinham visto alguns acidentes relacionados a fiação elétrica. Neste ponto, a docente comentou que se houver o contato entre a linha com cerol e os fios elétricos pode resultar em uma descarga, e a pessoa ser eletrocutada.

Após os questionamentos iniciais, a turma foi dividida em grupo de cinco pessoas, onde foram disponibilizadas diferentes reportagens para cada grupo abordando o tema eletricidade, tais reportagens tinham como foco alguns acidentes ocorridos no estado do Acre, destacando o risco de soltar pipa em locais inadequados, como também outras situações ocorridas no estado que envolveram o tema e eletricidade.

Cada grupo teve 10 minutos para realizar a leitura investigativa, após a leitura foram disponibilizados quinze minutos para realização dos debates, como mostra a Figura 8; onde cada grupo apresentou suas opiniões referente as reportagens. Em seguida, foi colocado no quadro algumas perguntas relacionadas para serem debatidos, respectivamente nos grupos: 1. Qual assunto em comum nos textos apresentado? 2. A eletricidade é perigosa? 3. Mais o que acontece para ele nos oferece risco? 4. Afinal, de onde vem e qual o conceito de eletricidade?

Figura 8: Momento do debate e reflexão sobre as perguntas colocadas no quadro.



Fonte: Acervo da autora, 2024.

Foi observado grande empenho dos alunos para realização das atividades, gerando curiosidade sobre o assunto, além de relatos de alguns acidentes que alguns estudantes já presenciaram. Após a leitura das reportagens disponibilizadas pelo professor, cada grupo relatou

¹ Também conhecida como linha chilena, uma mistura de cola de sapateiro com vidro moído (ou limalha de ferro ou pó de quartzo) que quando é aplicada em linhas de pipas elas se tornam cortantes, com o objetivo recreativo de cortar as linhas de outras pipas no ar.

seu entendimento sobre o acontecido descrito no texto, no qual cada grupo deveria se posicionar para relatar os ascendentes o que poderiam ter evitado o acidente relacionado, com dicas de prevenções e cuidados no seu cotidiano. Na oportunidade sugeriram alguns relatos vivenciados pelos alunos que são descritos a seguir.

O aluno A informou que durante uma brincadeira juntamente com alguns amigos, presenciou o colega se ferindo com a linha da pipa. Em outro relato, o aluno B informou que ao jogar a linha de pipa, com um pedaço de tijolo na ponta, na rede elétrica para pega a linha da pipa ele se cotou e o fio “pipocou” com base nos relatos percebemos os riscos causados por falta de cuidado perto das redes elétricas, por pouco o circuito elétrico causado pelo toque da linha no fio não aconteceu um acidente grave. O aluno C relatou que um primo quase perdeu um dedo com a brincadeira de empina pipa, ao quebrar uma garrafa de vidro para coloca na linha da pipa, se descuidou e enganchou o dedo na linha, dando trabalho para retirar a linha e com isso, fez um corte profundo. Outro relato observado foi de um acidente com carregador de celular ligado na tomada com o estudante mexendo, recebeu uma descarga elétrica, o carregador pegou fogo e o celular queimou.

Tendo em vista os relatos dos alunos, tanto nas atividades de brincadeiras perto de fiação elétrica como no uso da eletricidade sem os cuidados necessários, percebemos a importância de se ensinar como fazer uso da eletricidade de maneira consciente, alguns alunos relataram que não tem preocupação com desligamento dos materiais elétricos e que não se preocupa em retirar o carregador da tomada. Nesse momento, uma aluna relatou que ao deixar o carregador na tomada sua irmã tomou um choque ao levar a ponta do carregado na boca.

Após a troca de experiências relatadas pelos alunos, foram entregues algumas perguntas norteadoras para o desenvolvimento da próxima atividade. A turma foi dividida em cinco grupos de 6 componentes, os grupos foram formados pelos próprios alunos que escolheram os componentes que mais tinham afinidade, após a organização da sala, cada grupo teve um tempo de 15 minutos para debater as perguntas e descrever a resposta, para chegar ao consenso das respostas como mostra na Figura 9. No primeiro momento os grupos se mantiveram debatendo as perguntas proposta até chegar no resultado. Ao responderem às perguntas, foi perceptível que eles ficaram desconfortáveis pois não tinham um texto orientador para realizar as respostas, um dos grupos chamou a professora para perguntar como era para responder, pois ele queria responder pesquisando e foi orientado que podia realizar consulta.

Figura 9: Resposta dos alunos reunidos em grupo para as perguntas norteadora.

AULA 3

O que é Eletricidade?

É uma energia que passa através de fios para as casas

Para que serve os fios de energia que liga um poste a outro?

Para que a corrente de energia percorra por todo o local

Quais as diferenças de um material condutor para um isolante?

O material condutor é o que passa a energia de um local para outro e o isolante serve para prevenir acidentes domésticos

Quais os perigos de um curto-circuito?

causar incêndios explosões

AULA 3

O que é Eletricidade?

fenômenos físicos associados a presença de fluxo de cargas elétricas

Para que serve os fios de energia que liga um poste a outro?

que liga de um poste para outro, serve para dar energia para nossa casas

Quais as diferenças de um material condutor para um isolante?

matérias condutoras permitem o livre fluxo da corrente elétrica e material isolante dificulta esse fluxo

Quais os perigos de um curto-circuito?

incêndios, choque elétrico e explosões

AULA 3

O que é Eletricidade?

É tudo aquilo que gera fonte de energia.

Para que serve os fios de energia que liga um poste a outro?

Serve para passar energia de uma fonte para a outra.

Quais as diferenças de um material condutor para um isolante?

O condutor é protegido com caixas de fontes e o isolamento causa perigo e pode levar até a morte.

Quais os perigos de um curto-circuito?

O perigo circuito pode causar acidente, eletrocutido.

AULA 3

O que é Eletricidade?

É um forma que nos temos para uso pessoal quanto coletivo.

Para que serve os fios de energia que liga um poste a outro?

para gerar eletricidade para as casas.

Quais as diferenças de um material condutor para um isolante?

O condutor é um material que transmite eletricidade e que se não tiver um isolante pode levar um choque.

Quais os perigos de um curto-circuito?

Fonte: Acervo da autora, 2024.

Ainda com a turma dividida em grupos, foi disponibilizado uma latinha de refrigerante vazia e bexiga para encher de ar, sendo propostos dois desafios que são apresentados a seguir.

1º Desafio: Como movimentar a latinha de refrigerante numa superfície plana sem encostar nela apenas aproximando da lata uma bexiga cheia?

Para realizar o primeiro desafio foi realizada uma competição entre os grupos, como mostra na Figura 10. Tornar a aula mais interativa, cada grupo escolheu um componente para participar do desafio, quem chegasse na marcação feita pelo professor primeiro ganhava um brinde.

Figura 10: Desafio da movimentação da latinha com o balão.



Fonte: Acervo da autora, 2024

Ao propor os desafios aos grupos, foi notório que no início da eletrização do balão alguns componentes que participaram ficaram atrapalhados, passava o balão no cabelo, no braço e ao mesmo tempo na camisa, como mostra a Figura 10, um dos componentes percebeu que ao atritar o balão no braço conseguia realizar o desafio, pois a latinha teve uma leve movimentação e com isso realizou o desafio com mais rapidez que os outros. E assim foi realizado o desafio com todos os grupos. Em seguida quando todos conseguiram resolver o desafio foi proposto a realização do segundo desafio com o cano de PVC, como mostra a Figura 11.

2º Desafio: Após os estudantes resolverem o 1º desafio, ainda em grupos, eles foram colocados em uma situação diferente, na qual receberam pedaços de cano de PVC e deveriam tentar movimentá-lo de forma semelhante a situação anterior, sem encostar a bexiga no cano.

Os alunos ao ficarem frente ao segundo desafio encontraram bastante dificuldade para realizá-lo, muitos participantes trocavam de componentes para tentar, nesse momento teve bastantes risadas, pois eles não conseguiram movimentar o cano, e alguns relatos que não dava certo. Após muitas tentativas um dos alunos conseguiu movimentar o cano. Ao observar o aluno, ele demonstrou calma e foco no que estava fazendo. Primeiro passou o balão no cabelo e não deu certo, depois no braço várias vezes, sem força mais com movimento contínuo, então ao aproximou-se do cano e percebeu um pequeno movimento, então continuou e conseguiu com que o cano se movimentasse de forma mais longa. Com base no desafio podemos enfatizar a clareza da perseverança e determinação de solucionar o problema proposto.

Figura 11: Realização do segundo desafio movimentação do cano de PVC com balão.



Fonte: Acervo da autora, 2024

Após os desafios os alunos receberam algumas perguntas norteadoras para entre si discutirem e tentarem explicar o que tinha acontecido. As conclusões dos grupos aos dois desafios estão apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6: Conclusões dos grupos aos desafios de movimentar a latinha e o cano de PVC com o a bexiga cheia.

Grupo	Conclusão – 1º Desafio	Conclusão – 2º Desafio
1	<i>“A movimentação ocorre quando o atrito acontece através do balão e o atrito realizado pelo nosso esfregando, e ao aproxima da latinha ele se move.”</i>	<i>“É mais difícil porque o cano é muito pesado e o balão não tem energia suficiente para movimentá-lo.”</i>
2	<i>“A movimentação da latinha acontece através do atrito quando a pessoa esfrega o balão com alguma parte do corpo e depois coloca o balão na frente da latinha e se aproximamos se</i>	<i>“Movimentação do cano de PVC acontece através do atrito igualmente é da latinha a movimentação é demorada tem que ter paciência pois o cano é mais</i>

	<i>aproxima a dificuldade encontrada foi que às vezes não dá certo”</i>	<i>pesado”</i>
3	<i>“A movimentação da latinha acontece quando o balão está positivo. Através do atrito com o cabelo.”</i>	<i>“O cano de PVC é muito mais pesado do que a latinha por isso há uma próxima um balão atritado tem dificuldade para movimentar.”</i>
4	<i>“A movimentação da latinha acontece com quando carregamento através do atrito gerado pelo nosso corpo aí aproximamos da lata ela se movimentar”</i>	<i>“O cano de PVC é muito pesado e fica muito difícil para movimentá-lo não há atrito suficiente.”</i>
5	<i>“O movimento acontece através de esfregar o balão ao braço ou no couro cabeludo da cabeça com isso carrega o balão de energia positiva que ao se aproximar da latinha ela se move.”</i>	<i>“à movimentação acontece através de atritada o balão em uma superfície do corpo sem ter creme pois com isso dificulta, que o balão carregue, após colocar perto dona e acontece a atração e o cano se movimenta.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos resultados da pesquisa.

Como podemos perceber, com as respostas relatadas pelos alunos, os mesmos concretizaram que o primeiro desafio foi bem fácil realizar, pois, a latinha é bem leve e com isso fica mais fácil se movimentar. Alguns dos participantes não conseguiram fazer a latinha se movimentar, pois, ao atritar no corpo estouravam o balão, alguns não conseguiram atritar o suficiente para movimentar a latinha, enquanto outros já foi perceptível a facilidade para realizar o desafio.

No segundo desafio houve muita dificuldade, entretanto, muitos alunos relataram que não funcionava. Até que um dos alunos conseguiu movimentar, após várias tentativas realizadas, tendo em vista as dificuldades foi feita uma explicação dos conceitos físicos, para melhor compreensão dos alunos no experimento. Tendo em vista que o cano de PVC era pequeno e leve, e o balão inflado e pressionado contra ele seria gerada força suficiente, é possível que o cano seja movimentado pelo balão através do atrito para causar uma eletrização suficiente. No entanto, a eficácia disso depende dessas condições.

De fato, a motivação para o ensino aprendizado de maneira prática pode fomentar uma motivação de interesse pelo conteúdo de física. A metodologia apresentada gerou grande apreço aos alunos no momento que a explicação do fenômeno físico acontecia com a movimentação da latinha de refrigerante, dependendo de vários fatores físicos, incluindo a carga elétrica da bexiga após a eletrização por atrito, a distância entre a bexiga e a latinha, e a superfície da latinha. Ao entender esses fatores, podemos controlar melhor a movimentação da latinha e realizar o

experimento de forma mais precisa.

Segundo Gaspar (1990, p.11) “Quando um corpo neutro apresenta desequilíbrio de cargas por influência de outro corpo, dizemos que ele foi eletrizado. Nesse caso a reorganização das cargas elétricas de um corpo foi provocada pela proximidade de um corpo carregado, sem contato direto, fenômeno denominado indução eletrostática ou eletrização por indução” dessa forma podemos perceber a eletrostática, ou eletricidade estática no experimento realizado com a latinha e com o cano de PVC. Trazendo demonstração dos fenômenos físicos com materiais recicláveis, realizando uma aula pratica e interativa.

Tendo em vista, as respostas dos alunos, podemos perceber os conceitos de energia eletrostática produzida através do atrito do balão, que conseguia fazer com que a latinha realizasse movimento. É possível notar que os alunos tiveram a percepção de que a lata responde melhor ao efeito de eletrização se comparado com o cano de PVC, os quais chegaram ao conceito de materiais condutores e isolantes. Em seguida foi feita uma roda de conversa e os grupos puderam se posicionar sobre o que observaram e trazer suas explicações sobre duas perguntas proposta pela professora, conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7: Comentários dos grupos sobre estabelecer uma relação entre a brincadeira de empinar pipa e a atividade com a latinha e o cano de PVC.

Grupo	É possível estabelecer algum paralelo com a brincadeira de empinar pipa?	A linha da pipa pode se tornar um condutor e você levar uma descarga elétrica?
1	<i>“Sim, através do movimento que é realizado sobre a pipa.”</i>	<i>“Sim, pois somos um condutor de energia.”</i>
2	<i>“Sim, a linha da pipa pode pegar em alguns fios e assim coloca em risco a vida das pessoas que estiver perto.”</i>	<i>“Sim, principalmente se a pipa ou a linha encostar na fiação elétrica.”</i>
3	<i>“Não porque a energia é gerada através do atrito, que faz a latinha se movimentar, já a pipa precisa do vento para fica no ar.”</i>	<i>“Sim, através da linha e do vento.”</i>
4	<i>“Sim, o atrito está relacionado à brincadeira de empinar pipa. A linha da pipa precisa ter uma resistência adequada para suportar a tensão e o atrito gerados pelo vento.”</i>	<i>“Sim, a linha da pipa pode tocar em alguns fios é gera um incêndio ou até mesmo a pessoa que tiver brincando corre o risco de receber um choque.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos resultados da pesquisa.

Com base nas respostas realizadas foram identificadas várias questões que se relacionam a física, mas não necessariamente ao conceito de condutores e isolantes. Os alunos conseguiram expressar alguns cuidados necessários ao brincar com pipas, sempre em lugares longe de fiação

elétrica e fora de tráfego de veículo, entretanto no decorrer da aula sugeriram alguns relatos de acidentes relacionado a condutores de veículos principalmente relacionado a motocicleta. Tendo em vista a importância da troca de vivências trazidas pelos alunos, podemos destacar o aluno como protagonista, com maior êxito no aprendizado e interesse pelo conteúdo trabalhado.

Segundo Moreira (2000), “o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Exponha isso e ensine-o de acordo”. Mas o conhecimento prévio (conceitos e proposições) em grande parte apresenta conexão do ponto de vista do sujeito. Muitas vezes, quando os discentes tentam compreender uma nova informação a partir dos seus conhecimentos prévios, acabam por realizar uma interpretação dessa nova informação em termos dos conhecimentos prévios que possuem, gerando um novo aprendizado que não reflete uma compreensão científica. Ao término da aula os alunos se mostraram bastante ansiosos para o próximo encontro, com isso foi solicitado como tarefa para casa que os alunos realizassem uma pesquisa sobre alguns temas específicos, que foi anotado no quadro para que o mesmo pudesse realizar a pesquisa, os temas foram, Corrente Elétrica, Diferença De Potencial e Circuito Elétrico em casa para ser discutido na aula seguinte. Os alunos deveriam ainda realizar o experimento que demonstravam a funcionalidade da eletricidade em seu cotidiano, como funciona a Eletricidade no nosso cotidiano para realizamos a aula seguinte.

Na segunda aula, foi realizado a organização dos alunos em grupo novamente, em seguida, a aula iniciou através das investigações realizadas pelos grupos por meio da aula anterior. Para conduzir o desenvolvimento da aula foi entregue para os alunos os seguintes questionamentos: 1. O que é Eletricidade? 2. Para que serve os fios de energia que liga um poste a outro? 3. Quais as diferenças de um material condutor para um isolante? 4. Quais os perigos de um curto-circuito? As conclusões indicadas pela turma estão apresentadas no Quadro 8

Quadro 8: Conclusões indicadas pela turma sobre as perguntas realizadas na etapa da Sequência Didática para Organização do Conhecimento.

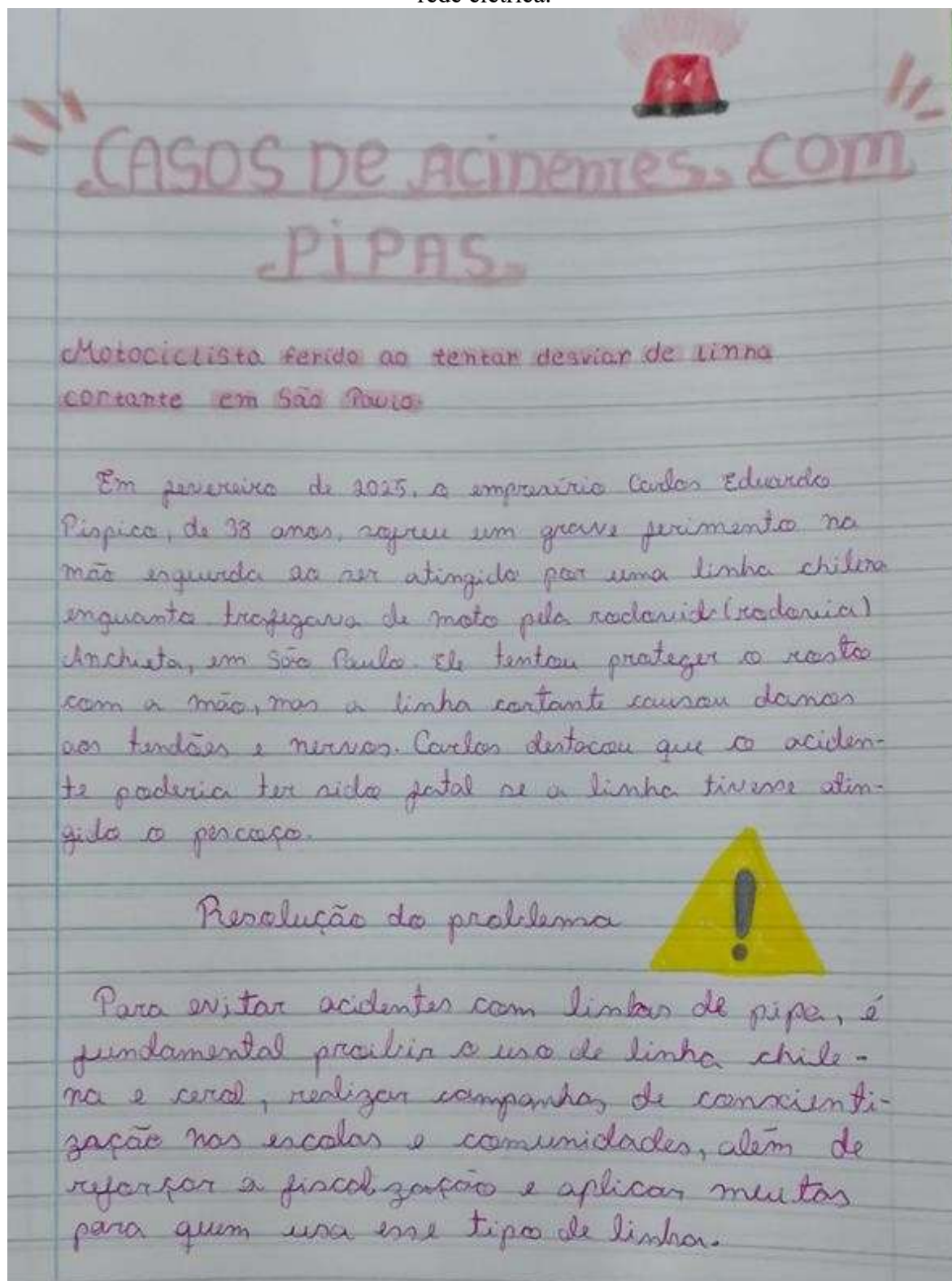
O que é Eletricidade?	<i>“A eletricidade é uma forma de energia que resulta do movimento de cargas elétricas, como elétrons, através de um condutor, como um fio. É uma das formas mais comuns e versáteis de energia utilizadas pela humanidade.”</i>
Para que serve os fios de energia que liga um poste a outro?	<i>“Os fios de energia que ligam um poste a outro são uma parte crucial da rede de distribuição de energia elétrica, permitindo a transmissão e distribuição de energia para os consumidores finais.”</i>
Quais as diferenças de um material condutor para um isolante?	<i>“Os materiais condutores e isolantes têm propriedades elétricas diferentes que os tornam adequados para diferentes aplicações. Os materiais condutores permitem o fluxo de corrente elétrica, enquanto os materiais isolantes impedem o fluxo de corrente</i>

	<i>elétrica.”</i>
Quais os perigos de um curto-circuito?	<i>“Os curtos-circuitos podem causar uma série de perigos, incluindo incêndios, choques elétricos, danos a equipamentos e interrupção do fornecimento de energia. É fundamental tomar medidas de prevenção e precaução para evitar curtos-circuitos e garantir a segurança elétrica.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos resultados da pesquisa.

Em grupos os alunos construíram resumos sobre o tema estudado como mostra a Figura 12. Podemos observar as dicas de prevenções realizada tanto nos acidentes relacionado a soltar pipas perto de fiação elétricas como em acidentes domésticos. Nos resumos feitos, os alunos demonstraram compreender o tema, conseguindo relacionar este com o conhecimento prévio dos aprendizes. Segundo Ludke e André (1986, p. 13) “a obtenção de dados geradores descritivo, obtido no contato direto da situação do estudante ao pesquisador na situação estudada, enfatiza mais o processo do ensino aprendido e se preocupa em relatar a perspectiva dos participantes”. Por isso, é importante realizar discussões em grupo para identificar o conhecimento prévio dos alunos e como eles se relacionam com o conteúdo que será abordado. Relatar o conhecimento dos alunos é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem. Isso ajuda a personalizar o ensino, identificar lacunas e melhorar a aprendizagem.

Figura 12: Resumo sobre o tema estudado com dicas de prevenções de acidentes com pipas perto de rede elétrica.



CASOS DE ACIDENTES COM PIPOA

Menina de 10 anos atropelada ao correr atrás de pipa em Minas Gerais. Em agosto de 2023, um menino de 10 anos foi atropelado por um carro enquanto corria atrás de uma pipa na BR-262, próxima a Uberaba, em Minas Gerais. O acidente ocorreu durante uma competição de pipas entre crianças e adultos. O garoto não resistiu aos ferimentos e faleceu no local.

ALERTAS E RECOMENDAÇÕES



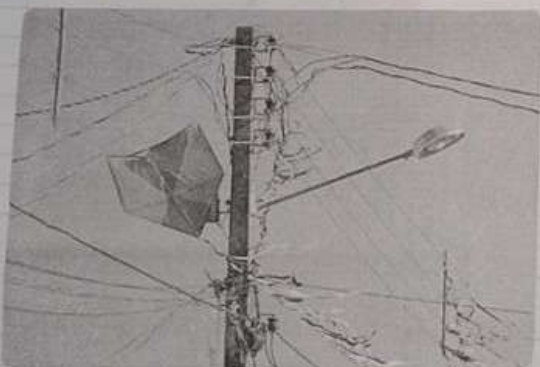
Especialistas recomendam e alertam os riscos da uso de linhas cortantes, estes materiais que provocam os acidentes. Estas linhas causam graves ferimentos e riscos significativos que vão além do corpo. É fundamental que a população esteja ciente dos perigos associados a estes produtos e que haja fiscalização rigorosa para evitar o uso destas linhas.



Acidentes com Pipas na rede elétrica deixaram mais de 40 mil moradores do Vale do Paraíba e Litoral Norte Sem energia em 2024

As linhas de pipas - com ou sem cerol ou produtos cortantes - causam desligamentos ao romper os cabos de energia e também podem provocar curtos circuitos, ao ficarem presas na fiação. O período de férias escolares, segundo a EDP, é quando há maior incidência desse tipo de ocorrência.

Por: g1 Vale do Paraíba e Região
14/01/2025 18:31. Atualizado há 4 meses



Mais de 40 mil moradores do Vale do Paraíba e do Litoral Norte ficaram sem energia elétrica pelo menos uma vez em 2024, por conta de pipas que se prenderam na fiação e causam problema no abastecimento elétrico.

Os dados são da concessionária EDP, empresa responsável pelo serviço na região. Ao todo, foram mais de 935 ocorrências registradas relacionadas à brincadeira de soltar pipas durante 2024 e 40,6 mil clientes impactados.

Em 2024, as cidades com mais ocorrências por causa de pipas na fiação foram

1. Taubaté - 151 ocorrências
2. Caraguatatuba - 133 ocorrências
3. São José dos Campos - 108 ocorrências
4. Cruzeiro - 106 ocorrências
5. Jacareí - 102 ocorrências
6. Pindamonhangaba - 96 ocorrências

Aluno: Gabriel Gomes, 2º D, nº 09

PIPA E FIOS PERIGO! PREVINA!

- EVITE SOLTAR PIPA EM LOCAIS COM REDES ELÉTRICAS
- NÃO DEIXE CRIANÇAS SEM SUPERVISÃO SOLTAREM PIPAS
- SOLTAR PIPA EM LOCAIS ABERTOS
- NÃO UTILIZAR CEROL NA LÍMBA DA PIPA

★ RISCOS

- CHOQUES ELÉTRICOS
- FALTA DE ENERGIA NAS RESIDÊNCIAS
- EXPLOSÕES E RISCOS DE INCÊNDIO

Fonte: Acervo da autora, 2024.

Com base em Anzenhofer; *et al.* (1980), a eletricidade é muito perigosa, as nossas casas

recebem tensões de 110V, 127V, 220V dependendo da sua localização. Qualquer dessas tensões é capaz de matar uma pessoa. Segundo Anzenhofer, *et al.* (1980, p. 23) “com base no livro Eletrotécnica para escolas. É perigoso soltar pipas perto da rede elétrica devido os fios da rede, principalmente os de alta tensão, são fios desencapados”. As linhas de pipa podem representar um risco significativo quando entram em contato com redes elétricas. É importante tomar precauções e estar ciente dos riscos para evitar acidentes e garantir a segurança tanto de quem está na brincadeira como do próximo.

Na sequência foi feito um aprofundamento do conteúdo com explicação que um circuito elétrico é composto de elementos conectados que permitem o funcionamento perfeito de um dispositivo elétrico. E que em circuito elétrico fechado, passa a corrente elétrica, movimento ordenado de elétrons, pelos dispositivos que compõem o circuito. Os conceitos de potência e consumo foram apresentados dando ênfase em exemplos do quadro, trabalhando tanto a teoria como as equações matemática. Foi analisado no decorrer das aulas muitas dúvidas e dificuldade de compreensão quando falamos das equações matemática relacionadas.

Para finalizar a aula foi distribuído um texto de aprofundamento juntamente com as seguintes orientações: os alunos deveriam avaliar o consumo de energia da casa em que moram, realizar o preenchimento da planilha (disponível Produto Educacional, veja o Apêndice) para verificação de consumo de energia elétrica residencial como tarefa para casa, para posterior discussão dos dados coletados em sala de aula. Foi solicitado aos estudantes trazerem a conta de luz de casa para a próxima aula.

Alguns alunos trouxeram a conta de luz e outros relataram que não acharam ou não tinham em casa. Sobre o preenchimento das tabelas como mostra a Figura 13, alguns estudantes relataram que tiveram dificuldade de desenvolver o preenchimento dos dados e outros nem tentaram, pois relataram não ter ajuda nas tarefas em casa devido os pais estarem trabalhando e não ter tempo. Portanto, os estudantes foram orientados a preencher a tabela dentro de sala de aula com a ajuda do professor, para retirar as duvidadas e fazer os cálculos.

Figura 13: Preenchimento da tabela em grupo na sala de aula.



Fonte: Acervo da autora, 2024.

A terceira aula foi iniciada com a retomada das atividades propostas da aula anterior com o debate sobre o consumo de energia da residência. Para esta aula, foi realizado um debate entre os grupos para que estes apresentem os resultados das conclusões obtidas na etapa anterior. Apresentassem suas tabelas preenchidas, as principais dúvidas de preenchimento e se o valor calculado se aproximou do valor da conta de luz. Com base na tabela preenchida pelos alunos em grupos foi relatado, que não tinham ciência de quanto seus pais pagavam de energia e nem sabiam que alguns aparelhos elétricos tinham tanto consumo de energia.

Após o debate sobre consumo de energia elétrica residencial e a vivência das aulas anteriores que demonstra a utilização do consumo de energia feita pelos alunos no seu cotiando. Foi feito o seguinte questionamento para os alunos: qual seria o consumo da escola mensal? Alguns alunos falaram que não tinha noção e outros chutaram alguns valores. Após a discursão os alunos foram encaminhados para a secretaria administrativa da escola para fazer pergunta o valor do consumo de energia gasto pela escola e descobriram o valor de 7000KWH, com um custo médio de R\$ 3,100,00. A professora ao apresentar a conta de luz da escola os alunos perceberam que eles ficaram surpresos com a valor gasto pois acharam caro. Após uma discussão sobre o gasto com a conta de luz, os alunos foram indagados a pensarem em formas práticas de economizar energia em casa, com objetivo de diminuir o consumo de energia em sua residência e se tais formas práticas podem também ser adotadas na escola para obter a mesma finalidade.

Em uma roda de conversa como mostra a (Figura 14), os alunos falaram que não sabiam a importância de tira os objetos da tomada, apagar a luz quando sai dos cômodos, entre outros. Foi colocado por um dos alunos que a importância da redução do consumo elétrico pode ajudar a economizar energia e dinheiro. Outro aluno relatou que a redução do consumo elétrico pode ajudar a proteger o meio ambiente, reduzindo a poluição do ar e da água associada à geração de

energia elétrica. Foi perceptível pelas respostas dos alunos que o processo educacional envolveu a mediação, negociação, instigou e conscientizou os estudantes para novos aprendizados. A aprendizagem não se dá por imposição, mais por interação de ações.

Figura 14: Momento da roda de conversa, consumo consciente.



Fonte: Acervo da autora, 2024.

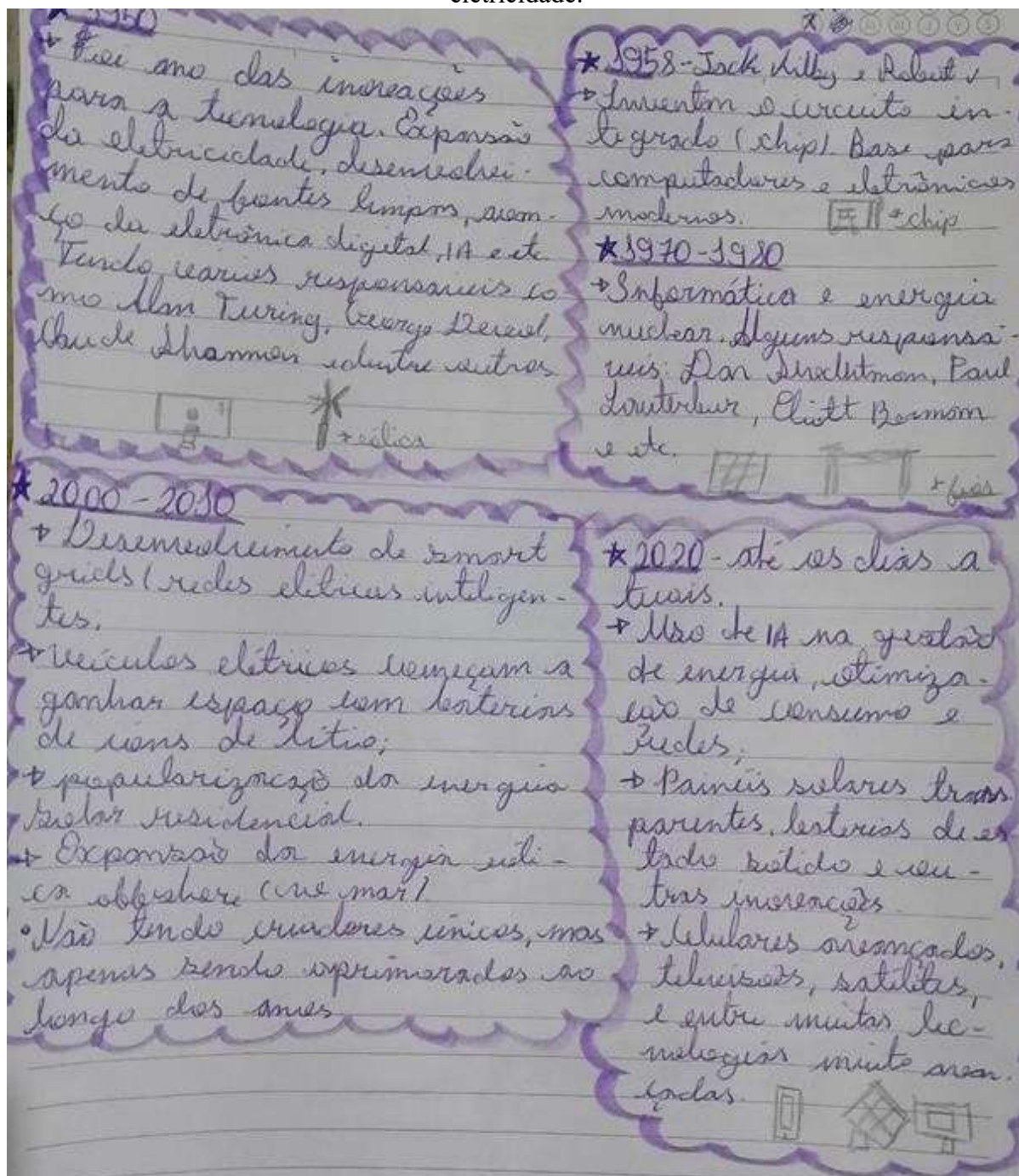
Com base em Lorenzato:

Os recursos interferem fortemente no processo de ensino e aprendizagem; o uso de qualquer recurso depende do conteúdo a ser ensinado, dos objetivos que se deseja atingir e da aprendizagem a ser desenvolvida, visto que a utilização de recursos didáticos facilita a observação e a análise de elementos fundamentais para o ensino experimental, contribuindo com o aluno na construção do conhecimento. (Lorenzato, 1995).

Para os alunos algumas medidas devem ser tomadas para redução do consumo elétrico, sendo fundamental para a sustentabilidade e a conservação dos recursos naturais. Ao adotar práticas de eficiência energética e reduzir o consumo elétrico, podemos ajudar a proteger o meio ambiente. Devem ser adotados práticas de conscientização do uso consciente da energia elétrica. Foi discutido a importância de usar equipamentos eficientes em termo de energia como lâmpadas LED e eletrodoméstico de alta eficiência, foi destacado a importância de desligar equipamentos que não estão em uso para evitar o desperdício de energia, sempre usar fontes de energia renovável como eólica e solar para reduzir fontes de energia não renovável.

Dentro das temáticas trabalhadas os alunos foram desafiados a produzir um resumo sobre: os conceitos trabalhados nas aulas anteriores e quais os benefícios da redução do consumo de energia, conforme apresentada na Figura 15.

Figura 15: Resumo sobre os conceitos trabalhados nas aulas anteriores e quais os benefícios da eletricidade.

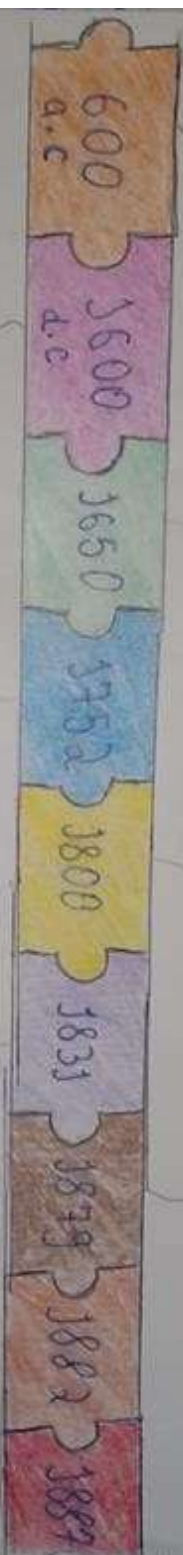


1º Registando um pedaço de madeira na pele de um animal, ele pareceu que girava a lâmina de madeira ali, como pedações de pedra.

Construiu a primeira máquina elétrica: lâmina que movia uma roda: uma hula de madeira que girava a roda com terra seca.

Sob a batida do pé: Lâmina comprida e mude: na que usava terra seca e mude? e parecia disso tudo foi criado pela volta de uma roda.

Ele inventou em 1839 um sistema usado a lâmpada elétrica incandescente, bem parecido com o que a gente usa hoje.



WILLIAM GILBERT

Foi com William Gilbert que se estudou a eletricidade com o seu a palavra "indução" e a palavra "tensão da corrente elétrica".

BENJAMIN FRANKLIN

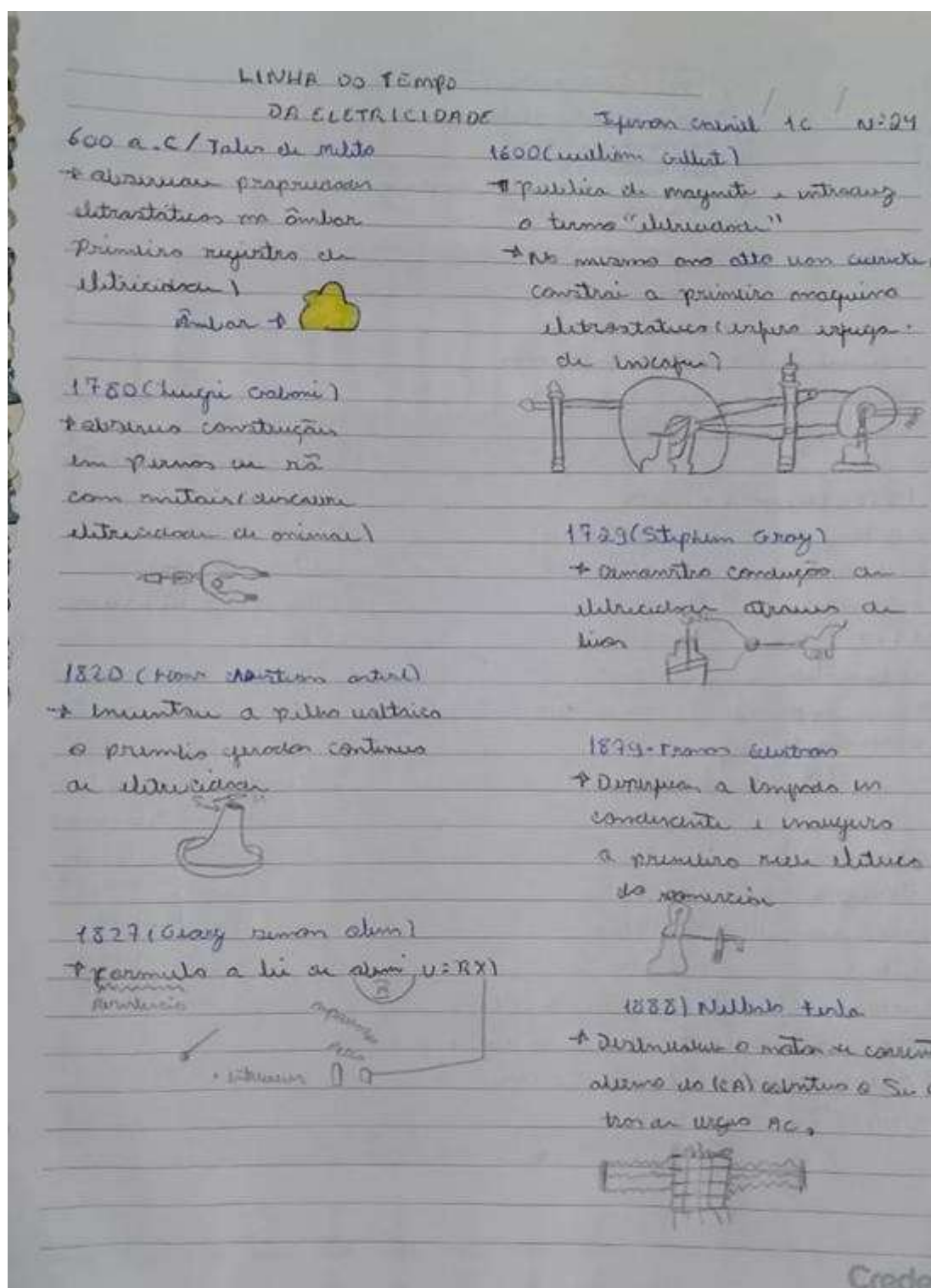
Foi aquele experimento clássico com uma corda de metal pendurada em uma barra e uma lâmpada durante uma tempestade.

MICHAEL FARADAY

Homem de toda construção: fez testes com um fio de indução eletromagnético e o experimento da água e da corrente elétrica e descobriu em 1831 a corrente da diferença.

JOHN STREET STATION

Depois que um parafuso elétrico começou a funcionar, ele começou a funcionar e a palavra "tensão" era usada em lugar de tensão.

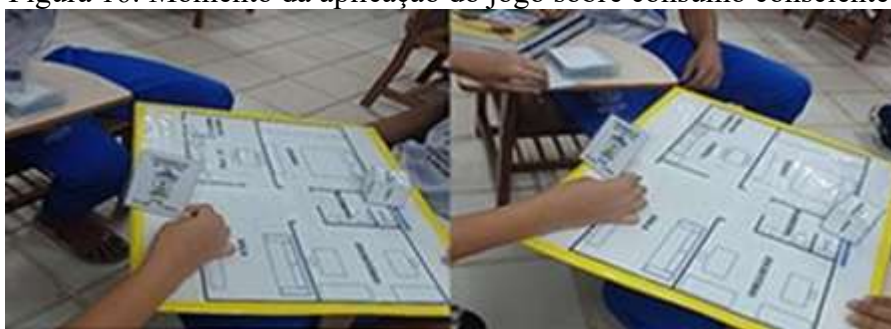


Fonte: Acervo da autora, 2024.

No quarto encontro, a aula iniciou com um breve comentário dos conteúdos anteriores trabalhados para melhor fixação da próxima atividade que seria o jogo. Primeiramente foi apresentado o jogo para a turma e em seguida, os alunos foram organizados em quatro grupos para a aplicação do “Jogo Consumo Consciente”, como mostra a Figura 16. Cada grupo teria que realizar duas partidas de jogo, mudando os jogadores, cada grupo escolhia um jogador para mediar e desenvolver as perguntas. Durante o jogo, quando o componente não sabia a resposta no

tempo denominado era repassado para os demais componentes do grupo. No ato da atividade os alunos demonstraram interesse na atividade desenvolvida, domínio de conteúdo e competitividade com os colegas. Ao observar os jogados foi notória algumas dificuldades encontradas. No primeiro passo os alunos deveriam estabelecer o valor máximo de conta de luz mensal (Ex.: R\$ 200,00). Durante o jogo os alunos dos grupos 1 e 3 não tiveram dificuldade de chegar ao valor proposto e realizar a atividade, enquanto o grupo 2 demorou um pouco para se engajar e no grupo 4 os alunos demonstraram maior dificuldade, sendo necessária a ajuda da professora para orientar o andamento da atividade e a realização do cálculo.

Figura 16: Momento da aplicação do jogo sobre consumo consciente.



Fonte: Acervo da autora, 2024

Durante a dinâmica do jogo foi colocado o tabuleiro acessível a todos os jogadores do grupo, embaralhou-se as cartas, distribuiu-se 7 para cada jogador e o restante ficou para o monte de compra com a frente virada para baixo. Nesse momento, percebeu-se que eles já tiveram mais facilidade para executar a proposta.

Em cada rodada jogava-se o dado para escolha do cômodo a ser mobiliado eletronicamente. Definido o cômodo, cada jogador lançava um equipamento que estava nas cartas em sua mão, que fosse adequado para aquele cômodo. Caso não tivesse um equipamento adequado para o cômodo em questão, deveria comprar cartas até que pegue um equipamento para o ambiente selecionado. Após todos os jogadores lançarem as cartas, o grupo deveria calcular o valor da conta de luz. Se estivesse abaixo do valor teto estipulado, iniciava-se uma nova rodada jogando o dado novamente. Nesse momento ao realizar a organização da tarefa os grupos 2 e 4 solicitaram auxílio na organização das cartas e na forma de calcular, apresentando dificuldade em identificar os valores a serem considerados para calcular o valor da conta de luz. Já os grupos 1 e 3 conseguiram realizar a atividade com facilidade.

Se o dado caísse na face “USO CONSCIENTE”, todos os jogadores poderiam fazer a substituição de algum equipamento de qualquer cômodo por alguma carta que tenha na mão, para este ou outro cômodo da qual a carta foi retirada, desde que esta troca forneça um melhor

aproveitamento de energia. Por exemplo, um jogador pode optar por retirar a carta “Churrasqueira elétrica” na cozinha por uma “Lâmpada LED” para o banheiro, considerando mais necessário, útil e eficiente fazer essa troca. A carta retirada não deve voltar para o jogo. Caso algum jogador não tenha uma carta que forneça um consumo mais eficiente para substituir uma já lançada no tabuleiro, este jogador passava a vez de jogar nesta rodada.

Nesse momento, o grupo 4 fez alguns questionamentos, pois tinha alguns objetos que não tinham em sua residência, e isso gerou a necessidade de uma apresentação dos valores de consumo e tempo de gastos. O grupo 3 realizou as atividades, com apenas uma confusão na hora da troca de uma carta para a outra, fazendo necessário relembrar as regras do jogo novamente. O grupo 1 se mostrou mais concentrado com as realizações dos desafios, demonstrando um espírito de competitividade, com os demais grupos. E o grupo 2 teve um pouco de dificuldade, mas conseguiram terminar a rodada.

Ao final desta rodada deveria ser calculado novamente valor da energia. Se estiver abaixo do valor teto estipulado, iniciava-se uma nova rodada jogando o dado novamente. Venceria o jogador que eliminasse todas as suas cartas à mão primeiro, na condição em que a conta de luz não extrapolava o valor determinado no início do jogo.

Ao realizar essa etapa os grupos 2 e 4 tiveram continuidade nas jogadas, pois tiveram que realizar uma nova rodada jogando o dado novamente, pois o valor da conta ainda não condizia com o desafio estipulado. Os grupos 1 e 3 seguiram no desafio do jogo com um dos jogadores com apenas duas cartas.

Caso em alguma rodada o valor da conta extrapolasse o valor determinado no início do jogo, o grupo deve discutir e escolher três cartas lançadas no tabuleiro para descartar e continuar a jogar. Esse descarte deveria ser justificado, explicando por que tais cartas foram escolhidas. Esta manobra foi permitida apenas uma única vez. Ao final do descarte, deve ser calculado novamente valor da energia. Se estiver abaixo do valor teto estipulado, iniciava-se uma nova rodada jogando o dado novamente. Nesse momento os grupos 1,2 e 3 não demonstraram que o valor teria ultrapassado. Já no grupo 4 tinha jogadores com cartas a mais que necessitou fazer o descarte, e fazer o cálculo novamente.

Caso todas as etapas anteriores tenham sido realizadas e o valor da conta permanecesse acima do determinado e nenhum dos jogadores tivesse zerado o número de cartas à mão, venceria o jogo o participante que chegasse nesta etapa com o menor número de cartas à mão.

Ao final da última etapa um jogador do grupo 1 ficou sem carta sendo o ganhador. Já no grupo 2 teve alunos que permaneceram com 2, 3 ou 6 cartas. No grupo 3 a menor carta era 3 e

os demais não conseguiram eliminar ficando com um acúmulo de 4 ou 5. E no grupo 4 nenhum aluno conseguiu ficar sem cartas, todos ficaram com mais de 3 cartas.

Podemos destacar na realização da etapa do Jogo Consumo Consciente, que os grupos os grupos mostram habilidades de competição e apresentaram indícios de aprendizagem. Com a fermenta de jogos para o ensino, o aprendizado pode ocorrer de forma mais facilidade e dinâmica.

Neste trecho, nota-se que a abordagem do assunto foi correlacionada, pois utilizou assuntos do cotidiano, que está relacionado a Problematização inicial onde deve ser apresentado o problema ou tema a ser estudado. Para Paulo freire os “temas geradores”, professor e alunos deverão codificar e decodificar temas escolhidos, buscando o seu sentido mais amplo, tomando assim entendimento mais profundo da realidade que envolve tais temas. Como reportagens, a brincadeira de empinar pipa, exemplos do cotidiano nos equipamentos elétricos de uso próprio, com o propósito de fazer com que o aluno refletisse sobre sua utilização da eletricidade e conseguisse responder à pergunta inicial “O que a eletricidade tem a ver comigo”. Além da observação de fenômenos físicos como a eletricidade.

No ensino da física é muito importante o trabalho com experimentações já que é notório o maior empenho dos estudantes em realizar práticas experimentais. Assim como defende Giordan (1999), as aulas experimentais propiciam o despertar de interesse dos estudantes, sendo comum ouvirmos do professor que ela promove o aumento da capacidade de ensino e aprendizagem. Sendo assim, a construção do conhecimento científico e formação do pensamento são proeminentes na abordagem experimental.

Explorando as respostas dos alunos com base no pensamento de Vygotsky (1989) percebemos, logo de início, que os educadores primeiramente devem conhecer sua prática pedagógica em que se trabalha. Não só criando métodos logo de início para se adentrar em certo conteúdo. Mais sim averiguar o real significado de sua metodologia, o domínio por inteiro de cada ação utilizada com os aprendizes.

Neste sentido, o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem na medida em que propõe estímulos ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem, ele pode ser utilizado como promotor de aprendizagem e das práticas escolares. (Campos, 2003, p.3)

Nessa visão, a metodologia e conhecimento dos jogos, desde os métodos simples ao mais complexo, adentrar sobre sua fundamentação teórica no processo de ensino e aprendizagem, estabelecendo planos de como abordar tal atividade exercidas por meios de recursos que mobilize

a aprendizagem compensatórias desse aluno, tendo o educador que buscar recursos para fortalecer o interesse dos mesmos.

No decorrer dos encontros os estudantes começaram a compreender o conteúdo de forma dialógica, atribuindo novos significados a seus conhecimentos, sobre os conceitos de Eletricidade; Corrente elétrica; Diferença de potencial; Circuito elétrico; Conceitos de potência e consumo. Acredita-se que as atividades desenvolvidas neste produto de ensino contribuam para compreensão do tema estudado com a turma, buscando desenvolver o senso de responsabilidade para fazer uso da energia elétrica de forma cidadã e consciente como propõe esse estudo.

Esta discussão deveria ser apropriada em todo o ensino aprendido e conscientizar de maneira segura o uso da energia elétrica, pois além destes fatos abordados no decorrer da desenvoltura do trabalho, existem outros tantos exemplos de aplicações elétricas que ocorrem frequentemente nos mais diversos setores da sociedade, provocando consideráveis prejuízos econômicos e até acidentes que envolvem até a perda de vidas humanas.

4.2 Produto educacional

O Produto Educacional trata-se de uma sequência didática com 4 encontros visando utilizar diversas ferramentas como elemento incentivador da motivação e facilitador da aprendizagem na disciplina de ciência no conteúdo da Física no ensino fundamental II. Que tenham interesse em experimentar metodologias ativas, como jogos em sala de aula para trabalhar o conteúdo de eletricidade.

A elaboração do produto seguiu a metodologia descrita pelos autores Pasqualli; Vieira; Castaman (2018) e Rizzatti; *et al.* (2020). Para eles, a metodologia de construção do produto educacional deve ter os seguintes passos: 1) delimitação do problema a ser abordado; 2) definições das etapas, idealização e elaboração do PE; 3) prototipagem (quando for o caso); 4) aplicação, avaliação, validação, e 5) análise à luz do referencial teórico e metodológico.

Assim, foi analisada a produção da sequência didática envolvendo as práticas produzida pelos alunos de forma organizada e motivadora pelo conteúdo trabalhado, superando alguns desafios encontrados como, a falta de um laboratório de informática para realização de uma das atividades da SD, no qual foi feita uma mudança em como orientar os alunos nas pesquisas em casa para trabalhar na aula seguinte, utilizando a metodologia da aula invertida.

Behrens (2000), evidencia que este processo incide por criar e permitir uma nova ação docente, na qual professor e alunos participem de uma metodologia conjunta para aprender de

forma criativa, dinâmica, encorajadora e que tenha como essência o diálogo e a descoberta do conhecimento científico.

Por sua vez, Behrens (2000):

O acesso ao conhecimento e, em especial, à rede informatizada desafia o docente a buscar nova metodologia para atender às exigências da sociedade. Em face da nova realidade, o professor deverá ultrapassar seu papel autoritário, de dono da verdade, para se tornar um investigador, um pesquisador do conhecimento crítico e reflexivo. O docente inovador precisa ser criativo, articulador e, principalmente, parceiro de seus alunos no processo de aprendizagem. Nesta nova visão, o professor deve mudar o foco do ensinar para reproduzir conhecimento e passar a preocupar-se com o aprender e, em especial, o "aprender a aprender", abrindo caminhos coletivos de busca e investigação para a produção do seu conhecimento e do seu aluno. (Behrens, 2000, p. 71)

Essa construção de aprendizagem está intimamente relacionada à metodologia adotada na aplicação da sequência didática, a busca permanente por conhecer quem é o aluno, e qual é o significado de conhecer, saber e aprender para este aluno. São inquietações em que saber para quem ensinar, por que ensinar, como ensinar e o que ensinar concentram de forma colocada com a parte pedagógica e a parte prática e experimental do ensino aprendido, tornando, assim, os conhecimentos, de física dentro da disciplina de ciências mais atrativos.

Nota-se que, para preparar as atividades de ensino, deve-se reconhecer fatores que ajudarão o professor e a turma a efetivar a educação para todos. Com base nas afirmações de Moran, Masetto e Behrens (2000, p. 29),

Avançaremos mais se aprendermos a equilibrar planejamento e criatividade, organização e adaptação a cada situação, a aceitar os imprevistos, a gerenciar o que podemos prever e a incorporar o novo, o inesperado. Planejamento aberto, que prevê, que está pronto para mudanças, para sugestões, adaptações. Criatividade, que envolve sinergia, põe as diversas habilidades em comunhão, valorizar as contribuições de cada um, estimulando o clima de confiança, de apoio.

Todavia, para que as aulas de ciências e física deixem de ser monótonas, e se tornem interativas e agradáveis dentro das possibilidades pedagógicas, e os conhecimentos sejam disseminados nas aulas precisam ser apresentados de forma contextualizada, significativa e reflexiva.

Neste contexto, ao final da aplicação do produto educacional para a Turma do oitavo ano que contém 30 alunos, foram feitas algumas perguntas para os alunos como forma de saber se eles gostaram das propostas das aulas. Quando questionados se teriam entendido o assunto? De 30 alunos vinte respondeu que compreenderam o assunto com mais clareza e facilidade

principalmente após as apresentações práticas demonstrado no conteúdo teórico, juntamente com o jogo realizado, em que há exemplificações, comparações e contextualizações, e serviam para aproximar a unidade em estudo do universo e da vida do aluno.

Quando questionados sobre o uso do recurso de reportagens reais sobre acidentes visualizado nas redes sociais, verificou-se que 20 estudantes relataram não ter conhecimento dos riscos calçados pela eletricidade em brincadeiras de empinar pipa. Contudo, 10 estudantes relataram que algumas práticas de segurança já faziam com orientações dos responsáveis.

No trabalho de resumo sobre origem da eletricidade, os estudantes relataram que o percurso da aula e a forma como os conteúdos foram organizados foram bastante agradáveis, onde, a partir de uma rápida olhada, seria possível capturar tudo que foi planejado para ser estudado naquele encontro, 26 alunos que estava na aula, alegaram que acharam bonita e diferente a produção realizada pelos colegas.

Assim, foi analisada a produção da sequência didática envolvendo reportagens de acidentes reais sobre: a brincadeira de empinar pipa próximo das redes elétricas, com isso o produto é capaz de despertar o conhecimento a curiosidade e o pensamento crítico dos alunos. A sequência didática consistiu na utilização de conscientização do uso da eletricidade de forma consciente com finalidade de trabalhar os conceitos da eletricidade no 8º ano do ensino fundamental, no qual foi realizado uma abordagem que relaciona a teoria com a prática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho apresentamos o desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática voltada para análise de dados através de reportagem relacionado a eletrização e acidentes para o ensino fundamental II. Durante o desenvolvimento desse trabalho, foi constatado o enorme potencial que o tema apresenta para o desenvolvimento de capacidades cognitivas que podem e devem ser estimuladas desde o início da escolarização do ensino básico, facilitando uma aprendizagem de forma aprofundada desse conteúdo. O conteúdo trabalhado, apesar de ser um tema pouco explorado no Ensino Fundamental, possibilitou contribuir para uma maior inserção do estudante no discurso e nas atividades propostas.

Foi possível identificarmos, durante a aplicação das aulas, uma progressão do desenvolvimento dos estudantes em cada conceito trabalhado durante o uso da sequência didática apresentada, especialmente em relação a circuito elétrico, condutor elétrico, isolante elétrico e energia elétrica, tendo como objetivo influenciar no consumo consciente da eletricidade. Observou-se a participação ativa nas discussões e no jogo apresentado, fazendo uso desses conceitos na apresentação de suas ideias correlacionadas, as quais se mostraram progressivamente mais complexas no aspecto proposicional e mais consistentes do ponto de vista lógico científico de cada estudante.

Já a contextualização desenvolvida foi pensada para prever o desenvolvimento de atitudes e valores para a formação do cidadão. Para possibilitar a atuação desse cidadão na sociedade de forma a contribuir para a comunidade escolar e social, dos questionamentos desenvolvidos às análises e discussões pautadas. Finalizando com a compreensão dos estudantes sobre as inúmeras possibilidades oportunizadas pelo consumo consciente de energia elétrica. Estes resultados demonstram que todas as propostas de ensino foram realizadas alcançando resultados positivos diante das possibilidades disponíveis. É importante ressaltar que o professor pode fazer o uso das vivências dos alunos em sala de aula na discussão dos conceitos físicos, para o desenvolvimento do conhecimento cientificamente correto sobre o tema que se deseja ensinar.

Diante dessa constatação, destaca-se a importância de alinhamentos, regras claras de ambientação e convivência, a fim de proteger as partes e separar com clareza os momentos vivenciados em sala de aula. Porém, resgatando a sabedoria de Freire (1996), só é possível educar para a autonomia e para a liberdade com processos fundamentados no respeito. Por sua vez, os alunos do ensino fundamental II, ainda analisando o comportamento apresentado podemos perceber a grande dificuldade de se expressar, precisando de uma inteira mediação do professor,

tendo em vista, a inclusão de reportagens reais como foco de cultura a atenção nas aulas facilitou a aplicação do conteúdo programático, possibilidade metodologias inovadoras de forma a aprimorar o que o aprendiz já sabe.

Ainda durante o encontro da aula três, como estratégia de encerramento da aula e buscando mensurar o aprendizado e a compreensão do que foi lecionado, levamos os estudantes a analisar e refletir sobre o que foi estudado, para a realização das atividades necessitamos de internet, imagens e textos para melhor fixa o entendimento.

Cabe aqui salientar que, essa pesquisa, foi pensada em uma sequência didática de forma a qualquer professor tanto de física como de ciência seja capaz de aplicar em sala, de maneira prática e atrativa para os alunos. Saliento ainda, que o ensino aprendizagem segundo Paulo Freire (2003, p. 72) “[...] o conhecimento envolve a constante unidade entre ação e reflexão sobre a realidade”.

Conceitos de Física são dados durante o 8º ano do Ensino Fundamental, pois ajuda os alunos a entender os fenômenos naturais e a desenvolver habilidades importantes. Aqui estão algumas das razões pelas quais a Física é importante no 8º ano, compreender os fenômenos da natureza e a resolver problemas de forma lógica e sistemática, auxilia os estudantes a entender os efeitos elétricos e a importância de conservação do meio ambiente por meio dos recursos naturais, como, energia renovável e não renovável entendimento sobre gravidade, a luz e o som, e a aplicar esses conhecimentos em situações práticas.

Por fim, o desenvolvimento de habilidades experimentais na Física envolve experimentos e atividades práticas que ajudam os alunos a desenvolver habilidades e trabalhos em equipe, buscando o compartilhamento de experiências, vivências e domínio de conteúdo. Em uma entrevista, Paulo Freire (2003, p. 114) afirmou que “Conhecimento [...] não se transfere, se cria, através da ação sobre a realidade”. Entretanto, ao observa as aulas práticas, preparando uma base importante para disciplinas futuras, como a Química física e a Biologia dentro do ensino médio, ajuda os alunos a entender conceitos mais avançados. Além disso, a Física tem aplicações práticas em muitas áreas e auxilia os alunos a entender como os conceitos físicos são utilizados no mundo real. Tal, conhecimento ocorre por meio das ações sobre a realidade.

Os objetivos propostos pela construção da sequência didática foi facilitar o desenvolvimento das aulas de ciências, mais atrativa e produtiva, tendo como finalidade cativar a atenção dos alunos para os conteúdos da eletricidade, visto que, as aulas foram desenvolvidas de forma a utilizar materiais de baixo custo, desenvolvendo estratégias que proporcionaram um maior protagonismo aos educandos. Tendo em vista as pesquisas desenvolvidas para

realização da escrita. É interessante a aplicação desse modelo de SD em colégios tradicionais, com metodologias ativas e aulas expositivas. Isso se deve ao fato da SD ser inserida de forma a dialogar com o cotidiano do estudante para facilitar o processo de ensino aprendizagem.

Desta forma, os estudantes são estimulados a tomada de decisões frente a situações reais, o que, além de modificar seu próprio contexto, possibilita também uma transformação e entendimento de si mesmo como sujeito e para o coletivo. Compreendemos que a proposta aqui apresentada e aplicada, pode beneficiar uma vivência pedagógica que possibilita aos estudantes buscar e construir o conhecimento científico na perspectiva emancipadora, visto que, traz a oportunidade para que os estudantes se disponham criticamente à frente de um contexto real e problemático.

Portanto, essa sequência SD, implantada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). foi uma estratégia para fundamentar uma metodologia na perspectiva da pedagogia problematizada a de Paulo Freire que propiciou aos aprendizes a oportunidade de ampliar os conhecimentos sobre eletricidade, refletir e se posicionar criticamente e, assim, entender a si mesmo como um sujeito crítico aos fenômenos físicos estudados.

6. REFERÊNCIAS

ABRACOPEL. **Confira os dados estatísticos de acidentes de origem elétrica de 2015**, 2016. Disponível em: <https://abracopel.org/blog/noticias/confira-os-dados-estatisticos-de-acidentes-de-origem-eletrica-de-2015/>. Acesso em: 12 set. 2017.

ABRACOPEL. **Anuário Estatístico Brasileiro dos Acidentes de Origem Elétrica 2013-2016**, 2017. Disponível em: https://viniciusayrao.com.br/wp-content/uploads/2017/06/ANU%C3%81RIO-ESTAT%C3%8DSTICO-ABRACOPEL-2013-2016_vers%C3%A3o-final.pdf. Acesso em: 11 set. 2017.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.

ANZENHOFER, K.; HEIM, T.; SCHULTHEISS, A.; WEBER, W. **Eletrotécnica para escolas profissionais**. São Paulo: Editora Mestre Jou. 1. Ed., 1980.

ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho**. 63 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BEHRENS, M. A. **Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente**. In: MORAN, J. M. MASETTO, M. T; BEHRENS, M A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papirus, 2000.

BENTO, M. A. S. **Pactos narcísicos no racismo: branquitude e poder nas organizações empresariais e no poder público**. Instituto de Psicologia da Aprendizagem do Desenvolvimento e da Personalidade, São Paulo, 2002.

BONJORNO, J. **Física mecânica, 1º ano**. São Paulo: FTD, 2016.

BRASIL. Ministério Da Educação. **Orientações curriculares do ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF. 1998.

BRASIL, **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

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

CAMPOS, G. W. S. Paidéia e modelo de atenção: um ensaio sobre a reformulação do modo de produzir saúde. **Olho Mágico**, v. 10, n. 2, p. 7-14, abr./jun. 2003.

COELHO, L. **Vygotsky: sua teoria e a influência na educação**. Acadêmicas do curso licenciatura em Pedagogia da FACOS/CNEC v. 2 2012.

CUNHA, M. I. Inovações pedagógicas e a reconfiguração de saberes no ensinar e no aprender na universidade. Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais, 8, 2004. **Anais ...** Coimbra: Universidade de Coimbra, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DOMINGUES, J. E. **História dos brinquedos: pipa**. Disponível em: <https://studhistoria.com.br/historia-das-coisas/historia-dos-brinquedos-pipa/>. Acesso em: 06 ago. de 2025.

ESMERALDO, N. F. A.; LIMA, F. M. J. S.; CAVALCANTE NETO, P. E. Jogos para o ensino de Física. **Ensino Em Perspectivas**, v. 2, n. 2, p. 1–18, 2021.

FARIAS, J.L.C.B. **Controle inteligente para um pâncreas artificial utilizando rede neurais artificiais**. Centro de tecnologia universidade federal Rio Grande do Norte, Natal 2021. p. 86

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 22. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. FREIRE, P. **A importância do ator de ler**, São Paulo: Cortez, 1989, p. 49.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Educação e esperança**. In: *Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: UNESP, 2003.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 31. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008. 158.

GASPAR, A. **experiência de física para o 1º grau**. São Paulo: Ática. 1990, 48.p GASPAR, A. **A eletricidade e suas aplicações**. São Paulo: Ática, 2001.

GEWANDSZNAJDER, F., PACA, H. **Ciências: 8º ano**. São Paulo: Ática, 2022. GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciência**. Química nova na escola, n.10, p. 43-49, 1999.

GLICKMAN, C. D. Play and the school curriculum: the historical context. **Journal of Research and Development Education**, v. 14, n. 3, p. 1-10, 1980.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GONTIJO, A. C. B. **Análise do índice de acidentes na área elétrica no Brasil**. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC. 2021.

GUIMARÃES, Y. A. F. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII Encontro

Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 2011. Águas de Lindóia. Anais. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2011.

JACOMASSI, L.S.; PAULA, F.P; KAKEHASI, F.M.; MENDONÇA, M.L. **segurança da criança e do adolescente**. São Paulo: Ed. Manole - 4ª edição, 2018, p.2

LAGE, M. J.; PLATT, G. J.; TREGLIA, M. Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment. **The Journal of Economic Education**, v. 31, n. 1, p. 30 - 43, 2000.

LORENZATO, S. **Porque não ensinar geometria?** Educação Matemática em Revista. Sociedade brasileira em Educação Matemática – SBEM. Ano III. 1º semestre 1995.

LUDKE, M.; ANDRE. M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu. 1986.

MARENGÃO, L. S. L. **Os três momentos pedagógicos e a elaboração de problemas de física pelos estudantes**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Goiânia. Universidade Federal do Goiás. 2012. 82p.

MOREIRA, A. F. B. Propostas curriculares alternativas: limites e avanços. **Educação Sociedade**, v. 21, n. 73, p. 109-138, 2000.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo, SP: 2009.

MOREIRA, M. A. **Grandes desafios para o ensino da física na educação Contemporânea**. Ciclo de palestras dos 50 Anos do Instituto de Física da UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 2014.

NASCIMENTO, J. F.; NASCIMENTO, D. M. Descendo à Toca do Coelho: fatores sociais, profissão docente e o mal-estar dos professores. In: **Semana de Estudos, Teorias e Práticas Educativas**, 4., 2012. Pau dos Ferros. Anais...Pau dos Ferros: SETEPE, 2012.

NASCIMENTO, C. A.; SANTOS, F. G. F.; FREIRE, R. O.; SOUSA, P. G. T.; SILVA, D. S. Jogo Lúdico como ferramenta pedagógica na aprendizagem de conceitos químicos. **Conexões Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 2, 2020.

PASQUALLI, R.; VIEIRA, J. DE A.; CASTAMAN, A. S. Produtos educacionais na formação do mestre em educação profissional e tecnológica. **Educitec**, v. 4, n. 7, p. 106-120, 2018.

REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GÜLLICH, R. I. C. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: IX Seminário De Pesquisa Em Educação Da Região Sul, 2012.

RIZZATTI, I. A.; MENDONÇA, A. P.; MATTOS, F.; RÔÇAS, G.; SILVA, M. A. B. V.; CAVALCANTI, R. J. S.; OLIVEIRA, R. R. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 5, n. 2, p. 1-17. 2020.

SCHROEDER, C. A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. **Escola Panamericana**, Porto Alegre, RS, Brasil, 2007.

SOARES, C. Uma educação pela natureza: o método de educação física de Georges Hébert. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 37, n. 2, p. 151-157, 2015.

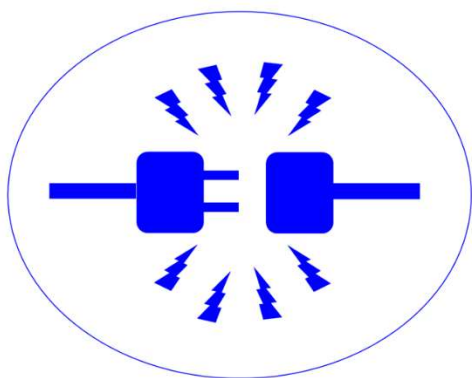
SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino de química. **Ciências e Cognição**, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.

VYGOTSKY. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L. S. A. **Formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **Construção do pensamento e linguagem**: as raízes genéticas do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

APÊNDICE – Produto Educacional



Sequência Didática: “O que a eletricidade tem a ver comigo?”



Elizane Maida da Silva Abreu
Bianca Martins Santos
Produto Educacional
MNPEF/UFAC/Polo 59
Rio Branco, Acre, 2025

Imagens adaptadas de:
<https://www.desenhar.org/wp-content/uploads/2023/06/como-desenhar-uma-pipa-passo12.jpg>
<https://static.vecteezy.com/ti/vetor-gratis/p1/24394245-icone-de-poste-eletrico-vetor.jpg>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

PRODUTO EDUCACIONAL

SEQUÊNCIA DIDÁTICA
“O QUE A ELETRICIDADE TEM A VER COMIGO?”

Autor discente: Elizane Maida da Silva Abreu

Autor docente: Bianca Martins Santos

Rio Branco - Acre
2025

Sumário

APRESENTAÇÃO.....	2
SEQUÊNCIA DIDÁTICA	3
Título	3
Sinopse Descritiva	3
Público a que se destina o produto	3
Justificativa.....	3
Detalhamento da sequência didática.....	4
ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	9
Aula 1	9
Aula 2	12
Aula 3	13
Aula 4	13
Anexo A: Reportagens	15
Anexo B: Material de estudo – Parte 1	31
Anexo C: Atividade de aprofundamento – Potência dos equipamentos eletrônicos.....	32
Anexo D: Material de estudo – Parte 2	34
Anexo E: Atividade de aprofundamento – Consumo consciente de energia	42
Apêndice A.....	44

APRESENTAÇÃO

Caro professor(a),

É com grande satisfação que apresentamos a Sequência didática “O que a eletricidade tem a ver comigo?”, sobre eletricidade para o 8º ano do ensino fundamental II, baseada na teoria dos Três Momentos Pedagógicos. Esta publicação é fruto do Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), vinculada a Sociedade Brasileira de Física (SBF), polo 59, da Universidade Federal do Acre (UFAC).

Este material foi planejado para introduzir as discussões de conceitos básicos de eletricidade ainda no ensino fundamental II. As atividades propostas visam despertar o interesse do aluno tanto pelo conteúdo, como pelas aulas de física, tendo em vista, proporcionar uma didática interativa que coloque o aluno como protagonista do conhecimento.

Esperamos que os colegas utilizem esse material com o mesmo entusiasmo e vibração com que o desenvolvemos. Nos colocamos à disposição para eventuais dúvidas que possam surgir na aplicação.

Elizane Maida da Silva Abreu¹ e Bianca Martins Santos²

¹elizane.maida@gmail.com; ²bianca.santos@ufac.br

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Título

“O que a eletricidade tem a ver comigo?”

Sinopse Descritiva

Este produto educacional é uma Sequência Didática direcionada para o 8º ano do Ensino Fundamental II, que foi aplicada na II da escola Djalma Teles Galdino que atende alunos tanto do fundamental I fundamental II localizada no município de rio branco, o trabalho foi desenvolvido na turma de 8º ano no período da tarde com o objetivo de desenvolver a conscientização do uso da eletricidade de maneira consciente e segura. A proposta de ensino envolve algumas ações, como: Problemática, Leitura investigativa, Debate, Atividade investigativa, Sala de aula invertida e Atividades complementares.

Público a que se destina o produto

O produto didático será utilizado por docentes da área de ciência com conteúdo de Física voltado para as turmas de 8ª ano do ensino fundamental II.

Justificativa

Hoje garantir a participação, o interesse e aprendizagem significativa dos alunos é um dos maiores desafios dos educadores no século XXI frente ao desenvolvimento científico e tecnológico que exige cada vez mais conhecimento e competências diante dessa conjuntura. Além do mais, quando se trata do componente curricular de física que se depara com extensas e abstratas formas que exigem metodologias de ensino eficazes para que a escola de fato cumpra com a sua função social que é educar para a cidadania e para o mundo do trabalho. Nesse cenário a proposta da metodologia didática baseada na sequência didática por meio da utilização de jogos e experimentos é de grande relevância para abordagens dos temas propostos nesse estudo: Eletricidade, Corrente Elétrica, Diferença de Potencial e Circuito Elétrico. Trazer à tona uma situação-problema do nosso

estado para sala de aula pode ser uma alternativa facilitadora e capaz de fazer com que o aluno se sinta entendedor do assunto estudado. A brincadeira de empinar pipa é muito comum entre as crianças acreanas e, portanto, é a problemática deste produto educacional. Através deste tópico, podemos ensinar os conteúdos acima elencados. Sabendo dos riscos que a eletricidade pode causar na população se manuseada de forma inadequada, este trabalho se fez necessário.

Detalhamento da sequência didática

O planejamento da sequência didática (Quadro 1) teve duração de 4 aulas, composta de aulas expositivas, teóricas, experimentais e jogos, utilizando materiais de baixo custo, abordando os seguintes temas: eletricidade, corrente elétrica, diferença de potencial e circuito elétrico. Inclui atividades em sala de aula para analisar e debater o consumo de energia residencial e comparar com o valor descrito na conta de luz. Tendo em vista que a aplicação do conhecimento será dada através do método de intervenção da sala de aula invertida.

Quadro 1: Resumo da sequência didática proposta.

Aula (Tempo)	Proposta de ensino	Recursos	Conteúdo
1º (60min)	Problematização; Leitura investigativa; Debate; Atividade investigativa.	Reportagens; Experimento sobre eletrostática.	Eletrização dos corpos; Materiais isolantes e condutores.
2º (60min)	Organização do conhecimento (Aula invertida).	Discussão sobre o Texto de aprofundamento estudado em casa.	Eletricidade; Corrente elétrica; Diferença de potencial; Circuito elétrico; Conceitos de potência e consumo;
3º (60min)	Aplicação do conhecimento (Aula no laboratório de informática da escola).	Atividade de análise do consumo residencial dos estudantes; Apresentação da conta de luz da escola; Discussão sobre como diminuir o consumo de energia.	Eletricidade; Consumo de energia.
4º (60min)	Aplicação do conhecimento (Jogo consumo consciente).	Em grupo de até 5 pessoas, jogo Consumo consciente, dado, cartas.	Eletricidade; Consumo de energia.

Fonte: Elaborado pela autora.

A primeira aula teve por objetivo introduzir, problematizar e debater em sala de aula os cuidados que se deve ter com a eletricidade a partir da brincadeira de empinar pipa, levando questões motivadoras instigando os alunos a pensarem na problemática: Posso soltar pipa onde eu quiser? Para isso, algumas perguntas norteadoras podem ser realizadas, como: Vocês já empinaram pipa ou conhecem alguém que empina? Qual o local que vocês acham ideal para brincarem de empinar pipa? O que vocês acham sobre essa brincadeira? Vocês acham essa brincadeira segura? Quais seriam os riscos associados a essa brincadeira? Será que eu posso tomar um choque empinando pipa? É interessante que o professor comente sobre os riscos de soltar pipa próximo a rede elétrica.

Após os questionamentos iniciais, a turma será dividida em grupos de até 5 pessoas, sendo disponibilizados diferente reportagem para cada grupo abordando o tema Eletricidade, focando alguns acidentes ocorridos no Estado do Acre, salientando o risco de empinar pipa em locais inadequados, bem como outras situações ocorridas no estado que envolveram a eletricidade, explicando conceitos como: Eletrização dos corpos; Materiais isolante e condutores, tendo como foco a teoria aliada ao cotidiano para que o aluno ao final, da explicação, consiga retomar as questões motivadoras e respondê-las adequadamente.

Com o objetivo de instigar a curiosidade dos estudantes sobre o conceito de energia eletrostática, será realizada uma atividade investigativa com o uso de uma lata de refrigerante vazia, um pedaço de cano PVC e uma bexiga de ar cheia. Com a turma dividida em grupos, os estudantes serão desafiados a duas situações diferentes, na primeira cada grupo receberá uma latinha de refrigerante vazia e cada integrante uma bexiga para encher de ar. O desafio é: Como movimentar a latinha de refrigerante numa superfície plana sem encostar nela apenas aproximando da lata uma bexiga cheia? Neste momento, os estudantes serão estimulados a resolver o desafio, construindo hipóteses e testando-as para buscar resolvê-lo, sendo que o professor deverá atuar como mediador.

Após os estudantes resolverem o 1º desafio, ainda em grupo, eles serão colocados em uma situação diferente, na qual receberão pedaço de cano de PVC e deverão tentar movimentá-la. O desafio é: É possível movimentar o cano de PVC numa superfície plana sem encostar nela apenas aproximando a bexiga cheia? Neste momento, eles deverão perceber que as matérias diferentes têm respostas diferentes ao mesmo procedimento. Ao final dos dois primeiros desafios, para toda sala, será proposta uma roda de conversa

apontando os seguintes questionamentos: Por que a latinha se movimentou na 1ª situação? E na segunda não se movimenta da mesma forma? O professor deverá instigar os alunos a chegarem ao conceito de energia eletrostática produzida através do atrito do balão, que consegue atrair a latinha de modo que os alunos tenham a percepção de que ela responde melhor se comparado com a energia eletroestática no cano de PVC, os quais deverão chegar ao conceito de materiais condutores e isolantes.

Finaliza-se a roda de conversa com as seguintes questões: É possível estabelecer algum paralelo com a brincadeira de empinar pipa? A linha da pipa pode se tornar um condutor, e, você levar uma descarga elétrica? Em seguida, será exposto um vídeo: “Irmãos morrem com descarga elétrica após linha da pipa cortar fiação”, voltando a atenção dos alunos para problemática em estudo e dos riscos de soltar pipa próxima a fiação elétrica.

Ao final da primeira aula será solicitado aos alunos que estudem o material sobre Eletricidade, Corrente Elétrica, Diferença De Potencial e Circuito Elétrico em casa para ser discutido na aula seguinte. Os alunos deverão ainda realizar o experimento durante os estudos em casa que demonstram a funcionalidade da eletricidade em seu cotidiano demonstrando como funciona a eletricidade no nosso cotidiano.

A segunda aula foi realizada a aula invertida sobre o material estudado em casa, como etapa de aprofundamento teórico, onde foram desenvolvidos conteúdos envolvendo eletricidade, corrente elétrica, diferença de potencial e circuito elétrico de forma que seja possível compreender a leitura do material em casa. Para início das discussões pode-se levantar alguns questionamentos como: O que é Eletricidade? Para que servem os fios de energia que ligam um poste a outro? Quais as diferenças de um material condutor para um isolante? Quais os perigos de um curto-circuito? Durante a aula, deve-se explicar aos alunos que um circuito elétrico é composto de elementos conectados que permitem o funcionamento perfeito de um dispositivo elétrico e que em circuito elétrico fechado, passa a corrente elétrica, movimento ordenado de elétrons, pelos dispositivos que compõem o circuito.

Esta aula inclui ainda trabalhar a atividade de aprofundamento teórico para explicar os conceitos de Potência e Consumo; e finalizar esta etapa com orientações sobre o texto de aprofundamento e a atividade a ser realizada em casa. Esta atividade de análise do consumo residencial propõe que os alunos utilizando materiais de pesquisa, como livros e internet, avaliem o consumo de energia da casa em que moram. Será disponibilizada a fórmula Matemática e as respectivas potências após explicação e

exemplificação, os alunos receberão orientações para realização da atividade para casa, onde deverão realizar o preenchimento da planilha de verificação de consumo de energia elétrica residencial como tarefa para casa, para posterior discussão dos dados coletados em sala de aula e trazer a conta de luz na aula seguinte.

A terceira aula será realizada no laboratório de informática, e será retomada às atividades propostas da aula anterior iniciando debate sobre o consumo de energia em casa. Para esta aula, será realizado um debate entre os grupos para que estes apresentem os resultados das conclusões obtidas na etapa anterior. Aos alunos devem apresentar suas tabelas preenchidas, as principais dúvidas de preenchimento e se o valor calculado se aproximou do valor da conta de luz. Após o debate sobre consumo de energia elétrica residencial e vivência das aulas anteriores que demonstram a funcionalidade da eletricidade em seu cotidiano, o professor deverá instigar os alunos sobre qual seria o consumo da escola mensal e apresentar a conta de luz da escola. Após uma discussão sobre o gasto com a conta de luz, os alunos devem ser indagados a pensarem em formas práticas de economizar energia em casa com vista a diminuir o consumo de energia em sua residência e se tais formas práticas podem também ser adotadas na escola para obter o mesmo fim.

E a quarta aula está reservada para aplicação do “Jogo consumo consciente” na turma. Ao final da atividade pretende-se discutir com a turma as dificuldades do jogo e as conclusões sobre qual o melhor consumo de energia residencial que podemos adotar.

A problematização será no tema “O que a eletricidade tem a ver comigo?” Com questionamentos e leitura em grupo e debate com a sala toda sobre as reportagens disponibilizadas (Quadro 2).

Quadro 2: Títulos das reportagens utilizados na etapa de problematização inicial. Reportagem na íntegra disponível no Anexo A.

Título da Reportagem	Link de acesso
Incidentes com pipas deixaram mais de 20 mil moradores do AC sem energia elétrica em 2023	https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2023/07/13/incidentes-com-pipas-deixaram-mais-de-20-mil-moradores-do-ac-sem-energia-eletrica-em-2023.ghtml
Pipa na rede elétrica deixa milhares sem luz no Acre	https://acreagora.com/2023/07/12/alerta-quase-23-mil-pessoas-ficaram-sem-energia-por-conta-de-pipa-na-rede-eletrica-no-acre/
Prática de soltar pipa tira o sono de moradores do Adalberto Sena	https://ac24horas.com/2020/06/01/pratica-de-soltar-pipa-tira-o-sono-de-moradores-do-adalberto-sena/

Soltar pipa tem legislação e recomendações que garantem segurança da atividade	https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2024/03/23/soltar-pipa-tem-legislacao-e-recomendacoes-que-garantem-seguranca-da-atividade/#:~:text=%C3%89%20o%20caso%20da%20Lei,de%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20como%20linhas%20cortantes.
Câmara debate a prática de soltar pipas em espaço público na Capital	https://www.riobranco.ac.leg.br/institucional/noticias/camara-debate-a-pratica-do-uso-de-pipa-em-espaco-publico-na-capital
Cabo de alta tensão cai em estrada e homem, cachorro e mais de 30 cabeças de gado morrem eletrocutados no AC	https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/cabo-de-alta-tensao-cai-em-estrada-e-homem-cachorro-e-mais-de-30-cabecas-de-gado-morrem-eletrocutados-no-ac.ghtml
Eletricista tem mãos e rosto queimados após descarga elétrica em Rio Branco	https://agazetadoacre.com/2023/03/noticias/policial/eletricista-tem-maos-e-rosto-queimados-apos-descarga-eletrica-em-rio-branco/
Choques elétricos causaram quase 600 mortes em 2022; especialistas orientam como se proteger	https://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2023/03/07/choques-eletricos-causaram-quase-600-mortes-em-2022-especialistas-orientam-como-se-proteger.ghtml
ABRACOPEL solta os dados mais recentes de acidentes de origem elétrica	https://abracopel.org/blog/noticias/abracopel-solta-os-dados-mais-recentes-de-acidentes-de-origem-eletrica/?doing_wp_cron=1712953246.2009520530700683593750

Fonte: Elaborado pela autora.

Finaliza-se esta etapa com a atividade investigativa e experimentação. A etapa seguinte da organização do conhecimento será realizada através de uma aula invertida. E para finalizar os três momentos pedagógicos aplica-se o conhecimento com a análise do consumo residencial dos estudantes em comparação com a conta de luz da residência, da escola e aplicação do jogo do consumo consciente.

ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Sequência Didática	
Professora: Elizane Maida da Silva Abreu	
Disciplina: Física	Turma: 8º E. F.
Turno: Vespertino	Ano: 2024
Apresentação do Tema	
“O que a eletricidade tem a ver comigo?” e “Posso empinar pipa onde eu quiser?”	
Objetivo Geral	
Desenvolver o tema de eletricidade entre os discentes para aquisição do conhecimento teórico e prático de forma crítica e consciente, através de brincadeiras e atividades de ensino, usando objetos simples e aparelhos tecnológicos para garantir a proteção de sua vida, de outras pessoas e do meio ambiente.	
Objetivos específicos	
● Problematicar e debater em sala de aula os cuidados que se deve ter com a eletricidade a partir da brincadeira de empinar pipa e no uso da eletricidade em geral; ● Desenvolver uma atividade investigativa envolvendo o tema eletrização dos corpos como etapa de organização do conhecimento; ● Realizar uma aula invertida para a abordagem dos temas: eletricidade, corrente elétrica, diferença de potencial e circuito elétrico; ● Desenvolver atividades em sala de aula nas quais os discentes deverão analisar e debater o consumo de energia em casa e comparar com o valor descrito na conta de luz, como etapa de aplicação do conhecimento; ● Aplicar um jogo sobre consumo.	

Aula 1

Etapa	Descrição	Duração (minutos)
1	Problematicação: Posso soltar pipa onde eu quiser? Perguntas norteadoras: Vocês já empinaram pipa ou conhecem alguém que empina? Qual o local que vocês acham ideal para brincarem de empinar pipa? O que vocês acham sobre essa	10

	brincadeira? Vocês acham essa brincadeira segura? Quais seriam os riscos associados a essa brincadeira? Será que eu posso tomar um choque empinando pipa?	
2	Leitura investigativa: Após os questionamentos iniciais, a turma será dividida em grupos de até 5 pessoas, sendo disponibilizados uma reportagem diferente (Anexo A) para cada grupo que aborda o tema Eletricidade, focando alguns acidentes ocorridos no Estado do Acre, salientando o risco de empinar pipa em locais inadequados, bem como outras situações ocorridas no estado que envolveram a eletricidade.	10
3	Debate: Após a leitura, cada grupo irá expor suas opiniões no tocante ao texto, com os seguintes pontos norteadores: Qual o assunto em comum entre os textos lidos? A eletricidade é perigosa? Mas o que acontece para ela nos oferecer risco? Afinal, de onde vem e qual o conceito de eletricidade?	15
4	Atividade investigativa: Desafiar os alunos a pensar. Propor aos estudantes que realize a atividade, a qual também será desenvolvida em grupos de até 5 alunos, sendo que os discentes serão divididos em sala de aula e organizados da seguinte maneira: 1º). Com a turma dividida em grupos, cada grupo receberá uma latinha de refrigerante vazia e cada integrante uma bexiga para encher de ar. <u>Desafio: Como movimentar a latinha de refrigerante numa superfície plana sem encostar nela apenas aproximando da lata uma bexiga cheia?</u> Neste momento, os estudantes serão estimulados a resolver o desafio, construindo hipóteses e testando-as para buscar resolvê-lo, sendo que o professor deverá atuar como mediador.	70

	2°). Após os estudantes resolverem o 1° desafio, ainda em grupo, eles serão colocados em uma situação diferente, na qual receberão pedaço de cano de PVC e deverão tentar movimentá-la. <u>Desafio: É possível movimentar o cano de PVC numa superfície plana sem encostar nela apenas aproximando a bexiga cheia?</u> Neste momento, eles deverão perceber que as matérias diferentes têm respostas diferentes ao mesmo procedimento. 3°) Ao final dos dois primeiros desafios, para toda sala, será proposta uma roda de conversa apontando os seguintes questionamentos: Por que a latinha se movimentou na 1° situação? E na segunda não se movimenta da mesma forma? O professor deverá instigar os alunos a chegarem ao conceito de energia eletrostática produzida através do atrito do balão, que consegue atrair a latinha de modo que os alunos tenham a percepção de que ela responde melhor se comparado com a energia eletrostática no cano de PVC, os quais deverão chegar ao conceito de materiais condutores e isolantes. 4°). Finaliza-se a roda de conversa com as seguintes questões: É possível estabelecer algum paralelo com a brincadeira de empinar pipa? A linha da pipa pode se tornar um condutor, e, você levar uma descarga elétrica? Vídeo: “Irmãos morrem com descarga elétrica após linha da pipa cortar fiação”. Disponível: https://www.youtube.com/watch?v=yH5drEyw-QQ	
5	Orientações para aula invertida: Será solicitado aos alunos que estudem o material em anexo sobre Eletricidade, Corrente Elétrica, Diferença De Potencial e Circuito Elétrico em casa para ser discutido na aula seguinte. - Os alunos deverão ainda realizar o experimento que demonstram a funcionalidade da eletricidade em seu cotidiano demonstram como funciona a Eletricidade no nosso cotidiano (Anexo B).	5

Aula 2

Etapa	Descrição	Duração (minutos)
1	Organização do conhecimento (Aula invertida): Como os alunos já estarão familiarizados com os assuntos estudados, serão discutidos os conhecimentos teóricos. Alguns questionamentos podem conduzir esta etapa: O que é Eletricidade? Para que servem os fios de energia que ligam um poste a outro? Quais as diferenças de um material condutor para um isolante? Quais os perigos de um curto-circuito?	10
2	Aprofundamento teórico: Desenvolver os conteúdos envolvendo eletricidade, corrente elétrica, diferença de potencial e circuito elétrico de forma que ele possa compreender a leitura do material em casa. Ao final desta etapa, explicar aos alunos que um circuito elétrico é composto de elementos conectados que permitem o funcionamento perfeito de um dispositivo elétrico e que em circuito elétrico fechado, passa a corrente elétrica, movimento ordenado de elétrons, pelos dispositivos que compõem o circuito.	50
3	Atividade de aprofundamento teórico: explicar os conceitos de Potência e Consumo; e finalizar esta etapa com o texto de aprofundamento (Anexo C).	40
3	Orientação para atividade de análise do consumo em casa: Utilizando materiais de pesquisa, como livros e internet, os alunos irão avaliar o consumo de energia da casa em que moram. Será disponibilizada a fórmula Matemática e as respectivas potências Após explicação e exemplificação, os alunos receberão orientações para realização da atividade para casa: - Os discentes deverão realizar o preenchimento da planilha de verificação de consumo de energia elétrica residencial como	20

	tarefa para casa, para posterior discussão dos dados coletados em sala de aula (Anexo D). - Trazer a conta de luz na aula seguinte Após as orientações, a professora encerra a aula.	
--	---	--

Aula 3

Etapa	Descrição	Duração (minutos)
1	(Aula no laboratório de informática da escola) Iniciar a aula retomando as atividades propostas da aula anterior iniciando debate sobre o consumo de energia em casa. Para esta aula, será realizado um debate entre os grupos para que estes apresentem os resultados das conclusões obtidas na etapa anterior. Apresente suas tabelas preenchidas, as principais dúvidas de preenchimento e se o valor calculado se aproximou do valor da conta de luz.	30
2	Após o debate sobre consumo de energia elétrica residencial e vivência das aulas anteriores que demonstram a funcionalidade da eletricidade em seu cotidiano, o professor deverá instigar os alunos sobre qual seria o consumo da escola mensal e apresentar a conta de luz da escola (caso a escola permita). Após uma discussão sobre o gasto com a conta de luz, os alunos devem ser indagados a pensarem em formas práticas de economizar energia em casa com vista a diminuir o consumo de energia em sua residência e se tais formas práticas podem também ser adotadas na escola para obter o mesmo fim. O Anexo E pode ser utilizado.	20

Aula 4

Etapa	Descrição	Duração (minutos)
--------------	------------------	------------------------------

1	Em grupo de até 5 pessoas, deve-se apresentar o jogo (Apêndice A) para a turma e jogá-lo. Ao final da atividade sugere-se discutir com a turma as dificuldades do jogo e as conclusões sobre o consumo de energia residencial que podemos adotar.	60
---	---	----

Anexo A: Reportagens

Incidentes com pipas deixaram mais de 20 mil moradores do AC sem energia elétrica em 2023

Dado é referente aos primeiros seis meses deste ano. Número de pessoas afetadas aumentou em 10% em comparação com o mesmo período do ano passado.

Por g1 AC — Rio Branco (13/07/2023 11h59min)



Uso de cerol e linha chilena em pipas está proibido por lei em Rio Branco — Foto: Geraldo Bubniak/AEN

Os incidentes com pipas na rede elétrica deixaram quase 23 mil moradores do Acre sem energia em 2023, segundo um levantamento feito pela Energisa Acre, que fornece energia elétrica para os municípios do estado.

O levantamento mostra ainda que, comparado os números de 2023 com o mesmo período do ano anterior, houve um aumento de 10% na quantidade de pessoas afetadas por interrupções de energia causadas por essa brincadeira.

Os números se concentram nos municípios de Rio Branco, com mais de 17 mil, Sena Madureira com quase 3 mil, e Cruzeiro do Sul, com 620 ocorrências de quedas de energia.

O coordenador do Centro de Operações Integrado da Energisa Acre, Rodolfo Maciel, aponta os riscos para curtos-circuitos e demais acidentes envolvendo energia elétrica. “Empinar pipa é uma brincadeira muito saudável e divertida, desde que seja longe da rede elétrica. E caso aconteça dela voar e enroscar na rede, jamais tente retirá-la”, explicou.

Riscos

Os perigos não estão somente nas quedas de energia, mas também em acidentes. A Prefeitura de Rio Branco sancionou no dia 31 de julho de 2020, a Lei Nº 2.359, que proíbe a venda de cerol e da linha chilena, utilizados para soltar pipas, sob o pagamento de multa de R\$ 2 mil e apreensão do material.

O cerol é uma mistura de cola com vidro moído ou limalha e ferro. Ele é usado para cortar a linha da pipa do adversário, mas também pode causar acidentes graves e, inclusive, a morte se o corte for muito profundo no pescoço.

Já a linha chilena é ainda mais cortante que o cerol. Ela é desenvolvida em uma mistura de óxido de alumínio, quartzo moído e algodão.

Pipa na rede elétrica deixa milhares sem luz no Acre

Por Edmilson Ferreira – 12/07/2023



Julho é mês de férias escolares e soltar pipa ou pepeta é uma brincadeira muito comum nessa época do ano. Nos primeiros seis meses deste ano, quase 23 mil clientes tiveram o fornecimento de energia elétrica comprometido por conta de ocorrências na rede elétrica causadas por pipa.

Se comparado os números de 2023 com o mesmo período do ano anterior, houve um aumento de 10% na quantidade de clientes afetados por interrupções de energia causadas por essa brincadeira. As ocorrências se concentram nos municípios de Rio Branco, Sena Madureira e Cruzeiro do Sul.

Se for brincar é preciso muita atenção, porque além de causar danos à rede elétrica, comprometendo o fornecimento de energia elétrica, pode causar graves acidentes, inclusive a morte.

“Empinar pipa é uma brincadeira muito saudável e divertida, desde que seja longe da rede elétrica. E caso aconteça dela voar e enroscar na rede, jamais tente retirá-la. Não use canos, vergalhões ou outros objetos para alcançá-la ou desenrolá-la dos fios. É nesta hora que a pessoa pode receber uma descarga elétrica”, explica o coordenador do Centro de Operações Integrado da Energisa Acre, Rodolfo Maciel.

De maneira rotineira, a Energisa realiza ações de conscientização junto a comunidade para reforçar as orientações abaixo:

Jamais solte pipa próximo à rede elétrica e nunca tente remover a pipa da rede elétrica. Você pode levar um choque elétrico. Apenas os profissionais autorizados pela Energisa, munidos de todos os itens de segurança e treinamentos necessários, podem fazer a manutenção na rede elétrica;

Não utilize materiais cortantes, como a linha chilena e o cerol, e não solte pipa próximo a ruas e avenidas. A linha pode ser perigosa para os condutores, causando, principalmente, acidentes com motos e bicicletas;

Ao verificar pipas presas à rede elétrica, entre em contato com a Energisa por meio dos canais de atendimento.

Prática de soltar pipa tira o sono de moradores do Adalberto Sena

Thais Farias – Publicado 01/06/2020 – 12:20 pm



Soltar pipa ou ‘pepeta’ deixou de ser um momento de diversão e se tornou um problema para parte dos moradores do bairro Adalberto Sena, em Rio Branco. Ruas próximas à Igreja Católica Santa Luzia lotam de jovens e adultos praticantes da modalidade diariamente. No entanto, o que era para ser uma brincadeira saudável acabou atrapalhando e invadindo a privacidade dos moradores, segundo denúncia recebida pelo **ac24horas**. Um casal de idosos aposentados, por exemplo, decidiu colocar a residência à venda porque toda semana precisam pagar um técnico para arrumar a cerca elétrica danificada pelas pipas.

O problema é tamanho que alguns moradores decidiram se unir e garantem procurar o Ministério Público do Estado do Acre (MPAC) em busca de uma solução. “Não aguentamos mais as pessoas soltando pepeta na frente de nossas casas. Além de estarmos reféns do coronavírus, sem sair de casa, não podemos ficar nem na área da frente porque eles jogam pedras nos nossos telhados pra retirar pipas e danificam nossa fiação elétrica”, conta uma moradora.

Segundo a denúncia, há dias em que ficam até mais de 200 pessoas pelas ruas soltando pipa. Um detalhe apontado pela moradora é que todos parecem ser muito bem remunerados financeiramente, uma vez que chegam em carros de luxo ao local, como caminhonetes Amarok. “E isso acontece todos os dias, mas aos finais de semana é pior. Nós pedimos ajuda porque não sabemos mais a quem recorrer. Como a maioria que vem soltar pipa parece ter um alto poder aquisitivo, isso acaba atraindo criminosos que cometem assaltos. Essas pessoas eram para estar em quarentena em casa e não na rua”, salienta.

A mulher garante que já chamou os rapazes que soltam pipa para conversar e explicar o que estava acontecendo, que se sentiam incomodados, mas, segundo ela, de nada adiantou. “Eles urinam nas nossas calçadas. Um deles chegou numa Amarok de cor preta, colocou o órgão genital pra fora e fez xixi na árvore, enquanto minhas filhas crianças estavam brincando na área”.

Os moradores reclamam que frequentemente ficam sem energia elétrica por conta da brincadeira. “Final de semana passado ficamos dois dias com queda de luz. A própria Energisa diz que não sabe mais o que fazer. Eles precisam ser acionados todo dia. O carro da Energisa vive aqui e não é cortando luz não, é arrumando o que esses meninos fazem porque a linha que eles usam é uma linha chilena. Isso virou um problema sério”, lamenta.

Um senhor de 78 anos está com o joelho e a perna feridos depois que enganchou numa linha de cerol em frente à sua casa e caiu. “Eles não estão nem aí, encostam o carro, ficam bebendo, ligam som alto e ficam até a noite. São muitos vizinhos incomodados com isso. Nossas casas estão cheias de pedras nos telhados. Vamos procurar o Ministério Público”, afirma.

Reportagem 4: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2024/03/23/soltar-pipa-tem-legislacao-e-recomendacoes-que-garantem-seguranca-da-atividade/#:~:text=%C3%89%20o%20caso%20da%20Lei,de%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20como%20linhas%20cortantes.>

Soltar pipa tem legislação e recomendações que garantem segurança da atividade

Confira dicas para não comprometer a brincadeira e gerar riscos para terceiros

Por Ian Ferraz, da Agência Brasília | Edição: Carolina Caraballo

Empinar pipa é uma das brincadeiras mais tradicionais e antigas da infância. No entanto, a atividade requer cuidados e as medidas de segurança são constantemente reforçadas pelas autoridades no assunto e até previstas na legislação. É o caso da Lei nº 7.469/2024, que proíbe o uso, a posse, a fabricação e a comercialização de produtos acabados com a finalidade de utilização como linhas cortantes.



Empinar pipas requer cuidados para não colocar em risco a segurança do pipeteiro e até de terceiros (Foto: Paulo H. Caraballo/Agência Brasília)

A norma foi feita para proibir a comercialização de linhas cortantes – cerol ou linha chilena – e delimitar os espaços adequados para a prática de empinar pipa. A lei determina que praças abertas, campos de futebol e outros com área aberta mínima de 500 metros quadrados são aptos para a atividade. Esses locais também não podem oferecer riscos a pedestres em geral, a condutores de bicicletas e motocicletas e de danos a residências.

O texto ainda proíbe a prática em áreas próximas a redes elétricas, aeroportos e aeroclubes e em locais destinados à aviação em geral. O descumprimento da lei pode ocasionar em multa no valor de R\$ 500 a pessoas físicas e R\$ 5 mil a pessoas jurídicas. A lei determina ainda que a Secretaria de Proteção da Ordem Urbanística do Distrito Federal (DF Legal) e o Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal (Brasília Ambiental) são responsáveis pela fiscalização. Já os registros de ocorrência devem ser feitos juntos à Polícia Civil do Distrito Federal (PCDF).

“Lembrando que a direção do vento deve ser levada em consideração, porque por mais que a pessoa esteja em uma área controlada, se o vento vira e a pipa é cortada, ela pode ir em direção a áreas populosas e vias de tráfego. Pode ser perigoso”, alerta o primeiro-tenente do Corpo de Bombeiros Militar do DF (CBMDF), Dayan Alves Pereira.

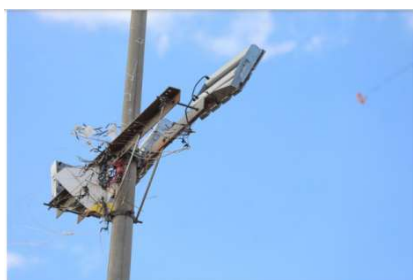
“Lembrando que a direção do vento deve ser levada em consideração, porque por mais que a pessoa esteja em uma área controlada, se o vento vira e a pipa é cortada, ela pode ir em direção a áreas populosas e vias de tráfego. Pode ser perigoso”, alerta o primeiro-tenente do Corpo de Bombeiros Militar do DF (CBMDF), Dayan Alves Pereira.

Linhas que contém cerol ou linhas chilenas podem ser fatais para motociclistas e ciclistas e perigosas até para os pipeiros, que podem cortar as mãos e braços durante o manuseio delas. Ao longo de 2023, o Corpo de Bombeiros atendeu 31 ocorrência de acidentes com linha de pipa ou linha cerol ou linha chilena. Neste ano, foram 8 atendimentos, correspondentes a janeiro, fevereiro e março.

“Por mais que motociclistas e ciclistas estejam devagar, essa linha pode causar lesões, ferimentos gravíssimos e pode levar à morte. Vai pegar em regiões de grande vascularização, como o pescoço, mão e pernas. São pontos sempre de grande vascularização e isso pode levar à morte, mesmo com um atendimento rápido e eficiente”, acrescenta.

Riscos na rede elétrica

Outro problema ocasionado pelo manuseio irregular da pipa em áreas proibidas é o risco de descargas elétricas. A Neoenergia, empresa responsável pelo fornecimento de energia no DF, recomenda que a população faça a atividade sempre longe da rede elétrica.



O usuário jamais deve tentar retirar a pipa que ficou presa na rede elétrica; o trabalho é perigoso, sendo reservado a equipes especializadas.

O pedido é para que se procure áreas abertas, conforme determina a lei. O risco de choque, de problemas caso a pipa caia na rede elétrica ou até de cortar algum fio é real. “A população nunca deve usar fios metálicos, eles são condutores de energia e podem causar choques nas pessoas. Se a pipa ficar presa no fio elétrico, jamais tentar retirá-la. Somente uma equipe deve retirar uma pipa entrelaçada nos nossos fios. A brincadeira de soltar pipa é bacana, mas é séria”, explica a gerente de Saúde e Segurança da Neoenergia Brasília, Rosy Menezes.

A Neoenergia também recomenda que a população não solte pipa em dias chuvosos e, caso a pessoa esteja brincando na rua e comece a chover, que ela recolha a pipa e retorne para um lugar seguro.

Caso uma pessoa presencie uma emergência deve entrar em contato com o Corpo de Bombeiros pelo telefone 193. A recomendação é que seja dado um ponto de referência e que o telefone da pessoa fique desocupado após falar com os bombeiros para que eles possam entrar em contato posteriormente.

Dicas para os pipeiros:

- Não permitir que crianças e adultos façam uso dos elementos cortantes, como o cerol caseiro ou a linha industrial (chilena);
- Não empinar pipas próximo a redes elétricas e antenas, em especial em dias chuvosos;
- Nunca tentar retirar pipas presas na rede elétrica;
- Não empinar pipa em telhados e lajes por risco de queda pela ausência de guarda-corpo;
- Nunca correr atrás de uma “pipa cortada”. O risco de acidente de trânsito é quase certo;
- Não jogar objetos na rede de energia elétrica, como arames, correntes e cabos de aço. Além de causar interrupções no fornecimento, há grande risco de provocar acidentes.

Dicas para os motociclistas:

- Instalar duas antenas corta-fio na moto. Uma em cada guidão;
- Se o motociclista sentir que algo encostou em seu corpo, evite puxar com força porque pode machucar as mãos;
- Utilizar roupas com resistência à abrasão e, se possível, joelheiras.

Câmara debate a prática de soltar pipas em espaço público na Capital

por Marcela Jansen — publicado 10/11/2023 17h43, última modificação 10/11/2023 17h43



FOTO Dell Pinheiro

A Câmara Municipal de Rio Branco realizou na sexta-feira, 10, audiência pública para debater sobre a prática de soltar pipas em espaço público, bem como o uso do cerol, linha chilena ou itens de natureza cortante na capital acreana. O requerimento é de autoria do vereador Francisco Piaba (UNIÃO BRASIL)

A audiência contou com a presença de Fernando Roca, pai do Fernandinho; Rodrigo Curti, promotor titular da promotoria de justiça especializada de tutela do direito difuso à segurança pública; Eriberto Gomes da Silva, presidente do sindicato dos mototaxistas – sindimoto; Tuxaua Marques de Oliveira, presidente dos ciclistas; Dr^a. Elen Nogueira, assessora jurídica da secretária municipal de meio ambiente – semeia (representando o secretário municipal de meio ambiente Carlos Alberto Alves Nasserale); Aldecino Fernandes da Silva, presidente da associação dos pipeiros do acre; Vanderleia Brito – sogra do Fernandinho; e Erivaldo – amigo do Fernandinho.

Fernando Roca, pai de Fernandinho, vítima da impudência do uso da linha de cerol que morreu em outubro deste ano, fez uso da tribuna pedindo por justiça e fiscalização nas Leis.

“A minha luta agora é essa e pedimos que a justiça seja feita, que o culpado seja identificado e processado pela justiça, o material é proibido por Lei municipal, não muito fiscalizada, mas se tem uma Lei, linha chilena é contrabando, é perigoso, cortante e a pessoa que usou estava ciente dos riscos. Nada contra quem pratica a atividade, mas que se faça isso em lugares adequado e peço por fiscalização da Lei Municipal e Estadual”.

De acordo com a Lei Municipal de Nº 2.359/2020, que proíbe a venda de cerol e da linha chilena, utilizados para soltar pipas, sob o pagamento de multa de R\$ 2 mil e apreensão do material.

A Lei Estadual 4.180, foi sancionada e recebeu o nome de Fernandinho.

O promotor titular da promotoria de justiça especializada de tutela do direito difuso à segurança pública, Rodrigo Curti declara que a morte de Fernandinho, não foi uma fatalidade e sim um ato criminoso.

“Digo para os familiares e para toda a sociedade que o Ministério público está atento e cobrando providências com relação à morte do Fernando, para o ministério público não foi uma fatalidade, foi um ato criminoso e precisa ser apurado e responsabilizado o autor desse fato. É fato que a soltura de pipa, é um ato cultural aqui

da nossa região, e a ideia não é criminalizar o ato da soltura de pipa, mas é responsabilizar aqueles que de forma irresponsável e criminosa utilizam de material cortante para a soltura de pipas.”

O Promotor também compara o uso da linha chilena e do cerol, com o ato de dirigir alcoolizado: “eu me lembro de uns dez anos atrás, quando era totalmente aceitável na nossa sociedade a pessoa ir num restaurantes e tomar umas duas cervejas e sair dirigindo e era culturalmente aceitável mesmo sabendo dos riscos que aquela conduta poderia causar para terceiros inocentes, mas uma mudança da sociedade e na aquisição de novos conhecimentos desse ato sobre dirigir com os efeitos de álcool, além de crime de forma potencial você está colocando a vida de outras pessoas em risco, é o que acontece com o uso do cerol e da linha chilena”.

O vereador Cap.N.Lima ressalta ação da CMRB em cobrar fiscalização. “É importante se ter a reflexão de tentar junto aos órgãos competentes estabelecer normas e critérios para que a gente possa contar é continuar com nosso espaço dos pipeiros. Temos duas Leis, uma que proíbe e outra com penalidades, o Estado tem o poder de fiscalização com os órgãos fiscalizadores, assim como a prefeitura. A câmara não tem o poder, mas podemos cobrar e promover campanhas, em conjunto”.

O autor do requerimento Francisco Piaba destaca a importância da fiscalização e cumprimento das Leis Municipal e Estadual. “É uma perca muito grande para nosso estado e município, um jovem promissor. Escutei a fala de todos e o pior é que já existe uma Lei, mas infelizmente, falta se fiscalizada, tantos acidentes que acontecem, é importante se ter responsabilidade, estamos com uma indicação na prefeitura municipal para que as pessoas possam praticar essa atividade sem prejudicar a população.

(Por Emely Azevedo e Fernanda Maia, estagiárias de Jornalismo na CMRB)

Cabo de alta tensão cai em estrada e homem, cachorro e mais de 30 cabeças de gado morrem eletrocutados no AC

Kelvin de Souza dos Santos tinha 26 anos e trabalhava em fazenda na capital. Além dele, mais de 30 cabeças de gado morreram.

Por Karolini Oliveira, G1 AC — Rio Branco (24/11/2017 13h16)



Kelvin de Souza dos Santos, de 26 anos, morreu após ser eletrocutado — Foto: Arquivo da Família

Um cabo de alta tensão que caiu de um poste causou uma tragédia na zona rural de Rio Branco, na manhã de quinta-feira (23). O capataz Kelvin de Souza dos Santos, de 26 anos, pelo menos 30 cabeças de gado, a mula em que ele estava e um cachorro morreram eletrocutados. No momento do acidente, além de Santos outros quatro homens estavam no local, um deles ainda chegou a ser atingido, mas passa bem.

Ao **G1**, a Eletrobras Distribuição Acre lamentou o ocorrido e disse que enviou equipe para atender a ocorrência. A companhia também informou que vai apurar as causas do acidente e alerta a população para riscos que podem ser causados em contato com rede elétrica.

A empresa disse ainda que vem atuando no trabalho de prevenção de acidentes, por meio de campanhas de conscientização sobre os cuidados e o uso adequado de energia elétrica.

O acidente ocorreu no quilômetro 19 do Ramal Rio Branco da Capela, na Estrada Transacreana, quando Silva e outros quatro funcionários atravessavam o gado para levá-los a uma fazenda.

“Ele [Santos] trabalhava comigo há 7 anos. Era mais que um funcionário, era um amigo. É muito triste o que aconteceu, muito triste mesmo. É uma tragédia”, lamenta o patrão, Washington Jorge Neto.

Há quase 8 anos com Kelvin, a viúva, Débora Barros, 23 anos, está desolada com o ocorrido. “Recebi a mensagem por rádio. Eram 6 h quando recebi a mensagem pedindo por socorro. Ele era trabalhador, não tinha inimizade com ninguém. A família toda está inconsolável”, disse.

Neto falou das condições da rede elétrica no local. “Aquela fiação é cheia de manutenção insuficiente e ainda fica dentro do corredor da estrada. A rede de alta tensão

quebrou e foi matando tudo que tinha pela frente, passou de 30 cabeças, matou o cachorrinho dele [Santos], matou ele e a mula que ele estava andando”, complementou.

O patrão conta ainda que já aconteceram problemas com a rede elétrica outras vezes e que não é a primeira vez que acidentes como esse ocorrem no local. “Só na minha fazenda já teve dez sinistros de morte de gado, inclusive a companhia de energia ia me ressarcir esses valores. Agora morreu uma pessoa aqui”, reclama.

Os problemas começaram, segundo Neto, desde a implantação do Programa Luz Para Todos. De acordo com o fazendeiro, dentre os problemas de instalação, a companhia elétrica colocou postes com fiações muito longas. Ele conta que onde deveriam ter 16 postes, foram colocados apenas três. “Fizemos várias reclamações, mas o problema continua”, disse o empresário.



Dono dos animais e patrão da vítima disse que essa não é a primeira vez que um acidente desse tipo acontece — Foto: Reprodução

Eletricista tem mãos e rosto queimados após descarga elétrica em Rio Branco



por A Gazeta do Acre - 05/03/2023



O acidente de trabalho provocou queimaduras de 1º e 2º graus, nas mãos e rosto do eletricista Izael Inácio da Silva, de 46 anos, quando ele realizava um reparo de uma instalação elétrica na parte externa do Via Verde Shopping, em Rio Branco. O acidente ocorreu neste sábado, 4.

Segundo informações, o homem sofreu uma descarga de 380 volts o que causou as queimaduras. Gravemente ferido o profissional foi socorrido por uma equipe do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) e encaminhado ao pronto-socorro de Rio Branco.

A direção do Via Verde Shopping, ainda não emitiu nota sobre o acidente e não foi possível ainda descobrir se a vítima faz parte do quadro de funcionários do Shopping, ou se é de alguma terceirizada ou ainda se tem ligação com a Energisa – Empresa que fornece energia elétrica para o estado do Acre.

Choques elétricos causaram quase 600 mortes em 2022; especialistas orientam como se proteger

No ano passado, 853 acidentes grave por choque elétrico foram registrados no Brasil e 69% deles deixaram vítimas fatais.

Por Jornal Hoje – 07/03/2023 15h34



Mais da metade dos acidentes graves envolvendo choques elétricos acabam em morte no Brasil

Em 2022, 853 acidentes graves por choque elétrico foram registrados no Brasil. Desse total, 592 pessoas morreram - 66% dos casos - e o maior número de mortes ocorreu em áreas externas, como em fios de postes: 262.

O choque elétrico dentro de casa pode ser evitado com manutenção de equipamentos, mas sobretudo com prevenção. Existe um dispositivo chamado diferencial residual, que tem que ser instalado em todas as residências, de acordo com as normas ABNT, e que traz mais segurança e evita estragos na rede elétrica e também os choques.

"Com a presença do dispositivo de proteção, em caso de contato, ele atua desligando tanto o equipamento que estava com problema como todo o circuito", explica especialista.

Em caso de acidente, ensina capitão do Corpo de Bombeiros, a primeira atitude deve ser desligar a chave geral, se for possível, e nunca encostar na vítima.

"Chame imediatamente o 193. O telefonista vai passar as primeiras orientações, as primeiras recomendações, e já vai mandar uma viatura para o local", orienta Ítalo Ferreira Silva.

Mesmo quem tem experiência pode ser vítima. Eletricista com 33 anos de profissão, Seu Manoel está há mais de 70 dias em um hospital de Goiânia em uma ala especializada em queimaduras após tomar um choque e queimar a mão.

"Toda queimadura elétrica precisa de um atendimento médico, mesmo que seja uma lesão pequena. A repercussão do choque por todo o corpo pode acometer outros órgãos, à distância da lesão", afirma o médico Roberto Zonta.

A empregada doméstica Luciana Castro também levou um choque tão violento que chegou a se machucar. A câmera de segurança da casa onde ela trabalha, em Luziânia, na região do entorno de Brasília, registrou o acidente. A extensão que ela usou estava com um fio desencapado.

"Eu peguei a extensão para lavar o quintal, como eu sempre faço. Estava descalça e tomei um choque. Foi tão forte que me jogou e cai no chão. Estou toda roxa até agora", conta.

ABRACOPEL solta os dados mais recentes de acidentes de origem elétrica

A entidade divulga os dados do 1.o semestre de 2023 dos acidentes e os números assustam!

Por [abracopel](#) – 29/08/2023

A Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade – ABRACOPEL, divulga os dados inéditos e exclusivos dos acidentes de origem elétrica durante o 1.o semestre de 2023 e infelizmente, as notícias não são boas.

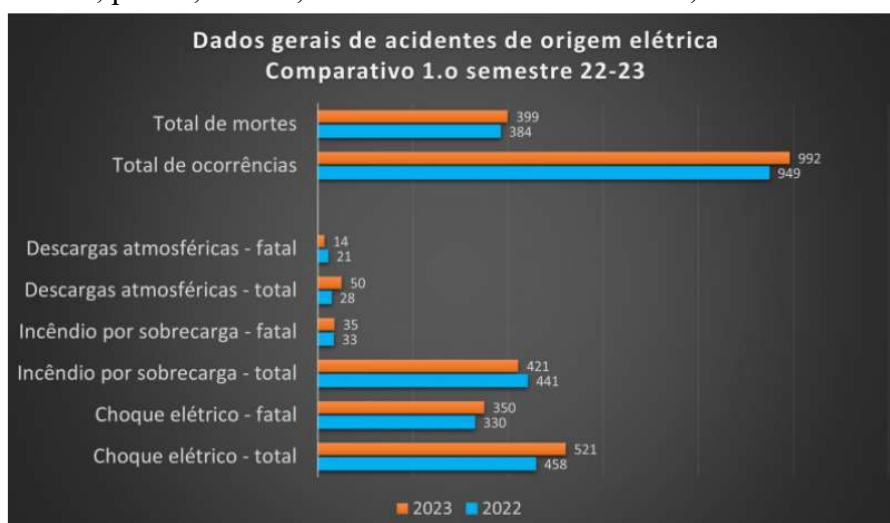
DADOS GERAIS

Os números totais aumentaram, tanto no que se refere a acidentes, como as mortes. Em 2022, neste período tivemos 949 acidentes totais (choques, incêndios e raios), em 2023 os números subiram para 992. As mortes também aumentaram, se em 2022 foram 384, em 2023 elas foram de 399.

Os choques elétricos continuam se destacando, se em 2022 foram 458 acidentes por choque elétrico, o número em 2023 subiu para 521 acidentes, as mortes em 2022 foram 330 e em 2023, 350.

Mas os incêndios não ficam para trás, em 2022 tivemos um aumento muito grande de incêndios por sobrecarga, no meio de 2022 eles eram 441 com 33 mortes. O ano fechou em 874 acidentes e 55 mortes (quase 40% a mais que 2021). Mas em 2023, os números continuam altos, foram 421 incêndios no 1º semestre com 35 mortes. Se continuarmos neste ritmo, teremos novamente um recorde alto e negativo.

As descargas atmosféricas (raios que geraram alguma consequência, seja de vítimas ou perda de patrimônio) foram 28 no 1º semestre de 2022 e subiram para 50 em 2023. As mortes, porém, caíram, em 2022 foram 21 e em 2023, 14.

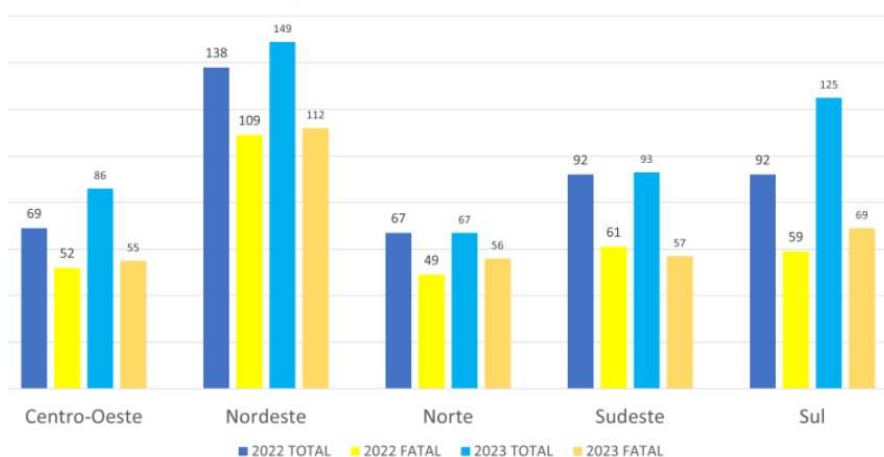


POR REGIÃO BRASILEIRA

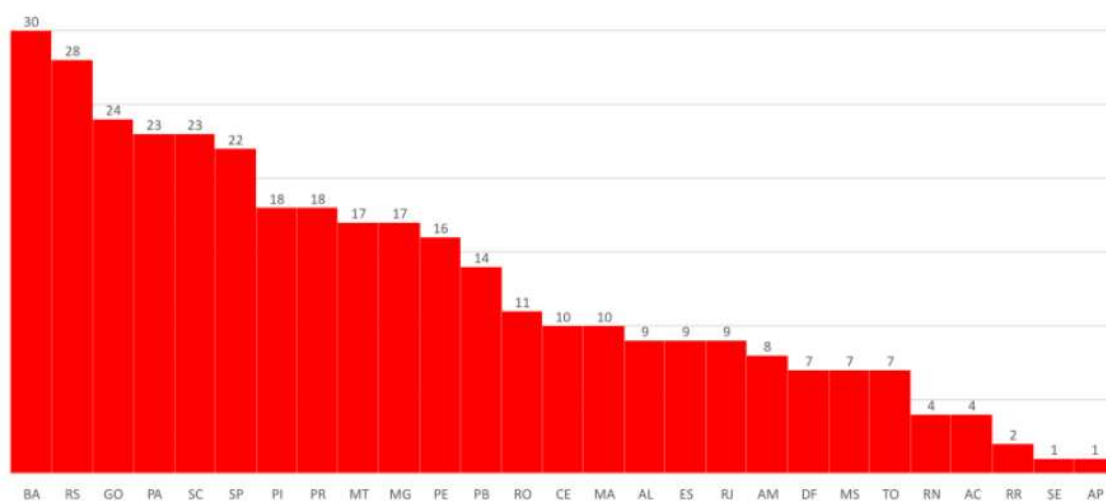
O Nordeste continua se destacando, mas é sempre bom lembrar que são 9 estados, e muitos deles com regiões em que a energia elétrica é muito precária. O número total de acidentes por choque elétrico no Nordeste somou 149 ocorrências com 112 mortes, em 2022 foram 138 ocorrências com 109 mortes.

Mas, o problema no que se refere às regiões brasileiras tem sido a região Sul, que tem apresentado nos últimos anos um crescimento constante, tanto em acidentes por choque, como em incêndios por sobrecarga, como veremos mais à frente. Em 2022, esta região apresentou 92 ocorrências por choque elétrico e 59 mortes, em 2023, os números subiram para 125 e 69 respectivamente. No ranking de mortes por choque elétrico por estado, o Rio Grande do Sul é o grande destaque negativo, mas seguido de perto pelos outros dois estados do Sul: Paraná e Santa Catarina. A Bahia que sempre foi a Top 1 neste ranking ‘caiu’ para a 4ª colocação. Os menores números continuam sendo disputados entre as regiões Centro-Oeste e Norte. Vejam os dados:

Acidentes por choque elétrico x região brasileira
Comparativo 1.o Semestre 22-23



Ranking de mortes por choque elétrico x estado - 1.o semestre 2023

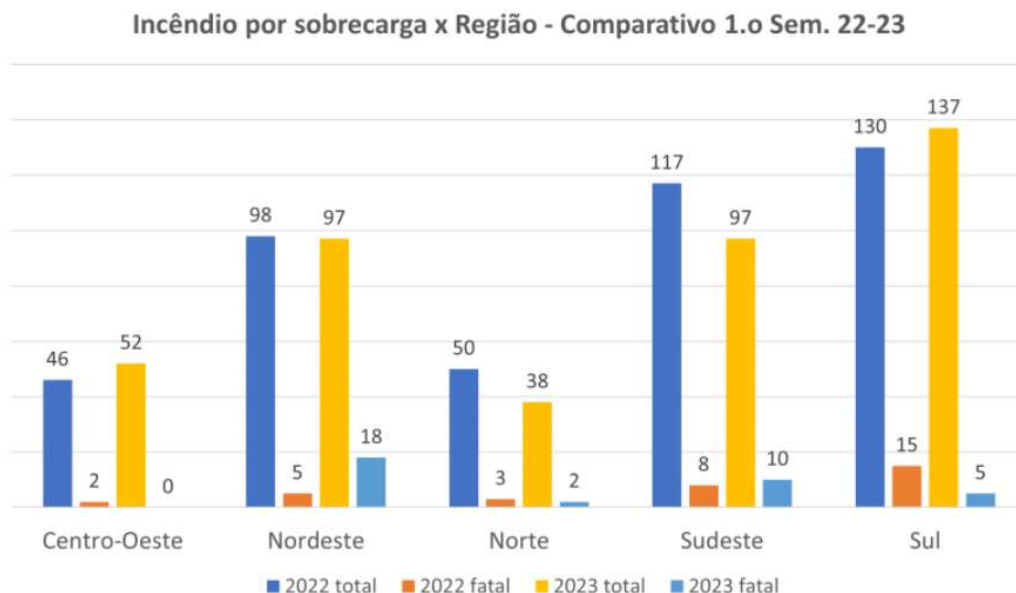


OS INCÊNDIOS POR SOBRECARGA DE ENERGIA

Nos últimos anos, os incêndios por sobrecarga de energia têm mantido um alerta aqui na Abracopel. Em parceria com o Sindicel e Qualifio, monitoramos de perto a situação (péssima) do mercado nacional de fios e cabos elétricos cuja consequência são mostradas todas as vezes que os dados de ocorrências de incêndios no país são divulgados. Sabemos que na quase totalidade dos casos, a origem destes incêndios está na péssima qualidade dos fios e temos alertado constantemente a imprensa, a sociedade e as autoridades.

Como apresentado anteriormente, não houve um aumento no número de incêndios por sobrecarga – 441 em 2022 e 421 em 2023, porém esta pequena queda não representa, para nós, motivo de comemoração, já que quando olhamos o número de mortes percebemos um aumento e não uma queda – 33 em 2022 e 35 em 2023.

A Região Sul, novamente, é o destaque negativo nestes números. Vejam o comparativo do 1º semestre de 2022 e 2023:



As residências continuam a representar quase 50% da totalidade das ocorrências de incêndios por sobrecarga de energia, e pior: são responsáveis por mais de 80% das mortes nestas ocorrências. No primeiro semestre de 2023, foram 210 incêndios em residências e 29 mortes, o segundo local com maior ocorrência de incêndios são os comércios que tiveram 91 ocorrências, felizmente sem nenhuma morte. Um local que chamou nossa atenção pelo aumento, foram as escolas que em 2022 apresentaram 15 ocorrências e em 2023, o número subiu para 26 ocorrências, sem nenhuma fatalidade.

A Abracopel continua sua luta pela diminuição destes números, todas as ações da entidade buscam um único objetivo: conscientizar a população, seja leiga, seja de profissionais, a entender e praticar boas práticas em segurança com a eletricidade. São pequenos gestos, pequenas mudanças dentro de sua própria casa que podem nos ajudar nesta batalha pela eletricidade segura.

Anexo B: Material de estudo – Parte 1

ELETRICIDADE

É a energia associada à passagem de corrente elétrica por um circuito. A energia elétrica é responsável pelo acendimento de lâmpadas e pelo funcionamento de televisores, aparelhos de som, eletrodomésticos e de outros dispositivos elétricos.

Para melhor aprofundamento do tema, estude em casa o livro didático as páginas: 145 à 151.

(o professor deverá selecionar no livro didático adotado pela instituição páginas do livro que abordem explicações dos assuntos ...).

Observe também alguns experimentos que demonstram como funciona a eletricidade no nosso cotidiano.

Eletricidade Estática: Este experimento visa demonstrar como os materiais são atraídos quando estão eletricamente carregados.

Materiais necessários: Para a realização deste experimento serão utilizados tecido, caneta e pedacinhos de papel. Deve-se esfregar a caneta sobre o papel por alguns segundos, e, em seguida posicioná-la próximo aos papéis para que esses objetos sejam atraídos.

Explicação do experimento: A caneta encontra-se, inicialmente, neutra, ou seja, seus prótons e elétrons estão na mesma quantidade. Ao friccionar no tecido, ela ficará eletricamente carregada e irá atrair os papéis.

Flutuação com bolha de sabão: Este experimento visa demonstrar como os materiais são atraídos quando estão eletricamente carregados. Para realização deste experimento serão utilizados: bexiga, água, detergente, tecido e canudo de plástico.

Execução: O estudante irá friccionar a bexiga no tecido, em seguida, fará uma bolha de sabão e, ao aproximar a bexiga da bolha, a mesma não cairá.

Explicação do experimento: A bexiga encontra-se inicialmente neutra, ou seja, seus prótons e elétrons estão na mesma quantidade. Ao friccionar no tecido, a mesma irá ficar eletricamente carregada (maior quantidade de elétrons). Então a bolha será atraída pela bexiga.

Anexo C: Atividade de aprofundamento – Potência dos equipamentos eletrônicos

O Procel - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica é um programa de governo que tem como objetivo promover o uso eficiente da energia elétrica e combater o seu desperdício. As ações do Procel contribuem para, dentre outras coisas, informar sobre o consumo eficiente da energia.

Uma das ações do programa, é identificar aparelhos elétricos com um selo. Neste selo, existe uma letra do alfabeto que indica a eficiência do equipamento, comparado a aparelhos com características semelhantes, mas de marcas diferentes. Por exemplo, o equipamento mais eficiente é aquele com a letra A na etiqueta, o que significa que ele tem um gasto de energia menor comparado a um equipamento igual, mas identificado com a letra E.



Disponível em:
<https://q.elektrobras.com/pt/Paginas/Procel.aspx>
Acesso em: 26 abril 2024 (modificado).

1. O que é o selo Procel?

2. Por que é importante avaliar as informações apresentadas antes de escolher um modelo de ventilador?

3. Por que devemos apagar as luzes ao sair de um cômodo?

4. Por que devemos desligar os aparelhos eletrônicos da tomada quando não os estamos usando?

Anexo D: Material de estudo – Parte 2

CONSUMO ELÉTRICO

Para melhor aprofundamento do tema, estude em casa o livro didático as páginas: 145 à 151.

(o professor deverá selecionar no livro didático adotado pela instituição páginas do livro que abordem explicações dos assuntos ...).

Curto circuito significa caminho mais curto que a corrente elétrica pode realizar em um circuito, nesse caso, por “mais curto” devemos entender com a menor resistência elétrica. Assim, ocorre um curto circuito quando a corrente elétrica encontra um caminho sem resistência elétrica. Dessa forma, dizemos que um elemento de um circuito está em curto circuito quando os seus terminais estão sob o mesmo potencial. Matematicamente aplicando a primeira Lei de Ohm para um resistor em curto circuito, temos.

$$U = R \cdot i \rightarrow V_A - V_B = 0 \rightarrow V_A = V_B$$

Conclui-se, assim, que um elemento estiver em curto circuito seus terminais estarão sob o mesmo potencial elétrico e ele deixará de funcionar.

Voltagem: A tensão elétrica é a quantidade de energia armazenada em cada coulomb de carga elétrica, quando esta se encontra em regiões em que há um campo elétrico não nulo. Nessas condições, quando soltas, as cargas podem passar a se mover, devido ao surgimento de uma força elétrica sobre elas. Cargas positivas movem-se em direção aos potenciais elétricos mais baixos, enquanto as cargas negativas tendem a se deslocar em direção aos potenciais elétricos mais altos.

A fórmula é dada da seguinte forma.

$$U = \frac{E_p}{q}$$

U = tensão elétrica;

E_p = energia potencial elétrica;

q = carga elétrica.

A amperagem, também conhecida como corrente elétrica, é um conceito fundamental no campo da eletricidade. Ela descreve a quantidade de elétrons em movimento através de um circuito e é medida em unidades chamadas amperes (A). Entender a Corrente elétrica (A), é essencial para eletricitistas e profissionais que lidam com sistemas elétricos, uma vez que a corrente elétrica é a força motriz por trás de todos os dispositivos elétricos.

A amperagem é a passagem de corrente elétrica (Elétrons) pelo circuito elétrico. Para calcular a intensidade da corrente elétrica em circuito, usamos a expressão matemática.

$$i = \frac{q}{\Delta t}$$

As grandezas físicas envolvidas na expressão são:

i = intensidade de corrente elétrica;
q = quantidade de carga elétrica;
 Δt = intervalo de tempo.

A energia elétrica consumida por mês em uma residência é dada pelo

$$\text{CONSUMO (kWh)} = \text{potência (W)} \times \text{horas de uso por dia (h)} \times \text{dias de uso no mês} / 1000.$$

A seguir são apresentados alguns exemplos de Potência e consumo elétrico correspondente aos equipamentos domésticos mais comuns.

Tabela: Consumo médio de equipamentos elétricos.

Aparelhos Elétricos	Potência (Watts)	Dias de Uso/Mês	Tempo de Uso/Dia	Consumo Mensal (Kwh)
APARELHO DE SOM 3 EM 1	80	20	3 h	4,8
APARELHO DE SOM PEQUENO	20	30	4 h	2,4
AR-CONDICIONADO 7.500 BTU	1000	30	8 h	120
AR-CONDICIONADO 10.000 BTU	1350	30	8 h	162
AR-CONDICIONADO 12.000 BTU	1450	30	8 h	174
AR-CONDICIONADO 15.000 BTU	2000	30	8 h	240
AR-CONDICIONADO 18.000 BTU	2100	30	8 h	252
ASPIRADOR DE PÓ	100	30	20 min	10
BARBEADOR/DEPILADOR/MASSAGEADOR	10	30	30 min	0,15
BATEDEIRA	120	8	30 h	0,48
BOMBA D'ÁGUA 1/4 CV	335	30	30 min	5,02
BOMBA D'ÁGUA 1/2 CV	613	30	30 min	9,2
BOMBA D'ÁGUA 3/4 CV	849	30	30 min	12,74
BOMBA D'ÁGUA 1 CV	1051	30	30 min	15,77
BOMBA AQUÁRIO GRANDE	10	30	24 h	7,2
BOMBA AQUÁRIO PEQUENO	5	30	24 h	3,6
CAFETEIRA ELÉTRICA	600	30	1 h	18
CHURRASQUEIRA	3800	5	4 h	76
CHUVEIRO ELÉTRICO	3500	30	40 min **	70
CIRCULADOR AR GRANDE	200	30	8 h	48
CIRCULADOR AR PEQUENO/MÉDIO	90	30	8 h	21,6
COMPUTADOR/ IMPRESSORA/ ESTABILIZADOR	180	30	3 h	16,2
CORTADOR DE GRAMA GRANDE	1140	2	2 h	4,5
CORTADOR DE GRAMA PEQUENO	500	2	2 h	2
ENCERADEIRA	500	2	2 h	2
ESPRESSOEDOR DE FRUTAS	65	20	10 min	0,22
EXAUSTOR FOGÃO	170	30	4 h	20,4
FERRO ELÉTRICO AUTOMÁTICO	1000	12	1 h	12
FOGÃO COMUM	60	30	5 min	0,15
FOGÃO ELÉTRICO 4 CHAPAS	9120	30	4 h	1094,4
FORNO À RESISTÊNCIA GRANDE	1500	30	1 h	45
FORNO À RESISTÊNCIA PEQUENO	800	20	1 h	16
FORNO MICROONDAS	1200	30	20 min	12
FREEZER VERTICAL/HORIZONTAL	130	-	-	50
FRIGOBAR	70	-	-	25
FRITADEIRA ELÉTRICA	1000	15	30 min	7,5
GELADEIRA 1 PORTA	90	-	-	30
GELADEIRA 2 PORTAS	130	-	-	55

GRILL	900	10	30 min	4,5
LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA - 11W	11	30	5 h	1,65
LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA - 15 W	15	30	5 h	2,2
LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA - 23 W	23	30	5 h	3,5
LÂMPADA INCANDESCENTE - 40 W	40	30	5 h	6
LÂMPADA INCANDESCENTE - 60 W	60	30	5 h	9
LÂMPADA INCANDESCENTE -100 W	100	30	5 h	15
LAVADORA DE LOUÇAS	1500	30	40 min	30
LAVADORA DE ROUPAS	500	12	1 h	6
LIQUIDIFICADOR	300	15	15 min	1,1
MÁQUINA DE COSTURA	100	10	3 h	3,9
MÁQUINA DE FURAR	350	1	1 h	0,35
MICROCOMPUTADOR	120	30	3 h	10,8
MOEDOR DE CARNES	320	20	20 min	1,2
MULTIPROCESSADOR	420	20	1 h	8,4
NEBULIZADOR	40	5	8 h	1,6
OZONIZADOR	100	30	10 h	30
PANELA ELÉTRICA	1100	20	2 h	44
PIPOQUEIRA	1100	10	15 min	2,75
RÁDIO ELÉTRICO GRANDE	45	30	10 h	13,5
RÁDIO ELÉTRICO PEQUENO	10	30	10 h	3
RÁDIO RELÓGIO	5	30	24 h	3,6
SECADOR DE CABELO GRANDE	1400	30	10 min	7
SECADOR DE CABELOS PEQUENO	600	30	15 h	4,5
TORNEIRA ELÉTRICA	3500	30	30 min	52,5
TORRADEIRA	800	30	10 min	4
TV EM CORES - 14"	60	30	5 h	9
TV EM CORES - 18"	70	30	5 h	10,5
TV EM CORES - 20"	90	30	5 h	13,5
TV EM CORES - 29"	110	30	5 h	16,5
TV EM PRETO E BRANCO	40	30	5 h	6
TV PORTÁTIL	40	30	5 h	6
VENTILADOR DE TETO	120	30	8 h	28,8
VENTILADOR PEQUENO	65	30	8 h	15,6
VIDEOCASSETE	10	8	2 h	0,16
VÍDEOGAME	15	15	4 h	0,9

Fonte, adaptado de: <https://natureba.com.br/energia-eletrrodomesticos.htm>. Acesso 22/05/2024.

Atividade

Questão 01) Assinale o dispositivo elétrico capaz de transformar parte da energia elétrica a ele fornecida em outras formas de energia que não sejam exclusivamente a energia térmica.

- a) Resistor.
- b) Voltímetro.
- c) Amperímetro.
- d) Gerador.
- e) Receptor

Questão 02) Analise as afirmativas a seguir sobre circuitos elétricos e corrija as falsas.

I. Circuito elétrico é um conjunto de componentes conectados a uma fonte de tensão e por onde pode passar uma resistência elétrica.

II. Corrente elétrica é um fluxo ordenado de cargas elétricas presentes no circuito elétrico.

III. Em um circuito elétrico, o fio elétrico é o componente que estabelece o caminho da corrente elétrica.

IV. Em um circuito elétrico simples, as pilhas e as baterias transformam energia elétrica em energia química.

V. Um interruptor é um componente do circuito elétrico capaz de interromper a passagem de corrente elétrica.

Qual é a questão errada??

Questão 03) Existem diversos equipamentos elétricos que, ligados em um circuito elétrico, funcionam transformando energia elétrica em outras formas, como a térmica, a luminosa e a mecânica, por exemplo. Para cada equipamento elétrico mostrado nas fotografias a seguir, descreva qual é a principal transformação de energia que é realizada quando ele funciona.

a) Lâmpadas de LED.

b) Chuveiro elétrico.

c) Aparelho de televisão.

d) Geladeira.

e) Aparelho de som.

f) Ferro elétrico.

Questão 04) Entre as inúmeras recomendações dadas para a economia de energia elétrica em uma residência, destacamos as seguintes: Substitua lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas. Evite usar o chuveiro elétrico com a chave na posição “inverno” ou “quente”. Acumule uma quantidade de roupa para ser passada a ferro elétrico de uma só vez. Evite o uso de tomadas múltiplas para ligar vários aparelhos simultaneamente. Utilize, na instalação elétrica, fios de diâmetros recomendados às suas finalidades. A característica comum a todas essas recomendações é a proposta de economizar energia através da tentativa de, no dia a dia, reduzir

a) a potência dos aparelhos e dispositivos elétricos.

b) o tempo de utilização dos aparelhos e dispositivos.

c) o consumo de energia elétrica convertida em energia térmica.

d) o consumo de energia térmica convertida em energia elétrica.

e) o consumo de energia elétrica através de correntes de fuga.

Gabarito:

01.

e) Receptor

02.

Um circuito elétrico é um caminho fechado constituído por uma fonte de tensão e por onde passa uma corrente elétrica, a afirmação I é a errada.

O circuito elétrico é um caminho fechado que conecta dispositivos. O fio é o elemento que conecta estes dispositivos, e ele passa e é o caminho da corrente elétrica, que é um fluxo ordenado de cargas elétricas.

Os componentes do circuito são conectados por uma fonte de tensão, que podem ser também baterias e pilhas, que transformam a energia química e energia elétrica para que o circuito seja atravessado por uma corrente. Logo, a afirmação errada é a I. Os interruptores são componentes utilizados para permitir ou interromper a passagem de corrente elétrica.

03.

- a) Lâmpadas de LED = Energia elétrica em luminosa.
- b) Chuveiro elétrico = Energia elétrica em energia térmica.
- c) Aparelho de televisão = Energia elétrica em energia luminosa e sonora.
- d) Geladeira = Energia elétrica em energia térmica.
- e) Aparelho de som = Energia elétrica em energia sonora.
- f) Ferro elétrico = Energia elétrica em energia térmica.

04.

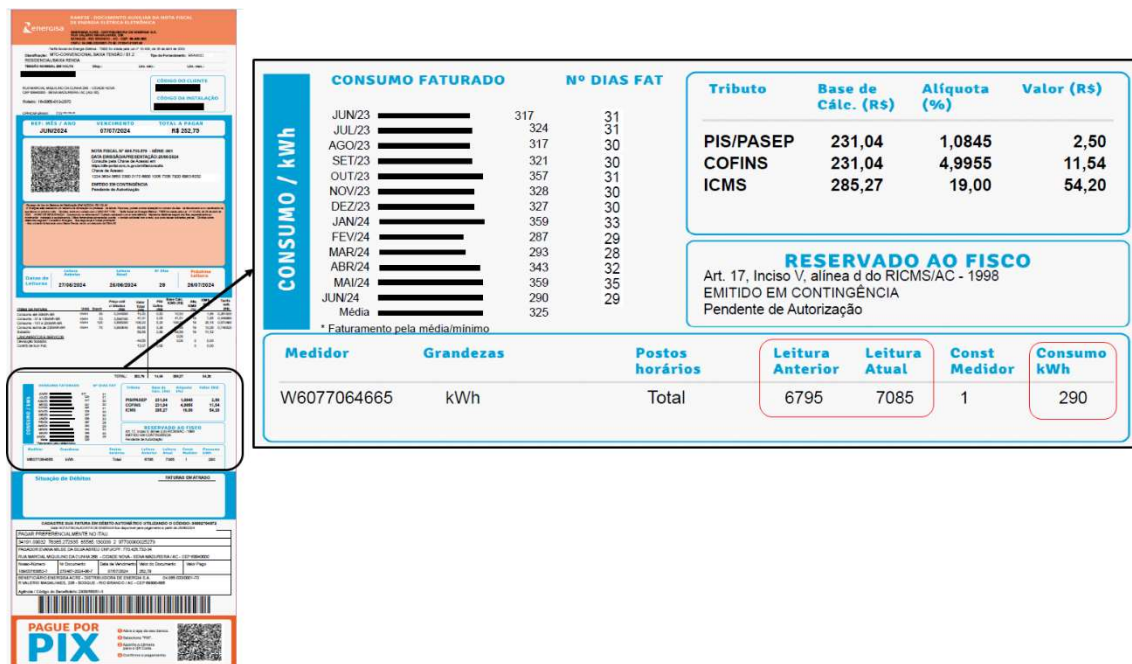
Todas as recomendações citadas no enunciado da questão fazem referência à diminuição da quantidade de energia elétrica transformada em calor por meio do fenômeno denominado de efeito Joule. Esse efeito consiste na transformação de eletricidade em calor e é responsável pelo alto consumo de energia elétrica.

Conta de energia elétrica

Você sabe identificar as informações apresentadas em sua conta de energia elétrica?

A disposição de dados pode variar conforme a companhia que fornece energia, mas no geral elas apresentam as mesmas informações.

Veja como exemplo a conta de luz a seguir.



Observe que além do consumo dado em kWh gasto no mês, a sua conta ficará mais cara ou não dependendo do valor da tarifa, confira a seguir.

Ranking das tarifas por estado
Pará: R\$ 0,962/kWh
Mato Grosso: R\$ 0,883/kWh
Mato Grosso do Sul: R\$ 0,880/kWh
Alagoas: R\$ 0,866/kWh
Piauí: R\$ 0,854/kWh
Rio de Janeiro: R\$ 0,840/kWh
Amazonas: R\$ 0,835/kWh
Acre: R\$ 0,828/kWh
Bahia: R\$ 0,808/kWh
Distrito Federal: R\$ 0,766/kWh
Pernambuco: R\$ 0,764/kWh
Tocantins: R\$ 0,756/kWh
Minas Gerais: R\$ 0,751/kWh
Ceará: R\$ 0,744/kWh
Roraima: R\$ 0,735/kWh
Maranhão: R\$ 0,719/kWh
Rondônia: R\$ 0,709/kWh
Goiás: R\$ 0,711/kWh
Espírito Santo: R\$ 0,696/kWh
Rio Grande do Sul: R\$ 0,691/kWh
Rio Grande do Norte: R\$ 0,689/kWh
São Paulo: R\$ 0,680/kWh
Sergipe: R\$ 0,651/kWh
Paraná: R\$ 0,639/kWh
Paraíba: R\$ 0,602/kWh
Santa Catarina: R\$ 0,593/kWh

Fonte: <https://www.portalsolar.com.br/noticias/mercado/consumidor/confira-o-ranking-das-tarifas-de-energia-mais-caras-do-brasil-em-2023>

ATIVIDADES PARA CASA

Vamos calcular o consumo elétrico da nossa casa? Em casa preencha a tabela abaixo...

Tabela de cálculo de consumo de energia elétrica residencial

Valor KWh em R\$ (conta de luz):	
---	--

Aparelhos Elétricos	Potência (W)	Quantidade	Horas de uso por dia	Dias de uso por mês	Consumo KWh/mês	Valor R\$/ em reais
Ar-condicionado					0	0
Batedeira					0	0
Bomba d'água					0	0
Computador/impressora					0	0
Fogão comum					0	0
Freezer					0	0
Geladeira					0	0
Lâmpada fluorescente					0	0
Lavadora de roupas					0	0
Liquidificador					0	0
Secador de cabelo					0	0
TV em cores					0	0
Ventilador pequeno					0	0
Videogame					0	0
Carregador de celular					0	0
Sandueira					0	0

Carregador de celular					0	0
Cafeteira Expresso					0	0
Torradeira					0	0
Ferro de passar roupa					0	0
Massageador					0	0
Espremedor de frutas					0	0
Chaleira Elétrica					0	0
Depilador					0	0
Aparelho Wi-fi					0	0
Aspirador de pó robô					0	0
Máquina de costura					0	0
Churrasqueira Elétrica					0	0
Forno Elétrico					0	0
Total:						0

Anexo E: Atividade de aprofundamento – Consumo consciente de energia

O consumo sustentável de energia elétrica depende de ações pessoais conscientes, que evitem o desperdício e garantam a redução do consumo. Observe algumas dessas atitudes a seguir.

FORMAS PRÁTICAS DE ECONOMIZAR ENERGIA EM CASA

Em momento em que a tarifa da conta de energia tem uma tendência a aumentar cada ano, opções de economia de energia são sempre viáveis, por isso a necessidade de orientações e dicas de como economizar.

1- Pague sua conta em dia. Os juros e sua taxa fazem sua conta ficar mais cara e consequentemente você irá pagar mais caro na conta. Se o intuito é economizar, então pagar as contas em dia é a primeira dica.	 Fonte: https://portalnetescola.educacao.go.gov.br/login
2- Retire os eletrodomésticos da tomada. O consumo dos equipamentos eletrônicos pelo modo “stand by” é pequeno, mas o simples ato de remover eletrodomésticos da tomada pode gerar uma economia na conta de energia, então sem preguiça de ajustar o relógio do micro-ondas ou de atualizar o computador, desligue a tomada. 3- O famoso benjamim é uma tomada com vários <i>plugs</i>, que além de perigoso, já que o acúmulo de diferentes tomadas pode aquecer o aparelho e causar até mesmo um incêndio, ainda é uma grande fonte de gasto de energia.	 Fonte: https://portalnetescola.educacao.go.gov.br/login
4- Evite tomar banho muito prolongado, já que um dos maiores ofensores de uma conta de energia também é uma fonte de desperdício de água. Desta forma, crie uma cultura em sua casa de banhos de no máximo 10 minutos. Se possível, também evite banhos das 18h às 21h, que são os horários de pico de consumo de energia. Evite fazer remendos ou deixar chuveiros muito velhos funcionando, já que estes, geralmente, consomem mais do que os novos. Sempre limpe o chuveiro para evitar que buracos entupidos	 Fonte: https://portalnetescola.educacao.go.gov.br/login

comprometam a vazão e, por consequência, o tempo do banho.	
--	--

Apêndice A

JOGO CONSUMO CONSCIENTE

Brincando com a física em sala de aula Estudo da eletricidade, potência e consumo

Objetivo do jogo:

O principal objetivo desse jogo é educar os alunos sobre o consumo de energia residencial, através de uma experiência lúdica, explorando o conceito de Física e Matemática de maneira integrada. Os alunos terão a oportunidade de descobrir informações sobre diferentes aparelhos elétricos e seu impacto energético ambiental, enquanto desenvolvem habilidades de trabalho em equipe e resolução de problemas.

Componentes do jogo:

- Tabuleiro contendo a planta da casa.

Sugerimos a impressão do tabuleiro ampliada, em folha A3 ou maior. Em seguida, sugerimos colar esta impressão em uma base de papelão e envolvê-la com papel *contact* transparente para maior durabilidade do tabuleiro e melhor estrutura para o jogo.

- Dado contendo as partes do cômodo da casa.

Sugerimos a impressão em folha A4 em papel fotográfico para maior durabilidade do dado. Em seguida, recortar o dado e colar as bordas.

- Cartas do jogo, composto pelo total de 72 cartas contendo eletrodomésticos e as respectivas informações de: potência, tempo de uso e o consumo em KWh.

Sugerimos a impressão em folha A4, a plastificação de cada página e depois o recorte delas.

- Sugere-se o uso de uma calculadora para cada jogo utilizado.

Organização da sala:

Em grupos de 5 pessoas e a distribuição de um jogo para cada grupo.

Instruções iniciais:

Explique claramente a dinâmica do jogo. Entregue a cada grupo o tabuleiro, dado e as cartas e oriente-os sobre a realização do cálculo do consumo de energia.

Dinâmica do jogo:

- 1) Deve ser estabelecido o valor máximo de conta de luz mensal (Ex.: R\$ 200,00);

Observe que precisaremos saber o valor em R\$ do kWh nesta etapa, para facilitar sugerimos considerar R\$1,00 / kWh. Portanto os alunos precisam calcular se o consumo mensal atingiu 200kWh. Também é possível pedir para que eles escolham a localidade onde vão residir e procurar o valor da tarifa vigente na internet.

- 2) Coloca-se o tabuleiro acessível a todos os jogadores do grupo, embaralha-se as cartas, distribuem-se 7 para cada jogador e o restante fica para o monte de compra com a frente virada para baixo;
- 3) Em cada rodada joga-se o dado para escolha do cômodo a ser mobiliado eletronicamente;
- 4) Definido o cômodo, cada jogador lança um equipamento que esteja nas cartas em sua mão, que seja adequado aquele cômodo. Caso não tenha um equipamento adequado para o cômodo em questão, deve comprar cartas até que pegue um dispositivo para o ambiente selecionado;
- 5) Após todos os jogadores lançarem as cartas, o grupo deve calcular o valor da conta de luz. Se estiver abaixo do valor teto estipulado, inicia-se uma nova rodada jogando o dado novamente.

Os alunos utilizarão as informações contidas nas cartas para calcular o consumo e o custo de energia, refletindo sobre hábitos de consumo e medidas de eficiência energética. A intenção é que todos os jogadores participem da realização dos cálculos visando o aprofundamento do raciocínio lógico e aprendizado acerca do conteúdo em estudo.

- 6) Se o dado cair na face “USO CONSCIENTE”, todos os jogadores podem fazer a substituição de algum equipamento de qualquer cômodo por alguma carta que tenha na mão para este ou outro cômodo da qual a carta foi retirada, desde que esta troca forneça um melhor aproveitamento de energia. Por exemplo, um jogador pode optar por retirar a carta “Churrasqueira elétrica” na cozinha por uma “Lâmpada LED” para o banheiro, considerando mais necessário, útil e eficiente fazer essa troca. A carta retirada não deve voltar para o jogo. Caso algum jogador não tenha uma carta que

forneça um consumo mais eficiente para substituir uma já lançada no tabuleiro, este jogador passa a vez de jogar nesta rodada.

Observe a realização dos cálculos e reflexões, para ao final do jogo organizar uma reflexão em grupo para compartilhar descobertas, aprendizado e possíveis ações futuras para a economia de energia.

- 7) Ao final desta rodada deve ser calculado novamente o valor da energia. Se estiver abaixo do valor teto estipulado, inicia-se uma nova rodada jogando o dado novamente.
- 8) Vence o jogador que eliminar todas as suas cartas à mão primeiro, na condição em que a conta de luz não extrapola o valor determinado no início do jogo.
- 9) Caso em alguma rodada o valor da conta extrapole o valor determinado no início do jogo, o grupo deve discutir e escolher três cartas lançadas no tabuleiro para descartar e continuar a jogar. Esse descarte deve ser justificado, explicando por que tais cartas foram escolhidas. Esta manobra é permitida apenas uma única vez.
- 10) Ao final do descarte, deve ser calculado novamente o valor da energia. Se estiver abaixo do valor teto estipulado, inicia-se uma nova rodada jogando o dado novamente.

Lembre-se de destacar a importância do pensamento crítico e da curiosidade científica ao longo da atividade.

- 11) Caso todas as etapas anteriores tenham sido realizadas e o valor da conta permanece acima do determinado e nenhum dos jogadores tenha zerado o número de cartas à mão, vence o jogo o participante que chegar nesta etapa com o menor número de cartas à mão.

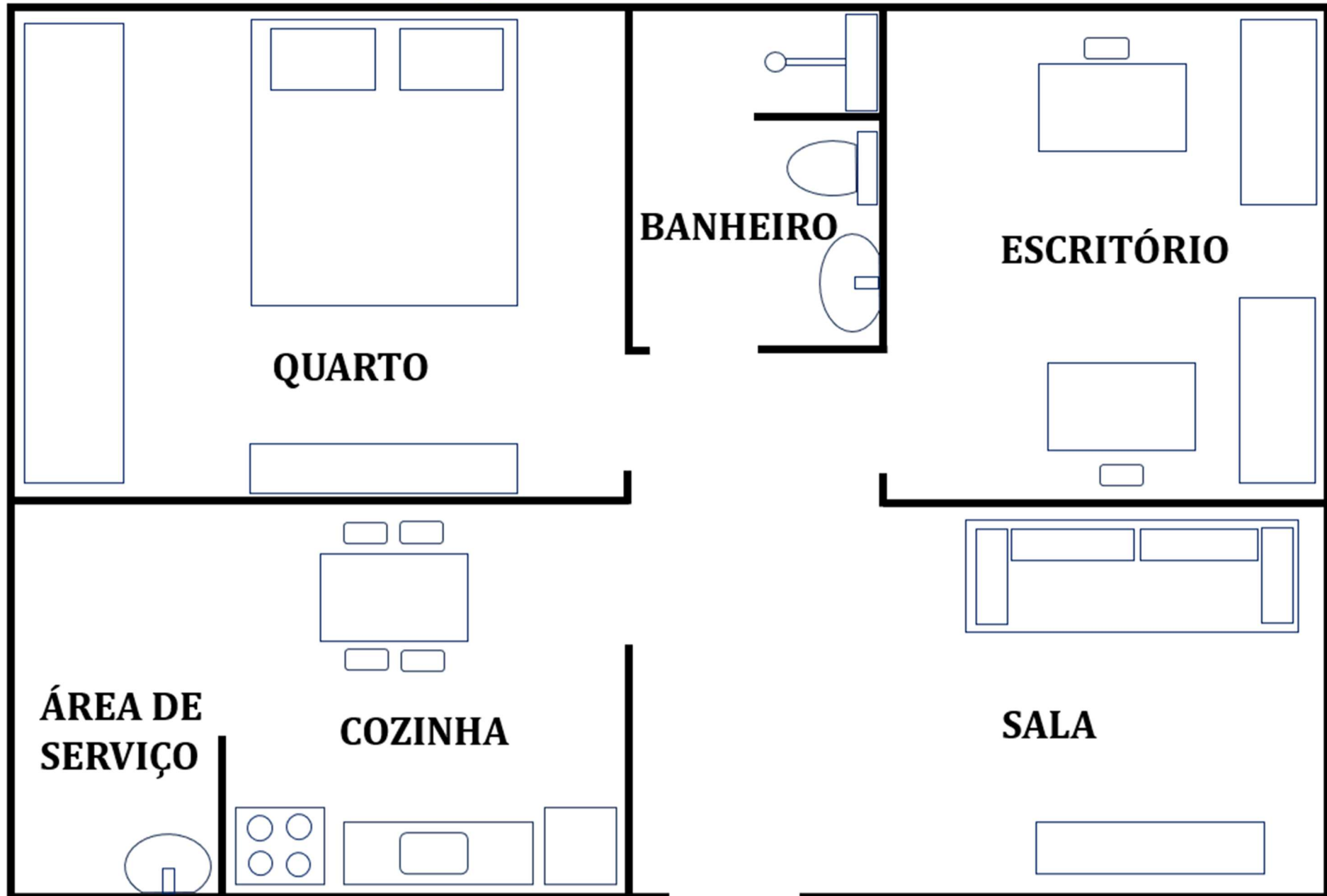
Ao final do jogo, é recomendável discutir os itens selecionados para cada cômodo da planta, permitindo aos alunos compartilhar o que aprenderam ou esclarecer dúvidas. Para maior reforço educativo, considere revisar os itens que causaram maior dificuldade durante o jogo.

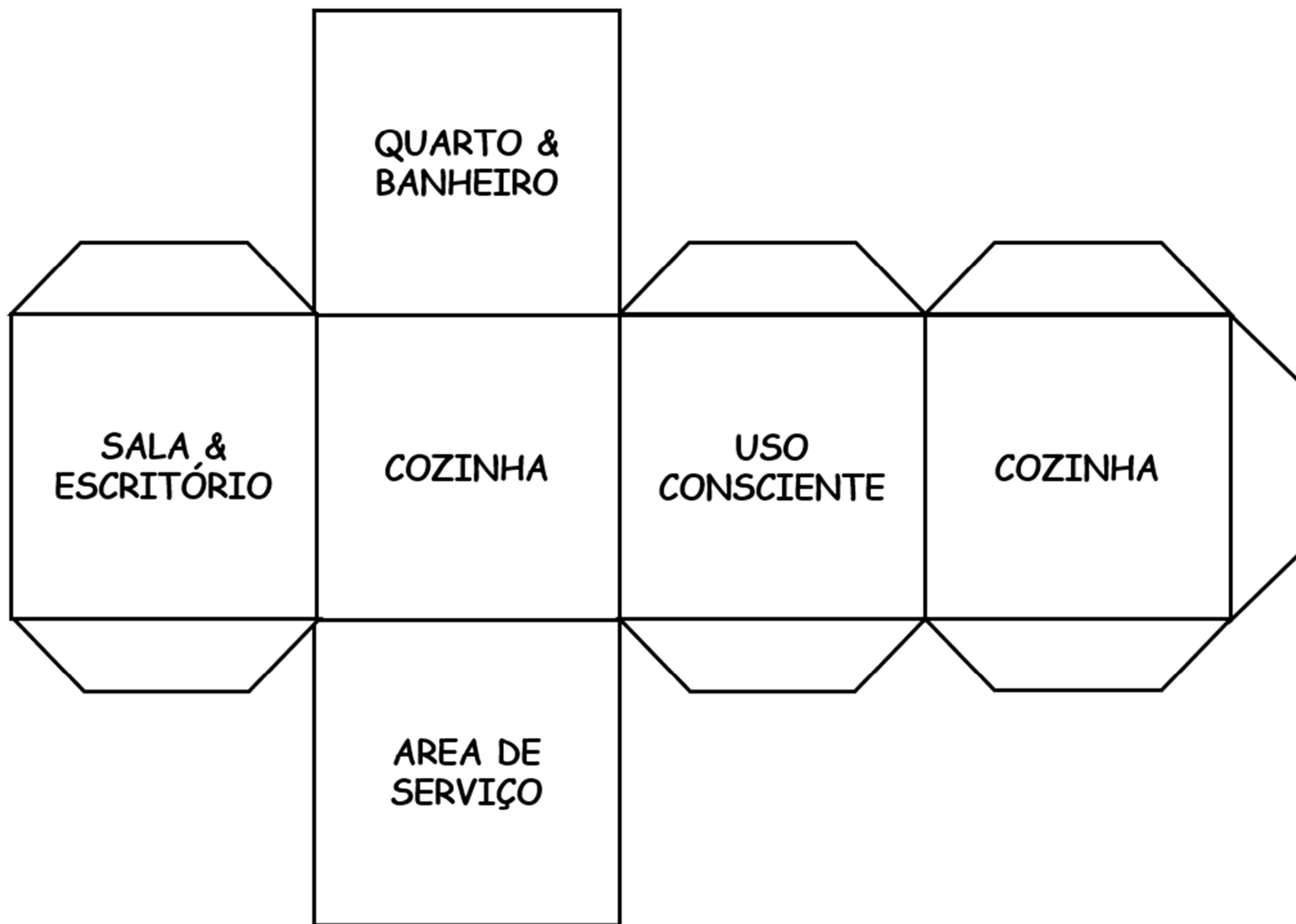
Moldes dos elementos do jogo:

A seguir são apresentados os moldes para impressão do:

- Tabuleiro contendo a planta da casa.
- Dado contendo as partes do cômodo da casa.
- Cartas com equipamentos elétricos.

Jogo consumo consciente





**CARREGADOR
DE CELULAR**



30W
8h/dia - 7,2kWh

**SECADOR DE
CABELO**



800W
10h/mês - 8kWh

**PRANCHA
ALISADORA**



100W
10h/mês - 1kWh

**MODELADOR
DE CACHOS**



100W
10h/mês - 1kWh

**CARREGADOR
DE CELULAR**



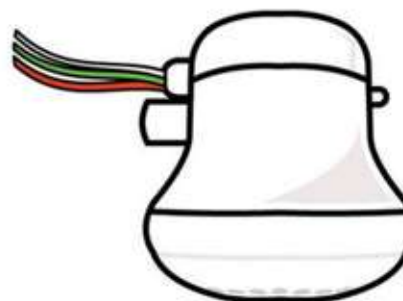
30W
2h/dia - 1,8kWh

BARBEADOR



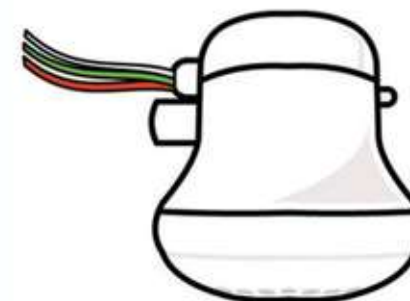
10W
5h/mês - 0,5kWh

CHUVEIRO



4000W
2h/dia - 240kWh

CHUVEIRO



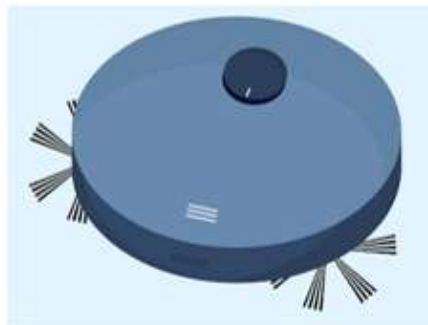
4000W
1h/dia - 120kWh

LAVA ROUPA



500W
1h/dia - 15kWh

ASPIRADOR DE PÓ ROBÔ



100W
1h/dia - 3kWh

ASPIRADOR DE PÓ



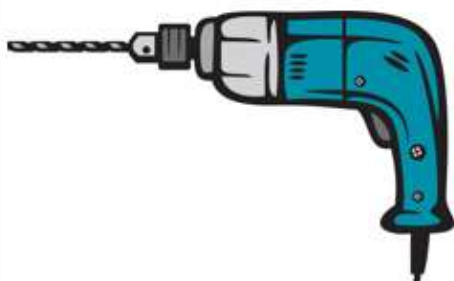
600W
8h/mês - 4,8kWh

FERRO DE PASSAR ROUPA



500W
8h/mês - 4kWh

MAQUINA DE FURAR



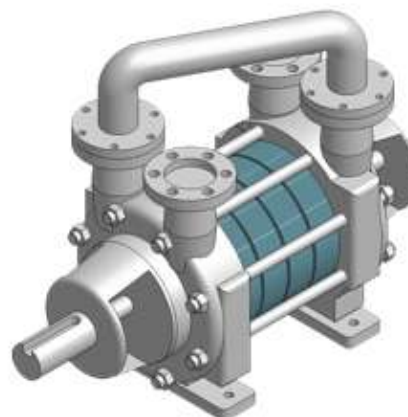
400W
1h/mês - 0,4kWh

MAQUINA DE COSTURAR



100W
1h/mês - 0,1kWh

BOMBA DE ÁGUA



1000W
1h/dia - 30kWh

PIPOQUEIRA ELÉTRICA



1000W
1h/mês - 1kWh

**COMPUTADOR
DE MESA**



200W
2h/dia - 12kWh

**CHURASQUEIRA
ELÉTRICA**



1000W
10h/mês - 10kWh

NEBULIZADOR



40W
10h/mês - 0,4kWh

RÁDIO RELÓGIO



5W
24h/dia - 3,6kWh

DEPILADOR



10W
2h/mês - 0,02kWh

MASSAGEADOR



10W
2h/mês - 0,02kWh

ALEXA



15W
24h/dia - 10,8kWh

**PARABÓLICA
DIGITAL**



15W
24h/dia - 10,8kWh

SOM



100W
8h/mês - 0,8kWh

VÍDEO GAME



20W
2h/dia - 1,2kWh

COMPUTADOR PORTÁTIL



100W
4h/dia - 12kWh

TELEVISÃO



200W
1h/dia - 6kWh

TELEVISÃO



200W
6h/dia - 36kWh

IMPRESSORA



100W
1h/mês - 0,1kWh

TELEVISÃO



200W
3h/dia - 18kWh

APARELHO WI-FI



10W
24h/dia - 7,2kWh

TORRADEIRA



800W
1h/mês - 0,8kWh

SANDUICHEIRA



600W
10h/mês - 6kWh

CHALEIRA ELÉTRICA



1000W
1h/dia - 30kWh

ESPRESSOR DE FRUTAS



200W
1h/mês - 0,2kWh

CAFETEIRA EXPRESSO



1000W
5h/mês - 5kWh

FRITADEIRA ELÉTRICA



1000W
1h/dia - 30kWh

EXAUTOR FOGÃO



100W
1h/dia - 3kWh

FRIZER



400W
24h/dia - 288kWh

GELADEIRA



200W
24h/dia - 144kWh

FOGÃO



100W
1h/mês - 0,1kWh

MICROONDAS



1000W
1h/dia - 30kWh

BATEDEIRA



100W
1h/mês - 0,1kWh

LIQUIDIFICADOR



200W
2h/mês - 0,4kWh

PANÉLA ELÉTRICA



1200W
10h/mês - 12kWh

FORNO ELÉTRICO



1000W
2h/mês - 2kWh

CAFETEIRA



600W
1h/dia - 18kWh

**LUMINÁRIA
DE MESA**



20W
2h/dia - 1,2kWh

**LUMINÁRIA
DE MESA**



20W
1h/dia - 0,6kWh

**LUMINÁRIA
DE PAREDE**



20W
2h/dia - 1,2kWh

**LUMINÁRIA
DE PAREDE**



20W
1h/dia - 0,6kWh

LÂMPADA LED



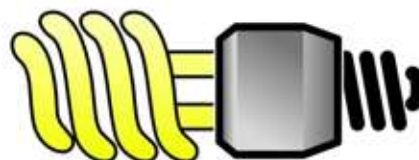
10W
6h/dia - 1,8kWh

LÂMPADA LED



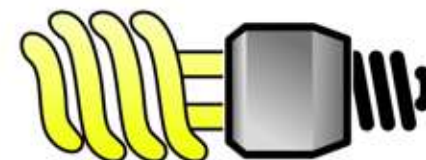
10W
6h/dia - 1,8kWh

**LÂMPADA
FLUORESCENTE**



30W
4h/dia - 3,6kWh

**LÂMPADA
FLUORESCENTE**



30W
4h/dia - 3,6kWh

LÂMPADA LED



10W
4h/dia - 1,2kWh

LÂMPADA LED



10W
4h/dia - 1,2kWh

LÂMPADA LED



10W
2h/dia - 0,6kWh

LÂMPADA LED



10W
2h/dia - 0,6kWh

LÂMPADA LED



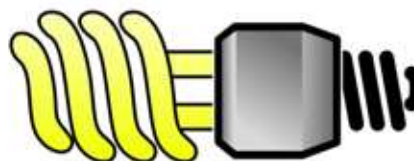
10W
1h/dia - 0,3kWh

LÂMPADA LED



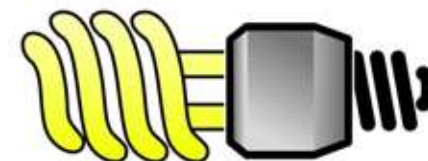
10W
1h/dia - 0,3kWh

LÂMPADA
FLUORESCENTE



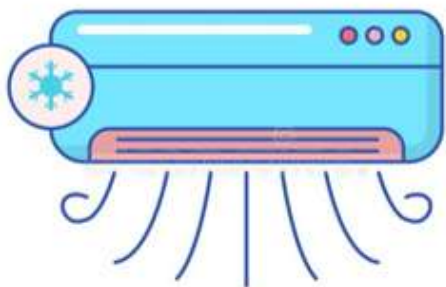
30W
4h/dia - 3,6kWh

LÂMPADA
FLUORESCENTE



30W
4h/dia - 3,6kWh

AR CONDICIONDO



1000W
6h/dia - 180kWh

VENTILADOR



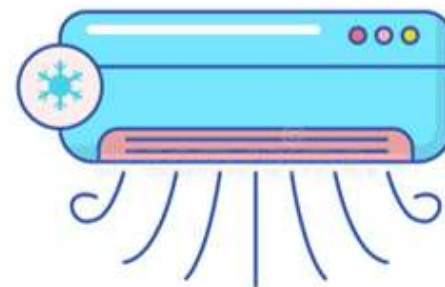
200W
8h/dia - 48kWh

VENTILADOR



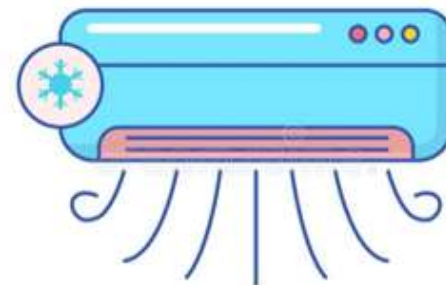
200W
4h/dia - 24kWh

AR CONDICIONDO



1000W
2h/dia - 60kWh

AR CONDICIONDO



1000W
6h/dia - 180kWh

VENTILADOR



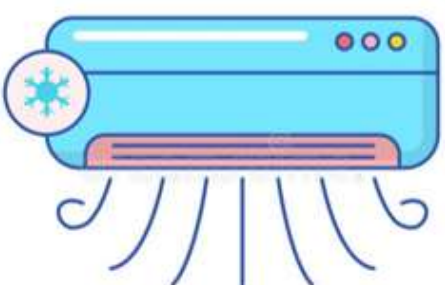
200W
8h/dia - 48kWh

VENTILADOR



200W
4h/dia - 24kWh

AR CONDICIONDO



1000W
2h/dia - 60kWh